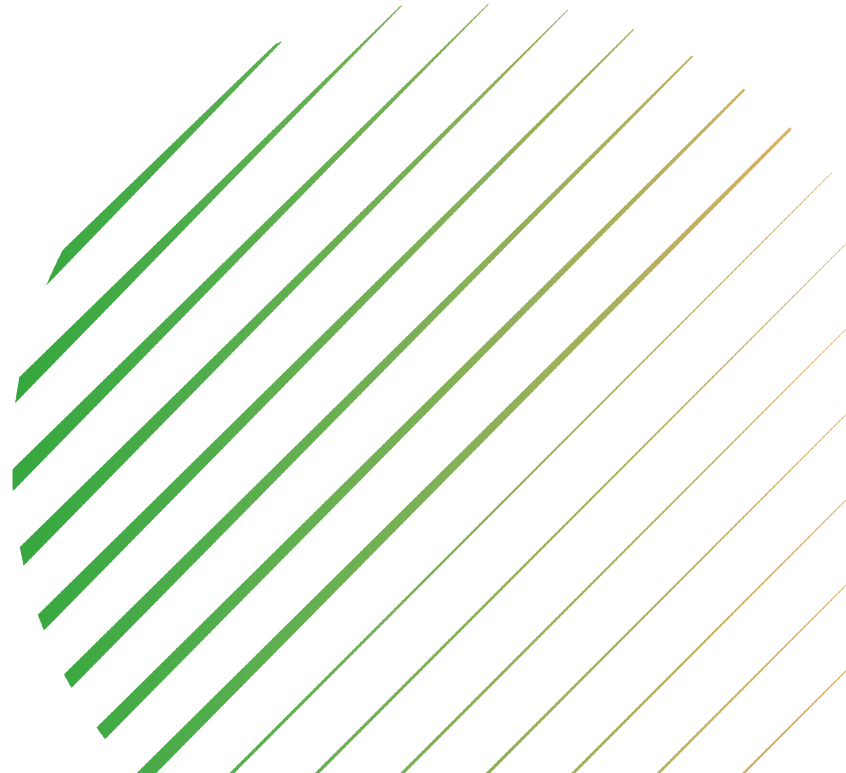


# ENERGIA E CLIMA IN ITALIA

## RAPPORTO TRIMESTRALE

Q4/2022



## In evidenza

- **Consumi di energia elettrica** del 2022 lievemente inferiori a quelli del 2021 (-1%), con variazioni positive nei primi 7 mesi dell'anno e negative nei successivi 5 mesi
- **Consumi di gas** in calo nel 2022: -16% per le utenze industriali, -13% per il settore civile
- Sulla base dei dati preliminari disponibili, nel 2022 si stima un lieve aumento delle **emissioni di gas serra**, riconducibile al settore trasporti e alla produzione termoelettrica, in particolare da carbone
- Nell'ultimo trimestre 2022 in flessione i **prezzi di energia elettrica e gas** rispetto ai picchi del trimestre precedente
- In controtendenza rispetto al trend storico, nel 2022 il **prezzo della CO2** è disaccoppiato dal prezzo del gas naturale
- **Spesa energetica** media della **famiglia tipo** nel 2022 stimata nell'ordine dei 5.000 €, +1.681 € (+51%) rispetto al 2021, di cui gas +740 € (+65%), elettricità +685 € (+108%), carburanti +257 € (+17%)
- Crescita sensibile del **fotovoltaico** nel 2022 che giunge a 1,2 milioni di impianti e 25 GW (+21% di impianti installati annualmente, +11% di potenza, +12% di produzione). Il trend del fotovoltaico è in linea con la traiettoria **PNIEC**
- Nel 2022 aumentano gli **impianti eolici** in numero e potenza (+636 MW rispetto al +421 MW del 2021), sebbene la crescita dell'installato sia ancora al di sotto di quella delineata nella traiettoria **PNIEC**
- Aumentano gli **investimenti** nel settore delle **rinnovabili elettriche** nel 2022 rispetto al 2021 (dai 2 mld€ del 2021 ai 3,8 mld€ del 2022), trainati dal fotovoltaico e dall'eolico
- **Flessione** rilevante della **produzione idroelettrica** nel 2022 (-38% rispetto al 2021), a causa della diminuzione delle precipitazioni
- Nel 2021, quota dei **consumi energetici complessivi coperta da FER** (19%)\* inferiore alla traiettoria PNIEC (19,9%). Rispetto al 2020, nel 2021 i consumi di energia da FER sono cresciuti (+3,9%) meno dei consumi energetici complessivi (+10,6%)

## In evidenza

- **DM FER-1:** entrati in esercizio nel 2022 457 MW (75% eolico); risultano ancora a progetto 4.402 MW (53% fotovoltaico, 40% eolico)
- A fine 2022 sono 46 le configurazioni di Autoconsumo Collettivo e 21 le **Comunità Energetiche Rinnovabili**, per una potenza di 1,4 MW
- In forte crescita il **Ritiro Dedicato**, quasi 1 GW entrato in esercizio nel 2022, legato in primis agli impianti realizzati con il Superbonus
- **Oneri di incentivazione FER-E** scesi nel 2022 di quasi 4 mld € rispetto al 2021, a causa dell'aumento del prezzo dell'energia elettrica
- A ottobre 2022 quasi triplicate rispetto a settembre le istanze di progetti a **biometano** dato l'approssimarsi del termine per l'accesso agli incentivi del DM 2 marzo 2018
- Avviati i progetti finanziati dalle risorse del PNRR: **"Parco agrisolare"** (5.253 progetti, 565 MW) e **"Bando TLR"** (29 progetti, 253 km di reti)
- A fine 2022 oltre 50 GW di richieste di **VIA Statale** (58% FV e 42% eolico) e oltre 300 GW di richieste di **connessioni** a Terna (61% eolico e 39% FV)
- Le immatricolazioni delle autovetture nel 2022 confermano, in linea con il 2021, il primato delle **ibride HEV** (34%) su benzina (27%) e gasolio (20%)
- In calo nel 2022 (-21% rispetto al 2021) gli interventi FER-H supportati dal **Conto Termico**, in particolare PdC e apparecchi a biomassa, promossi anche con misure fiscali. Il trend complessivo del Conto Termico è comunque in linea con la traiettoria del PNIEC. Trend dei risparmi promossi da **Certificati Bianchi** ad oggi inferiore al contributo evolutivo previsto dal PNIEC
- Nel 2021, **consumi finali** (113 Mtep)\* in linea con la traiettoria PNIEC (115 Mtep). Nel medesimo anno, **risparmi da misure** di promozione dell'efficienza energetica (1,1 Mtep) inferiori allo scenario di risparmi da misure delineato nel **PNIEC** (1,26 Mtep), ma superiore alla traiettoria dei risparmi obbligatori definiti dall'articolo 7 della direttiva sull'efficienza energetica (0,94 Mtep)



**GSE**  
Gestore  
Servizi  
Energetici

# Indice

## CAPITOLO 1

### Obiettivi e quadro energetico generale

Obiettivi energia e clima al 2020 e al 2030.....	9
Emissioni di gas a effetto serra.....	10
Il settore ETS a livello europeo.....	11
Il settore ETS a livello italiano.....	12
Il settore non ETS in Italia (Effort Sharing).....	13
Efficienza: consumi di energia primaria e consumi finali.....	14
Efficienza: risparmi energetici per misura 2014 2020.....	15
Efficienza: risparmi energetici per misura 2021 2030.....	16
Fonti rinnovabili: quota dei consumi soddisfatti dalle FER.....	17
Fonti rinnovabili nelle regioni.....	18
Fonti rinnovabili: emissioni evitate.....	19
Meccanismi gestiti dal GSE progetti e incentivi.....	20
Meccanismi gestiti dal GSE benefici energetici e ambientali.....	21
Meccanismi gestiti dal GSE investimenti e occupazione.....	22

## CAPITOLO 2

### Rinnovabili nel settore elettrico

Fonti rinnovabili nel settore elettrico dati di monitoraggio.....	24
Emissioni evitate grazie alle rinnovabili elettriche.....	25
Potenza e produzione degli impianti FER nel settore elettrico.....	26
Ricadute economiche e occupazionali delle FER elettriche.....	27
Impianti idroelettrici, geotermoelettrici e a bioenergie.....	29
Potenza e produzione degli impianti eolici.....	30
Produzione degli impianti eolici e idroelettrici nel 2022.....	31
Potenza e produzione degli impianti fotovoltaici.....	32

Evoluzione della potenza degli impianti fotovoltaici per trimestre.....	33
Potenza e produzione degli impianti fotovoltaici nel 2022.....	34
FER-E: impianti supportati con i meccanismi gestiti dal GSE.....	35
FER-E: energia incentivata ed incentivi GSE.....	36
Scadenza degli impianti IAFR incentivati.....	37
Scenari oneri di incentivazione FER.....	38
Sensibilità oneri al variare del prezzo elettricità.....	39
Ripartizione regionale dell'onere di incentivazione 2021.....	40
Ritiro dedicato. Evoluzione impianti in esercizio.....	41
Ritiro dedicato. Impianti in esercizio.....	42
Scambio sul posto. Evoluzione impianti in esercizio.....	43
Scambio sul posto. Impianti in esercizio.....	44
Comunità energetiche e autoconsumo collettivo.....	45
AC/CER: clienti finali e taglia impianti.....	46
DM FER 1. Evoluzione impianti in esercizio.....	47
DM FER 1. Impianti in esercizio e a progetto.....	48
DM FER 1. Impianti in esercizio che non hanno richiesto incentivi.....	49
Evoluzione annuale potenza FV ed eolico e progetti DM FER-1.....	50
Contributo meccanismi incentivazione all'installato FV ed eolico.....	51
FV: evoluzione storica e confronto con traiettoria PNIEC.....	52
Eolico: evoluzione storica e confronto con traiettoria PNIEC.....	53
Parco Agrisolare.....	54
Regolazione regionale.....	55
Progetti in procedura di VIA statale.....	56
Analisi trend autorizzativi: focus VIA Statale.....	57
Richieste di connessione Terna.....	58
Costi delle tecnologie eolico.....	59
Costi delle tecnologie fotovoltaico > 20 kW.....	60
Costi delle tecnologie fotovoltaico < 10 kW.....	61
Costi delle tecnologie agrivoltaico.....	62

# Indice

## CAPITOLO 3

### Rinnovabili termiche ed efficienza energetica

Fonti rinnovabili nel settore termico - dati di monitoraggio.....	64
Fonti rinnovabili nel settore termico - bioenergie.....	65
Fonti rinnovabili nel settore termico - pompe di calore.....	66
Emissioni evitate grazie alle rinnovabili termiche.....	67
Ricadute economiche e occupazionali delle FER termiche.....	69
Ricadute economiche e occupazionali dell'efficienza.....	70
FER-H & EE: progetti supportati con i meccanismi gestiti dal GSE.....	71
FER-H & EE: risparmi energetici ed incentivi GSE.....	72
Conto termico: incentivi riconosciuti per regione.....	73
Conto termico. FER H: numero impianti.....	74
Conto termico. FER H: incentivi.....	75
Conto termico. Efficienza: numero interventi.....	76
Conto termico. Efficienza : incentivi.....	77
Conto termico. Edilizia sociale.....	78
Generatori a biomassa: mercato annuale e contributo CT.....	79
Evoluzione del prezzo delle bioenergie per usi termici.....	80
Conto termico: costi coibentazione e infissi.....	81
Conto termico: costi caldaie e generatori a biomassa.....	82
Conto termico: costi pompe di calore e solare termico.....	83
Certificati bianchi: trend richieste.....	84
Certificati bianchi riconosciuti.....	85
Conto termico: traiettorie target PNIEC vs tendenziali.....	86
Certificati bianchi: traiettorie target PNIEC vs tendenziali.....	87
Totale misure efficienza art. 7: traiettorie target PNIEC vs trend.....	88
Misura PNRR per lo Sviluppo di sistemi di teleriscaldamento.....	89

## CAPITOLO 4

### Mobilità sostenibile

Fonti rinnovabili nel settore trasporti - dati di monitoraggio.....	91
Biocarburanti immessi in consumo: tipologie e materie prime.....	92
Biocarburanti immessi in consumo: paesi di origine e produzione.....	93
Autovetture circolanti e immatricolazioni per alimentazione .....	94
Consumi elettrici nei trasporti su strada.....	95
Agevolazione ricarica elettrica. Delibera 541: richieste.....	96
FER-T: emissioni evitate.....	97
FER-T: energia rinnovabile incentivata.....	98
DM 2 marzo 2018: richiesta di qualifica impianti a biometano.....	99
DM 2 marzo 2018: impianti a biometano qualificati.....	100
Impianti a biometano e tariffe di conferimento rifiuti.....	101
Biometano: evoluzione storica e confronto con PNIEC.....	102
Ricadute economiche e occupazionali del biometano.....	103

# Indice

## CAPITOLO 5

### Consumi, mercati, spesa energetica

Consumi mensili di energia elettrica.....	106
Disponibilità e consumi mensili di gas naturale.....	107
Consumi mensili di gas naturale.....	108
Prezzi energia elettrica, gas, carbone, CO2.....	109
Mercato elettrico: PUN e prezzi energia elettrica famiglie.....	110
Mercato gas: TTF PSV e prezzi gas naturale famiglie .....	111
Mercato elettrico: prezzi zonali e orari.....	112
Confronto PUN e costi di generazione fossili e FV.....	113
Mercato elettrico: esiti mercato secondario.....	114
Mercato del gas naturale: prezzi.....	115
Quota di emissione ETS : prezzi.....	116
Quota di emissione ETS : esiti mercato primario.....	117
Quota di emissione ETS per paese.....	118
Quote di emissione ETS: esiti mercato secondario.....	119
Mercato certificati bianchi.....	120
Mercato garanzie di origine: offerta di titoli.....	121
Mercato garanzie di origine: esiti.....	122
Spesa energetica delle famiglie.....	123
Bolletta elettrica della famiglia tipo.....	124
Costo unitario elettricità famiglia tipo.....	125
Bolletta gas della famiglia tipo.....	126
Costo unitario gas famiglia tipo.....	127
Spesa carburanti famiglia tipo.....	128
Costo unitario benzina e diesel.....	129
Bolletta elettrica imprese 2020 2021.....	130
Evoluzione costo unitario elettricità imprese.....	131



# OBIETTIVI E QUADRO ENERGETICO GENERALE



## Obiettivi energia e clima al 2020 e al 2030 (anteriori a FF55)

Agli **obiettivi europei al 2020** in materia di energia e clima, fanno seguito quelli relativi al **2030**, individuati per la prima volta con il Pacchetto «**Clean Energy for all Europeans**» sulla base del quale sono state emanate le direttive europee vigenti e sono stati redatti i **Piani di Azione Nazionale per l'Energia e il Clima** («2030 targets» della tabella sottostante).

Prima con l'accordo europeo sul «**Fit for 55**» (55% di riduzione GHG al 2030 anziché 40%), poi con il piano **RepowerEU**, ci si sta orientando verso **obiettivi più ambiziosi, che dovranno però essere cristallizzati in nuovo pacchetto di direttive**

### QUADRO DEGLI OBIETTIVI ANTERIORI A FF55

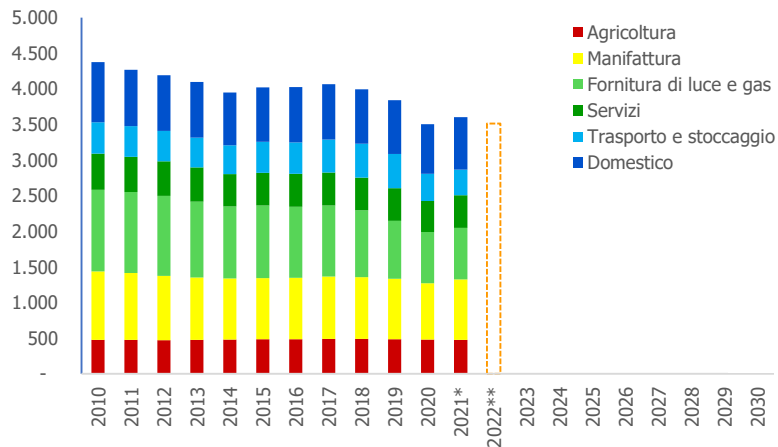
	2020 Targets		2030 Targets	
	EU	ITALIA	EU	ITALIA
<b>ENERGIE RINNOVABILI</b>				
Quota Rinnovabile dei consumi finali lordi	20%	17%	32%	30%
Quota Rinnovabile dei consumi finali lordi dei trasporti	10%	10%	14%	22%
Quota Rinnovabile dei consumi finali lordi termici			+ 1,3% anno	+ 1,3% anno
<b>EFFICIENZA ENERGETICA</b>				
Riduzione consumi primari rispetto allo scenario	-20%	-24%	-32,5%	-43%
Riduzione consumi finali da politiche attive	- 1,5% anno	- 1,5% anno	- 0,8% anno	- 0,8% anno
<b>EMISSIONI DI GAS SERRA</b>				
Riduzione GHG (2005) nei settori ETS	-21%		-43%	
Riduzione GHG (2005) nei settori non ETS	-10%	-13%	-30%	-33%
Riduzione GHG totali (1990)	-20%		-40%	

## Emissioni di gas a effetto serra

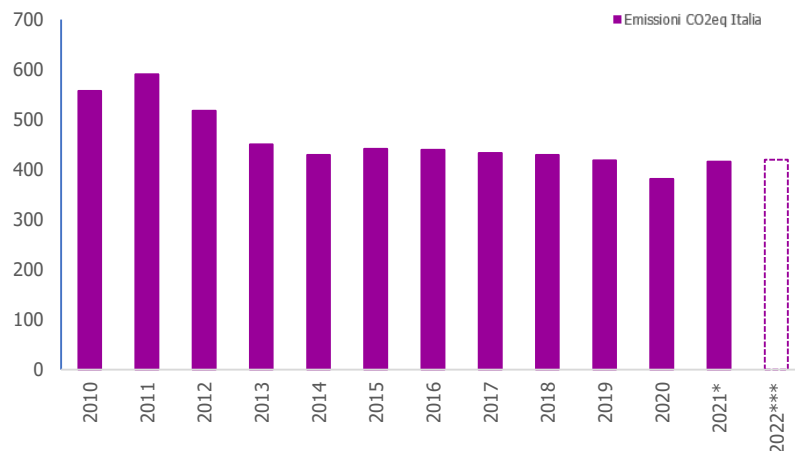
A livello europeo, per il **2022** i primi dati disponibili evidenziano una riduzione delle emissioni pari al **2,5%** rispetto al 2021, grazie alla **contrazione dei consumi** dovuta alle temperature miti e all'andamento del mercato del petrolio e del gas.

A livello **nazionale**, le emissioni nel 2022 sono stimate in **aumento** (circa +1% rispetto al 2021). Tale aumento è riconducibile al settore trasporti e alla produzione termoelettrica, in particolare da carbone.

Andamento emissioni gas ad effetto serra in Europa [Mt CO<sub>2</sub>]



Andamento emissioni gas ad effetto serra in Italia [Mt CO<sub>2</sub>]



\* Elaborazione GSE su dati Eurostat

\*\* Elaborazione GSE su dati IEA, *CO<sub>2</sub> Emissions in 2022*

\*\*\* Elaborazione GSE su dati ISPRA, [Nel 2022 stimato aumento delle emissioni dello 0,9% rispetto al 2021 — Italiano \(isprambiente.gov.it\)](https://www.isprambiente.gov.it)

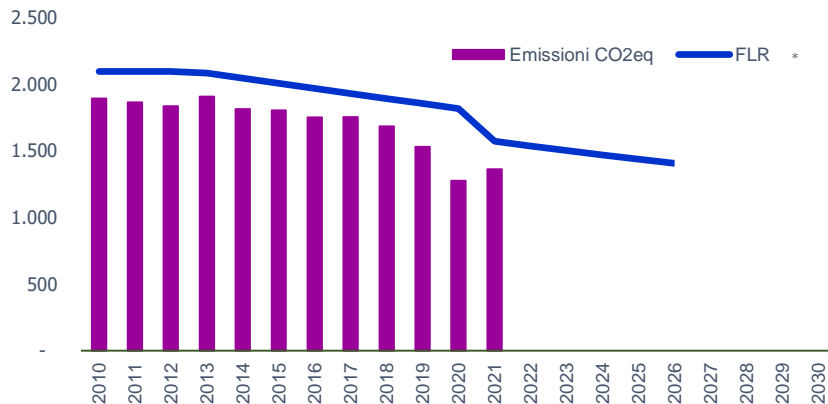
## Il settore ETS a livello europeo

Nel 2021 le emissioni europee del settore ETS sono state pari a **1,36 mld t CO<sub>2</sub>eq**, in crescita del **+7%** rispetto al 2020.

Il **61%** delle emissioni deriva dalla **combustione** di combustibili principalmente in impianti di produzione di energia elettrica e calore.

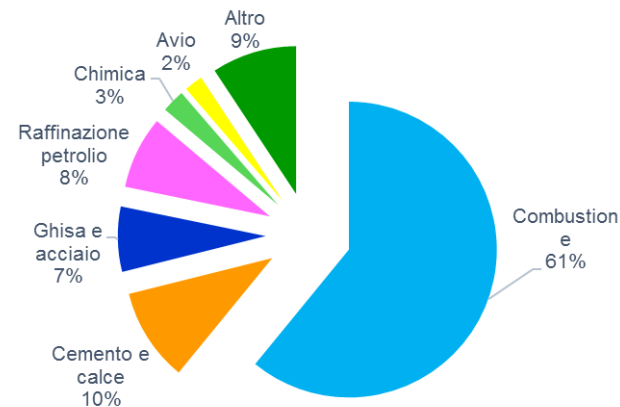
Le emissioni in **Italia** pesano circa il 10% del totale delle emissioni europee; nel 2021 sono state pari a circa **132 mln t CO<sub>2</sub>**.

Emissioni storiche nei diversi settori ETS a livello europeo [Mt CO<sub>2</sub>]



\* Fattore lineare di riduzione

Contributo settoriale alle Emissioni 2021 per settore



Fonte: Elaborazione GSE su dati Commissione europea

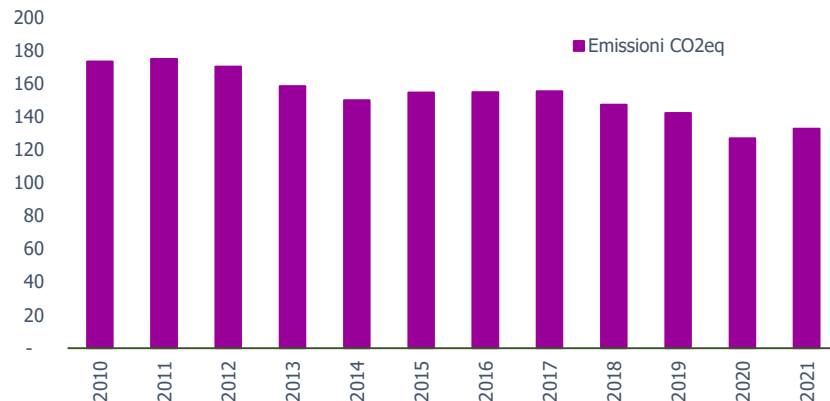
## Il settore ETS a livello italiano

Nel 2021 gli **impianti** presenti sul territorio nazionale soggetti alla Direttiva ETS sono **1.096**.

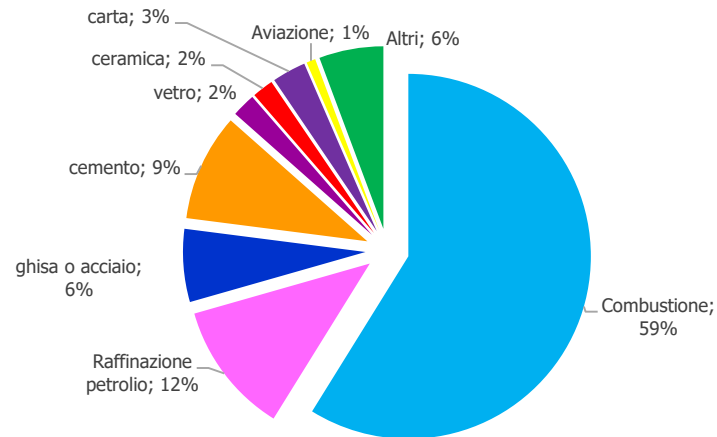
Con la ripartenza post Covid nel 2021 le emissioni hanno subito un incremento (**132 mln tCO<sub>2</sub>**, + 5%).

Le emissioni afferenti alla produzione di energia elettrica e calore e agli altri settori compresi nell'attività "**combustione** di combustibili" sono quelle che contribuiscono maggiormente alle emissioni del settore ETS.

Emissioni storiche nei diversi settori ETS a livello italiano [Mt CO<sub>2</sub>]



Contributo settoriale alle Emissioni italiane nel 2021 per settore



Fonte: Elaborazione GSE su dati Commissione europea

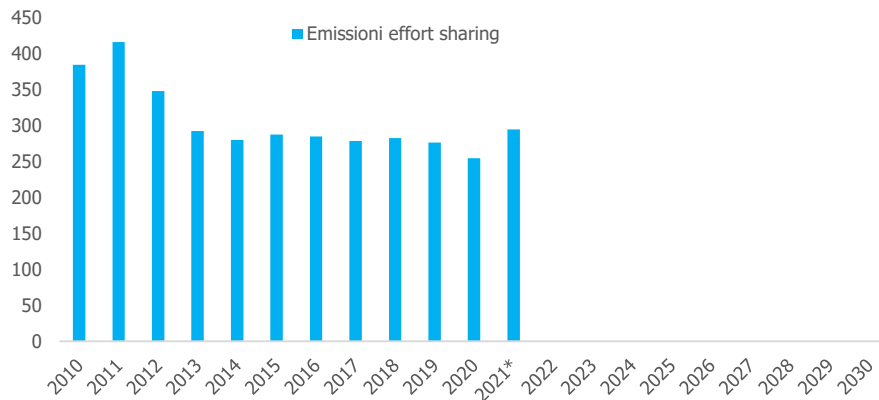


## Il settore non ETS in Italia (Effort Sharing)

Il regolamento **Effort sharing** fissa gli obiettivi annuali vincolanti in termini di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra nel settore agricolo, nel civile, nei trasporti e nella gestione dei rifiuti, che non rientrano nell'EU ETS.

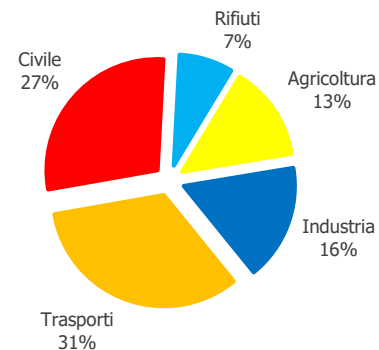
Le **emissioni italiane** provengono principalmente dai **trasporti** e dai **consumi energetici nel settore civile**.

Andamento emissioni settori effort sharing in Italia [mln tCO<sub>2</sub>]



\*Stima Eurostat

Contributo settoriale italiano alle emissioni 2020



Fonte: Elaborazione GSE su dati Eurostat

## Efficienza: consumi di energia primaria e consumi finali

A partire **dal 2005** si osserva una tendenziale **contrazione dei consumi** nazionali di energia; nel **2021**, in particolare, i consumi di energia **primaria** (esclusi gli usi non energetici) si sono **ridotti del 20% circa rispetto al 2005**, mentre i consumi **finali del 17%**, per effetto sia dell'incremento dell'efficienza energetica sia di dinamiche economiche.

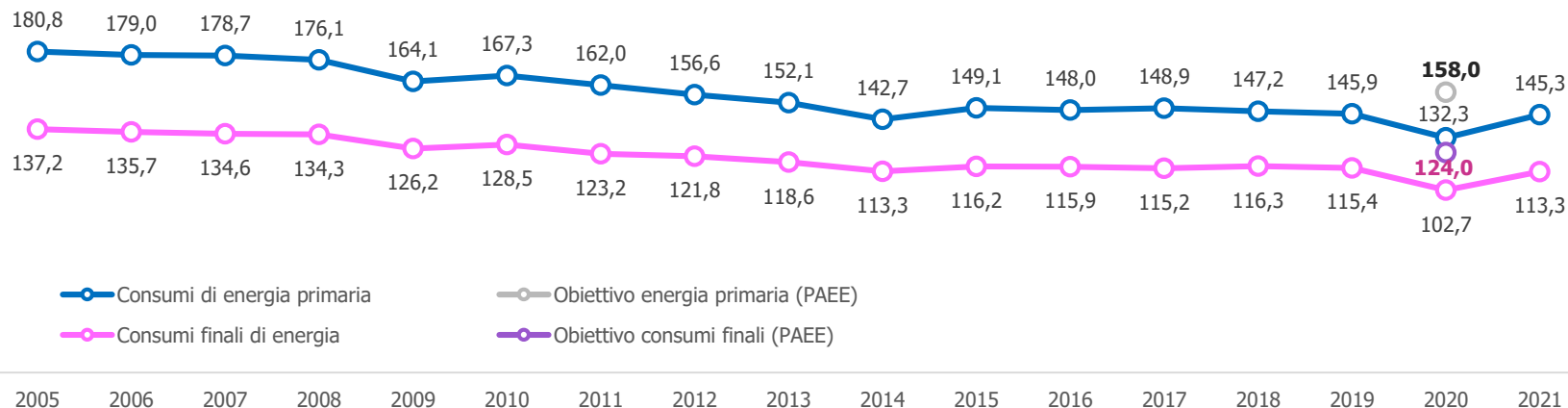
Si osserva una contrazione della differenza tra consumi primari e finali, principalmente dovuta a un incremento dell'efficienza media di generazione elettrica, legato in particolare alla diffusione di impianti

fotovoltaici ed eolici, caratterizzati da rendimenti convenzionali pari a 1.

Gli **obiettivi 2020 di efficienza energetica** in termini di consumi assoluti (158 Mtep energia primaria, 124 Mtep consumi finali) sono stati raggiunti già in anni antecedenti al 2020.

Nel 2021 i consumi finali (113 Mtep) sono in linea con la **traiettoria PNIEC** di riduzione dei consumi al 2030 (lo scenario PNIEC prevede 115 Mtep nel 2021 per arrivare a 104 Mtep nel 2030).

Consumi di energia primaria e consumi finali di energia in Italia [Mtep]

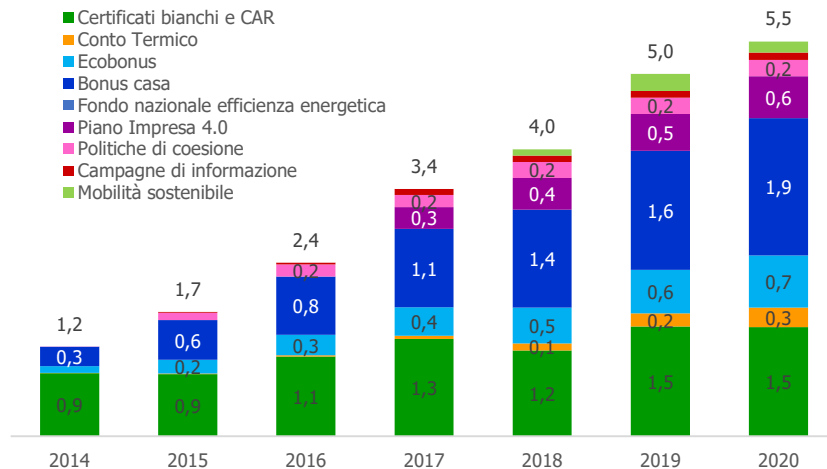


## Obiettivi Efficienza: risparmi energetici per misura 2014-2020

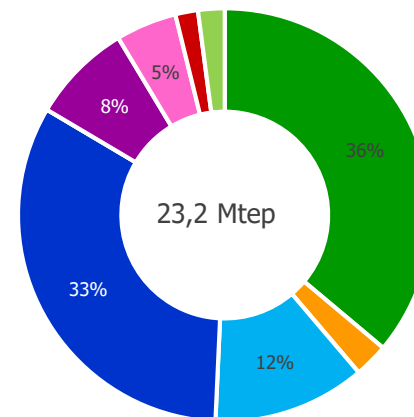
L'**obiettivo** al 2020 per l'Italia di cui **all'art. 7 della Direttiva 27/2012/CE** (EED) prevedeva il raggiungimento di un **risparmio energetico** (in consumi finali di energia) cumulato da misure 2014-2020 pari a **25,5 Mtep**. I risparmi conseguiti da misure di promozione dell'efficienza energetica nel periodo 2014-2020 sono risultati pari a **23,2 Mtep, il 91% del target**.

I principali contributi ai risparmi sono riconducibili alle misure dei **Certificati Bianchi** (più incisivi nel **settore industriale**) e delle **detrazioni fiscali bonus casa ed ecobonus** (interventi di riqualificazione edilizia e risparmio energetico principalmente del comparto **residenziale**)

Monitoraggio obiettivo Art. 7 EED: risparmi annuali di energia finale conseguiti dal 2014 per misura [Mtep]



Monitoraggio obiettivo Art. 7 EED: risparmi cumulati conseguiti nel periodo 2014-2020



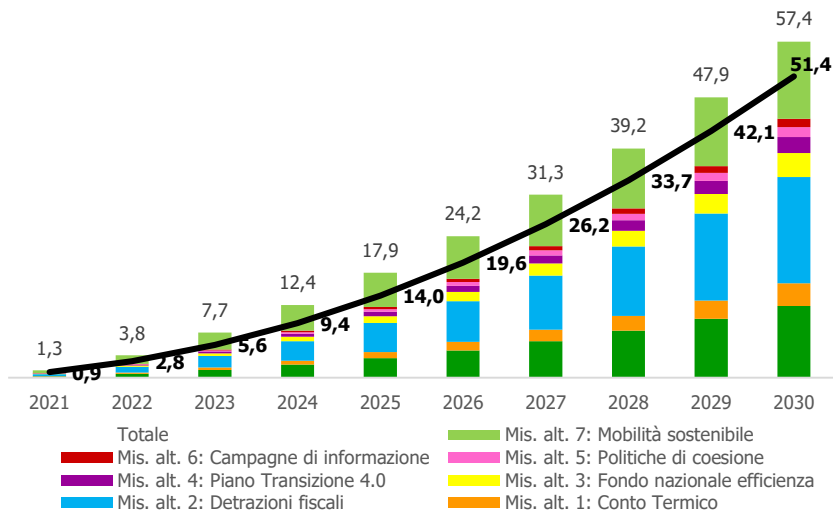
## Obiettivi Efficienza: risparmi energetici per misura 2021-2030

L'obiettivo al 2030 di cui all'art. 7 della Direttiva 27/2012/CE (EED) prevede il raggiungimento di un **risparmio energetico** cumulato da misure 2021-2030 pari a **51,4 Mtep** (consumi finali). I risparmi conseguiti da misure di promozione dell'efficienza energetica nel 2021 sono risultati pari a **1,1 Mtep** e sebbene **inferiori** allo **scenario di risparmi** da misure delineato nel **PNIEC (1,26 Mtep)** risultano di un **20% al di sopra della traiettoria**

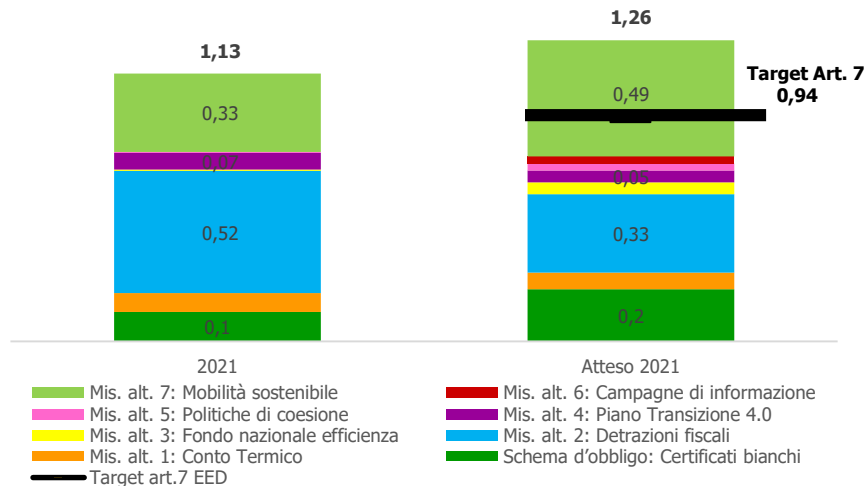
del **target risparmi** calcolato secondo art.7 (**0,94 Mtep**).

Tra i **meccanismi** che hanno prodotto **meno risparmi** delle attese ci sono in particolare: **CB, mobilità sostenibile, Fondo nazionale EE**. Tra quelle invece che hanno generato più risparmi delle attese le **detrazioni fiscali** (potenziate in questi anni con le misure superbonus e bonus facciate).

Target Art. 7 EED e scenario PNIEC risparmi cumulati per misura 2021-2030 [Mtep]



Monitoraggio obiettivo Art. 7 EED: risparmi consuntivo 2021 vs atteso



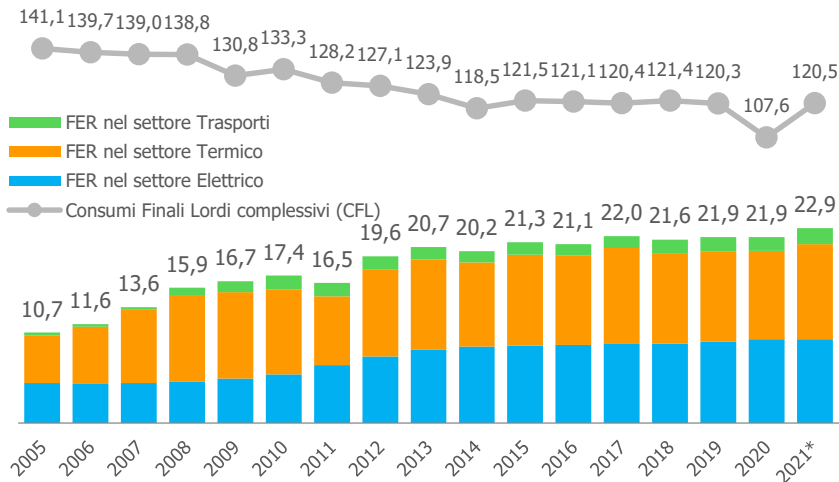


## Fonti rinnovabili: quota dei consumi soddisfatti dalle FER

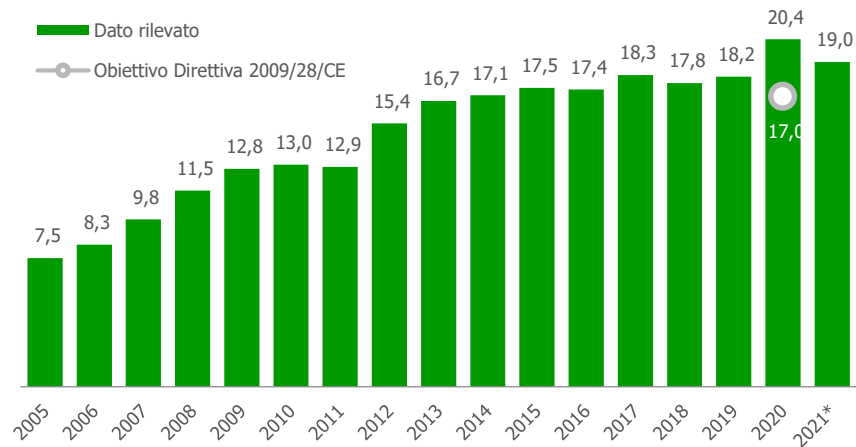
I **consumi finali lordi di energia da FER**, calcolati applicando i criteri fissati dalla direttiva 2018/2001/CE (RED II) ai fini del monitoraggio dei target UE sulle rinnovabili, nel **2021** sono stimati pari a **22,9 Mtep**, di cui circa il **49%** concentrati nel settore **termico**, circa il **44%** nel settore **elettrico**, il restante **7%** nel settore dei **trasporti**.

Rispetto al 2020 - anno fortemente condizionato dalla pandemia - i Consumi Finali Lordi (CFL) complessivi di energia nel 2021 aumentano in misura più rilevante rispetto ai CFL da FER; la **quota dei consumi complessivi coperta da FER** nel 2021 è pertanto pari al **19,0%**, in diminuzione rispetto all'anomalo anno precedente, e inferiore alla traiettoria PNIEC per il 2021 (19,9%).

### Consumi finali lordi di energia, da FER e complessivi [Mtep]



### Quota dei Consumi Finali lordi di energia coperta da FER [%]



\* Il dato 2021 non è perfettamente confrontabile con gli anni precedenti. Fino al 2020, infatti, il monitoraggio dei consumi di FER seguiva la metodologia di calcolo fissata dalla direttiva 2009/28/CE (RED I), mentre a partire dal 2021 è necessario applicare quella fissata dalla RED II, leggermente differente.

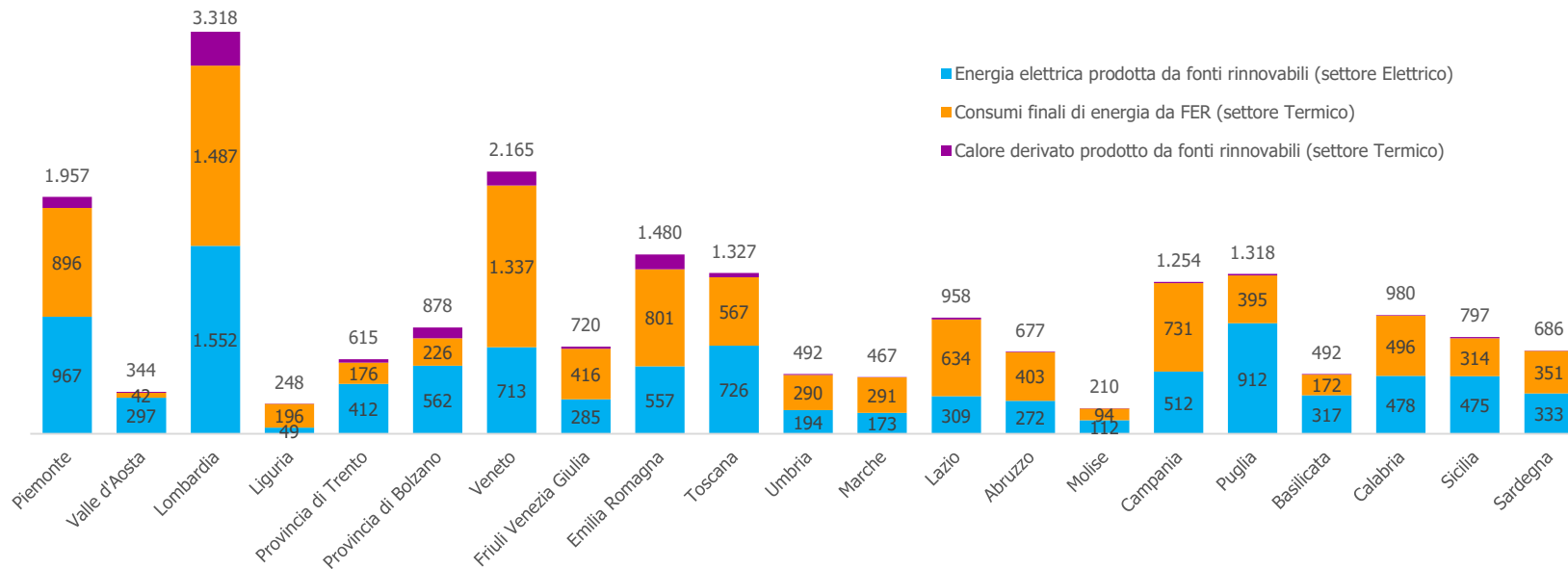
## Fonti rinnovabili nelle regioni

Il grafico illustra la distribuzione regionale dei consumi di energia da FER nei settori elettrico e termico nel 2021.

I consumi di energia da FER nel settore **elettrico** sono correlati, tra

l'altro, alla **diffusione** degli impianti e alla dimensione **demografica**; nel settore **termico** possono concorrere anche fattori **climatici** rilevati nelle singole regioni.

Consumi finali lordi di energia da fonti rinnovabili per regione – anno 2021 [ktep]



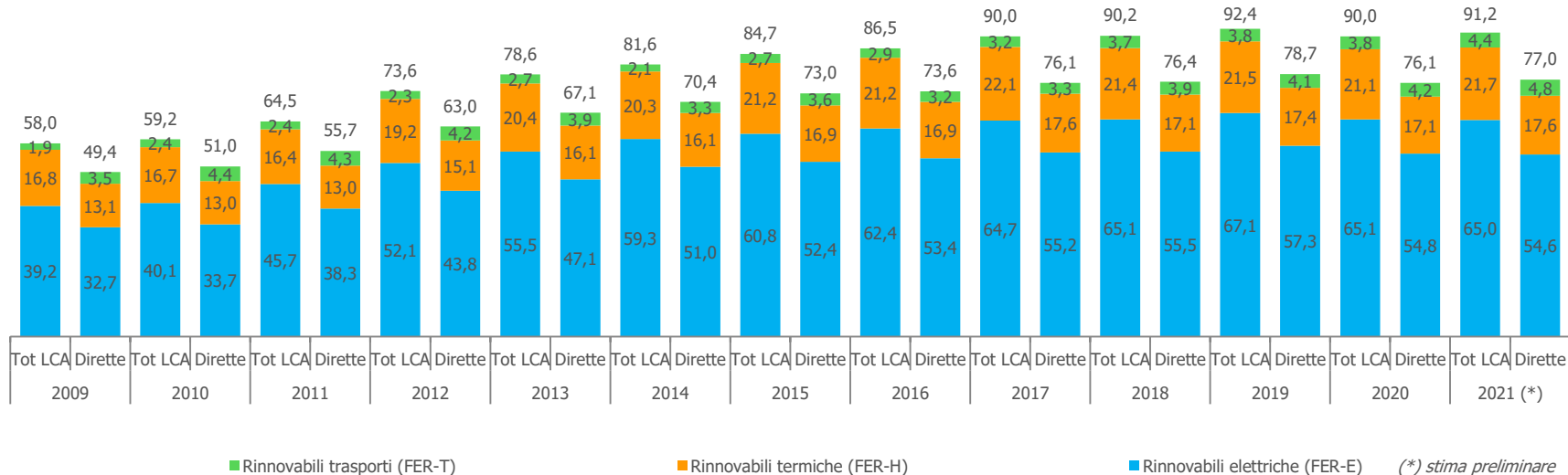
## Fonti rinnovabili: emissioni evitate

Le **fonti rinnovabili** (FER) utilizzate nei consumi energetici **evitano l'impiego** di **fonti fossili** necessarie a soddisfarli. Con una apposita metodologia è possibile **ricostruire** le **emissioni** virtualmente **evitate** grazie all'utilizzo delle FER riferendosi alla sola fase di esercizio degli impianti (**dirette**) oppure all'intero ciclo di vita (**LCA**) delle risorse. L'entità delle emissioni evitate dipende principalmente dalla quantità di consumi soddisfatti da FER e dalla

«qualità» del mix fossile sostituito (o del mix fossile marginale nel caso dell'elettricità).

Considerando l'approccio **LCA** si è passati da 58 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub>eq evitate nel 2009 a circa **91 MtCO<sub>2</sub>** nel **2021**. Considerando le emissioni **dirette** si è passati da 49 a **77 Mt CO<sub>2</sub>eq**. Il contributo principale affrisce al settore **elettrico (72%)** dove si osserva una maggiore penetrazione delle FER.

Emissioni CO<sub>2</sub> evitate (dirette, LCA) dalle rinnovabili per settore energetico 2009-2021 [Mt CO<sub>2</sub>eq]



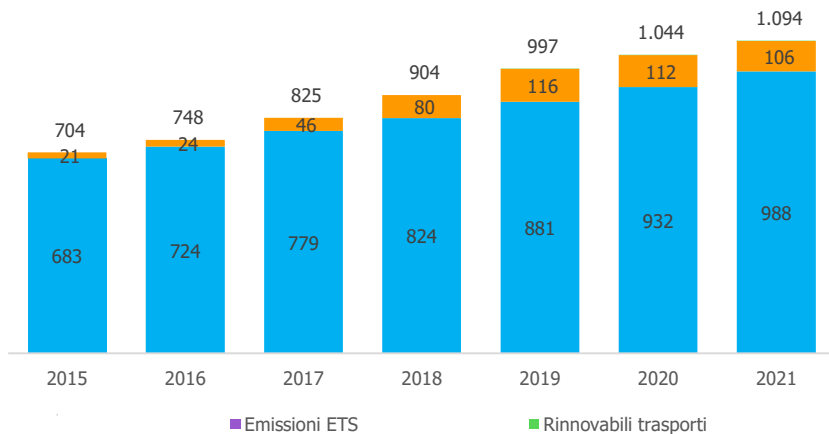
## Meccanismi gestiti dal GSE – progetti e incentivi

Al 2021, i meccanismi gestiti dal GSE supportano circa **1,1 milioni di progetti** (impianti a fonti rinnovabili, interventi di efficienza energetica, mobilità sostenibile).

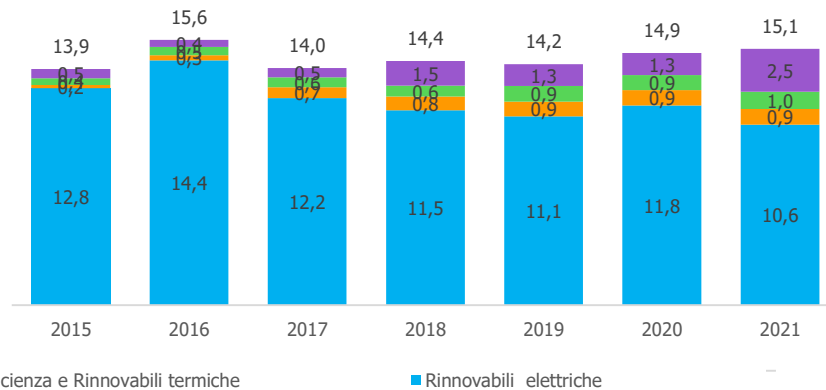
Nel 2021, così come nel 2020, si registrano circa **15 miliardi di euro di risorse** destinate alla **sostenibilità** mediante i **meccanismi gestiti dal GSE**.

Nell'ultimo anno si è osservato, da un lato, **l'aumento del prezzo medio della CO2** (e dunque dei **ricavi dell'allocazione delle quote ETS**) e, dall'altro, **l'aumento del prezzo dell'energia elettrica** che ha comportato una **diminuzione degli oneri di incentivazione** calcolati per differenza rispetto al prezzo dell'energia.

N° progetti supportati dai meccanismi gestiti dal GSE [migliaia]



Valore economico (costo di incentivazione, risorse destinate alla sostenibilità) dei meccanismi gestiti dal GSE [mld€]



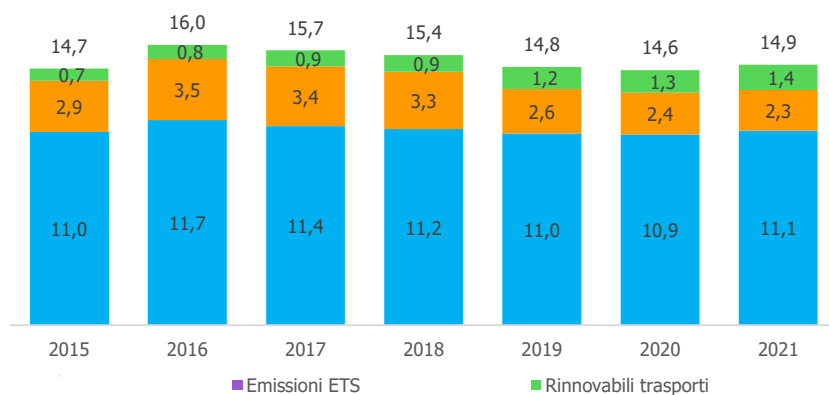


## Meccanismi gestiti dal GSE – benefici energetici e ambientali

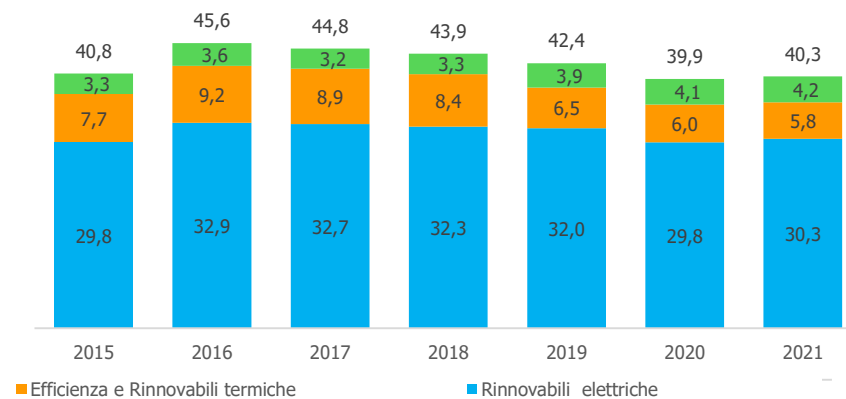
Nel 2021 i progetti sostenuti dagli incentivi gestiti dal GSE hanno consentito di evitare l'emissione di **40 MtCO<sub>2</sub>** e il consumo di **15 Mtep di energia fossile**, equivalenti ad un risparmio di **109 milioni di barili di petrolio nella bolletta energetica nazionale**. Circa **tre quarti** di questi benefici sono riconducibili al **settore elettrico** dove si

concentrano maggior parte delle risorse e dei meccanismi gestiti dal GSE. Negli ultimi anni questi contributi hanno subito una **lieve flessione** riconducibile alla **riduzione dell'energia rinnovabile elettrica incentivata** (uscita dai sistemi di incentivazione) e alla diminuzione dei risparmi energetici incentivati nei meccanismi di efficienza energetica

Risparmi di energia primaria fossile imputabili ai progetti supportati dai meccanismi gestiti dal GSE [Mtep]



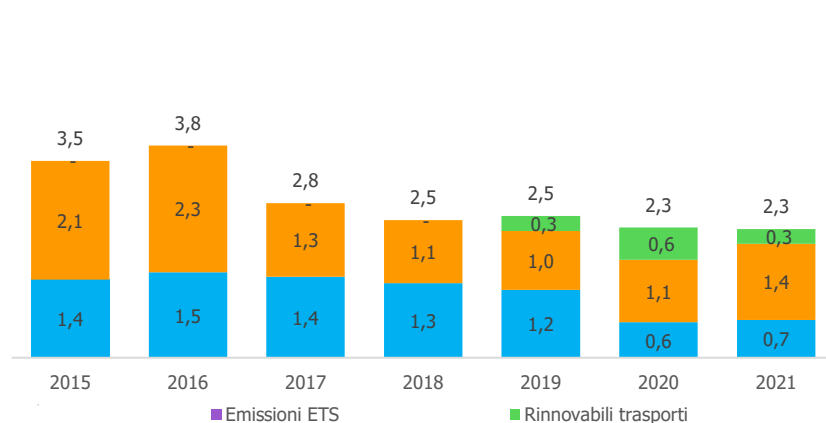
Emissioni gas serra evitate grazie ai progetti supportati dai meccanismi gestiti dal GSE [Mt CO<sub>2</sub>]



## Meccanismi gestiti dal GSE – investimenti e occupazione

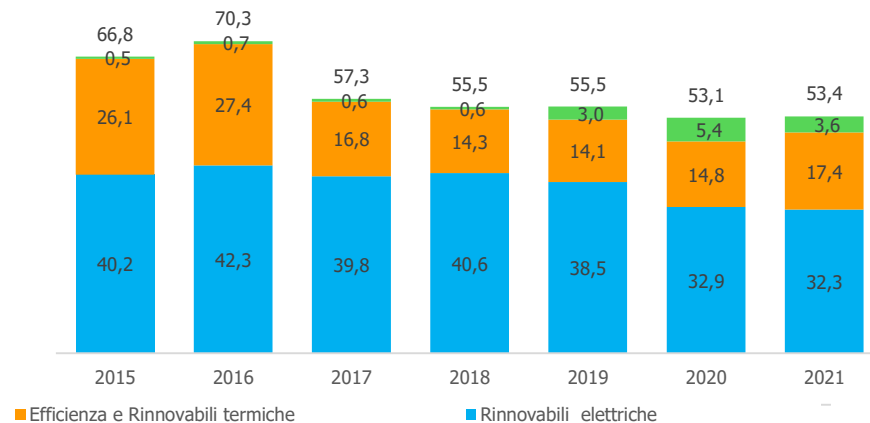
I progetti promossi dai meccanismi gestiti dal GSE hanno attivato **nuovi investimenti** per circa **2,3 miliardi di euro** nel 2021, ad essi sono correlabili circa 53 mila **unità di lavoro equivalenti (ULA)** temporanee e permanenti dirette e indirette calcolate secondo la metodologia di monitoraggio adottata dal GSE. In termini di **nuovi investimenti** attivati annualmente, **nel 2021** prevale il settore dell'efficienza energetica, dove tramite il Conto

Investimenti attivati dai nuovi progetti supportati dai meccanismi gestiti dal GSE [Mld €]



Termico ad esempio sono **attivati numerosi piccoli investimenti per la qualificazione degli edifici**. La riduzione osservata negli ultimi 3 anni è riconducibile in primis al settore delle rinnovabili elettriche. D'altronde si osserva un incremento correlato agli investimenti e all'esercizio degli impianti a biometano nel settore dei trasporti

Occupati diretti e indiretti nei progetti supportati dai meccanismi gestiti dal GSE [migliaia di ULA]



# RINNOVABILI NEL SETTORE ELETTRICO

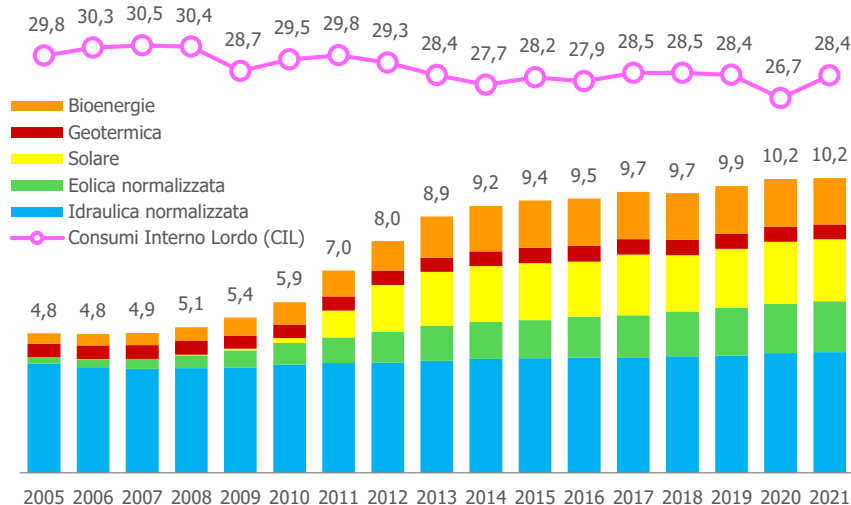
## Fonti rinnovabili nel settore elettrico – dati di monitoraggio

I consumi finali lordi di energia da **FER** nel **settore elettrico**, calcolati applicando i criteri fissati dalle direttive RED I e RED II ai fini del monitoraggio dei target UE sulle rinnovabili, nel **2021 sono pari a 10,2 Mtep**.

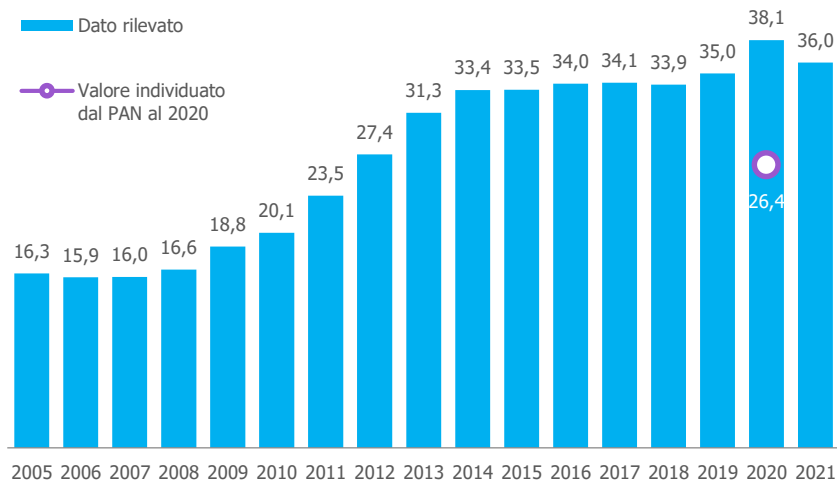
Rispetto al 2020, i **Consumi Finali Lordi** settoriali - che, ai sensi

della direttiva, corrispondono alla produzione lorda da FER - **aumentano del 6%**, attestandosi sui valori pre-pandemia (oltre 28 Mtep), mentre la produzione da FER rimane sostanzialmente stabile; la quota dei consumi complessivi coperta da FER si attesta pertanto al **36%**, in diminuzione rispetto all'anno precedente.

Consumi finali lordi di energia nel settore elettrico, da FER e complessivi [Mtep]



Quota dei Consumi Interni Lordi di energia coperta da FER nel settore elettrico [%]

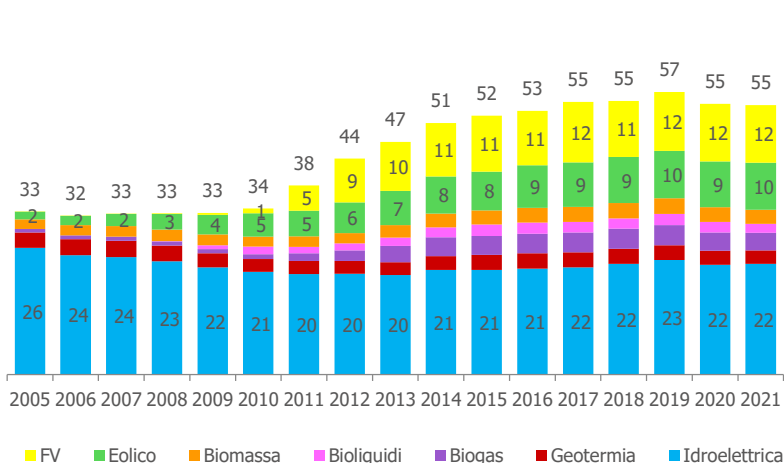


## Emissioni evitate grazie alle rinnovabili elettriche

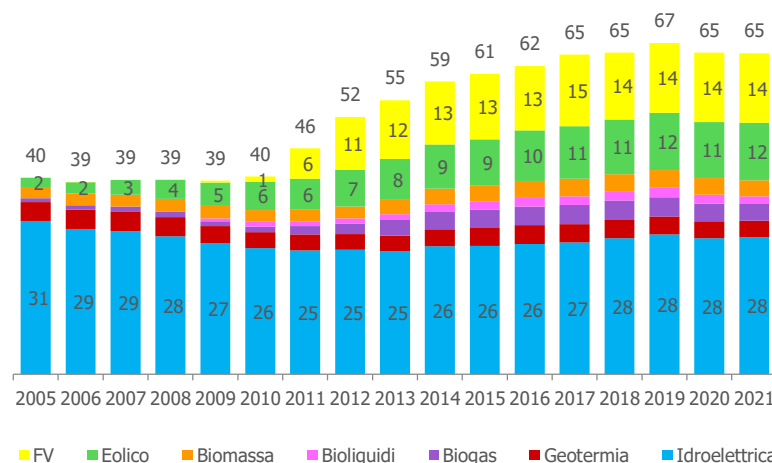
Lo sviluppo delle FER sta contribuendo ad una progressiva decarbonizzazione del settore elettrico. Nel 2021 si calcola che la **produzione elettrica da FER** abbia evitato **55 Mt CO<sub>2</sub>eq** di emissioni di gas serra, che ammontano a **65 Mt CO<sub>2</sub>eq** se si considera l'intero **ciclo di vita** (inclusendo anche le emissioni upstream dei combustibili).

Circa un **40%** di queste **emissioni evitate** è **legato** agli sviluppi promossi nell'ultimo decennio attraverso importanti **misure di incentivazione**, mentre il resto si riferisce a impianti rinnovabili più storicizzati (idroelettrici, geotermia e in parte biomasse). Il **maggior contributo** in termini di emissioni evitate è da **idroelettrico, solare ed eolico**.

Emissioni CO<sub>2</sub> evitate dirette dalle rinnovabili nel settore elettrico 2005-2020 [Mt CO<sub>2</sub>eq]



Emissioni CO<sub>2</sub> evitate (LCA) dalle rinnovabili nel settore elettrico 2005-2020 [Mt CO<sub>2</sub>eq]



## Potenza e produzione degli impianti FER nel settore elettrico

A fine **2022** risultano installati in Italia circa **61 GW** di impianti FER nel settore elettrico; la fonte **solare** concentra la maggiore potenza **efficiente lorda (25 GW)**, seguita da **idraulica (19 GW)** ed **eolica (12 GW)**.

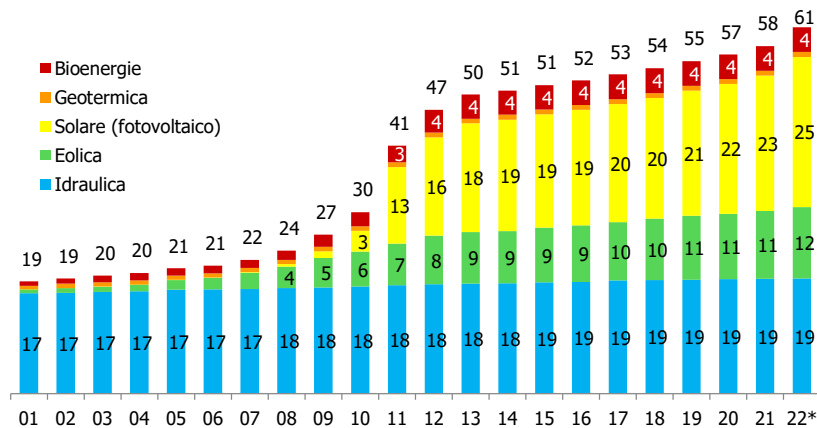
Nel 2022 la produzione complessiva da FER si attesta intorno a **101 TWh**, in decisa diminuzione rispetto all'anno precedente (-13%), principalmente per la forte contrazione della produzione

Potenza efficiente lorda degli impianti di produzione elettrica alimentati da fonti rinnovabili [GW]

**idroelettrica (-38%)**; la produzione solare cresce del +12%; si osservano solo lievi variazioni per le altre fonti.

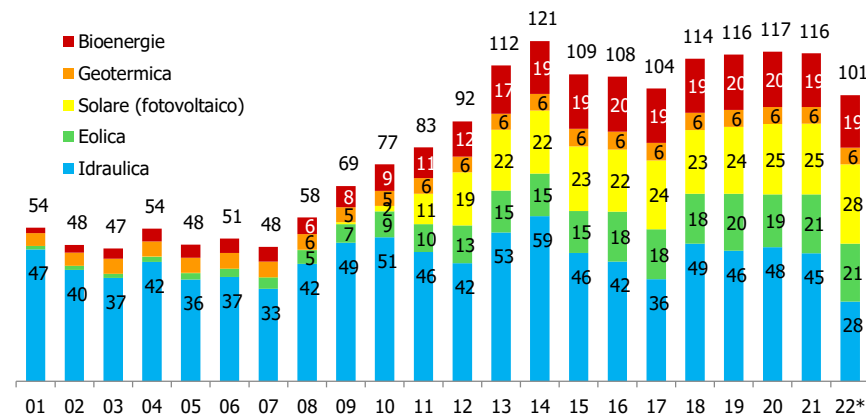
La fonte **solare** e la fonte **idrica (56 TWh** complessivi quasi equamente ripartiti), rappresentano il 56% della generazione elettrica rinnovabile complessiva.

Produzione lorda degli impianti di produzione elettrica alimentati da fonti rinnovabili [TWh]



Fonte: TERNA-GSE

(\*): stima preliminare GSE



Fonte: TERNA-GSE

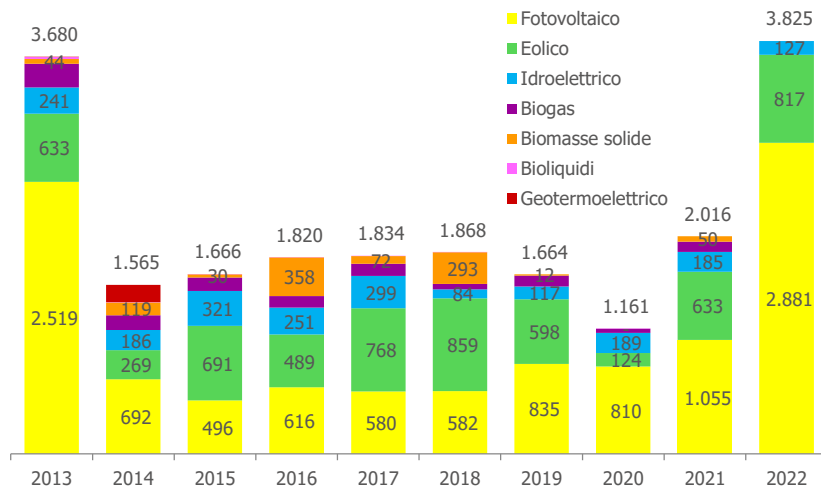
(\*): stima preliminare GSE

## Ricadute economiche e occupazionali delle FER Elettriche

Con metodologia **Input/Output**, il GSE monitora le **ricadute economiche e occupazionali dello sviluppo delle FER** in Italia. Ad eccezione del 2013 in cui il fotovoltaico è stato in parte trainato dal Conto Energia, **dal 2014 al 2019** gli investimenti, in primis in **eolico e fotovoltaico**, si sono mantenuti intorno a **1,7 miliardi di euro l'anno**. Dopo la **battuta d'arresto del 2020**

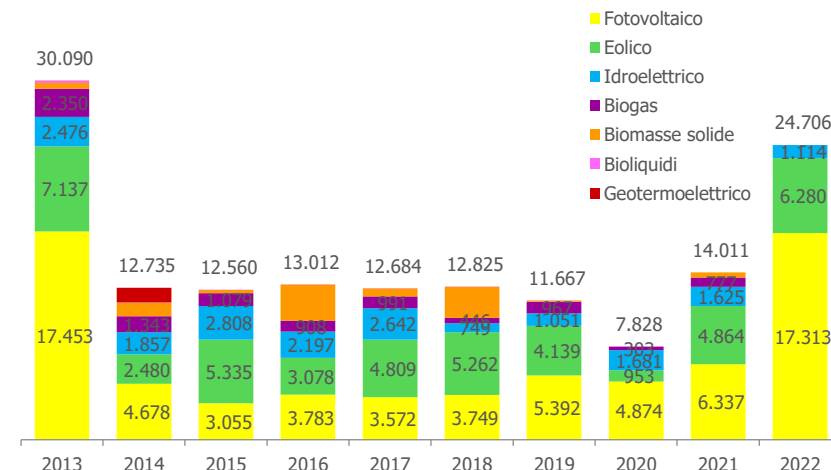
per la pandemia e la ripresa nel 2021, nel **2022** si stimano investimenti per oltre **3,8 miliardi di euro**. Le **ricadute occupazionali temporanee** dirette e indirette (legate alla costruzione e installazione di nuovi impianti) nel **2022** si stimano a circa **25 mila ULA (Unità di Lavoro)** che indicano la **quantità di lavoro prestato nell'anno da un occupato a tempo pieno**.

Stima degli investimenti in rinnovabili nel settore elettrico nel periodo 2013 – 2022\* [milioni di euro]



Fonte: GSE, TERNA

Stima delle Unità di Lavoro [ULA] temporanee nel settore della produzione di energia elettrica da FER dal 2013 al 2022\*



(\*) stima preliminare

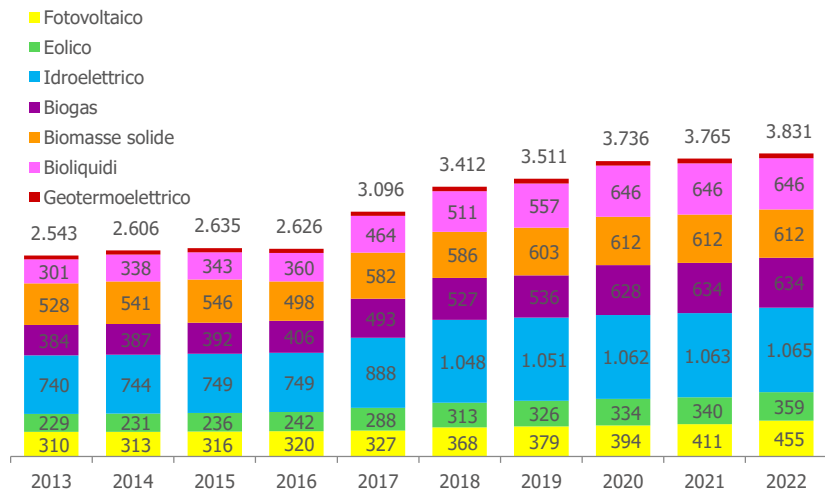


## Ricadute economiche e occupazionali delle FER Elettriche

Le spese di **O&M** sono cresciute da circa **2,5 miliardi di euro** nel **2013** a oltre **3,8 miliardi** di euro nel **2022**, per l'entrata in esercizio di nuovi impianti che hanno gradualmente incrementato lo stock esistente. In termini di creazione di nuovo **Valore Aggiunto** per l'economia Nazionale, si stima che le FER elettriche nel **2022** contribuiscano per oltre **3 miliardi di euro**. Considerando il periodo

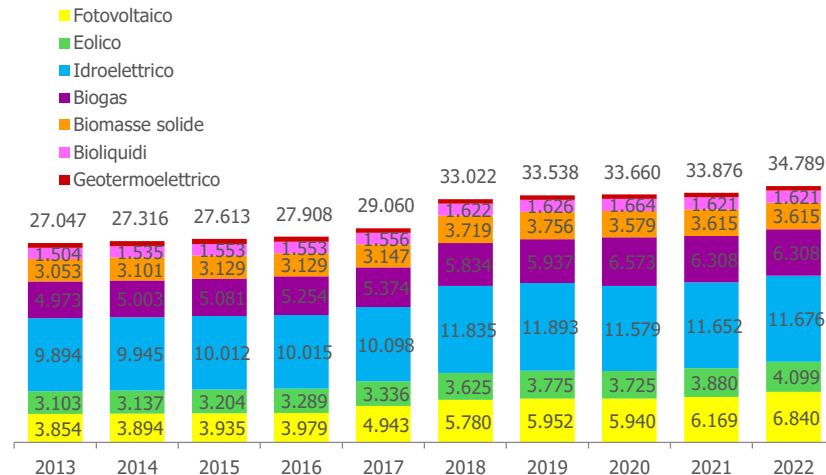
monitorato (**2013-2022**), il contributo complessivo stimato è pari a circa **28 miliardi di euro**. Gli occupati **permanenti** diretti e indiretti (legati alla gestione e manutenzione degli impianti esistenti) nel **2022** si stimano pari a circa **35 mila ULA permanenti**.

Stima delle spese O&M in rinnovabili nel settore elettrico nel periodo 2013 – 2022\* [milioni di euro]



Fonte: GSE, TERNA

Stima delle Unità di Lavoro [ULA] permanenti nel settore della produzione di energia elettrica da FER dal 2013 al 2022\*

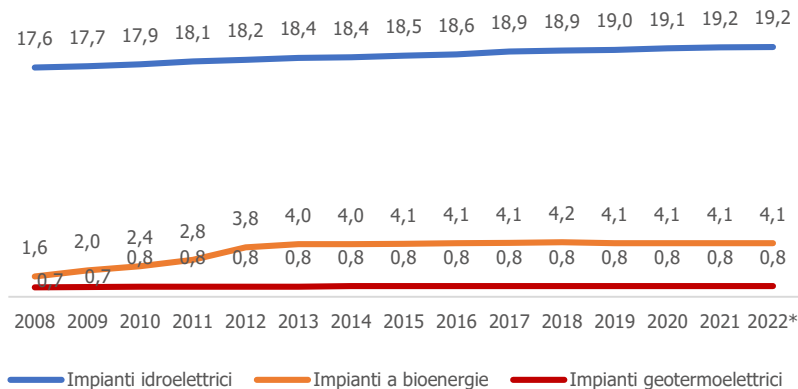


(\*) stima preliminare

## Impianti idroelettrici, geotermoelettrici e a bioenergie

A fine 2022 la potenza complessiva stimata degli impianti **idroelettrici** ammonta a **19,2 GW**, quella degli impianti alimentati da **bioenergie** a **4,1 GW**, quella degli impianti **geotermoelettrici** a **0,8 GW**. Rispetto al 2008, l'aumento di potenza più significativo è registrato dagli impianti a bioenergie (+164%), seguiti dagli idroelettrici (+9%).

Potenza efficiente lorda degli impianti di produzione elettrica alimentati da fonti rinnovabili [GW]

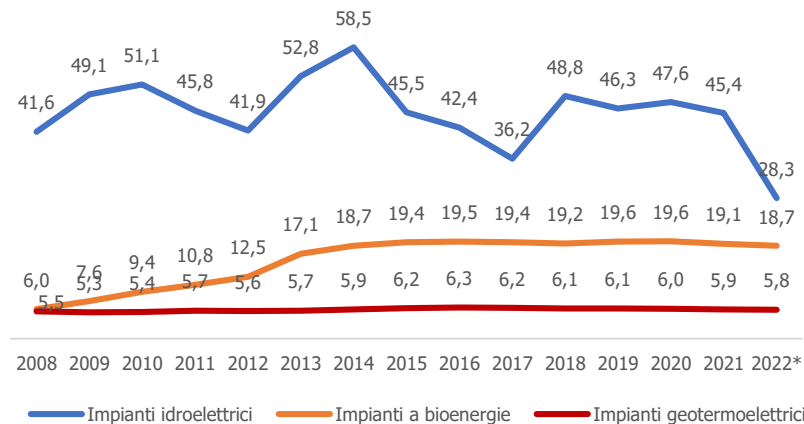


Fonte: TERNA

(\*) stima preliminare GSE

La produzione elettrica registrata nel 2022 è stimata in circa **28,3 TWh** per gli impianti **idroelettrici**, **18,7 TWh** per gli impianti alimentati da **bioenergie**, e **5,8 TWh** per i **geotermoelettrici**; l'andamento della produzione idroelettrica risente sensibilmente delle variazioni annuali dell'intensità delle precipitazioni.

Impianti idroelettrici, geotermoelettrici e a bioenergie: produzione annua degli impianti [TWh]



Fonte: TERNA

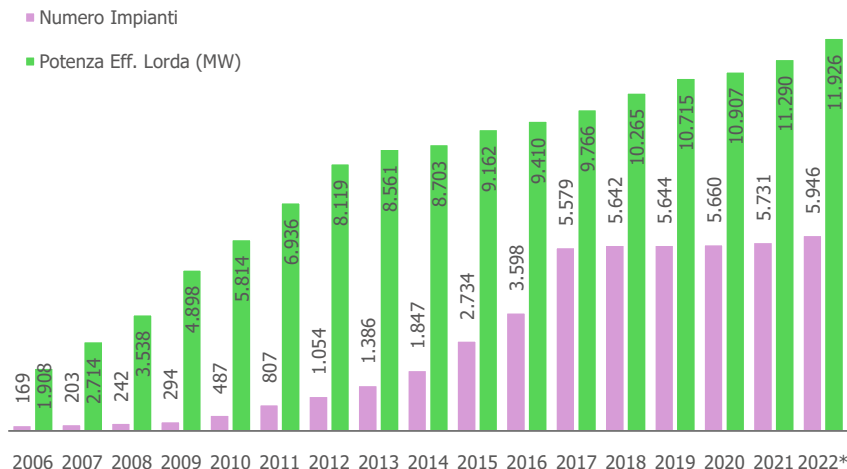
(\*) stima preliminare GSE

## Potenza e produzione degli impianti eolici

A fine **2022 il numero degli impianti eolici installati in Italia è pari a 5.946, per una potenza complessiva di circa 11,9 GW**. Si osserva una crescita sostenuta degli impianti eolici tra il 2016 e il 2017, generata principalmente dalla forte espansione del micro-eolico, cui è seguita una fase di stabilizzazione.

Nel 2022 la produzione stimata di energia è pari a **20,6 TWh**, in leggera diminuzione rispetto all'anno precedente (**-1,8%**) è associato principalmente a peggiori condizioni di ventosità. Il dato di produzione normalizzato si è attestato a poco più di 21 TWh.

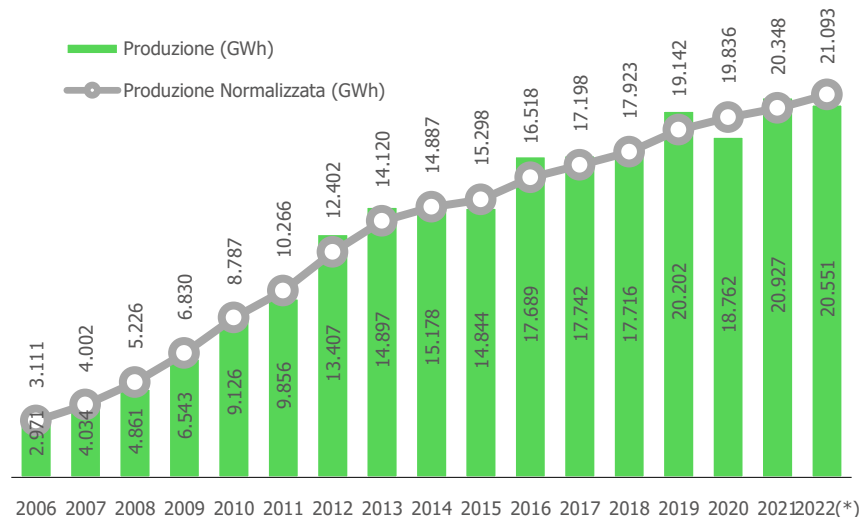
Numero e potenza degli impianti eolici



Fonte: TERNA

(\*) stima preliminare GSE

Produzione annua degli impianti eolici [GWh]



Fonte: TERNA

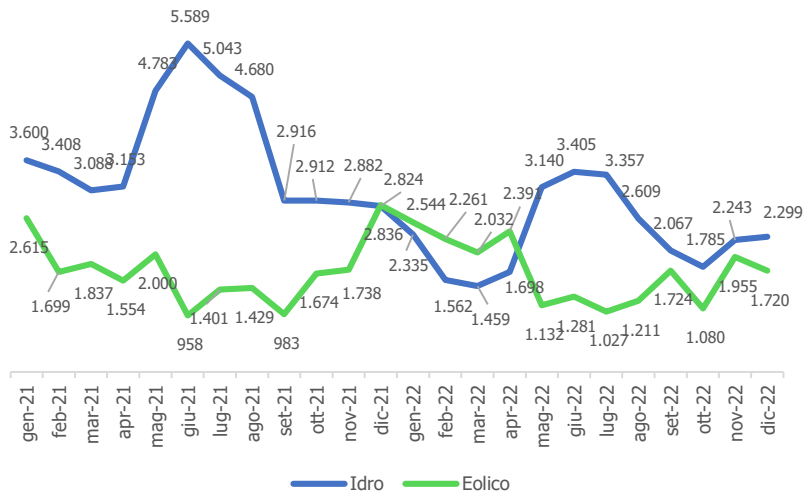
(\*) stima preliminare GSE

## Produzione degli impianti eolici e idroelettrici nel 2022

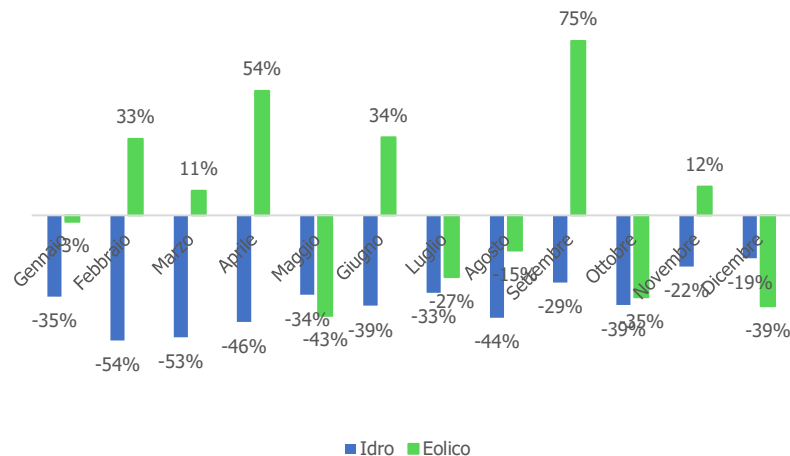
Nel **2022** si osserva una **notevole flessione della produzione idroelettrica** rispetto allo stesso periodo dell'anno precedente (**-38%**), con variazioni mensili negative estremamente rilevanti (nell'ordine del 50% nei mesi più critici).

Anche la **produzione eolica** si caratterizza per notevoli variazioni mensili; su base annua, nel 2022 risulta **lievemente diminuita rispetto al 2021 (-1,8%)**.

Produzione netta mensile degli impianti eolici e idroelettrici [GWh]



Variazione % mensile della produzione [2022/2021]



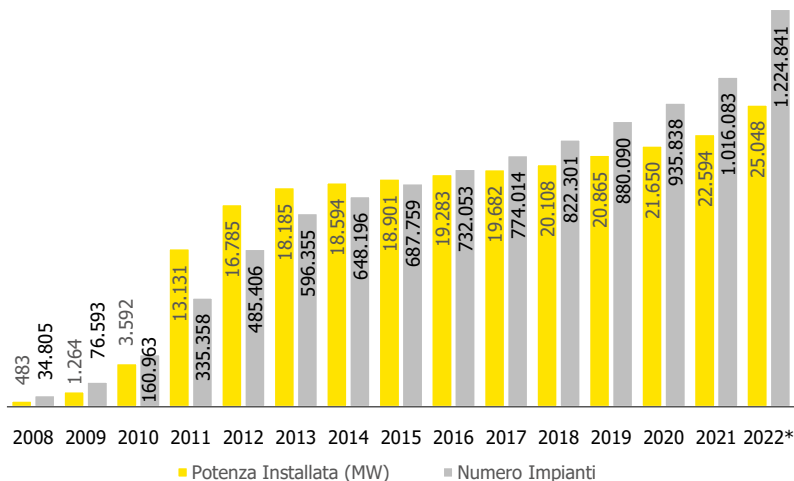
## Potenza e produzione degli impianti fotovoltaici

A fine **2022** gli impianti fotovoltaici installati in Italia sono quasi **1.225.000** (+21% rispetto al 2021), per una potenza complessiva pari a **25,0 GW** (+11%)

Nel corso dell'anno 2022 sono entrati in esercizio impianti per complessivi **2.454 MW di potenza**. La produzione lorda

fotovoltaica nell'anno 2022 è poco superiore a **28 TWh** (+12,5% rispetto all'anno precedente); gli **autoconsumi** - pari a circa 6,2 TWh - rappresentano il **22,1%** dell'energia prodotta.

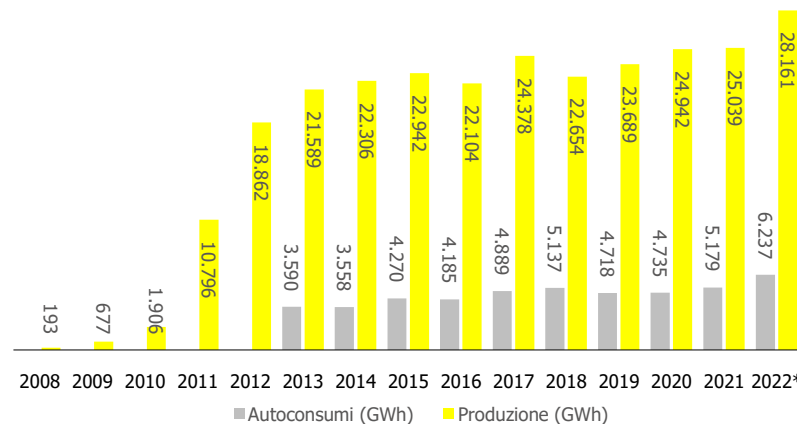
Numero e potenza degli impianti fotovoltaici



Fonte: TERNA, GSE

(\* ) stima preliminare GSE

Produzione annua e autoconsumi degli impianti fotovoltaici [GWh]



Fonte: TERNA, GSE

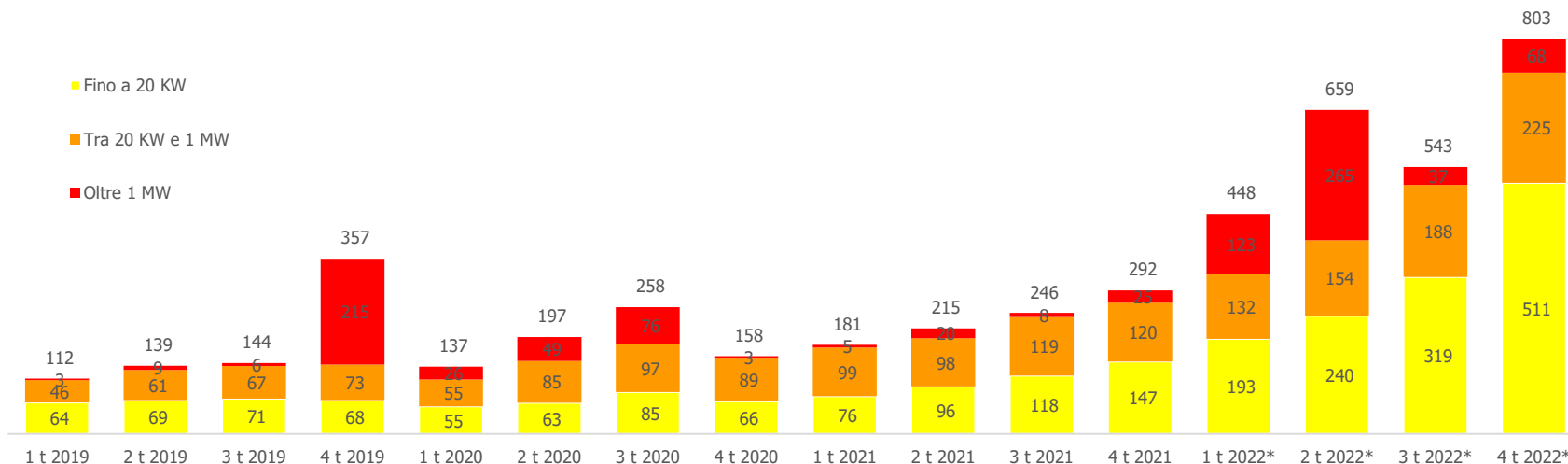
(\* ) stima preliminare GSE

## Evoluzione della potenza degli impianti fotovoltaici per trimestre

Nel corso del 2022 si è osservata in Italia una notevole **accelerazione delle installazioni** di impianti fotovoltaici. La crescita è sostenuta **principalmente dagli impianti di piccola taglia** (< 20 kW), che hanno beneficiato di interventi normativi e fiscali introdotti nel biennio 2021-2022 (in particolare il Superbonus

110%). Nel 2022 si rilevano anche **segnali di ripresa tra le installazioni di impianti di grandi dimensioni**, ubicati principalmente a terra, che segue una lunga fase di andamento discontinuo.

Potenza installata degli impianti fotovoltaici per trimestre [MW]



Fonte: TERNA, GSE

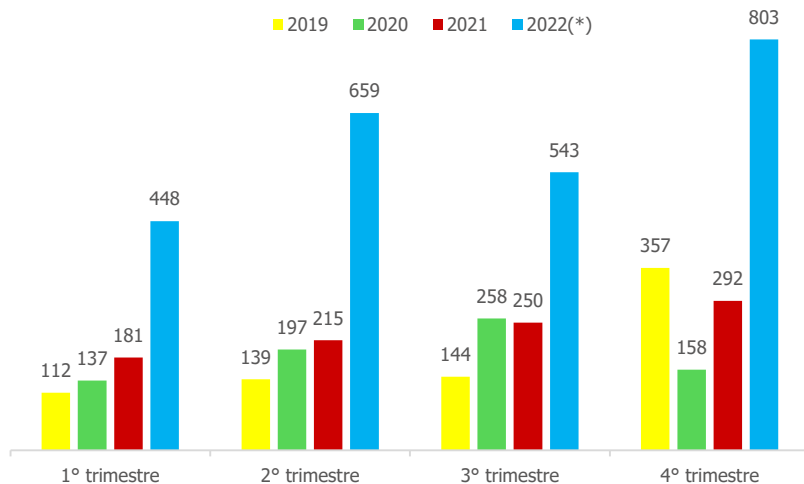
(\*) stima preliminare GSE

## Potenza e produzione degli impianti fotovoltaici nel 2022

Negli anni più recenti il trend delle installazioni di impianti **fotovoltaici** è **migliorato** progressivamente. Il dato di potenza installata stimato per il **2022** è in **forte crescita** rispetto al

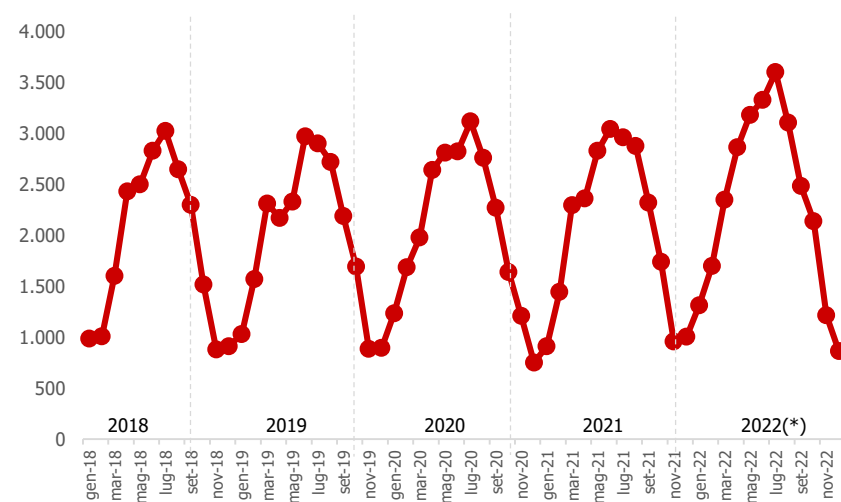
**periodo analogo** del **2021 (quasi triplicato)**. L'andamento mensile della produzione complessiva è strettamente correlato alle condizioni di irraggiamento.

Potenza installata degli impianti fotovoltaici per trimestre [MW]



Fonte: TERNA, GSE

Produzione lorda degli impianti fotovoltaici per mese [GWh]



(\*) stima preliminare GSE



## FER-E: impianti supportati con i meccanismi gestiti dal GSE

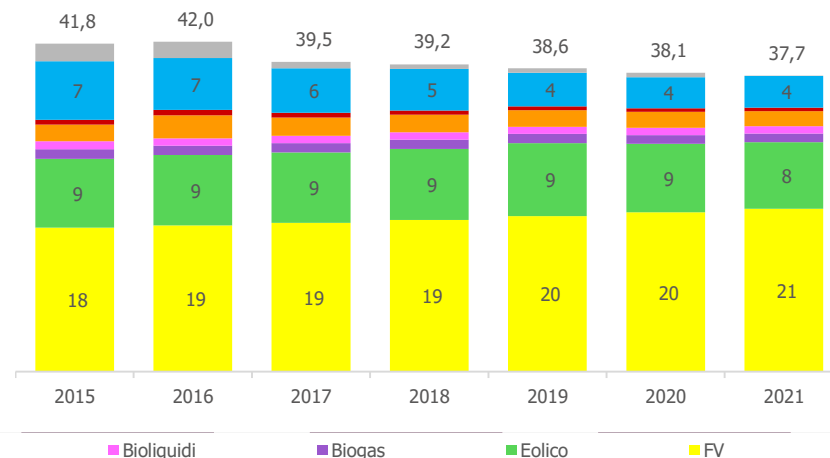
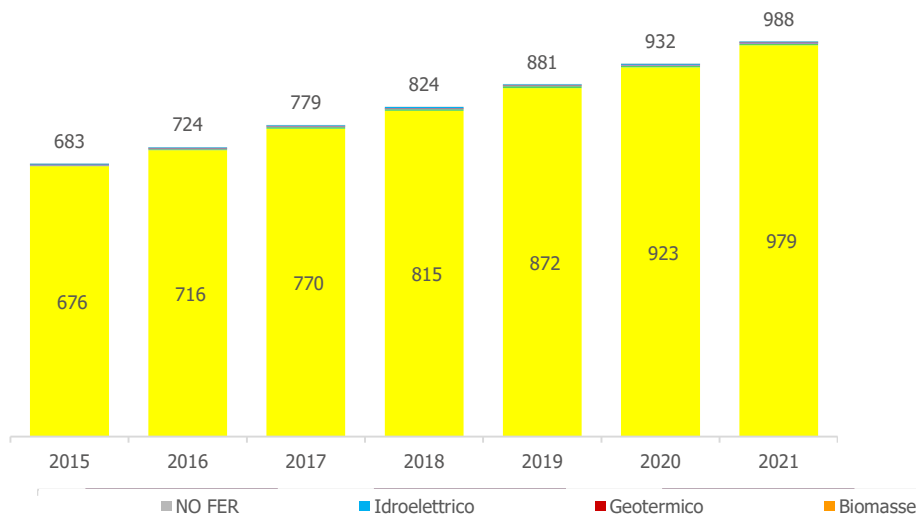
Nel settore **elettrico** il GSE nel 2021 ha gestito **quasi 1,5 milioni di convenzioni** con soggetti privati e pubblici.

Queste convenzioni supportano l'esercizio di quasi **1 milione di impianti** rinnovabili, per una potenza complessiva di circa **38 GW**. Negli ultimi anni il **numero** di impianti rinnovabili incentivati dal GSE **crece** principalmente per effetto dei nuovi **piccoli impianti FV**

supportati mediante **SSP**, mentre in termini di **potenza** il perimetro di impianti incentivati **decrese** per via di alcune **uscite** di grandi impianti **eolici** ed **idroelettrici** che hanno beneficiato del meccanismo dei **Certificati Verdi** (GRIN ex CV)

N° impianti rinnovabili supportati dai meccanismi gestiti dal GSE nel settore elettrico [mln]

Potenza impianti rinnovabili supportati dai meccanismi gestiti dal GSE nel settore elettrico [GW]



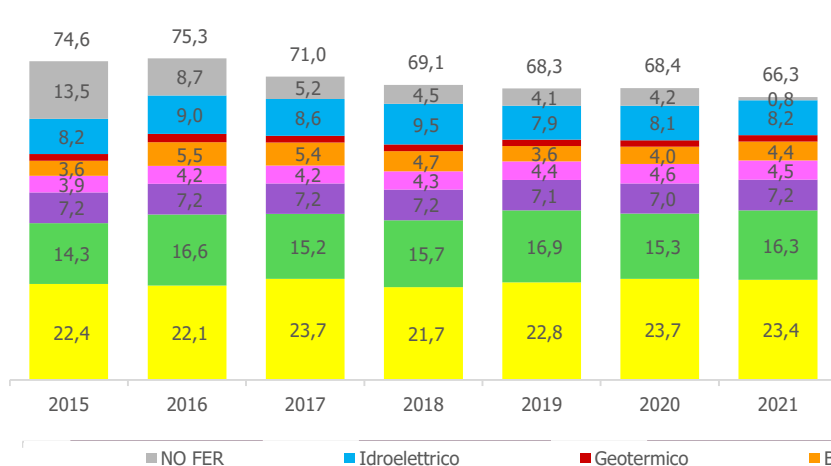
## FER-E: energia incentivata e incentivi erogati dal GSE

Nel 2021 gli impianti incentivati dal GSE hanno prodotto circa 76 TWh di energia elettrica, di cui 72 TWh rinnovabili. **L'energia incentivata** di questi impianti ammonta a **66 TWh di cui 65 TWh rinnovabili**.

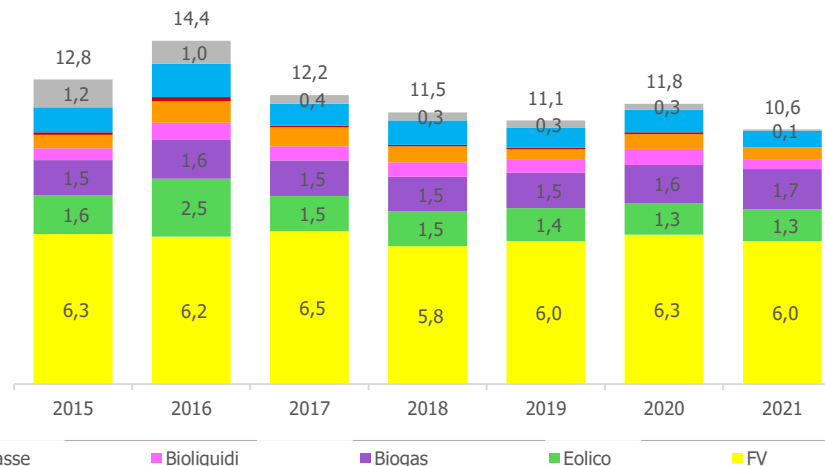
**L'onere** complessivo **degli incentivi** per la generazione elettrica ammonta a **10,6 mld€ nel 2021**.

**L'energia incentivata è diminuita** per effetto delle **scadenze** delle convenzioni dei sistemi di incentivazione più datati (**CIP6, CV**). La **riduzione dell'onere** di incentivazione di **1,2 mld€** nel 2021, è dovuto all'aumento dei ricavi da **vendita dell'elettricità** per effetto degli **incrementi di prezzo** sul mercato all'ingrosso

Energia rinnovabile incentivata con i meccanismi gestiti dal GSE nel settore elettrico [GWh]



Onere di incentivazione correlato ai meccanismi gestiti dal GSE nel settore elettrico [mld€]

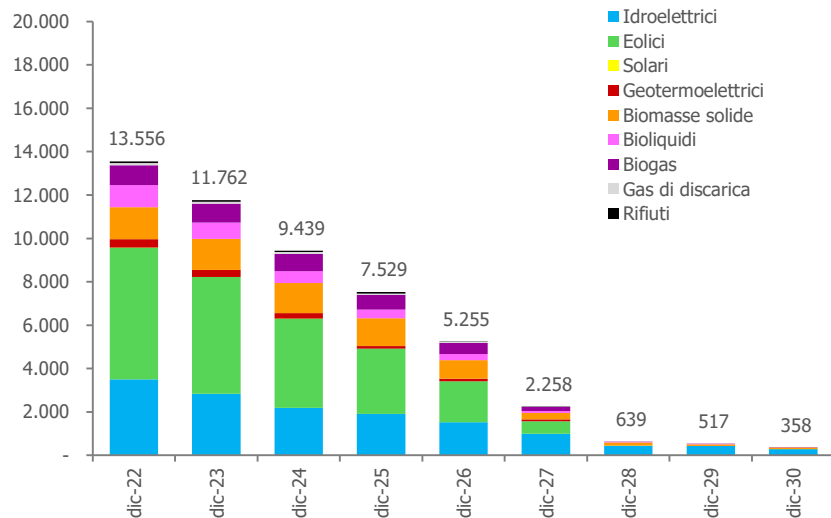


## Scadenza degli impianti IAFR incentivati

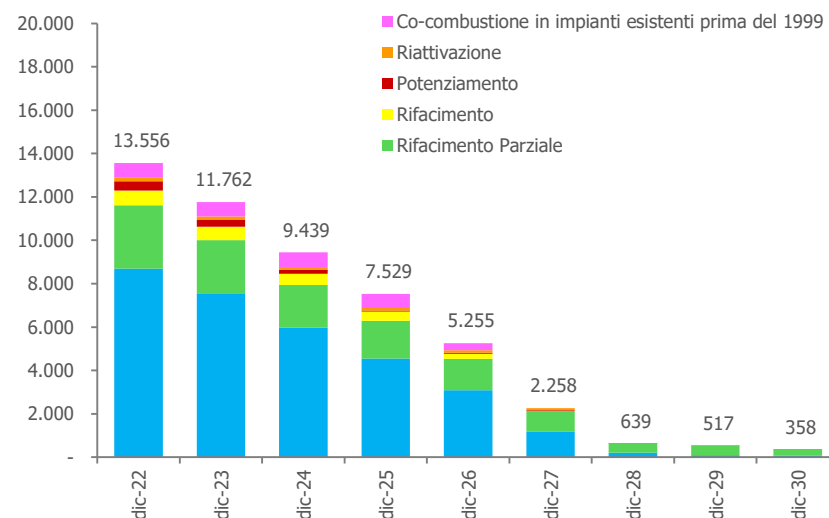
Considerando l'orizzonte temporale al 2030, la stragrande maggioranza delle uscite dal periodo di incentivazione riguarda gli impianti che furono qualificati «IAFR» per l'accesso ai meccanismi dei **Certificati Verdi** (oggi GRIN) e delle **Tariffe Onnicomprensive** (TO).

Dal **2022 al 2028** si osserva una progressiva riduzione della potenza incentivata, con circa **13 GW** di impianti in scadenza, di cui **6 GW di eolico e 3 GW di idroelettrico**. Gran parte della potenza in scadenza (8,7 GW) è riferita a nuove costruzioni, seguite da rifacimenti parziali (2,9 GW).

Evoluzione potenza incentivata IAFR per fonte [MW]



Evoluzione potenza incentivata IAFR per categoria [MW]



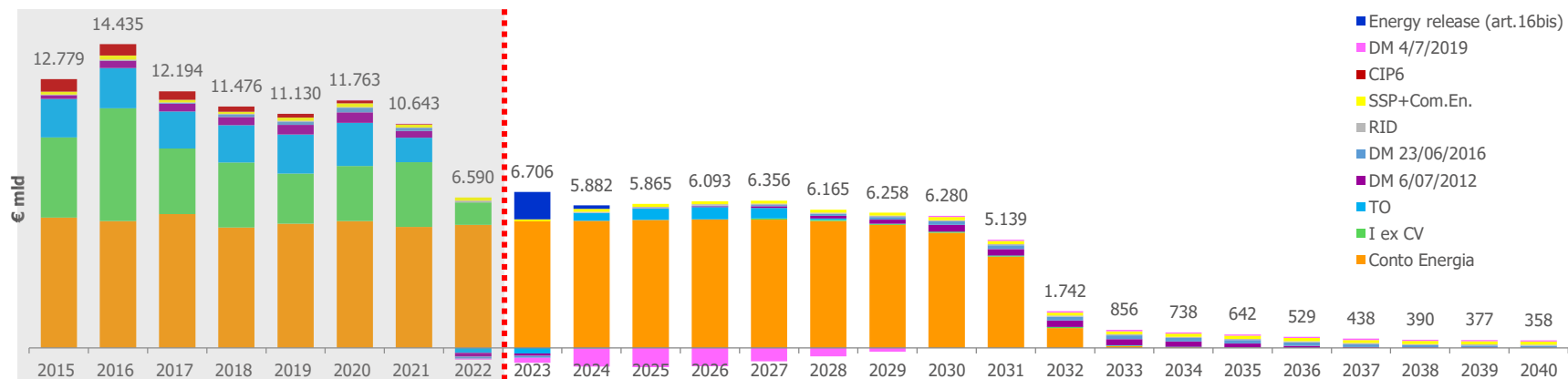
## Scenari oneri di incentivazione FER

Scenario evolutivo dell'onere  $A_{SOS}^*$  per determinate ipotesi:

- **scadenza incentivazione** impianti in esercizio e rimodulazioni
- **prezzo dell'energia\*\*** progressivamente decrescente verso il prezzo che fu ipotizzato nello scenario PNIEC al 2030 (circa 70 €/MWh)
- progressivo ingresso di impianti a progetto (DM 4/7/2019) e
- impianti FV favoriti da altri meccanismi (SSP, AC/CER, etc.)

Lo scenario mostra, dopo la **forte diminuzione del fabbisogno  $A_{SOS}$  nel 2022** per effetto dell'impennata del prezzo dell'energia, un andamento del fabbisogno che non cresce molto fino al 2030, in quanto, oltre al possibile effetto della norma «energy release» nel breve termine, la possibile ridiscesa del prezzo dell'energia e l'ingresso di nuovi impianti sono abbastanza controbilanciati dalle scadenze degli incentivi più datati (GRIN e TO).

Scenario fabbisogno  $A_{SOS}$  per meccanismo [mld€]\*



\* La serie storica del fabbisogno  $A_{SOS}$  è ricalcolata sulla base dei consuntivi di incentivazione degli anni 2015-2021 aggiornati al 2022. Il 2022 è da intendersi come preliminare.

\*\* L'incentivo ex CV (GRIN), a differenza di altri incentivi calcolati per differenza, dipende dal prezzo dell'energia dell'anno precedente (per esempio l'incentivo GRIN 2022 dipende dal prezzo dell'energia 2021)

N.B: Questo scenario tiene conto dell'applicazione della Legge 27/4/2022 (art.16 bis) sull'integrazione stabile delle fonti rinnovabili nel mercato elettrico nel 2023 e 2024

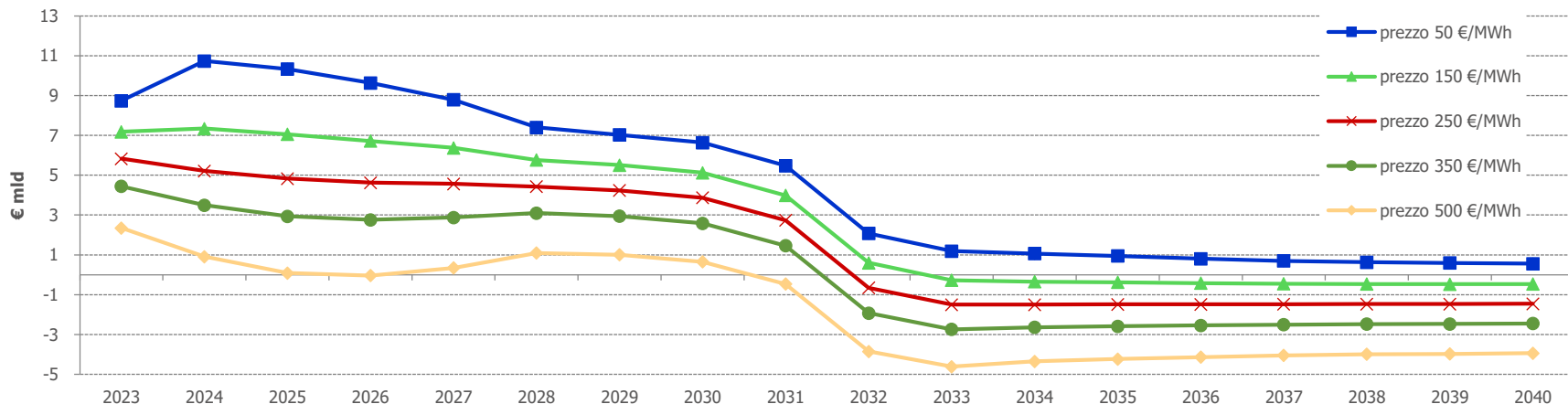
## Sensibilità oneri al variare del prezzo elettricità

Data l'elevata incertezza sull'andamento del prezzo dell'energia elettrica, specialmente nel medio-lungo termine, è opportuno effettuare **sensibilità del fabbisogno  $A_{\text{SOS}}$  al variare del prezzo dell'elettricità** dal 2023 in poi, in un ampio range di valori.

I diversi meccanismi incentivati vigenti dipendono dal prezzo dell'energia in modo diverso: per le **tariffe onnicomprensive** e i **contratti per differenza**, l'**onere diminuisce** linearmente all'**aumentare del prezzo** dell'energia, sino a diventare negativo

nei casi in cui è prevista una tariffa onnicomprensiva o un incentivo per differenza a due vie; nel caso del GRIN (ex CV) si ha una dipendenza lineare, ma con il prezzo dell'energia dell'anno precedente; infine, al **Conto Energia fotovoltaico** corrisponde un onere **quasi interamente indipendente dal prezzo dell'energia**.

Scenari del fabbisogno  $A_{\text{SOS}}$  al variare del prezzo dell'energia, a regolazione vigente [mld€]\*

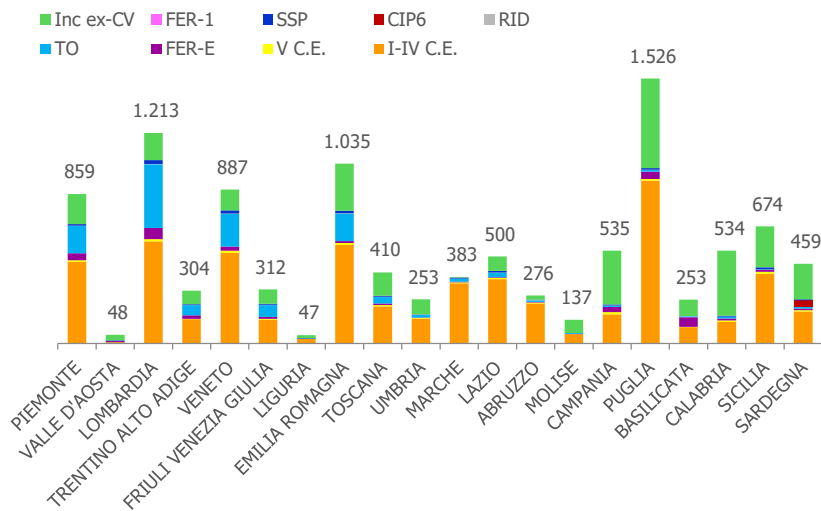


## Ripartizione regionale dell'onere di incentivazione 2021

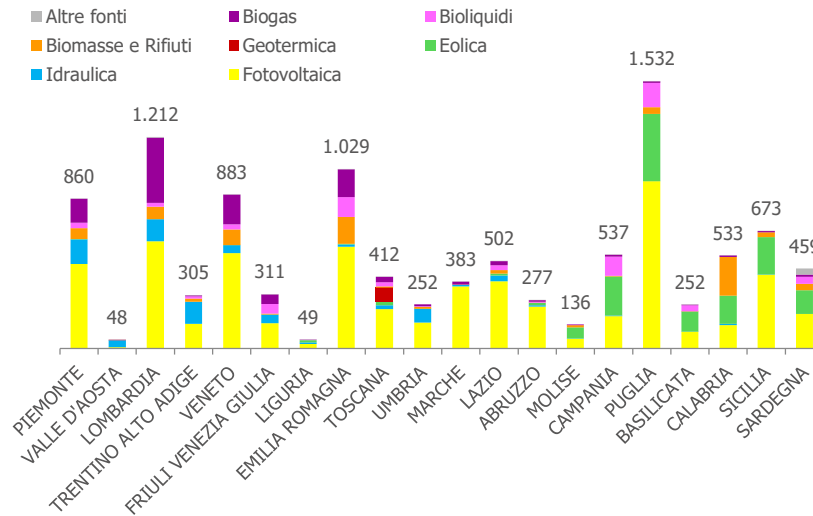
Considerando l'**ubicazione degli impianti incentivati**, la Regione cui corrispondono i maggiori incentivi è la **Puglia**, con **1,5 mld€**, poi **Lombardia (1,2 mld€)**, Emilia Romagna (1,0 mld€), Veneto e Piemonte (0,9 mld€). In termini di fonte, gli incentivi per il **Conto Energia fotovoltaico** sono distribuiti in **tutto il territorio nazionale**, mentre l'**eolico** è prevalente nelle Regioni **meridionali**

(impianti incentivati con i Certificati Verdi, ora GRIN); sono invece predominanti nelle Regioni **settentrionali l'idroelettrico** e il **biogas** (quest'ultimo specialmente con la TO). Gli incentivi per il **geotermico** sono ascrivibili alla sola **Toscana**.

Fabbisogno  $A_{S05}$  2021 per Regione e meccanismo [mln€]



Fabbisogno  $A_{S05}$  2021 per Regione e fonte [mln€]

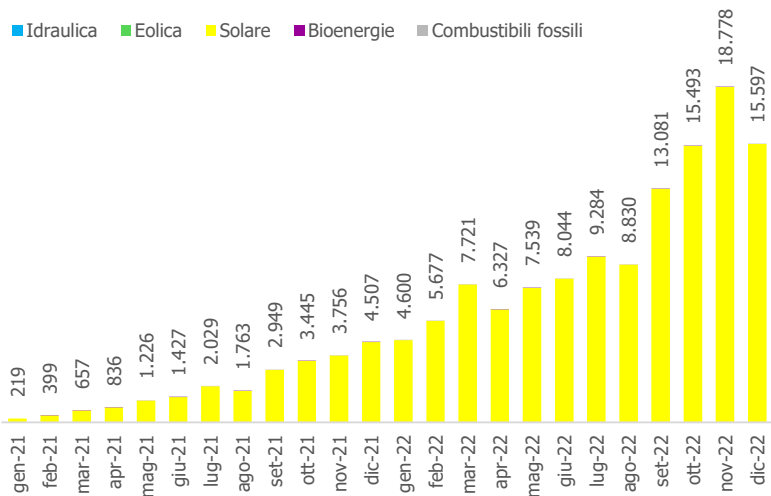


## Ritiro dedicato. Evoluzione impianti in esercizio

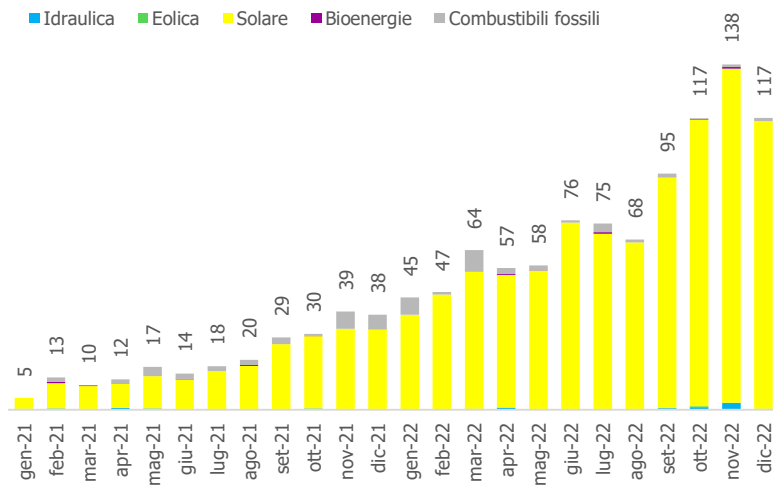
A partire **da inizio 2021** si osserva una **forte crescita** del numero di impianti entrati in esercizio che hanno fatto accesso al **Ritiro Dedicato (RID)**, con oltre **125.000 nuovi impianti** negli ultimi 12 mesi, in larghissima parte **fotovoltaici**, e un picco nell'ultimo trimestre (+50.000).

In termini di potenza, negli **ultimi 12 mesi** risultano entrati in esercizio circa **960 MW** di impianti che hanno acceduto al regime di **Ritiro Dedicato** (96% fotovoltaici), di cui 370 MW nell'ultimo trimestre.

Andamento mensile impianti entrati in esercizio con RID [numero]\*



Andamento mensile potenza entrata in esercizio con RID [MW]\*



\* I dati degli ultimi 2 mesi sono da intendersi come preliminari, anche per le tempistiche di possibile accesso al servizio

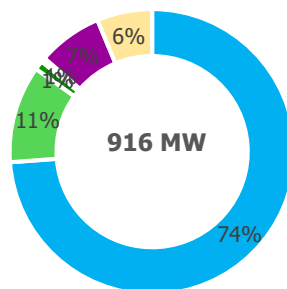
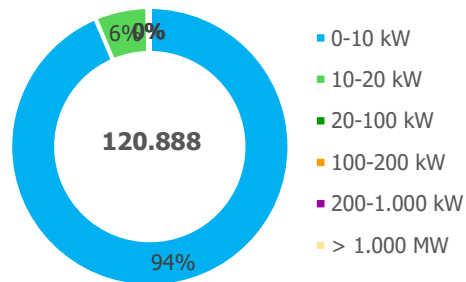


## Ritiro dedicato. Impianti in esercizio

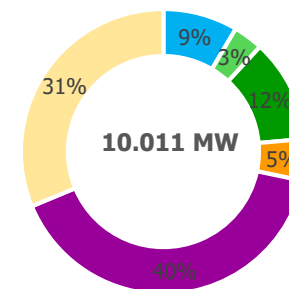
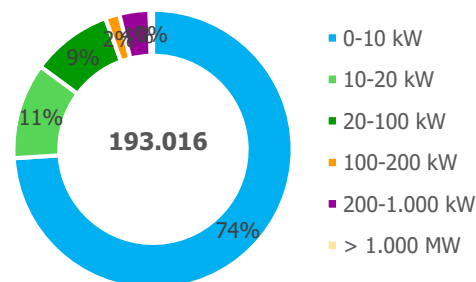
Gli impianti fotovoltaici in esercizio che negli ultimi dodici mesi hanno fatto accesso a RID costituiscono oltre il 60% del totale degli impianti a RID. Il **94%** di tali impianti sono di piccola taglia, **fino a 10 kW**. Tale recente crescita è verosimilmente legata agli impianti realizzati con il supporto del **Superbonus**, che non possono accedere allo Scambio sul Posto (SSP).

In termini di potenza, gli impianti di taglia maggiore di 200 kW costituiscono il 15% dei 916 MW in esercizio negli ultimi 12 mesi. Complessivamente, al 31/12/2022 risultano poco più di **190.000** impianti a RID, per oltre **10 GW**.

Numero e potenza [MW] degli impianti fotovoltaici in esercizio con RID negli ultimi 12 mesi per taglia



Numero e potenza [MW] totale degli impianti a RID per taglia al 31/12/2022

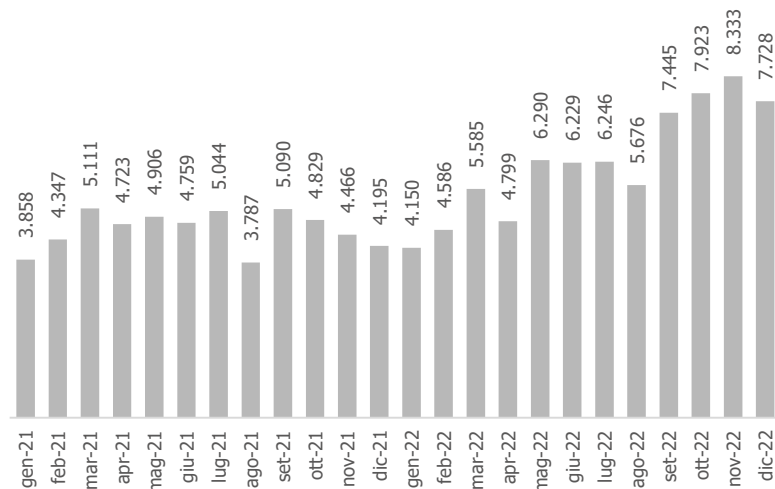


## Scambio sul posto. Evoluzione impianti in esercizio

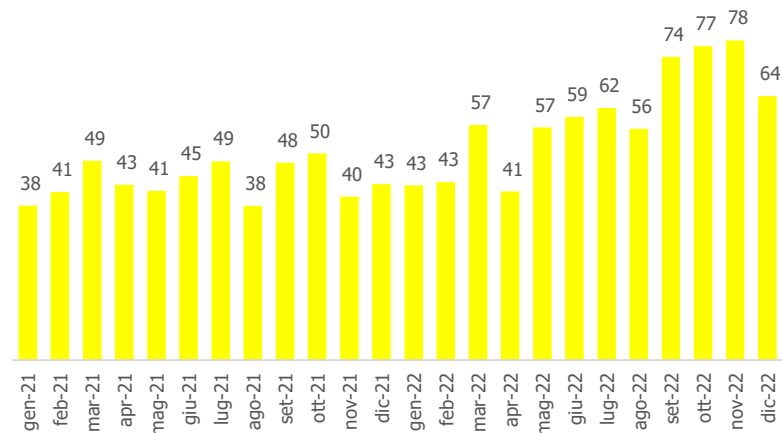
Negli ultimi 12 mesi si osserva un trend crescente di impianti in esercizio che hanno fatto accesso allo **Scambio Sul Posto (SSP)** con una media di circa **8.000 impianti nell'ultimo trimestre**, e per complessivi 75.000 impianti negli ultimi 12 mesi.

In termini di potenza, si osserva una media di circa 70 MW nell'ultimo trimestre, e complessivi **712 MW** negli ultimi 12 mesi

Andamento mensile impianti entrati in esercizio con SSP [numero]\*



Andamento mensile potenza entrata in esercizio con SSP [MW]\*



\* I dati degli ultimi 2 mesi sono da intendersi come preliminari, anche per le tempistiche di possibile accesso al servizio

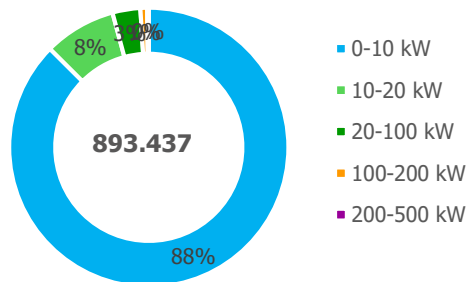
## Scambio sul posto. Impianti in esercizio

Complessivamente al **31/12/2022** risultano oltre **893.000** in **SSP**, per il **96% fino a 20 kW**.

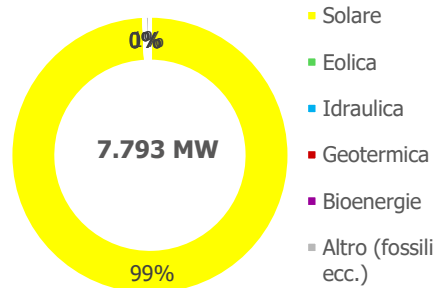
In termini di potenza, si hanno complessivamente **7,8 GW**, di cui quasi il **60% fino a 20 kW**, il 21% tra 20-100 kW, e il 20% oltre 100 kW.

La fonte **solare** costituisce il **99%** della potenza in SSP.

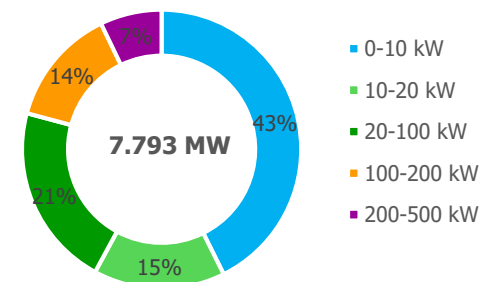
Distribuzione del numero totale di impianti in SSP per taglia al 31/12/2022



Distribuzione della potenza totale in SSP per fonte al 31/12/2022



Distribuzione della potenza totale in SSP per taglia al 31/12/2022

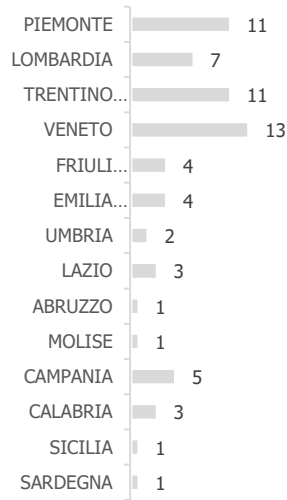
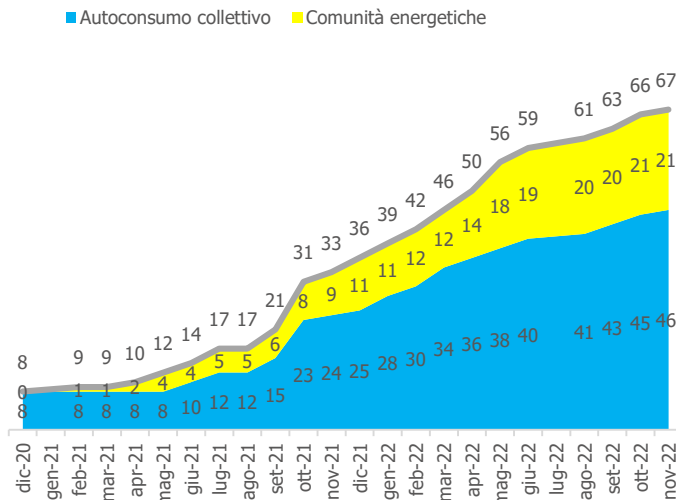


## Comunità energetiche e autoconsumo collettivo

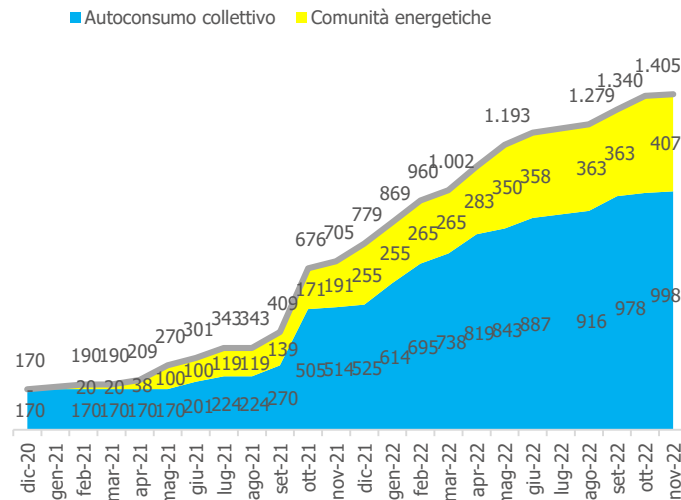
Negli ultimi 24 mesi si osserva un incremento delle configurazioni di **autoconsumo collettivo (AC) e comunità energetiche (CER)** in esercizio che hanno fatto richiesta di incentivazione ai sensi del **DM 16/9/2020**. Complessivamente al **31/12/2022** risultano **46 configurazioni di AC** e **21 CER** per un totale di **67\*** configurazioni.

In termini di potenza, al 31/12/2022 risultano **1,4 MW**, tutti da fonte **fotovoltaica** di cui oltre il 70% relativi a autoconsumo collettivo.

Andamento cumulato delle AC/CER in esercizio al 31/12/22 e distribuzione per Regione [numero]



Andamento cumulato della potenza AC/CER in esercizio al 31/12/22 [kW]



\* Si considera l'insieme delle richieste accolte (46) e di quelle in lavorazione alla data di estrazione dei dati.

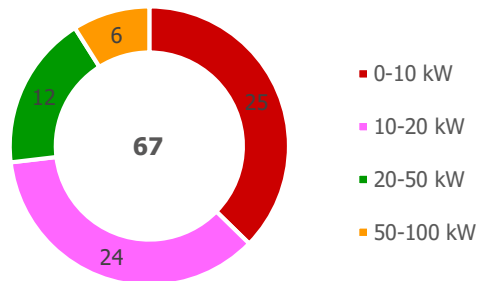
## AC/CER: clienti finali e taglia impianti

Complessivamente al 31/12/2022, delle 67 configurazioni in esercizio, quasi il **75%** sono relative a impianti **fino a 20 kW di potenza**.

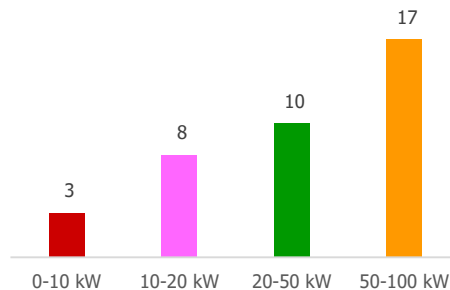
Il **numero medio di clienti** finali facenti parte delle configurazioni è **crescente** con la **taglia** di impianto.

Al 31/12/2022 risultano **501 clienti finali connessi** a configurazioni AC/CER, di cui quasi il **70%** in Autoconsumo Collettivo.

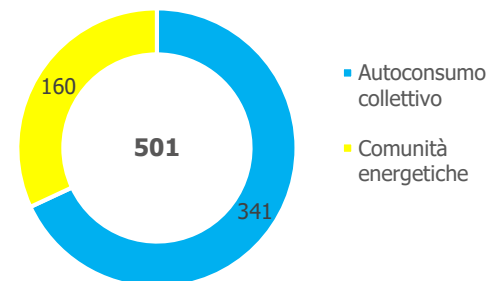
Distribuzione degli impianti FV in AC/CER per taglia di impianto al 31/12/22



Numero medio clienti finali per taglia di impianto FV



Numero clienti finali facenti parte di AC/CER al 31/12/2022

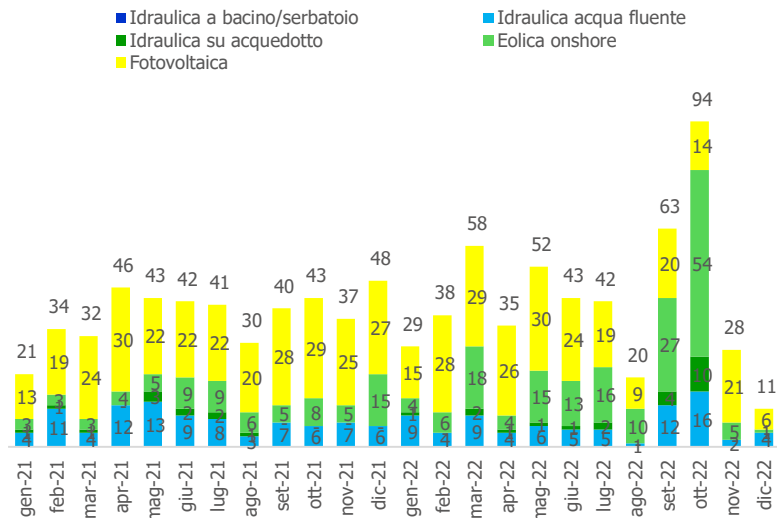


## DM FER-1. Evoluzione impianti in esercizio

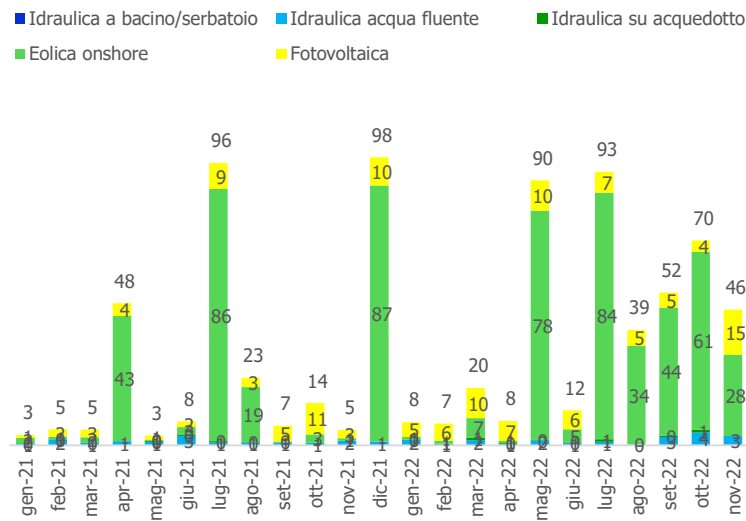
Negli ultimi 12 mesi una media di circa **40 impianti al mese\*** sono entrati in esercizio e hanno richiesto accesso all'incentivazione D.M. 4 luglio 2019 (FER-1), con un picco di **oltre 90 impianti a ottobre 2022**; circa il 50% di tali impianti sono fotovoltaici.

In termini di potenza, l'andamento mostra invece sensibili oscillazioni, dipendenti in particolare dall'entrata in esercizio di grandi impianti eolici, che oltre il 75% della capacità in esercizio. Negli ultimi 12 mesi risultano entrati in esercizio **457 MW**

Andamento mensile impianti entrati in esercizio DM FER-1 [numero]\*



Andamento mensile potenza entrata in esercizio DM FER-1 [MW]\*

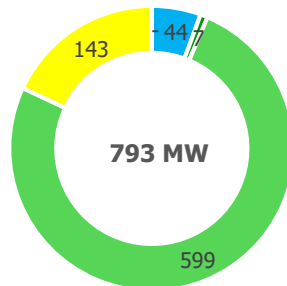
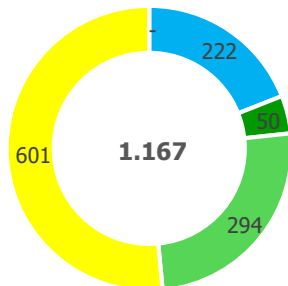


\* I dati degli ultimi 2 mesi sono da intendersi come preliminari, anche per le tempistiche di possibile accesso al servizio

## DM FER-1. Impianti in esercizio

Al 31/12/2022 gli **impianti in esercizio** che hanno richiesto l'incentivazione FER-1 sono complessivamente **1.167**, costituiti per oltre metà da impianti **fotovoltaici** (601). In termini di potenza, si hanno complessivamente **793 MW**, di cui oltre il 75% costituito da grandi impianti **eolici**.

Numero e potenza [MW] totali in esercizio al 31/12/2022  
(da inizio meccanismo)



■ Idraulica a bacino/serbatoio

■ Idraulica acqua fluente

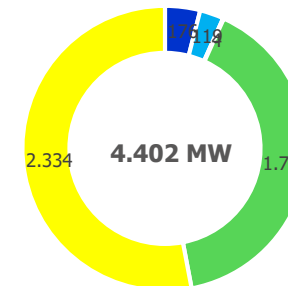
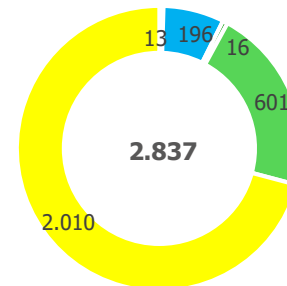
■ Idraulica su acquedotto

■ Eolica onshore

■ Fotovoltaica

La stragrande maggioranza degli impianti FER-1 risulta ancora a **progetto**, cioè è in **posizione utile nelle graduatorie ma non ha ancora fatto richiesta di incentivi**: si tratta di **2.837 impianti**, di cui 2.010 fotovoltaici. In termini di potenza, sono a progetto **4.402 MW** (3.833 MW nuovi), di cui il 53% relativo a impianti fotovoltaici e il 40% relativo agli eolici.

Numero e potenza [MW] totali a progetto al 31/12/2022  
(da inizio meccanismo)





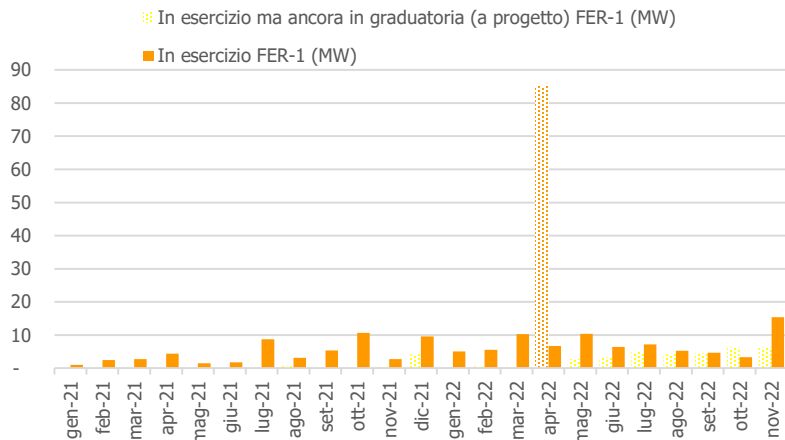
## DM FER-1. Impianti in esercizio che non hanno richiesto incentivi

Al 31/12/2022 **143 MW** di impianti **fotovoltaici** sono entrati in **esercizio** e hanno richiesto l'accesso agli **incentivi** FER-1. Alla stessa data, su un totale di **2.334 MW** di potenza fotovoltaica in posizione utile nelle **graduatorie** FER-1, ne risultano circa **123 MW** entrati in **esercizio** che **non** hanno ancora richiesto l'**accesso** agli incentivi.

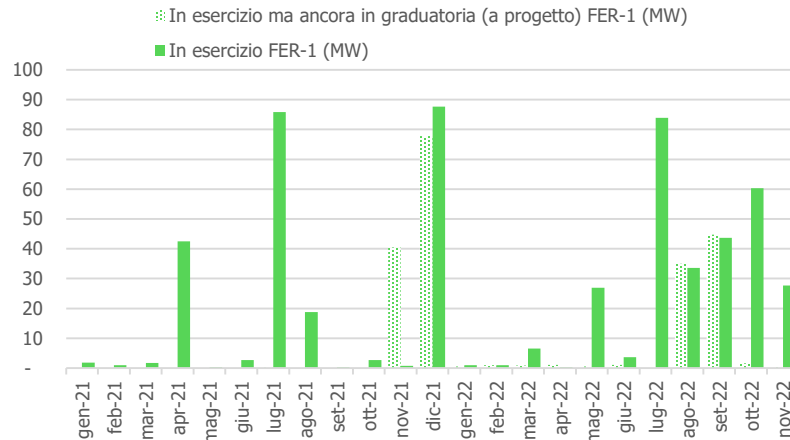
Al 31/12/2022 **599 MW** di impianti **eolici** sono entrati in **esercizio** e hanno richiesto l'accesso agli **incentivi** FER-1. Alla stessa data, su

un totale di **1.771 MW** di potenza eolica in posizione utile nelle **graduatorie** FER-1, ne risultano circa **205 MW** entrati in **esercizio** che **non** hanno ancora richiesto l'**accesso** agli incentivi. E' probabile che una parte degli impianti in posizione utile nelle graduatorie che sono entrati in esercizio non abbiano ancora richiesto l'accesso agli incentivi (meccanismo per differenza a due vie) per poter momentaneamente beneficiare delle favorevoli condizioni del mercato dell'energia.

Potenza fotovoltaica FER-1 in esercizio e potenza FER-1 in esercizio che non ha ancora richiesto accesso agli incentivi [MW]



Potenza eolica FER-1 in esercizio e potenza FER-1 in esercizio che non ha ancora richiesto accesso agli incentivi [MW]



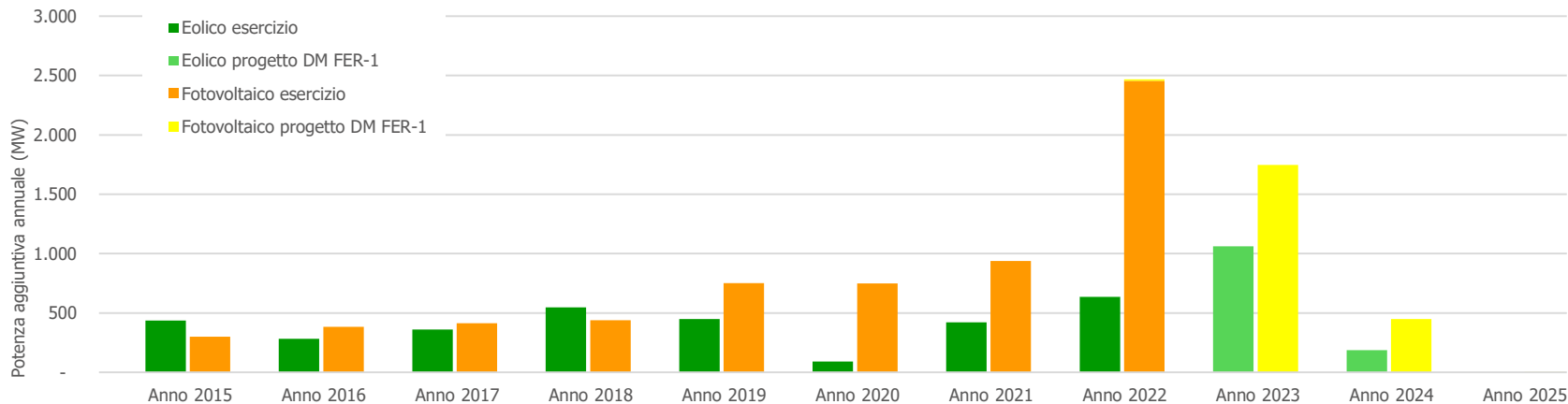
## Evoluzione annuale potenza FV ed eolica e progetti DM FER-1

Nel grafico sottostante si rappresenta l'andamento storico della potenza totale fotovoltaica ed eolica installata annualmente dal 2015 a fine 2022 (tutta la potenza installata, indipendentemente dall'aver avuto accesso o meno a un meccanismo di incentivazione). Risulta evidente il sensibile **incremento della potenza fotovoltaica nel 2022**.

Per il 2023-2025 si rappresenta anche la **potenza a progetto al 31/12/2022 in posizione utile nei primi 9 bandi del DM FER-1 che si presume possa entrare in esercizio negli anni 2023-**

**2025** sulla base di ipotesi statistiche (coerenti con quelle utilizzate per il contatore degli oneri di incentivazione). Si noti che **tale proiezione non intende rappresentare una previsione della potenza complessivamente in esercizio nel 2023-2025, in quanto non sono incluse previsioni degli impianti realizzati senza incentivazione o con meccanismi diversi dal DM FER-1** (ad es. SSP, RID, Comunità energetiche, nuove procedure competitive).

Evoluzione della potenza eolica e fotovoltaica annualmente in esercizio e proiezione di quella degli impianti a progetto DM FER-1

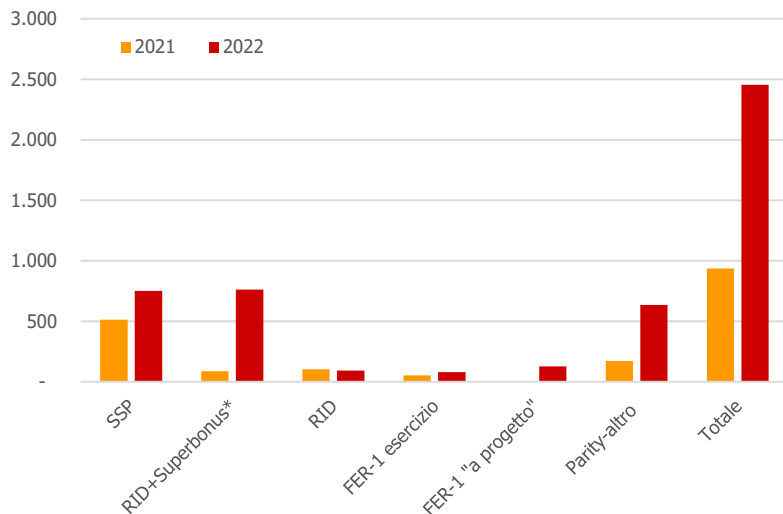


## Contributo meccanismi incentivazione all'installato FV ed eolico

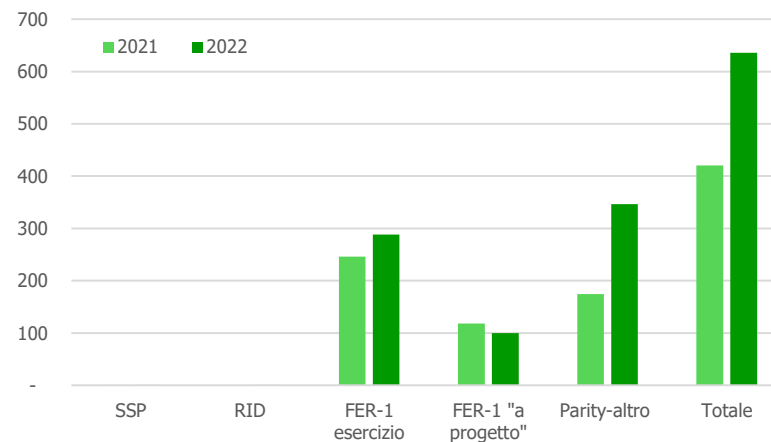
La **potenza FV** installata nel **2022** è notevolmente **superiore** a quella del **2021** (2,5 GW rispetto a 0,9 GW). La potenza entrata in esercizio cui corrisponde il **Ritiro Dedicato** (specialmente in accoppiamento al Superbonus) è più che **quadruplicata**, così come quella che non risulta avere beneficiato di meccanismi GSE.

Anche per l'**eolico**, il 2022 ha visto una crescita della potenza (640 MW) **superiore** a quella dell'anno precedente (400 MW).

Potenza FV annualmente installata e sue componenti [MW]



Potenza eolica annualmente installata e sue componenti [MW]



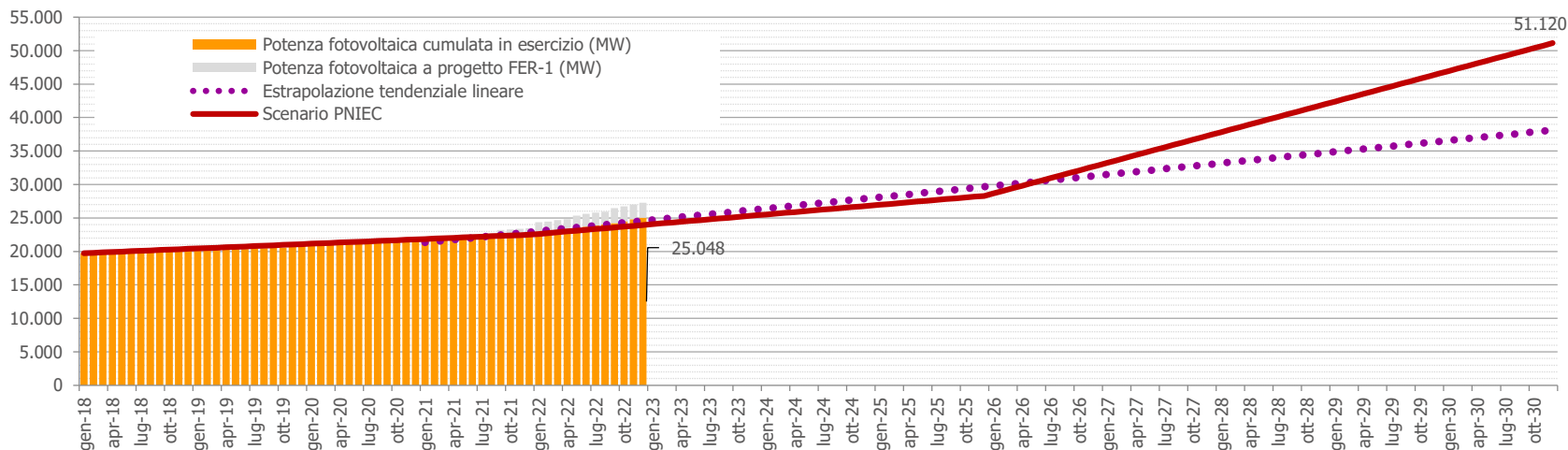
\* Stime GSE aggiornate al 27 marzo 2023

## FV: evoluzione storica e confronto con traiettoria PNIEC

L'evoluzione della **capacità fotovoltaica in esercizio** può essere messa in relazione con una traiettoria indicativa coerente con lo **scenario evolutivo ipotizzato nel PNIEC**, che prevede il raggiungimento del target di circa 51 GW al 2030\*.

Il confronto mostra, in termini di potenza, un andamento **in linea** con quanto delineato nel percorso iniziale di avvicinamento agli obiettivi del PNIEC, che prevede una più marcata accelerazione dal 2025

### Evoluzione potenza fotovoltaica cumulata e confronto con obiettivo PNIEC [MW]



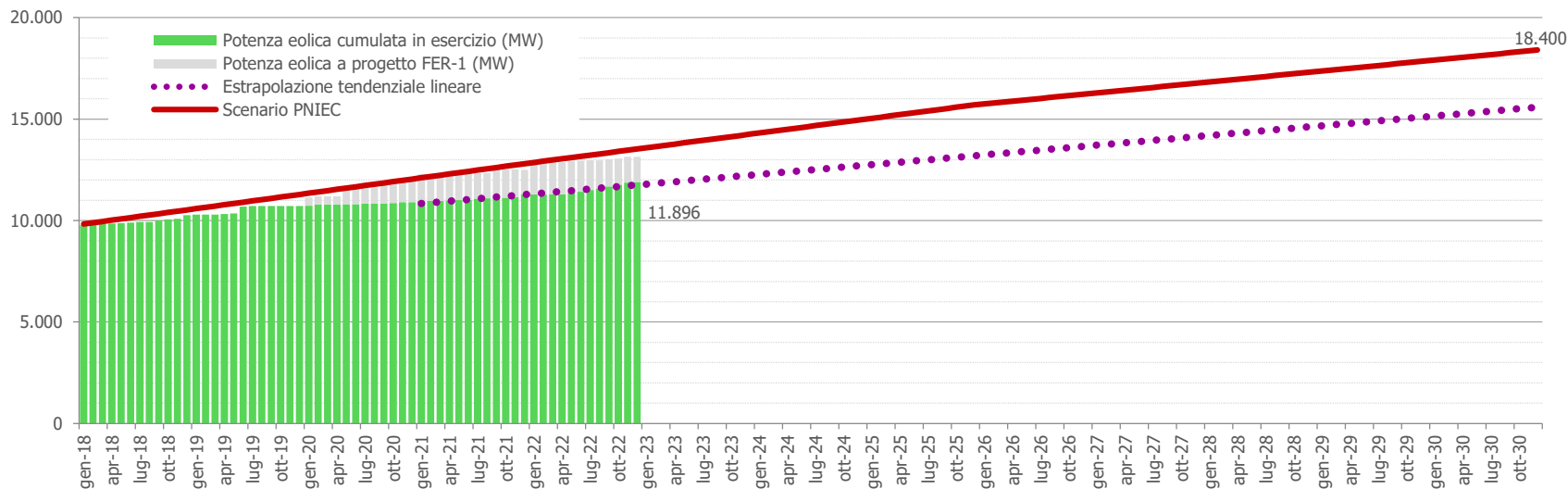
\* In termini di potenza fotovoltaica installata, lo scenario PNIEC prefigura una capacità FV di 28,3 GW al 2025 e un obiettivo di 51,1 GW al 2030

## Eolico: evoluzione storica e confronto con traiettoria PNIEC

L'evoluzione della **capacità eolica on-shore in esercizio** può essere messa in relazione con una traiettoria indicativa coerente con lo **scenario evolutivo ipotizzato nel PNIEC**, che prevede il raggiungimento del target di circa 18,4 GW al 2030\*.

Il confronto mostra una evoluzione attuale della capacità installata inferiore alla **traiettoria PNIEC**. La differenza tra le due traiettorie è parzialmente compensata dalla nuova capacità eolica in posizione utile nelle graduatorie FER-1 non ancora entrata in esercizio (circa 1,2 GW).

### Evoluzione potenza eolica cumulata e confronto con obiettivo PNIEC [MW]



\* In termini di potenza eolica on-shore installata, lo scenario PNIEC prefigura una capacità di 15,6 GW al 2025 e un obiettivo di 18,4 GW al 2030

## Parco Agrisolare

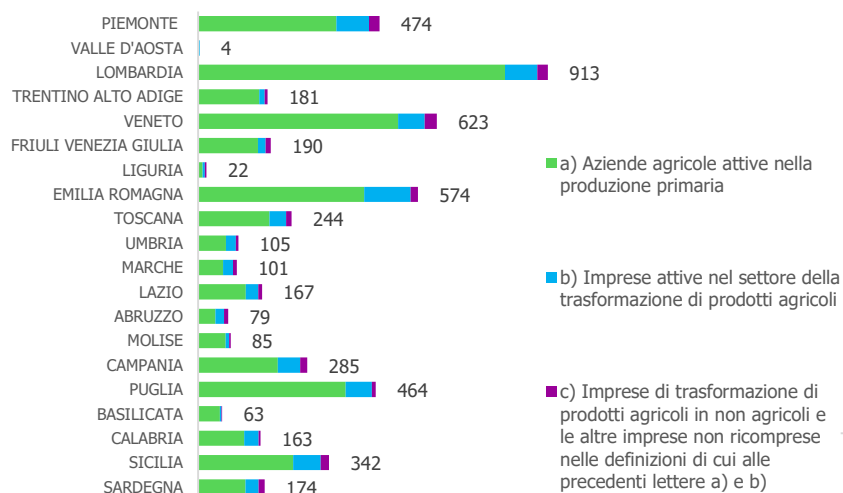
La **misura PNRR «Parco Agrisolare»** ha previsto 1,5 €mld di risorse per il supporto alla realizzazione di impianti fotovoltaici di potenza tra 6 e 500 kW su edifici a uso produttivo nei settori agricolo, zootecnico e agroindustriale, anche accoppiati a interventi di riqualificazione energetica delle strutture.

Il GSE ha predisposto una piattaforma per la presentazione delle richieste e al 31/12/2022 risultano accolti **5.253 progetti**, di cui quasi l'80% relativi ad aziende agricole attive nella produzione primaria, con prevalenza nelle regioni del Nord.

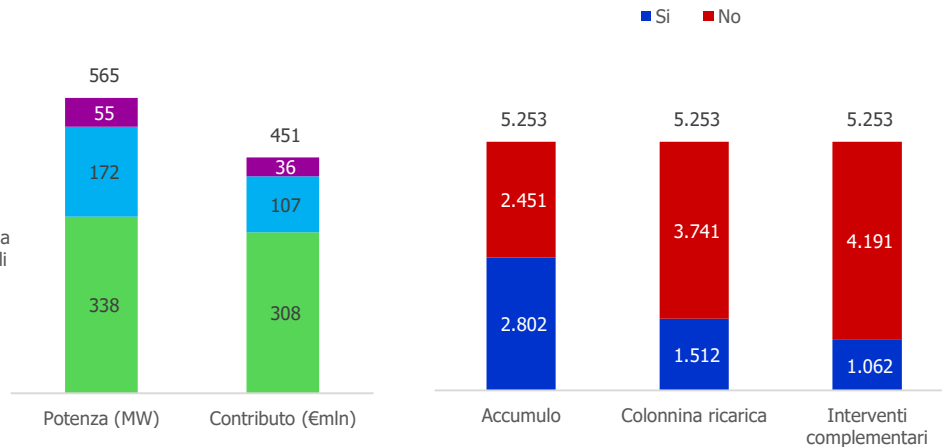
A tali progetti corrispondono **565 MW** (superando il target di 375 MW complessivi), e un contributo in conto capitale di **451 €mln**, pari all'intero ammontare di risorse disponibili per il 2022.

Si segnala che oltre la metà dei progetti accolti prevedono l'installazione di sistemi di **accumulo**, e minori percentuali hanno richiesto l'accoppiamento con colonnine di ricarica per la mobilità elettrica o con interventi complementari di riqualificazione energetica.

Progetti accolti al 31/12/2022 per tipologia di attività: numero, potenza, contributo



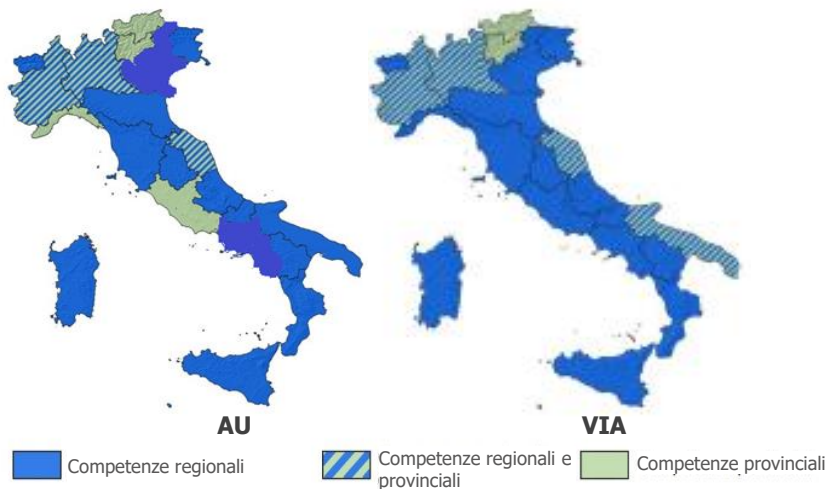
Richieste di accumuli, colonnine e altri interventi



## Regolazione regionale

A dicembre 2022, sono **67** le amministrazioni (**19 Regioni, 2 Province autonome e 46 Province**) che esercitano le funzioni amministrative del **procedimento unico** per il rilascio dell'autorizzazione agli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili; alla stessa data sono **52** le amministrazioni (**19 Regioni, 2 Province autonome e 31 Province**) che svolgono le funzioni di autorità competente per le procedure di **VIA**, connesse alla realizzazione di impianti di produzione di energia elettrica da FER;

Attribuzione delle competenze per AU e VIA – FER-E



Quasi tutte le Regioni, ricorrendo talvolta a moratorie temporanee, hanno provveduto a individuare le **aree non idonee** ai sensi del DM 10/9/2010 (il D.Lgs. 199/2021 ha poi previsto anche l'individuazione delle **aree idonee**); Negli ultimi due anni numerosi sono stati gli interventi normativi nazionali tesi a **semplificare** i procedimenti amministrativi inerenti l'installazione degli impianti FER (ad es. ampliamento delle casistiche rientranti nella procedura di PAS\* o di DILA\*).

Pianificazione energetica regionale



\*Procedura Abilitativa Semplificata (PAS) e Dichiarazione di Inizio Lavori Asseverata (DILA). Per maggiori informazioni, consultare il rapporto GSE «Regolazione regionale delle generazione elettrica da fonti rinnovabili»

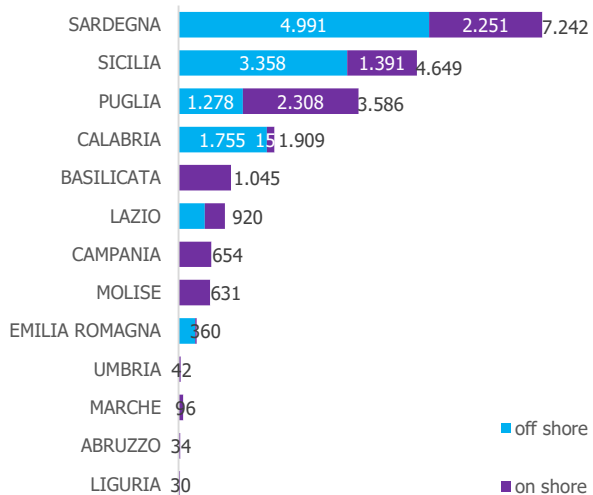
## Progetti in procedura di VIA Statale

Il **DL Semplificazioni n.77/2021** ha previsto che gli impianti **fotovoltaici** di potenza **>10 MW** siano assoggettati alla **VIA** di competenza **statale** (a cura della Commissione Tecnica PNRR-PNIEC), come già accadeva agli impianti **eolici on shore** di potenza **>30 MW** e all'**eolico off shore**;

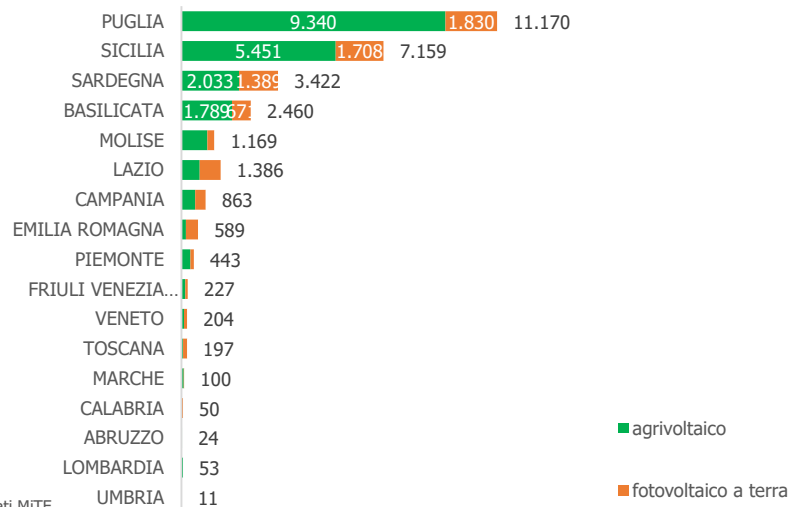
La commissione PNRR PNIEC del MASE ha ricevuto, al 31/12/2022, **879 progetti** di impianti **FER** (64 dei quali accompagnati da sistemi di accumulo) per **50,7 GW di capacità** complessiva, di cui:

- 8 GW fotovoltaici a terra
- 21,5 GW agrivoltaici
- 9 GW eolici on shore
- 12,2 GW eolici off shore.

Eolico: potenza per Regione in VIA statale al 31/12/2022 [MW]



Fotovoltaico: potenza per Regione in VIA statale al 31/12/2022 [MW]





## Analisi trend autorizzativi: focus VIA Statale

Risultano **concluse**, al **31 dicembre 2022**, **7** valutazioni per **329 MW** di progetti **fotovoltaici**: 3 in Sardegna (160 MW di cui 57 MW agrivoltaici), 2 in Sicilia (119,2 MW agrivoltaici), 1 in Puglia (37,5 MW agrivoltaici) e 1 in Veneto (12,6 MW).

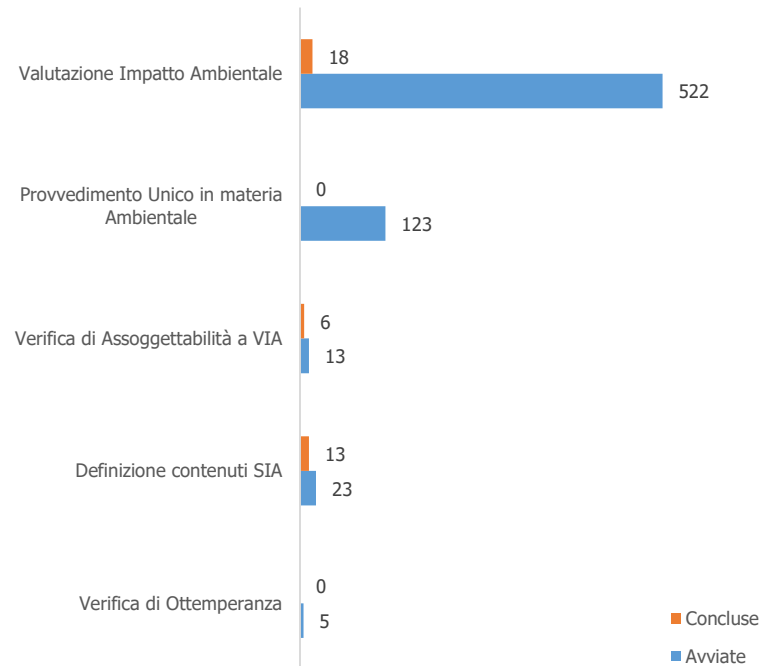
La Commissione PNIEC-PNRR del MASE ha espresso **pareri favorevoli** su **104 progetti** per **4,4 GW**, di cui 56 agrivoltaici, 14 fotovoltaici, 31 eolici e 3 pompaggi.

I pareri favorevoli non sono ancora autorizzazioni né decreti di VIA positiva

In taluni territori, si registra un marcato assembramento di istanze, in particolare in **Puglia** e **Sicilia** per il **FV** su **terreni agricoli** e in **Sardegna** per l'**eolico off shore**: una densità che spesso rallenta le valutazioni per le autorizzazioni

Nelle istanze di nuove autorizzazioni FV in aree agricole, si è affacciato in modo preponderante l'**agrivoltaico**, che ha superato per numero di progetti presentati il consueto FV a terra.

### Valutazione Impatto Ambientale (PNIEC-PNRR): esiti al 31/12/2022



Fonte: elaborazioni GSE su dati MITE

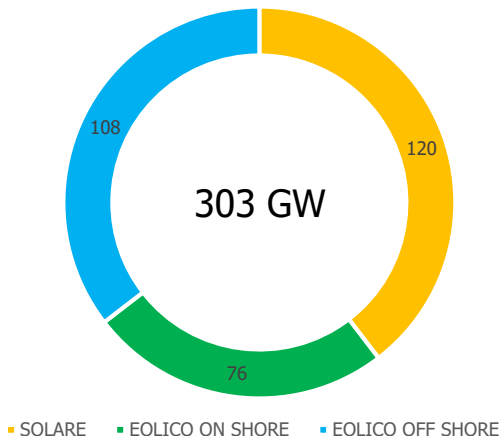
## Richieste di connessione TERNA

Nel corso del **2022**, **Terna** ha registrato un trend in forte crescita: le **richieste di connessione** alla rete di trasmissione nazionale di nuovi impianti FER, che hanno raggiunto il valore complessivo di **303 GW** di potenza (di cui il **61%** da fonte **eolica** e il **39%** da fonte **solare**). Quelle relative all'**eolico off shore** hanno raggiunto una potenza pari a circa **107 GW** (oltre il 200% in più rispetto a quelle pervenute a dicembre 2021).

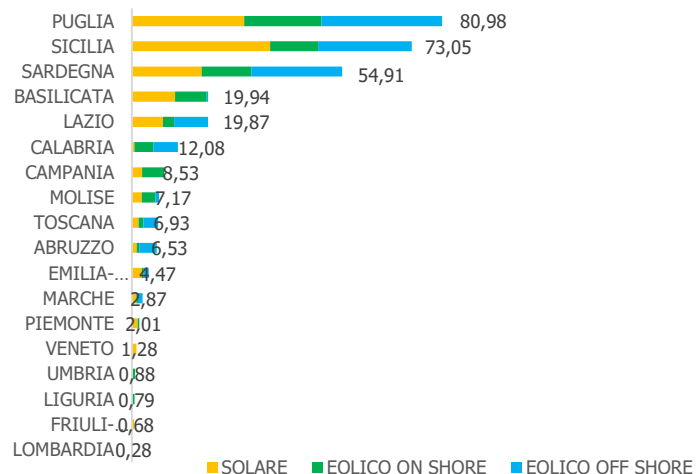
L'**82%** delle richieste è localizzato nelle **Regioni del Sud** e nelle **isole maggiori**.

Il concretizzarsi di richieste di connessione in alcune aree potrebbe determinare la necessità di opere aggiuntive di sviluppo delle reti.

Richieste di connessione per fonte al 31/01/2023 [GW]



Capacità FER da richieste di connessione per Regione [GW]



## Costi delle tecnologie - eolico

Il GSE raccoglie i dati di costo degli impianti (investimento, O&M) **dichiarati dagli operatori** in fase di accesso ai meccanismi di incentivazione.

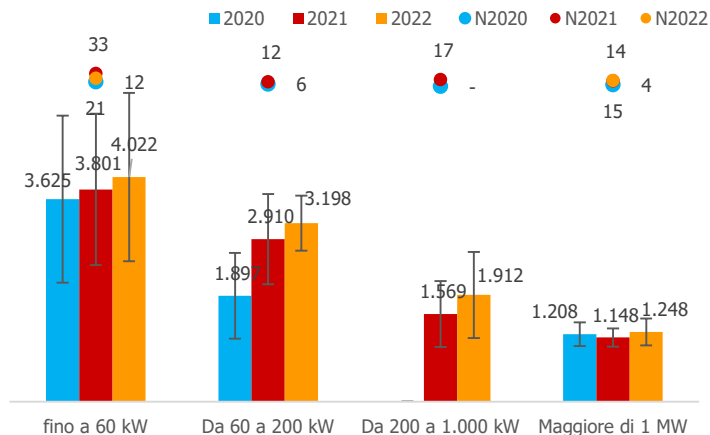
Per quanto riguarda l'**eolico**, nel periodo 2020 - 2022, risultano dati di costo relativi a 270 impianti in accesso al DM FER-1. Nonostante la bassa numerosità di alcuni campioni di dati oggetto di analisi, il **costo di investimento** risulta chiaramente **decrescente con la**

**taglia.**

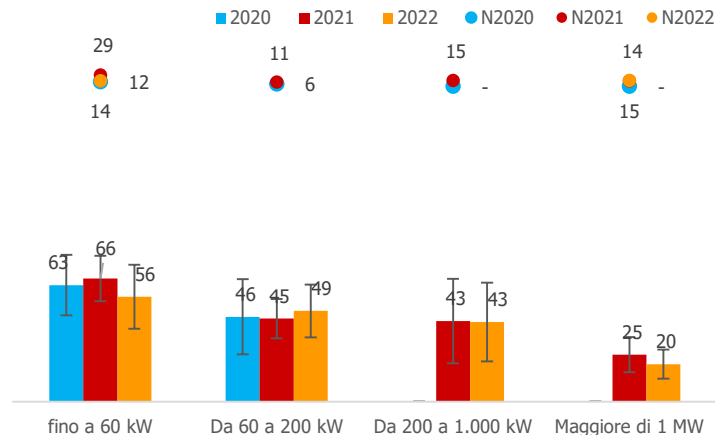
**Tra il 2021 e il 2022** si osserva un **aumento del costo di investimento, specialmente nelle taglie più piccole**

Per quanto riguarda il costo di **O&M**, si osservano valori decrescenti con la taglia di impianto, senza una marcata variazione nel tempo.

Evoluzione dei costi di investimento eolico ter taglia [€/kW]\*



Evoluzione dei costi di O&M eolico per taglia [€/kW]\*



\* Gli istogrammi rappresentano il valore medio, con indicazione della deviazione standard (barre). In alto si riporta la numerosità del campione oggetto di analisi

## Costi delle tecnologie - fotovoltaico > 20 kW

Il GSE raccoglie i dati di costo degli impianti (investimento, O&M) **dichiarati dagli operatori** in fase di accesso ai meccanismi di incentivazione.

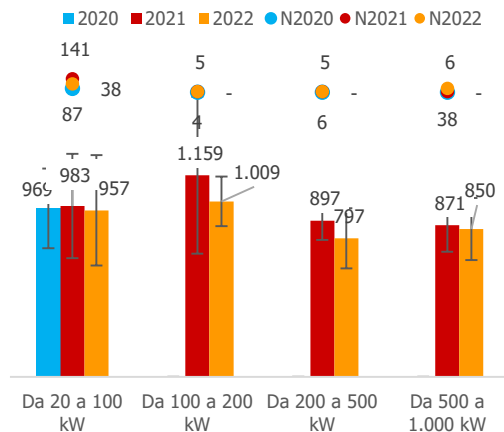
Per quanto riguarda il fotovoltaico, nel periodo 2020 –2022, risultano dati di costo relativi a **620 impianti** in accesso al DM FER-1. Nel caso in cui l'intervento comprenda la **rimozione della copertura in amianto**, risultano **costi di investimento fino al 50 % superiori** nella taglia di impianto più rappresentativa (20-

100 kW).

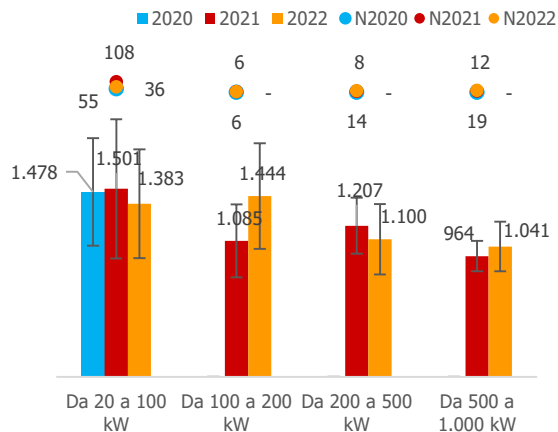
Non si riscontra un evidente trend temporale nelle taglie oggetto di analisi.

Per quanto riguarda il costo di O&M, si osservano valori decrescenti con la taglia di impianto, senza una marcata variazione nel tempo.

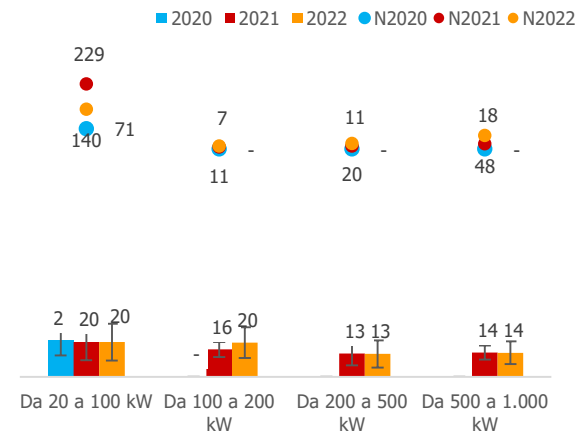
Evoluzione dei costi di investimento fotovoltaico senza rimozione amianto [€/kW]\*



Evoluzione dei costi di investimento fotovoltaico con rimozione amianto [€/kW]\*



Evoluzione dei costi di O&M fotovoltaico per taglia [€/kW]\*



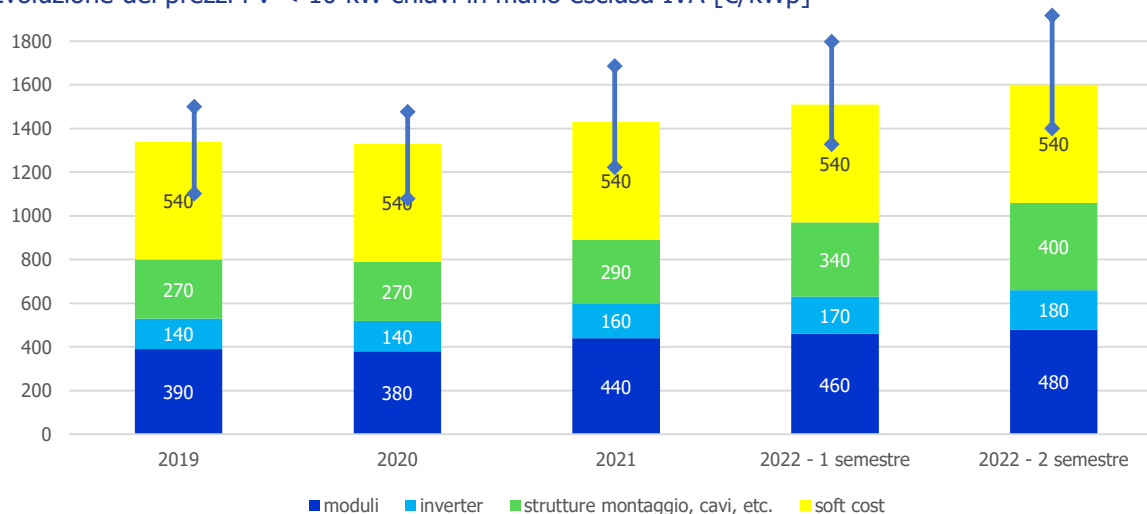
\* Gli istogrammi rappresentano il valore medio, con indicazione della deviazione standard (barre). In alto si riporta la numerosità del campione oggetto di analisi

## Costi delle tecnologie – fotovoltaico < 10 kW

Nell’ambito del fotovoltaico residenziale, a partire **dal 2021 si inverte il trend di diminuzione dei prezzi** chiavi in mano per una molteplicità di fattori, quali la carenza delle materie prime, l’aumento del costo delle stesse, l’aumento del costo dell’ energia. Dal 2021 si registra in particolare un aumento del costo dei moduli, a fine 2021 inizia l’aumento del costo degli inverter, parallelamente al significativo aumento dei costi dei sistemi di montaggio, dei cavi, etc. (i cosiddetti costi «Hardware»).

La parte dei cosiddetti «Soft Cost» (progettazione, installazione, permitting, etc.) è quella che, mediamente, risulterebbe essere variata di meno, anche se presenta elevata variabilità (parte della quale si manifesta anche con taluni fenomeni speculativi legati probabilmente anche alla presenza di forme di supporto in conto capitale).

Evoluzione dei prezzi FV < 10 kW chiavi in mano esclusa IVA [€/kWp]\*



\* Interviste effettuate dal GSE agli operatori nell’ambito della partecipazione ai gruppi di lavoro dell’International Energy Agency, Photovoltaic Power System Programme (IEA PVPS). Gli istogrammi rappresentano il valore medio, con indicazione della variabilità totale

## Costi delle tecnologie - agrivoltaico

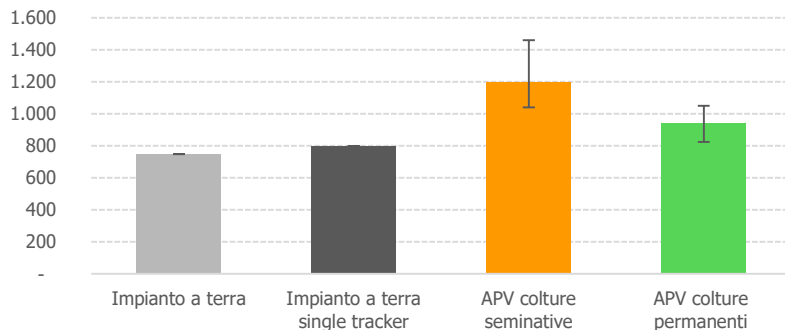
In carenza di dati numerosi e strutturati sui costi dei sistemi agrivoltaici in esercizio in Italia, è possibile effettuare **analisi di letteratura** di

casi che in prima approssimazione si possono considerare virtuosi in termini di caratteristiche tecniche e **sinergia con l'attività agricola**.

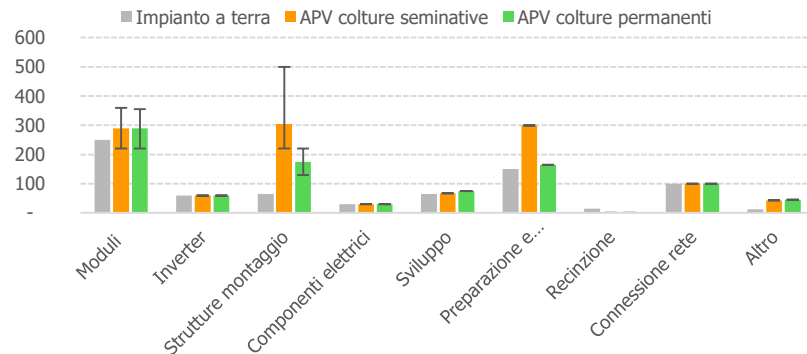
In via sintetica, possono essere prese in considerazione due principali macro-tipologie di sistemi agrivoltaici: quelli relativi a **colture seminative** quali orzo, mais, frumento ecc., caratterizzati da strutture di montaggio con elevata altezza dal suolo, circa 4-6 m,

tale da consentire il passaggio di mezzi agricoli sotto i moduli; e quelli relativi a **colture permanenti/speciali**, quali vite, frutti di bosco, ortaggi ecc., con strutture di montaggio più basse, circa 2-3 m. Per i suddetti casi, l'analisi di letteratura\*, mostra costi di circa **1.200 €/kW** per sistemi a colture seminative (con variabilità di circa 375 €/kW) e **950 €/kW** per sistemi a colture permanenti (con variabilità di circa 270 €/kW). Mediamente si ha dunque, rispetto a un impianto tradizionale con strutture fisse a terra, un incremento del 60% per un sistema a colture seminative, e del **25%** nel caso di un sistema a colture permanenti.

Costi di investimento [€/kW] dei sistemi agrivoltaici di taglia 1 MW e confronto con omologhi impianti a terra



Breakdown dei costi di investimento dei sistemi agrivoltaici [€/kW]



\* Linee guida in materia di impianti Agrivoltaici, MiTE, giugno 2022 ; Schindele et al., Implementation of agrophotovoltaics: Techno-economic analysis of the price-performance ratio and its policy implications, Applied Energy, 2020 <https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/en/documents/publications/studies/APV-Guideline.pdf>



# RINNOVABILI TERMICHE ED EFFICIENZA ENERGETICA

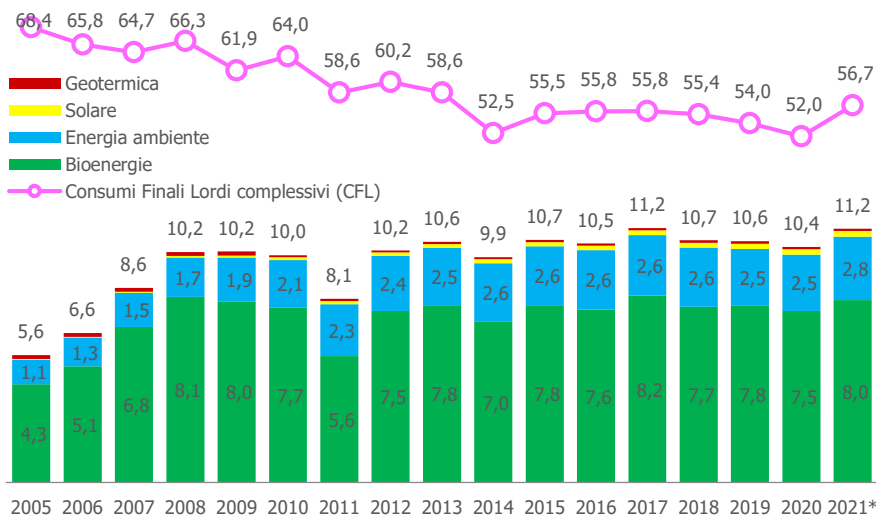
## Fonti rinnovabili nel settore termico – dati di monitoraggio

I consumi finali lordi di energia da FER nel settore termico, calcolati applicando i criteri fissati dalla Direttiva 2018/2001/CE (RED II), nel **2021** sono stimati pari a **11,2 Mtep**.

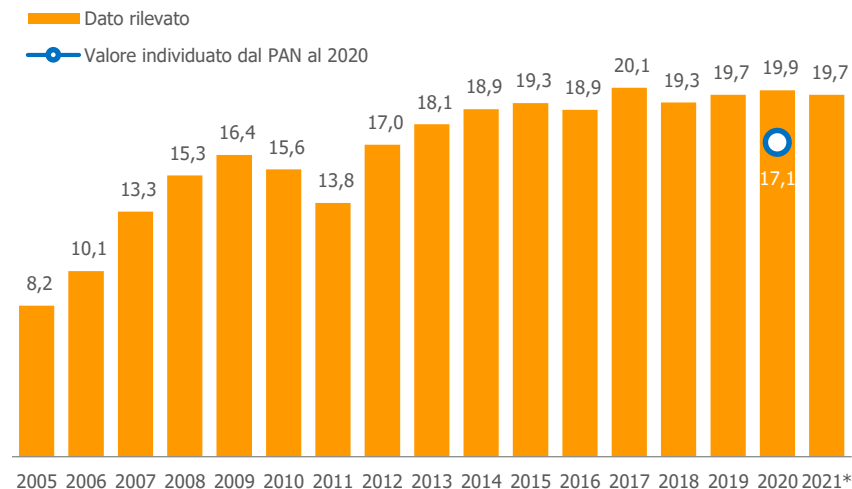
Rispetto al 2020 i Consumi Finali Lordi complessivi termici

umentano del 9% (da 52 a 57 Mtep), i CFL da FER dell'8%; la quota coperta da FER si attesta pertanto al **19,7%**, una valore leggermente inferiore al dato dell'anno precedente.

Consumi finali lordi di energia nel settore termico, da FER e complessivi [Mtep]



Quota dei Consumi Finali Lordi di energia coperta da FER nel settore termico [%]



\* Il dato 2021 non è perfettamente confrontabile con gli anni precedenti. Fino al 2020, infatti, il monitoraggio dei consumi di FER seguiva la metodologia di calcolo fissata dalla direttiva 2009/28/CE (RED I), mentre a partire dal 2021 è necessario applicare quella fissata dalla RED II, leggermente differente.

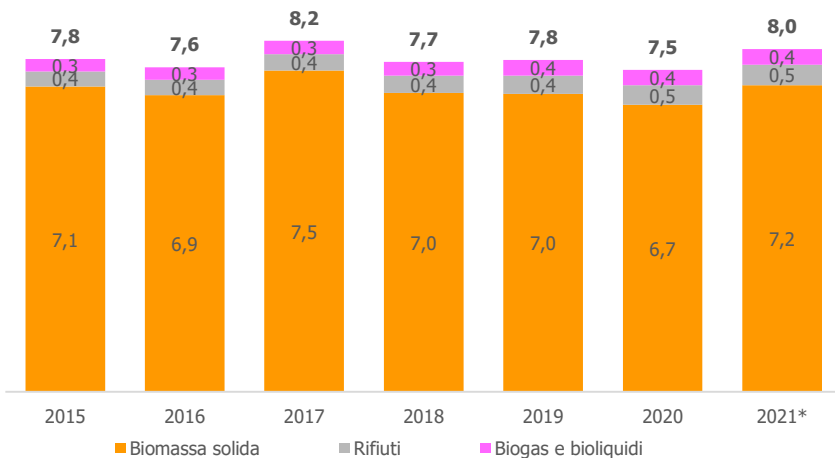


## Fonti rinnovabili termiche – dati di monitoraggio

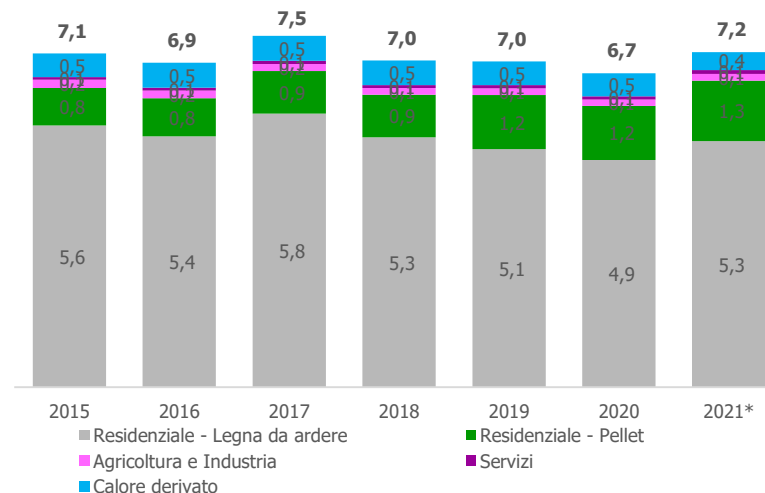
La fonte rinnovabile più utilizzata in Italia nel settore termico è la **biomassa solida**, che fa parte della più ampia classe delle bioenergie. Nel 2021 si stima un consumo complessivo di **bioenergie** pari a **8,0 Mtep**; di questi, **7,2 Mtep** sono relativi alla **biomassa solida**, utilizzata sia in forma **diretta** (**6,8 Mtep**) sia in

forma di **calore derivato** (**0,4 Mtep**) Gli impieghi diretti di biomassa solida nel settore **residenziale**, principalmente in forma di legna da ardere e pellet per riscaldamento ambienti, sono stimati annualmente in circa **6,6 Mtep**.

Consumi finali e produzione di calore derivato da bioenergie [Mtep]



Consumi finali e produzione di calore derivato da biomassa solida per settore [Mtep]



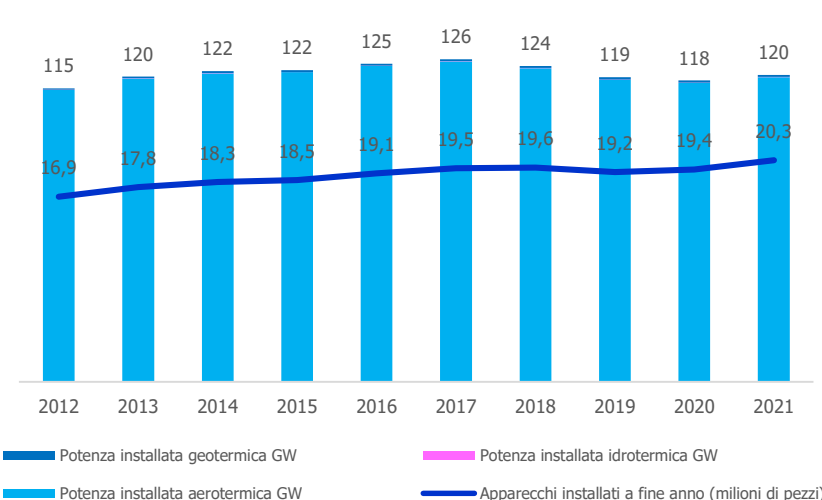
\* Il dato 2021 non è perfettamente confrontabile con gli anni precedenti. Fino al 2020, infatti, il monitoraggio dei consumi di FER seguiva la metodologia di calcolo fissata dalla direttiva 2009/28/CE (RED I), mentre a partire dal 2021 è necessario applicare quella fissata dalla RED II, leggermente differente.

## Fonti rinnovabili termiche – Energia ambiente per riscaldamento

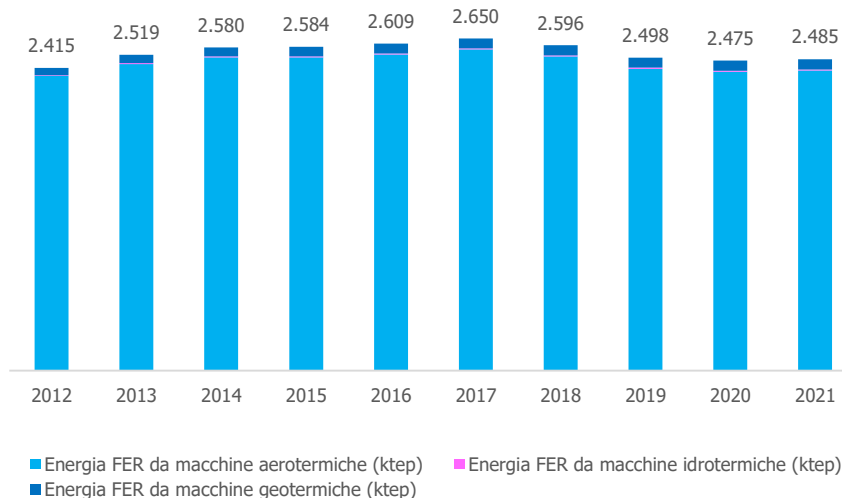
In Italia gli apparecchi a **pompa di calore**, e in particolare quelli reversibili in grado sia di riscaldare gli ambienti nei mesi invernali, sia di raffrescarli nei mesi estivi, sono molto diffusi: nel 2021 si stimano circa **20 milioni di apparecchi**, per una potenza complessiva di **120 GW**. La stragrande **maggioranza** degli apparecchi è

alimentata dal calore contenuto nell'**aria-ambiente**; solo una parte residuale cattura il calore contenuto nell'acqua o nel terreno. L'energia rinnovabile fornita annualmente dalle pompe di calore in esercizio in Italia si attesta intorno a **2,5 Mtep**.

Apparecchi a pompa di calore installati in Italia [GW]



Energia rinnovabile fornita da apparecchi a pompa di calore [ktep]



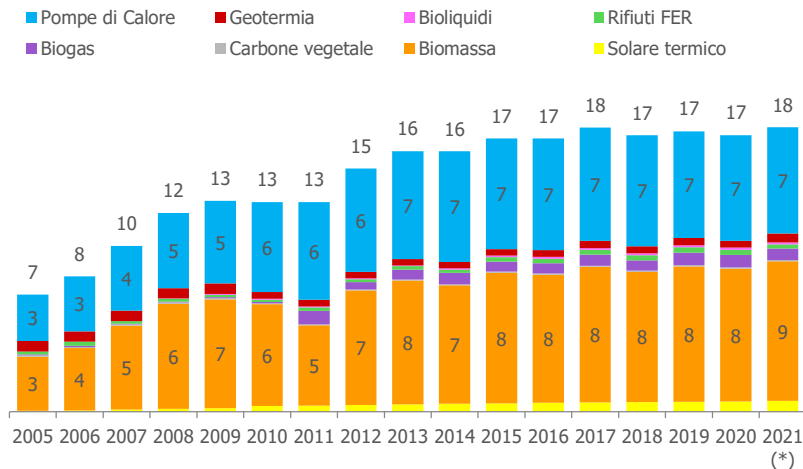
## Emissioni evitate grazie alle rinnovabili termiche

La penetrazione delle **FER negli usi termici** contribuisce ad **evitare** quantitativi crescenti di **emissioni di gas serra** nei settori della trasformazione e dei consumi finali (industriale, servizi, residenziale, altri usi finali).

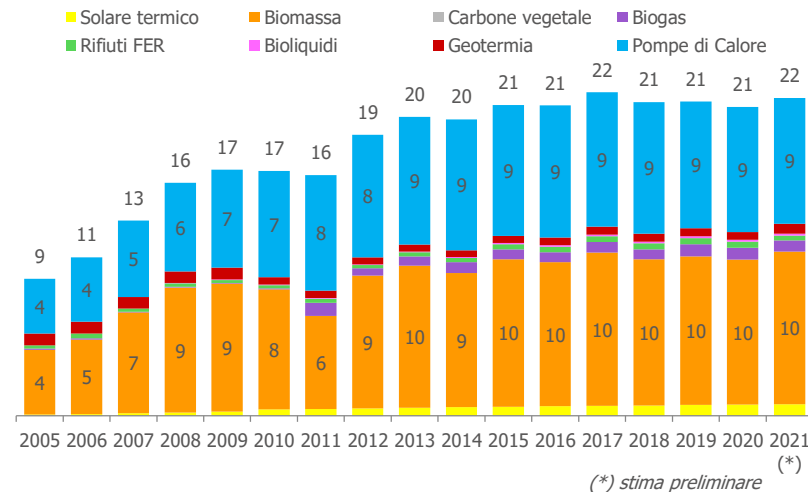
Il **principale contributo** a tale quantitativo di potenziali emissioni GHG evitate è legato alla diffusione di **pompe di calore** nel settore **terziario** e dell'uso delle **biomasse** nel settore **residenziale**.

Negli **ultimi anni** le emissioni GHG evitate grazie all'uso delle rinnovabili termiche è piuttosto **stabile** e pari a circa **18 Mt CO2** considerando le emissioni dirette, e **22 Mt CO2** considerando l'analisi del **ciclo di vita**

Emissioni CO2 evitate dirette dalle rinnovabili nel settore termico 2005-2021 [Mt CO2eq]



Emissioni CO2 evitate (LCA) dalle rinnovabili nel settore termico 2005-2021 [Mt CO2eq]



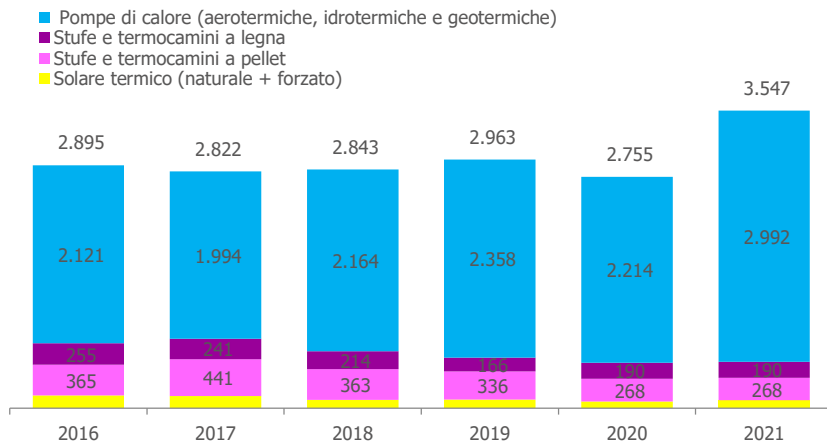
(\*) stima preliminare

## Ricadute economiche e occupazionali delle FER termiche

Con metodologia input-output il GSE monitora le ricadute economiche e occupazionali delle FER nel settore termico. Tra il **2016 e il 2020, i nuovi investimenti** in apparecchi **per la produzione di energia termica** da FER si sono mantenuti nell'ordine dei **2,8 miliardi di euro all'anno**. Nel **2021 si stima un incremento di circa il 30%** rispetto al 2020.

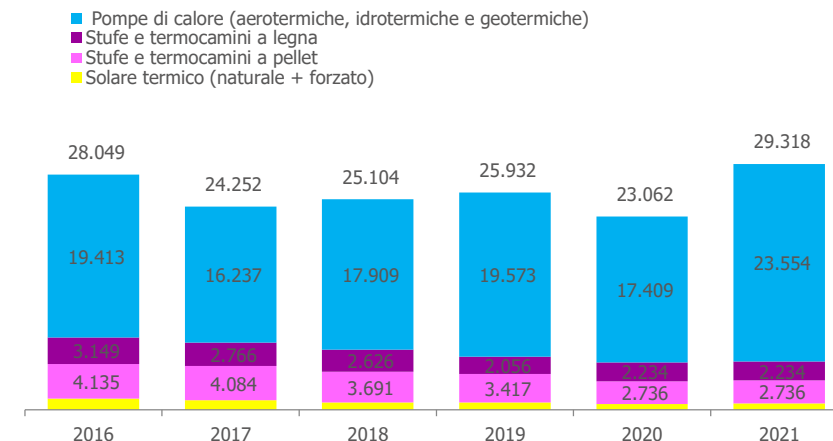
Le **tecnologie trainanti** sono le **pompe di calore**, essenzialmente quelle elettriche di tipo aria-aria, e le **stufe e i termocamini alimentati a pellet**. Le ricadute occupazionali dirette e indirette (occupati equivalenti a tempo pieno **temporanei legati alla costruzione e installazione** dei nuovi impianti) nel 2021 si stimano pari a **circa 29 mila ULA**.

Stima degli investimenti in rinnovabili nel settore termico nel periodo 2016 – 2021\* [milioni di euro]



Non sono al momento incluse nel monitoraggio le caldaie a legna e a pelle

Stima delle Unità di Lavoro [ULA] temporanee nel settore della produzione di energia termica da FER dal 2016 al 2021\*



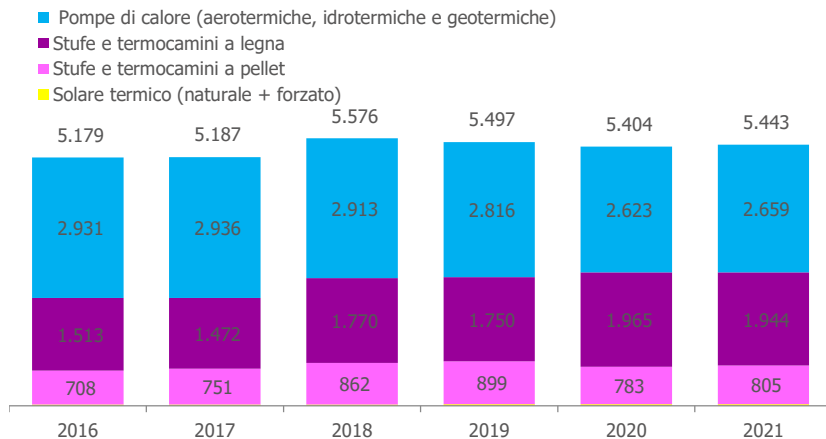
(\*) stima preliminare

## Ricadute economiche e occupazionali delle FER termiche

Tra il **2016** e il **2021**, le **spese di O&M** si sono mantenute piuttosto costanti, intorno a **5,5 miliardi di euro**. Le spese sono in buona parte imputabili alle **stufe e ai termocamini a legna**, il cui **stock** in Italia è **molto consistente**, e alle pompe di calore. In termini di creazione di nuovo **Valore Aggiunto** per l'economia nazionale, le rinnovabili nel settore termico nel **2021** contribuiscono

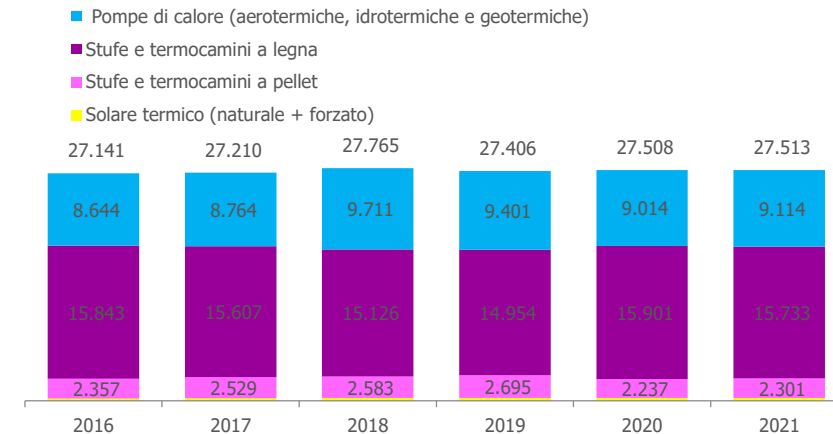
per circa **4,8 miliardi di euro**. Gli **occupati equivalenti permanenti** diretti e indiretti (legati alla **gestione e manutenzione degli impianti esistenti**) si stimano intorno alle **27.000 ULA**, in gran parte legati alla **filiera degli apparecchi alimentati a biomasse**.

Stima delle spese O&M in rinnovabili nel settore termico nel periodo 2016 – 2021\* [milioni di euro]



Non sono al momento incluse nel monitoraggio le caldaie a legna e a pelle

Stima delle Unità di Lavoro [ULA] permanenti nel settore della produzione di energia termica da FER dal 2016 al 2021\*



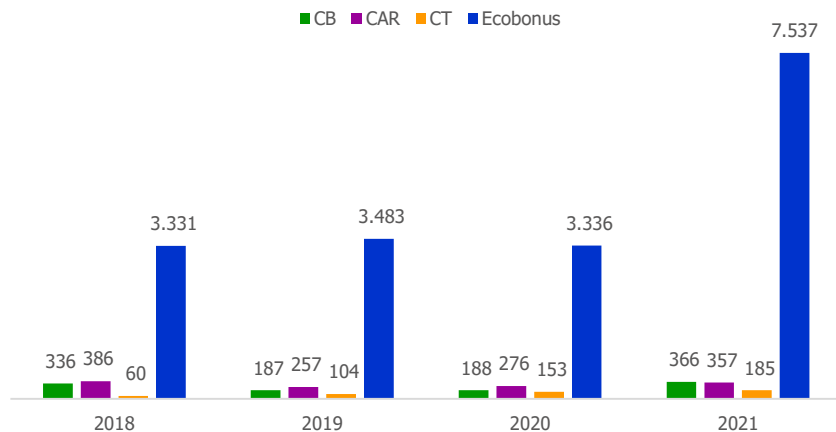
(\*) stima preliminare

## Ricadute economiche e occupazionali dell'efficienza

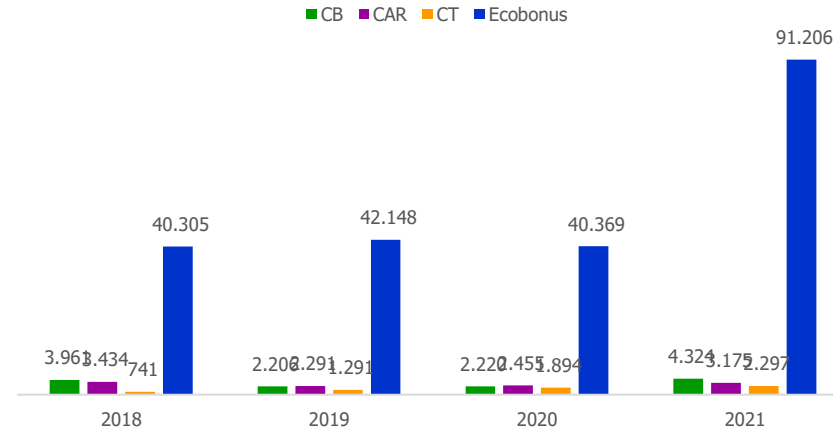
Nel **2021**, gli investimenti correlati ai principali meccanismi di promozione dell'efficienza energetica si sono attestati intorno agli **8 miliardi di euro**, trainati dal cosiddetto «**Ecobonus**». Tra il **2018 e il 2021** gli investimenti realizzati dalla **Pubblica Amministrazione** grazie al meccanismo del **Conto termico** sono cresciuti del 210%

passando da **60 milioni di euro nel 2018 a 185 milioni di euro nel 2021**. Dal punto di vista **occupazionale** (ULA temporanee dirette + indirette) nel 2021 il principale apporto è fornito dall'**Ecobonus**; rispetto agli anni precedenti, crescono i contributi dati dal Conto Termico e dai Titoli di Efficienza Energetica (Certificati Bianchi e CAR).

Stima degli investimenti correlati alla promozione dell'efficienza energetica tra il 2018 e il 2021 [mln€]



Stima delle Unità di Lavoro [ULA] correlate alla promozione dell'efficienza energetica tra il 2018 e il 2021

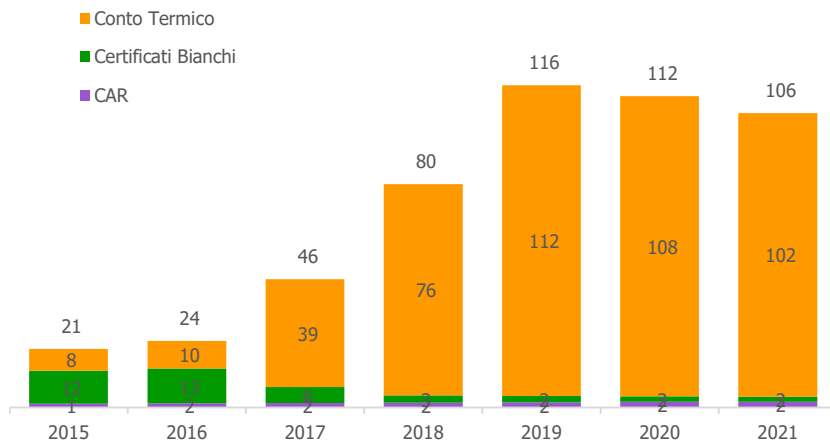


## FER-H & EE: progetti supportati con i meccanismi gestiti dal GSE

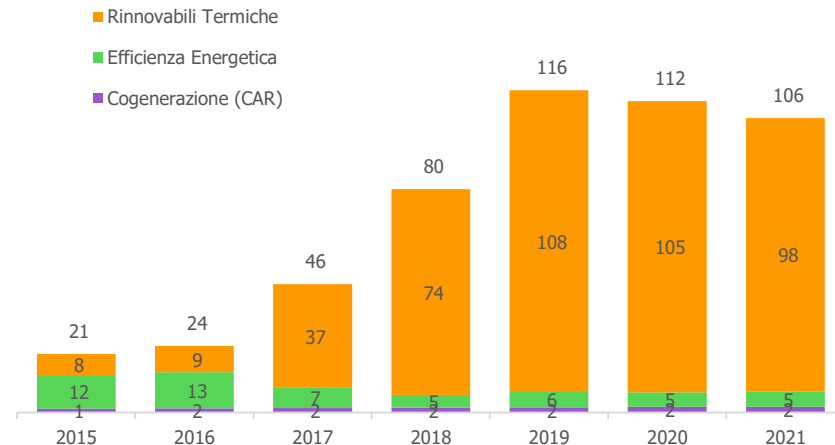
Nel settore dell'efficienza energetica e delle rinnovabili termiche il GSE ha **riconosciuto incentivi** nel 2021 a circa **106 mila progetti**, dei quali circa **5 mila** si riferiscono a interventi di **efficienza** energetica promossi tramite i Certificati Bianchi e il

Conto Termico il resto ad impianti alimentati a rinnovabili termiche. Il **numero dei progetti supportati è aumentato** significativamente **tra il 2016 e il 2019** soprattutto per effetto dei nuovi interventi promossi dal **Conto Termico**

Numero interventi supportati dai meccanismi gestiti dal GSE, per misura di supporto [migliaia]



Numero interventi supportati dai meccanismi gestiti dal GSE, per tipologia di intervento [migliaia]

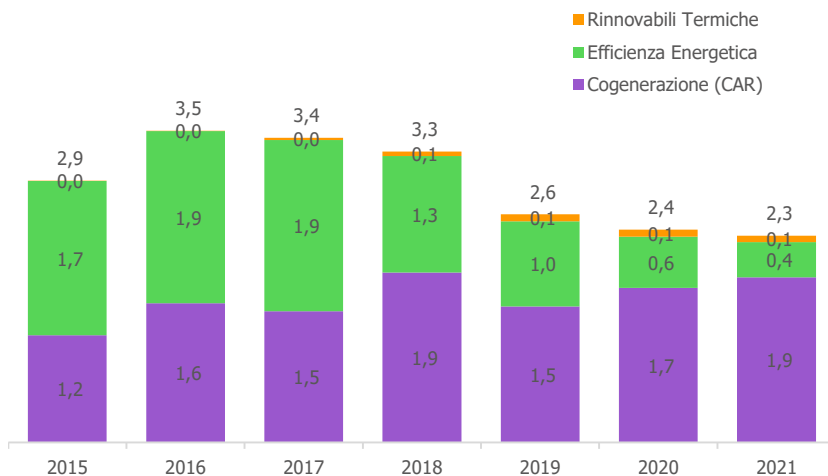


## FER-H & EE: risparmi energetici ed incentivi GSE

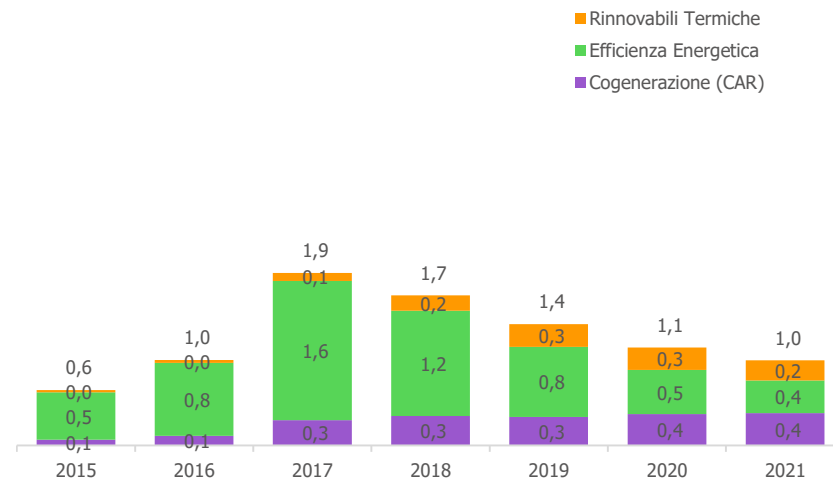
Agli impianti rinnovabili termici e agli interventi di efficienza energetica sostenuti dai meccanismi gestiti dal GSE si stima corrisponda nel 2021 un risparmio di quasi 2,3 Mtep di energia e l'emissione evitata di gas ad effetto serra per quasi 6 Mt CO<sub>2</sub>eq.

Il valore degli incentivi riconosciuti nel 2021 ammonta a quasi 1 mld€, di cui 293 mln € riconosciuti mediante Conto Termico e la restante parte valutata come controvalore dei CB emessi nell'ultimo anno solare (2,5 mln CB inclusi quelli CAR) considerando un valore medio di mercato di 267 €/CB

Risparmi correlati agli interventi supportati con i meccanismi gestiti dal GSE, per tipologia di intervento [Mtep]



Valore degli incentivi riconosciuti con i meccanismi gestiti dal GSE, per tipologia di intervento [mld€]





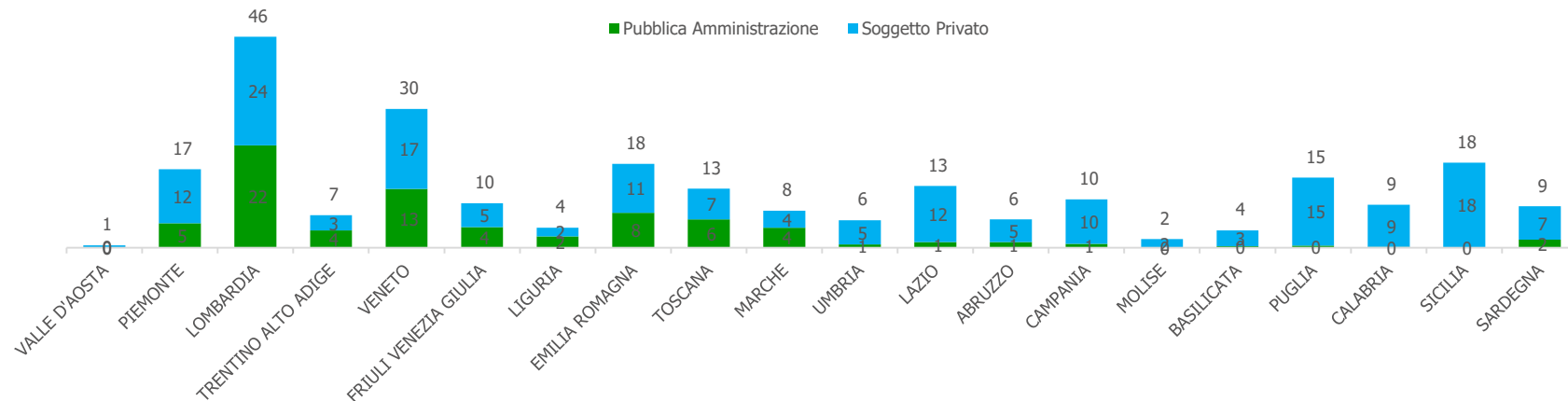
## Conto termico: incentivi riconosciuti per regione

Nel **2022** sono stati riconosciuti incentivi pari a circa **247 milioni di euro** mediante il meccanismo del Conto Termico, di cui oltre **171 milioni di euro** a **sogetti privati** per la **produzione di energia termica da FER** e circa **76 milioni di euro** per **interventi di efficientamento energetico produzione termica da FER** negli edifici della **Pubblica Amministrazione**.

Circa il **54%** degli incentivi sono stati riconosciuti per **interventi**

**effettuati nelle Regioni del Nord**, in particolare in **Lombardia e Veneto**. Le Regioni del **Centro** hanno ottenuto complessivamente circa il **19%** degli incentivi, al **Sud** è stato riconosciuto il restante **28%** degli incentivi in prevalenza per interventi di **produzione di energia termica da FER in Puglia e Sicilia**.

Incentivi del Conto Termico riconosciuti per tipologia di soggetto e per Regione nel 2022 [mln€]

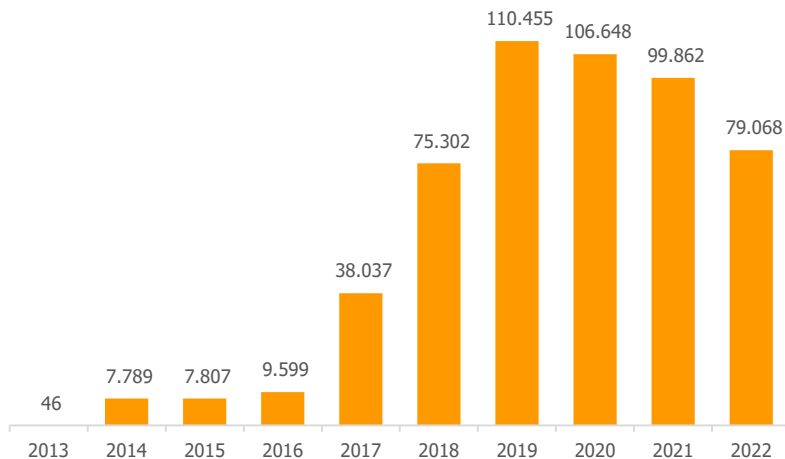


## Conto Termico. FER-H: numero impianti

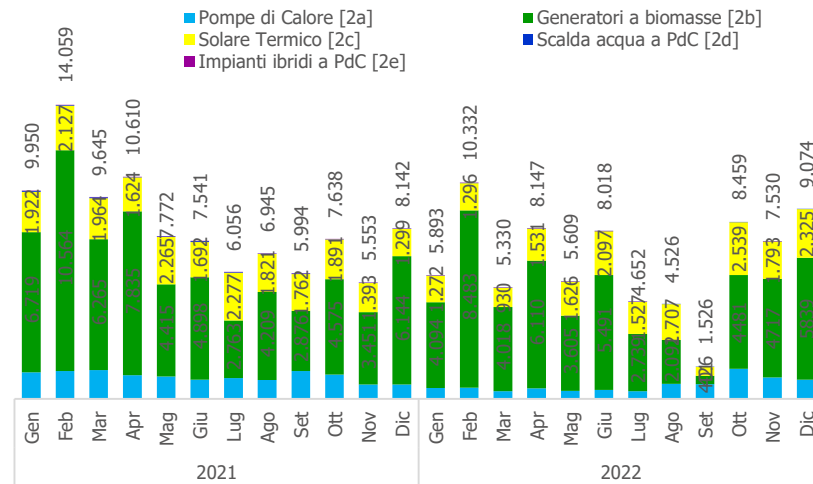
Tra il **2013** e il **2022** risultano contrattualizzate circa **534 mila richieste di installazione di impianti** per la **produzione di energia termica da FER** mediante il meccanismo del **Conto Termico**, in particolare **generatori a biomasse** (circa 322 mila interventi), impianti **solari termici** (oltre 144 mila interventi) e **pompe di calore** (circa 65 mila interventi).

Nel **2022** si assiste ad una **decrescita del 21%** nel numero di impianti FER-H realizzati mediante il Conto Termico rispetto al 2021; tale andamento riflette un calo registrato dal 2020 dopo anni di crescita sostenuta, dovuto in particolare ai soggetti privati. Si osserva una **riduzione** per gli impianti a **biomasse** (-20%) e per le **pompe di calore** (-39%), interventi incentivati anche tramite Ecobonus e Superbonus.

Numero di interventi FER-H supportati dal Conto Termico (2013-2022)



Numero di interventi FER-H supportati dal Conto Termico, per tipologia (2021 – 2022)

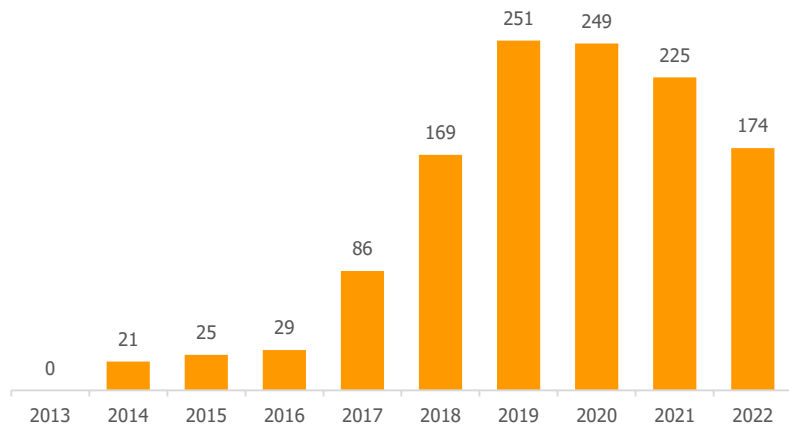


## Conto Termico. FER-H: incentivi

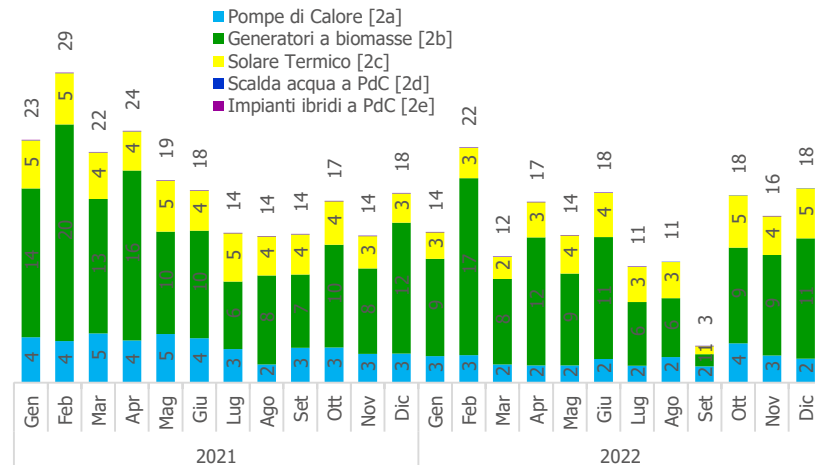
Tra il **2013** e il **2022** sono stati riconosciuti incentivi pari a oltre **1,2 miliardi di euro per la produzione di energia termica da FER** mediante il meccanismo del **Conto Termico**, in particolare **generatori a biomasse** (oltre 705 milioni di euro), impianti **solari termici** (circa 312 milioni di euro) e **pompe di calore** (circa 208 milioni di euro).

Nel **2022** si assiste ad una **decrescita del 23%** nell'ammontare di incentivi riconosciuti per le FER-H mediante il Conto Termico rispetto al 2021.

Incentivi del Conto Termico riconosciuti ad interventi FER-H (2013 – 2022) [mln€]



Incentivi del Conto Termico riconosciuti ad interventi FER-H, per tipologia (2021 – 2022) [mln€]

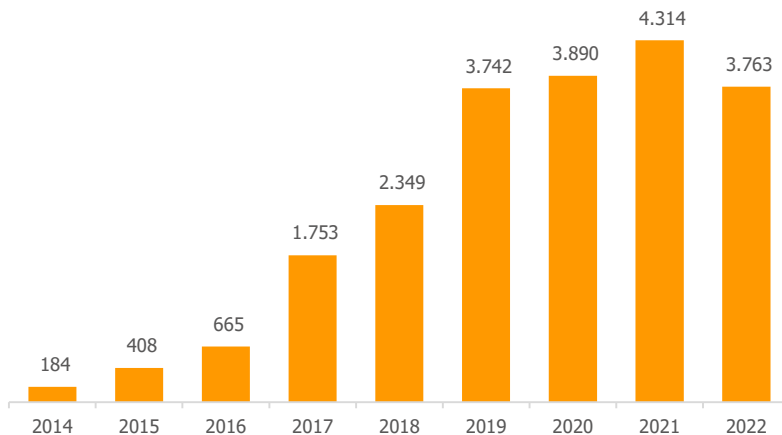


## Conto Termico. Efficienza: numero interventi

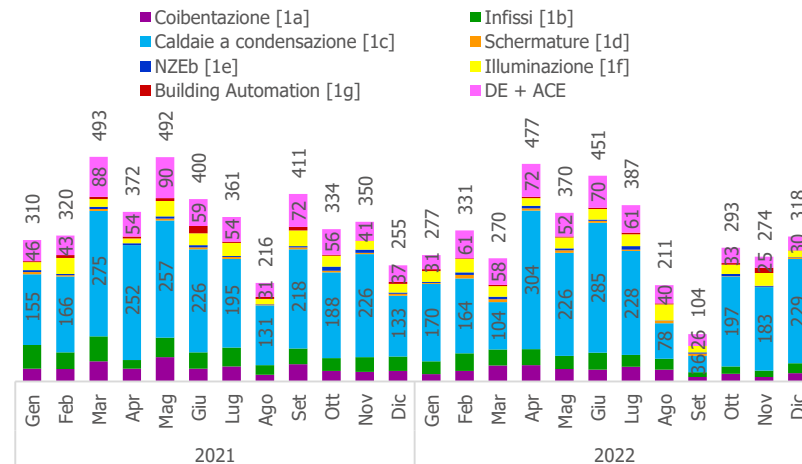
Tra il **2013** e il **2022** risultano realizzati oltre **21 mila interventi di efficientamento energetico** di edifici della Pubblica Amministrazione mediante il meccanismo del Conto Termico: tra cui si segnalano: **caldaie a condensazione** (oltre 12 mila interventi), **infissi** (circa 1.900) e **coibentazione** degli involucri (oltre 1.700 interventi).

Nel **2022** le **caldaie a condensazione** si confermano essere **l'intervento più frequentemente realizzato** (oltre 2.000 interventi), seguito dalla sostituzione degli **infissi** (315 interventi) e dalla **coibentazione** degli involucri (276 interventi)

Numero di interventi di Efficienza Energetica supportati dal Conto Termico (2013 – 2022)



Numero di interventi di Efficienza Energetica supportati dal Conto Termico, per tipologia (2021 – 2022)

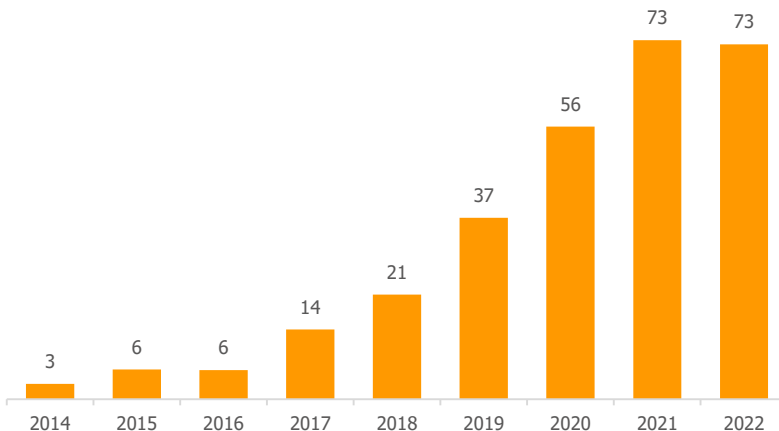


## Conto Termico. Efficienza: incentivi

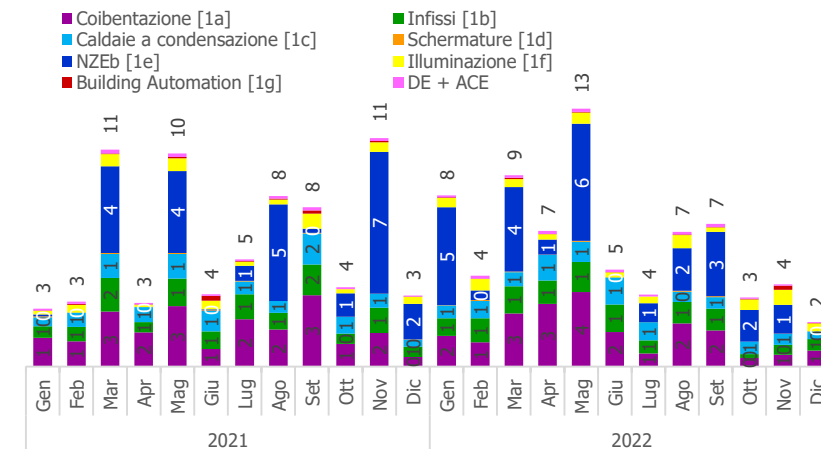
Tra il **2013 e il 2022** sono stati riconosciuti incentivi per **circa 290 milioni di euro per interventi di efficientamento energetico** di edifici della Pubblica Amministrazione mediante il meccanismo del Conto Termico, in particolare per interventi di **coibentazione** (oltre 90 milioni di euro), **edifici ad energia quasi zero** (nZEB – oltre 76 milioni di euro) e **infissi** (oltre 49 milioni di euro).

Nel **2022** agli **edifici ad energia quasi zero** e agli interventi di **coibentazione** sono stati riconosciuti gli **importi più elevati** (complessivamente oltre 45 milioni di euro). Alla fine del 2022, rispetto al 2021, si assiste ad una **sostanziale stabilità** degli incentivi riconosciuti per interventi di efficientamento energetico di edifici della Pubblica Amministrazione.

Incentivi del Conto Termico riconosciuti ad interventi di Efficienza Energetica (2014 – 2022) [mln€]



Incentivi del Conto Termico riconosciuti ad interventi di Efficienza Energetica, per tipologia (2021 - 2022) [mln€]

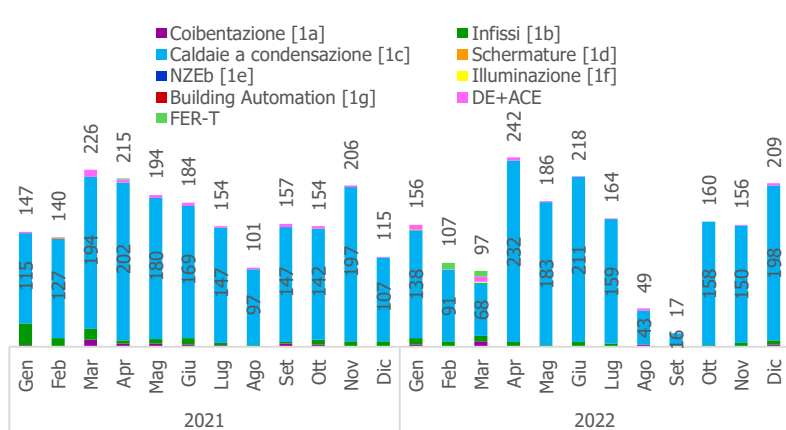


## Conto Termico. Edilizia Sociale

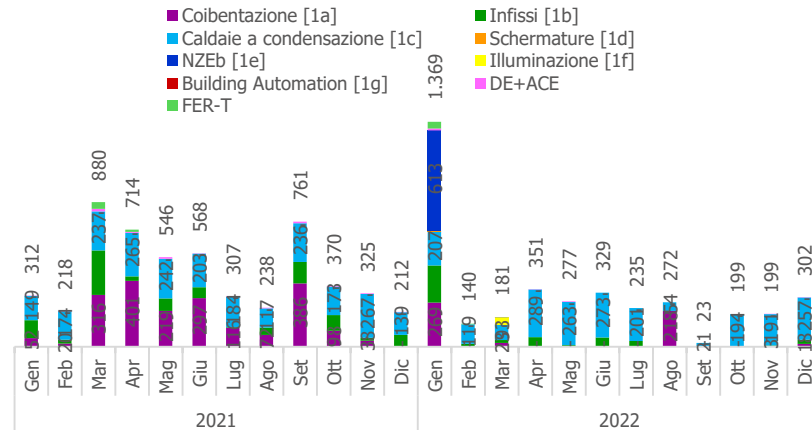
Tra il **2021 e il 2022** sono stati realizzati oltre **3.700 interventi su edilizia sociale** con il Conto Termico (su un totale di circa 187 mila interventi supportati dal meccanismo, di cui oltre 8.000 inerenti l'efficienza energetica). Nel **93%** dei casi si tratta dell'installazione di **caldaie a condensazione** (circa 3.500 interventi), sostituzione di **infissi** (146 interventi) e **coibentazione degli involucri** (52 interventi).

Nel periodo monitorato, su un totale di **oltre 540 milioni di euro** riconosciuti dal Conto Termico, **9,2 milioni di euro** sono stati destinati all'edilizia sociale, dei quali il **49%** alle **caldaie a condensazione**, il **28%** alla **coibentazione degli involucri** degli edifici, e il **15%** alla sostituzione degli **infissi**.

Numero di interventi realizzati su edilizia sociale supportati dal Conto Termico (2021 - 2022), per tipologia



Incentivi del Conto Termico riconosciuti ad interventi su edilizia sociale (2021 - settembre 2022) [k€]



## Generatori a biomassa: mercato annuale e contributo CT

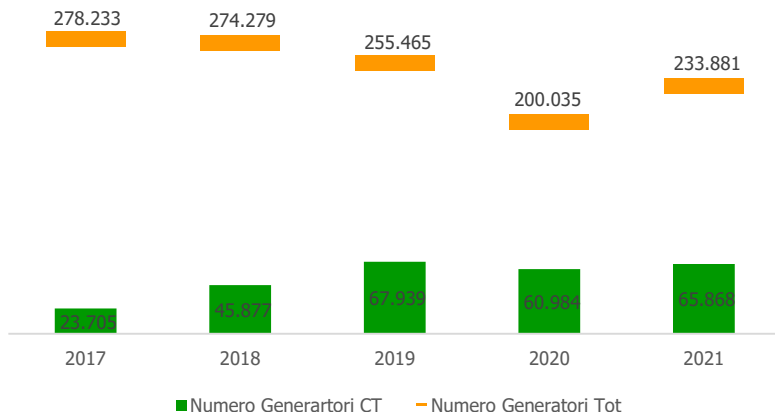
Tra il **2017 e il 2021** le vendite di **generatori a biomassa** sono diminuite del 16% (da circa 280 mila apparecchi nel 2017 a circa 234 mila nel 2021).

Il Conto Termico si è rivelato un **meccanismo incisivo** nel settore dei generatori a biomassa. Nel 2021 si stima che gli apparecchi incentivati mediante il meccanismo del Conto Termico

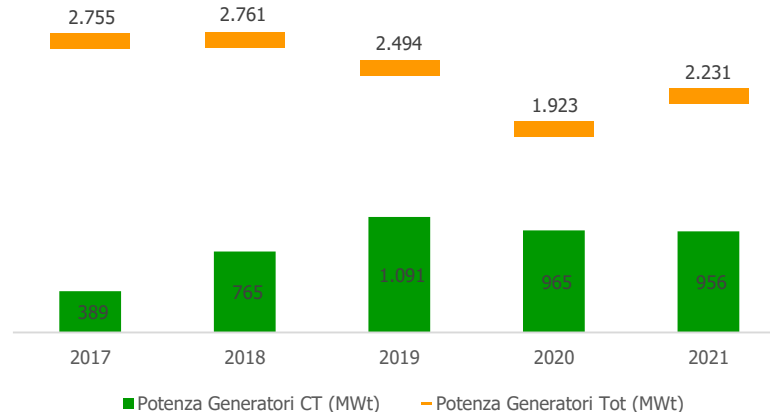
siano arrivati a costituire circa il **28% del venduto**, con una crescita pressoché costante negli anni.

In termini di potenza termica, gli apparecchi incentivati mediante il meccanismo del **Conto Termico** nel **2021** coprono circa il **43% del nuovo venduto**.

Numero dei generatori a biomassa venduti in Italia



Potenza dei generatori a biomassa venduti in Italia [MWt]



## Evoluzione del prezzo delle bioenergie per usi termici

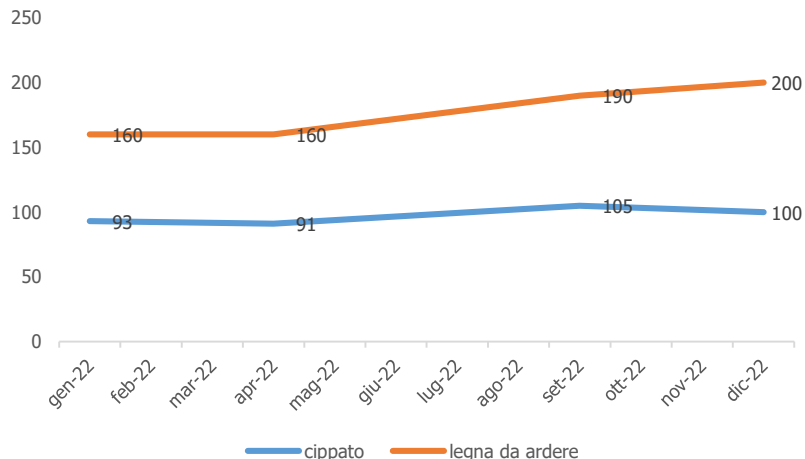
Nel corso del 2022 si è registrata in tutta Europa una **notevole crescita** dei **prezzi** dei principali **combustibili** destinati al **riscaldamento**. Questo trend impetuoso ha lentamente decelerato nell'ultimo trimestre.

Tra i biocombustibili, non risulta agevole il monitoraggio nazionale dei prezzi di **legna da ardere** e **cippato**, spesso influenzati da dinamiche di approvvigionamento locale e conseguente marcata **variabilità geografica** dei **prezzi**.

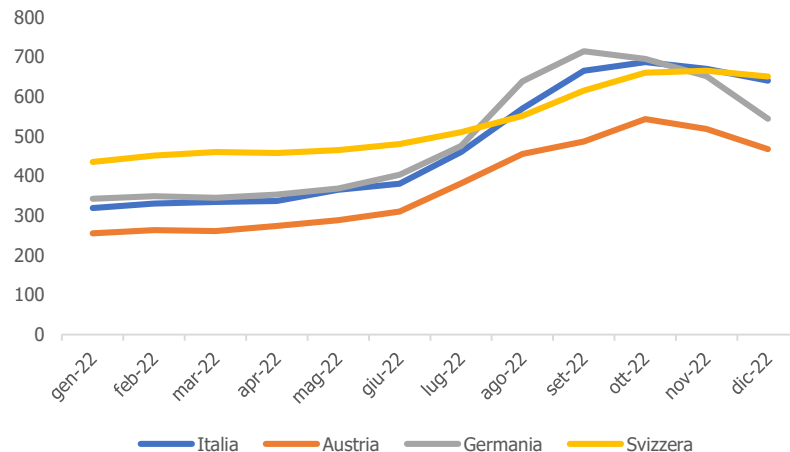
Circa l'**80%** del fabbisogno italiano di **pellet** dipende dalle **importazioni** estere (circa 2,2 milioni di tonnellate nel 2020, in primis da Austria, Germania, Polonia e Brasile).

Nel corso del 2022, si sono registrate **criticità** nell'**approvvigionamento** dai mercati dell'**Europa orientale**, a causa delle misure protezionistiche adottate a seguito del **conflitto russo-ucraino**, con ovvi riverberi sui prezzi finali.

Prezzi medi di cippato e legna da ardere in Italia [€/t]



Prezzo medio del pellet in Italia, Austria, Germania e Svizzera [€/t]



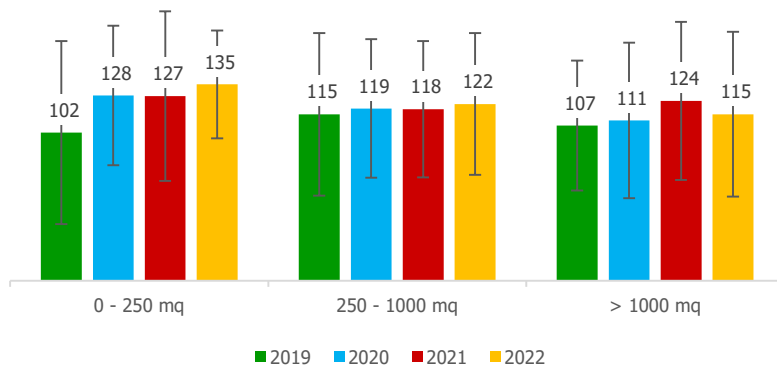


## Conto termico: costi coibentazione e infissi

Per quanto riguarda la **coibentazione dell'involucro** degli edifici della Pubblica Amministrazione è stato esaminato un campione di circa **1.500 interventi** realizzati mediante Conto Termico tra il **2019** e il **2022**; oltre il 50% riguarda edifici con **superficie utile >1000 mq** e circa il **40%** si riferisce a edifici con superficie compresa **tra 250 e 1000 mq**. Dall'analisi sui **costi dichiarati** dagli operatori si rileva una **lieve crescita nel periodo considerato**.

Nel caso di interventi di **sostituzione degli infissi** in edifici della PA,

Costi medi di investimento\* in interventi di coibentazione per anno e classe di superficie utile degli edifici [€/mq].

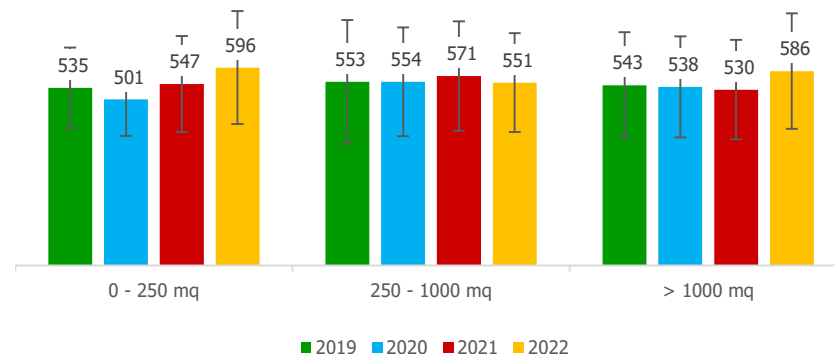


il campione è costituito da **circa 1.200 interventi**, distribuiti equamente nel periodo e nelle classi di superficie considerate.

Anche in questo caso i costi si mostrano **lievemente crescenti o costanti** nel tempo al variare della classe considerata.

I **costi di investimento analizzati** sono espressi in €/mq di intervento e **comprendono anche spese provvisionali ed accessorie**, quali ad es: fornitura e messa in opera di materiali e apparecchi, opere accessorie (ad es: opere murarie necessarie all'installazione di impianti), demolizioni, smaltimenti e spese professionali.

Costi medi di investimento\* in infissi per anno e classe di superficie utile degli edifici [€/mq]



\* I costi analizzati sono comprensivi di IVA, le barre riportate sugli istogrammi rappresentano la deviazione standard riscontrata nell'analisi del campione

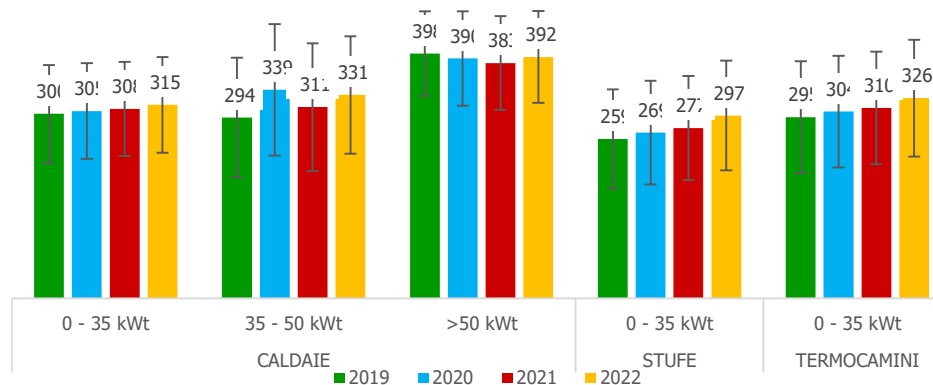
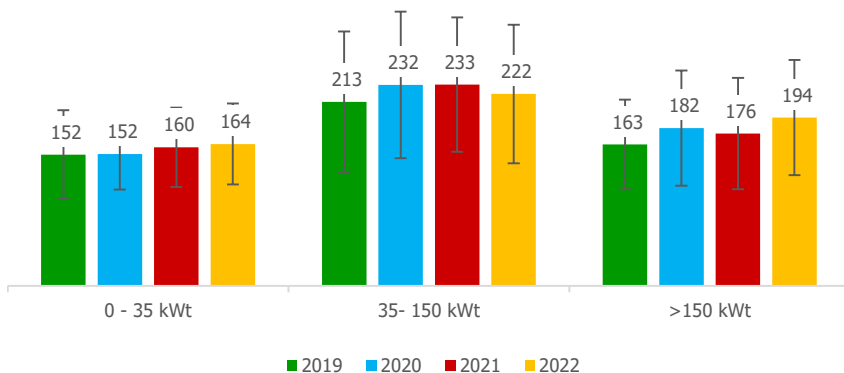
## Conto termico: costi caldaie e generatori a biomassa

Per le **caldaie a condensazione** negli edifici della PA è stato esaminato un campione di circa **8.100 interventi**; l'**87%** riguarda apparecchi con **potenza termica <35kWt**. Dall'analisi sui costi dichiarati dagli operatori si notano **costi medi di investimento più elevati** nella classe compresa **tra 35 e 150 kWt**, probabilmente dovuti ad una **maggiore complessità degli interventi** necessari all'installazione di impianti di più grandi dimensioni. I costi diminuiscono nella classe >150 kWt, presumibilmente per effetto di economie di scala. Nel caso dei **generatori a biomassa**, il campione è costituito da oltre 225 mila

interventi, il **74% riguardanti stufe a legna o pellet**. La maggioranza degli interventi (o la quasi totalità nel caso di stufe e termocamini) riguarda **impianti con potenza <35 kWt**, con costi in media nell'intorno dei **300 €/kWt**, leggermente inferiori nel caso delle stufe (in media circa 275 €/kWt). **I costi analizzati non si riferiscono all'acquisto del solo apparecchio** per la generazione del calore, ma **comprendono altre spese accessorie**, quali ad es: smontaggio e dismissione dell'impianto esistente, installazione del nuovo apparecchio, opere accessorie (ad es: opere idrauliche e murarie), demolizioni, smaltimenti e spese professionali.

Costi medi di investimento\* in interventi di installazione di caldaie a condensazione per anno e classe di potenza degli apparecchi [€/kWt].

Costi medi di investimento\* in interventi di installazione di generatori a biomassa per anno e classe di potenza degli apparecchi [€/kWt].



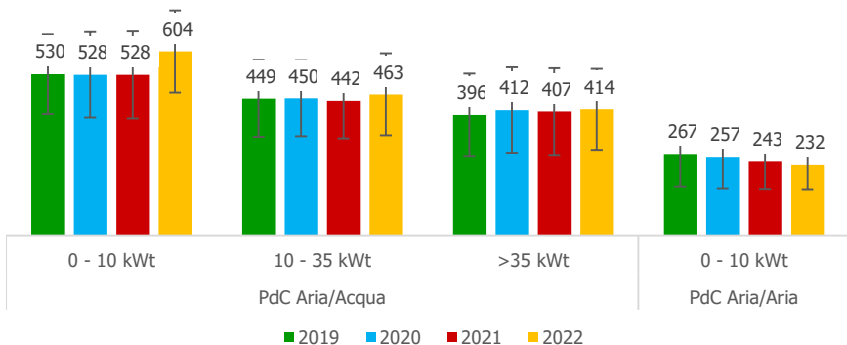
\* I costi analizzati sono comprensivi di IVA, le barre riportate sugli istogrammi rappresentano la deviazione standard riscontrata nell'analisi del campione

## Conto termico: costi pompe di calore e solare termico

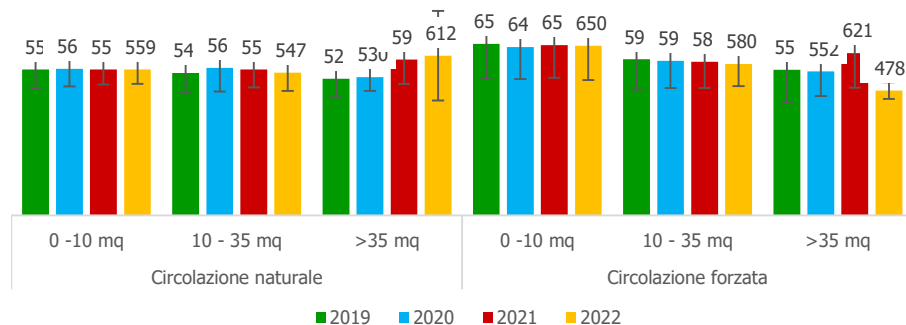
Per le **Pompe di Calore** è stato esaminato un campione di circa **122 mila interventi**; l'**88%** riguarda **PdC elettriche** di tipo **aria/aria**, in particolare (79%) con potenza termica <10kWt, il restante 12% riguarda PdC elettriche aria/acqua, per le quali **prevale** la classe compresa **tra 10 e 35 kWt**. Si nota una **evidente differenza nei costi medi di investimento** delle due applicazioni analizzate, che sono **sensibilmente maggiori** nel caso delle **PdC aria/acqua**, più complesse sul lato impiantistico e meno diffuse sul mercato, ma con volumi di vendita in crescita. Per gli impianti **solari termici** (non abbinati al solar cooling), il campione è costituito da circa **153 mila interventi**, il **78%** a circolazione

naturale e 22% a circolazione forzata. Si tratta per lo più, o quasi totalmente nel caso della circolazione naturale, di **impianti con superficie solare <10 mq**, con costi in media nell'intervallo di **550 €/mq nel caso della circolazione naturale**, e di **650 €/mq nel caso della circolazione forzata**. I costi dichiarati dagli operatori **non si riferiscono al solo apparecchio** per la generazione termica, ma **comprendono altre spese accessorie**, quali ad es: smontaggio e dismissione dell'impianto esistente, installazione del nuovo impianto, opere accessorie (ad es: opere idrauliche e murarie), demolizioni, smaltimenti e spese professionali.

Costi medi di investimento\* in pompe di calore elettriche per anno e classe di potenza degli apparecchi [€/kWt].



Costi medi di investimento\* in impianti solari termici per anno e classe di superficie solare [€/mq].



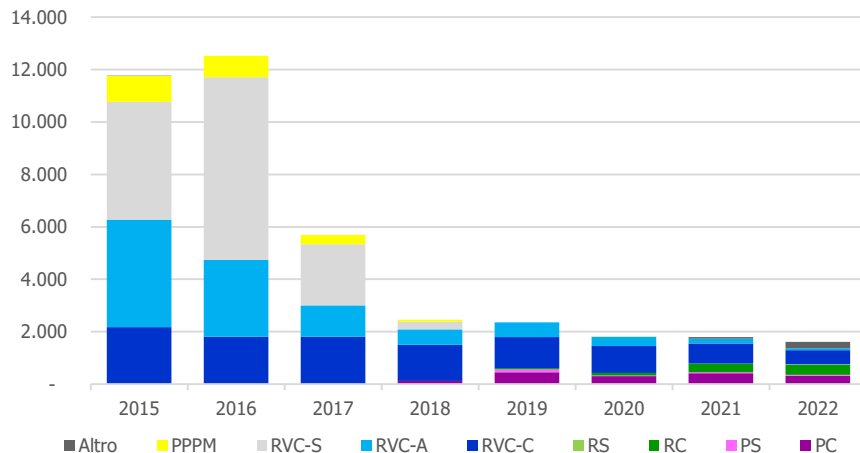
\* I costi analizzati sono comprensivi di IVA, le barre riportate sugli istogrammi rappresentano la deviazione standard riscontrata nell'analisi del campione

## Certificati bianchi: evoluzione richieste

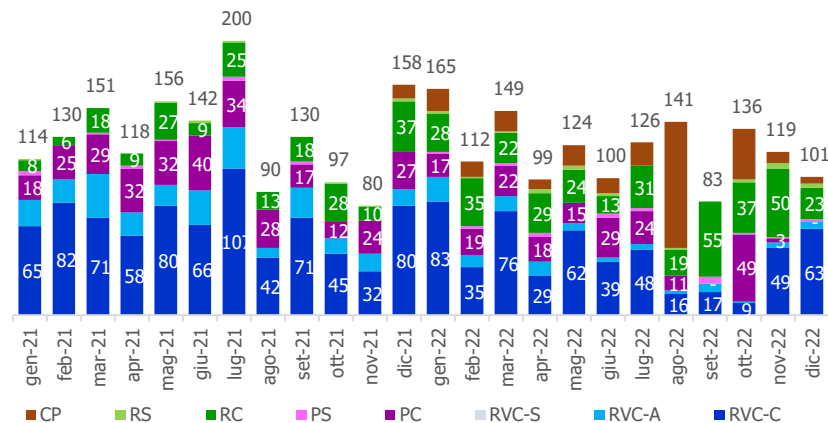
Il **numero delle richieste** presentate nell'ambito del meccanismo dei Certificati Bianchi è negli ultimi **5 anni** dell'ordine delle **2 mila l'anno**, in calo tendenziale

L'andamento del numero delle **richieste mensili degli ultimi 24 mesi** evidenzia volumi che **oscillano** intorno ad una media di **126 richieste mensili**.

Numero richieste annuali CB per tipologia di richiesta 2015-2022



Numero richieste mensili CB per tipologia di richiesta



Tipologia richieste D.M. 11 gennaio 2017 e s.m.i.: Richieste a consuntivo (RC) Richieste standardizzate (RS), Progetti a Consuntivo (PC), Progetti Standardizzati (PS) e Comunicazioni preliminari (PC)

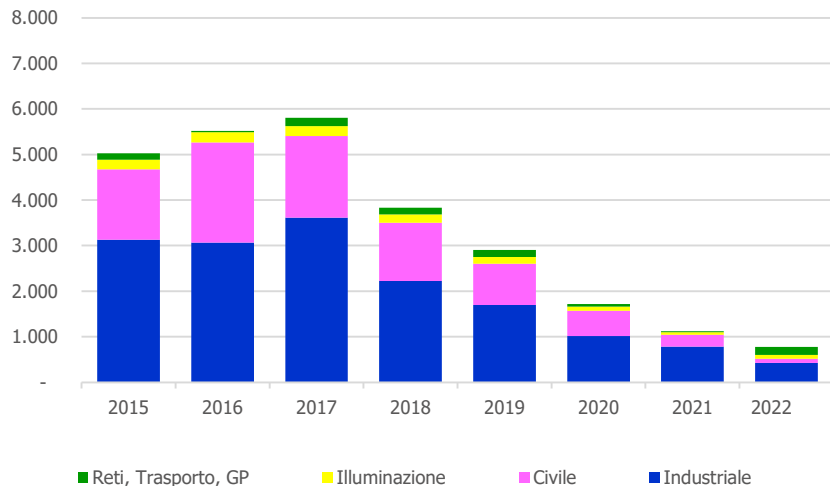
Tipologia richieste D.M. 28 dicembre 2012: Richieste di Verifica e Certificazione a consuntivo (RVC-C), Richieste di Verifica e Certificazione Analitiche (RVC-A) e Richieste di Verifica e Certificazione Standard (RVC-S) proposte di progetto e programma di misura (PPPM)

## Certificati bianchi riconosciuti

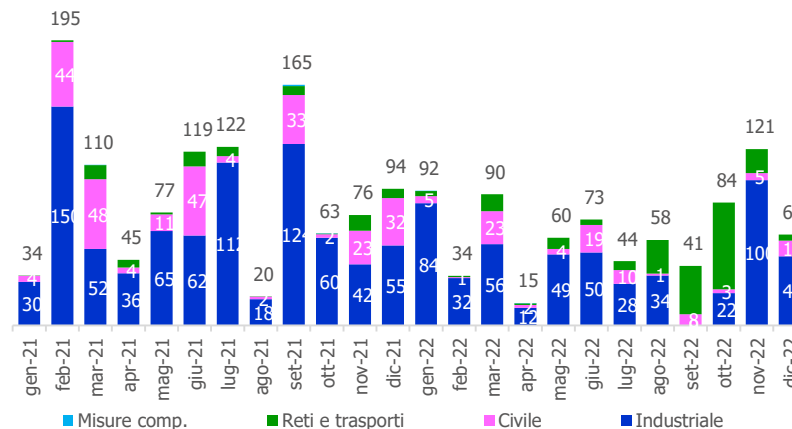
Il trend annuale evidenzia una contrazione dell'emissioni di CB a partire dal 2017. Nel **2022** sono stati emessi **774 mila CB**.

In termini settoriali prevalgono i TEE riconosciuti a progetti realizzati nel **settore industriale, pari al 55%** nel 2022

TEE emessi annualmente per settore 2015-2022 [Migliaia CB]



TEE emessi mensilmente per settore gen 21- dic 22 [Migliaia CB]



## Conto termico: traiettorie target PNIEC vs trend

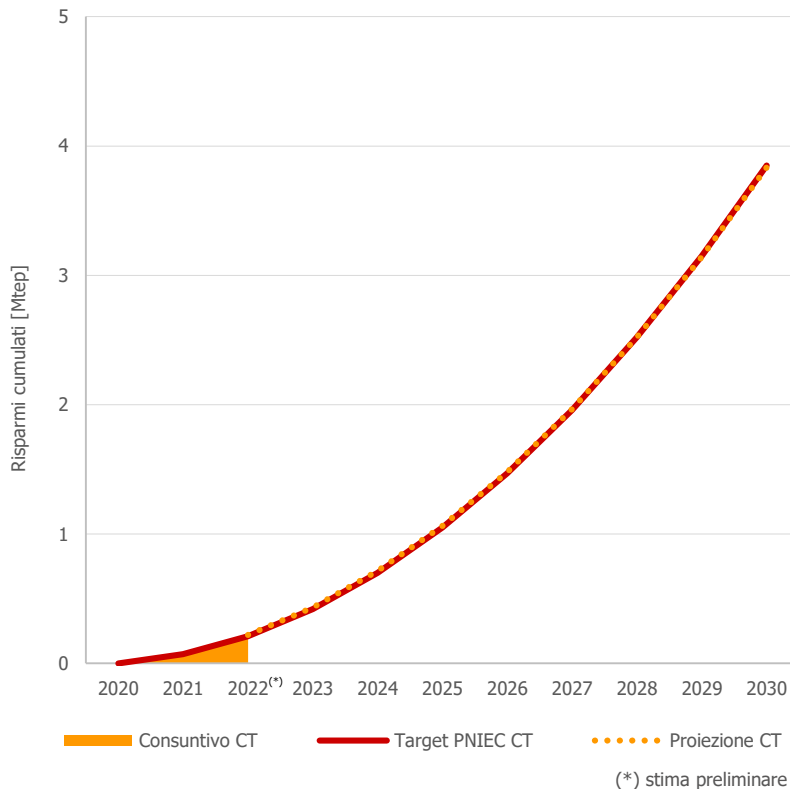
La verifica del conseguimento del target di efficienza energetica al 2030 (**art.7 EED**) richiede di **monitorare** i **risparmi** generati dalle varie **misure di promozione dell'efficienza energetica** nel periodo **2021-2030**.

I **risparmi** di energia finale riconducibili agli interventi realizzati con il **Conto Termico** nel **2021** ammontano a **0,079 Mtep**, mentre le stime preliminari per i nuovi interventi realizzati e supportati nel **2022** sono in lieve flessione pari a **0,063 Mtep** che su base **cumulata 2021-22** portano ad un risparmio di **0,221 Mtep**.

**Ipotizzando** negli anni a seguire un **contributo di risparmi dei nuovi** interventi incentivati dalla misura pari alla **media mobile biennale**, e un mantenimento dei risparmi annui costante per la vita tecnica degli interventi, è possibile disegnare una proiezione del trend di risparmi cumulati attesi dalla misura.

Tale **ipotetico trend** ad oggi **collima** sufficientemente con il **contributo** assegnato alla misura **Conto Termico all'interno dello scenario PNIEC**.

### Conto Termico: traiettoria di risparmi PNIEC vs tendenziale



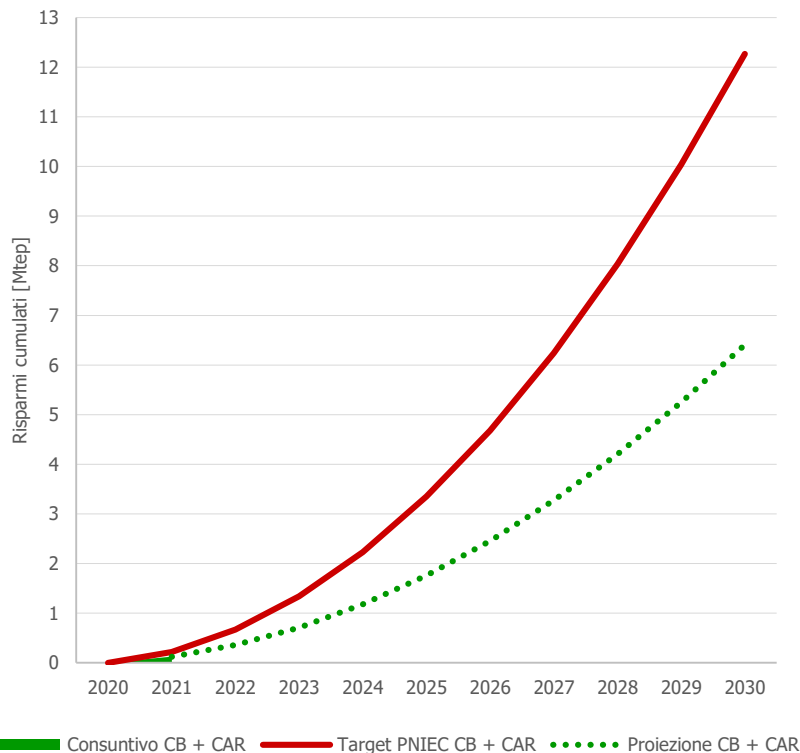
## Certificati bianchi: traiettorie target PNIEC vs trend

I **risparmi di energia finale** riconducibili ai nuovi interventi di efficienza energetica promossi tramite **CB e CB CAR** nel corso del **2021** ammontano a **0,124 Mtep** (di cui **46 ktep CB** e **78 ktep CAR**).

Ipotizzando negli anni a seguire un contributo di risparmi dei nuovi interventi incentivati dalla misura pari alla media mobile biennale, e un mantenimento dei risparmi annui costante per la vita tecnica degli interventi, è possibile disegnare una proiezione del trend di risparmi cumulati attesi dalla misura.

Tale **ipotetico trend** ad oggi risulterebbe **inferiore** al **contributo evolutivo previsto dal PNIEC** per la misura CB.

Certificati Bianchi e CAR: traiettoria di risparmi PNIEC vs tendenziale



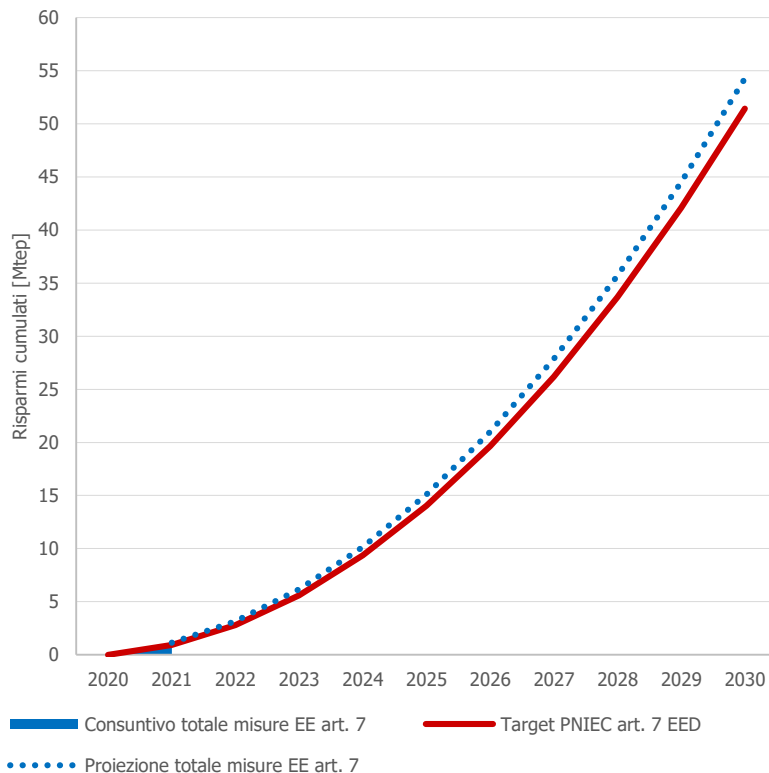
## Totale misure efficienza art. 7: traiettorie target PNIEC vs trend

I **risparmi di energia finale** riconducibili ai nuovi interventi di efficienza energetica promossi tramite tutte le misure che concorrono al raggiungimento del target art.7 EED nel **2021** ammontano a **1,13 Mtep**.

Ipotizzando negli anni a seguire un contributo di risparmi dei nuovi interventi incentivati dalla misura pari alla media mobile biennale, e un mantenimento dei risparmi annui costante per la vita tecnica degli interventi, è possibile disegnare una proiezione del trend di risparmi cumulati attesi dalla misura.

**Tale ipotetico trend** ad oggi risulterebbe in linea allo scenario di risparmi cumulati 2021-2030 da misure art.7 EED **previsto dal PNIEC e consentirebbe di raggiungere il relativo obiettivo pari a 51,4 Mtep su base cumulata**.

Totale misure art.7: traiettoria di risparmi PNIEC vs tendenziale





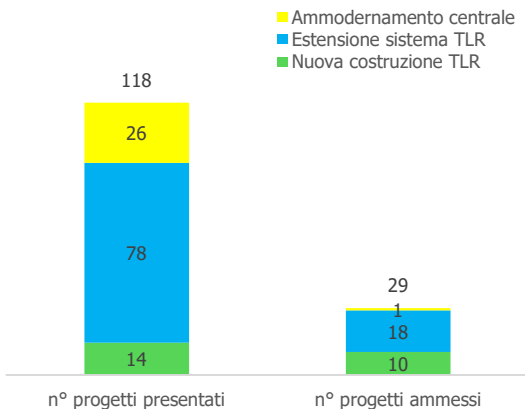
## Misura PNRR per lo Sviluppo di sistemi di teleriscaldamento

La misura (M2C3-9) del **PNRR destina 200 mln€** per lo sviluppo di sistemi di **teleriscaldamento**. Il 23/12/2022 sono state **approvate le graduatorie** dei progetti TLR che hanno presentato domanda per l'Avviso pubblico del 28 luglio 2022, n. 94 finalizzato alla selezione dei progetti TLR eleggibili.

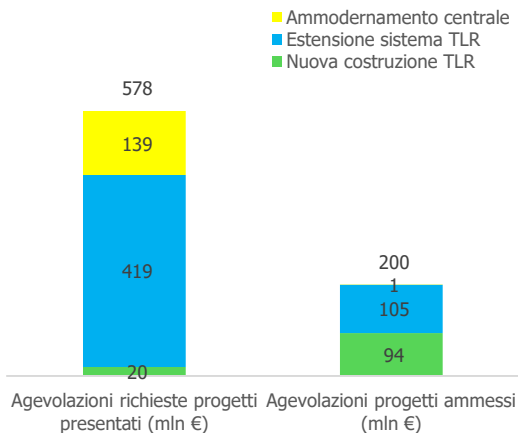
Il bando ha visto una **notevole partecipazione**, le richieste di agevolazione hanno superato quasi di **3 volte i fondi** dando luogo ad una significativa competizione nelle graduatorie.

Sono risultati **ammessi** alle agevolazioni **29 progetti di TLR** efficiente di cui **oltre la metà** relativi ad **estensione di reti esistenti**. I progetti ammessi alle agevolazione incrementeranno l'estensione complessiva delle reti TLR di **253 km** e la capacità termica delle centrali di **366 MWt**. I **risparmi** di energia primaria fossile attesi dai progetti ammontano a **oltre 70 ktep/anno** superando il target prefissato per la misura.

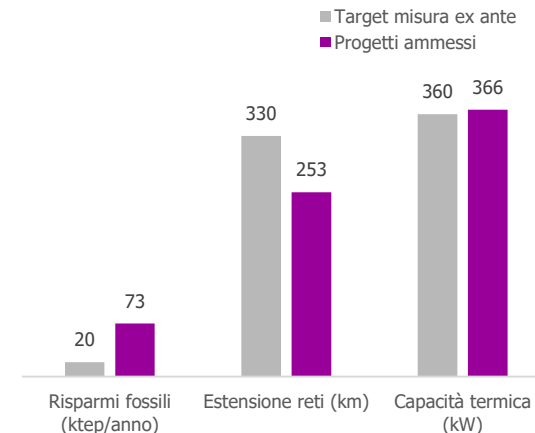
Numero progetti presentati ed ammessi per tipologia di progetto TLR



Agevolazioni richieste e riconosciute per tipologia di progetto TLR



Confronto tra target misura PNRR e risultati attesi per i progetti ammessi



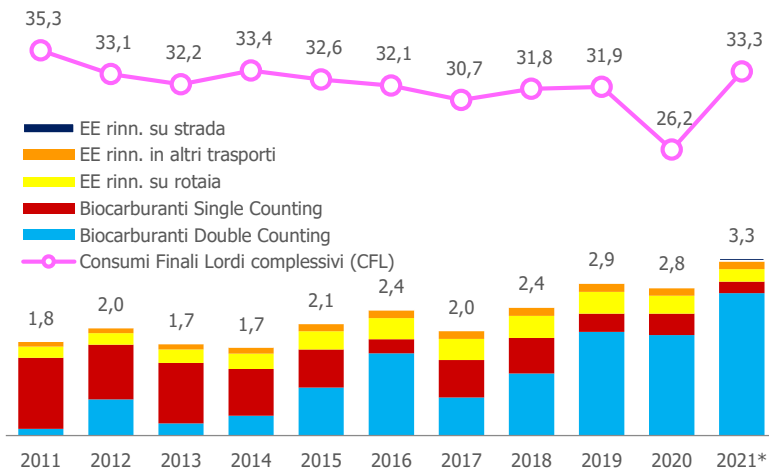
# MOBILITA' SOSTENIBILE

## Fonti rinnovabili nel settore trasporti – dati di monitoraggio

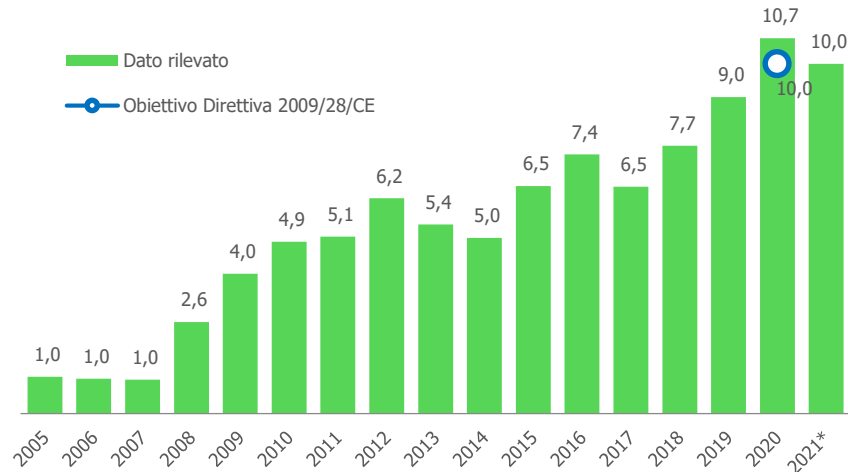
Nel 2021 i consumi di FER nei trasporti **ammontano a circa 1,6 Mtep, valore che sale a 3,3 Mtep applicando i coefficienti premianti previsti dalle Direttive RED** per il monitoraggio dell'obiettivo di rinnovabili nei trasporti. Il principale contributo è costituito da **biodiesel** (91%). Rispetto al 2020, anno in cui il

settore è stato fortemente condizionato dalla pandemia, nel 2021 i **Consumi Finali Lordi complessivi settoriali aumentano del 27%** (da 26 a 33 Mtep circa); la **quota coperta da FER** calcolata applicando i criteri della Direttiva RED II si attesta al **10%**.

Consumi finali lordi di energia nel settore trasporti, da FER e complessivi [Mtep]



Quota dei Consumi Finali Lordi di energia coperta da FER nel settore trasporti [%]



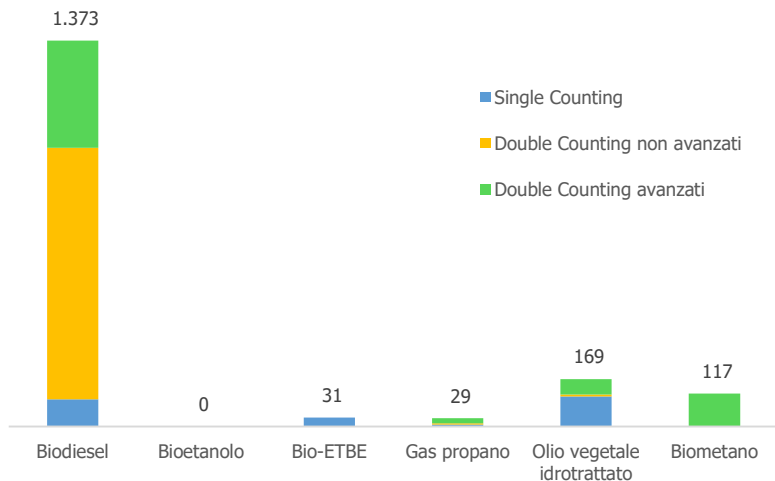
\* Il dato 2021 non è perfettamente confrontabile con gli anni precedenti. Fino al 2020, infatti, il monitoraggio dei consumi di FER seguiva la metodologia di calcolo fissata dalla direttiva 2009/28/CE (RED I), mentre a partire dal 2021 è necessario applicare quella fissata dalla RED II, leggermente differente.

## Biocarburanti immessi in consumo: tipologie e materie prime

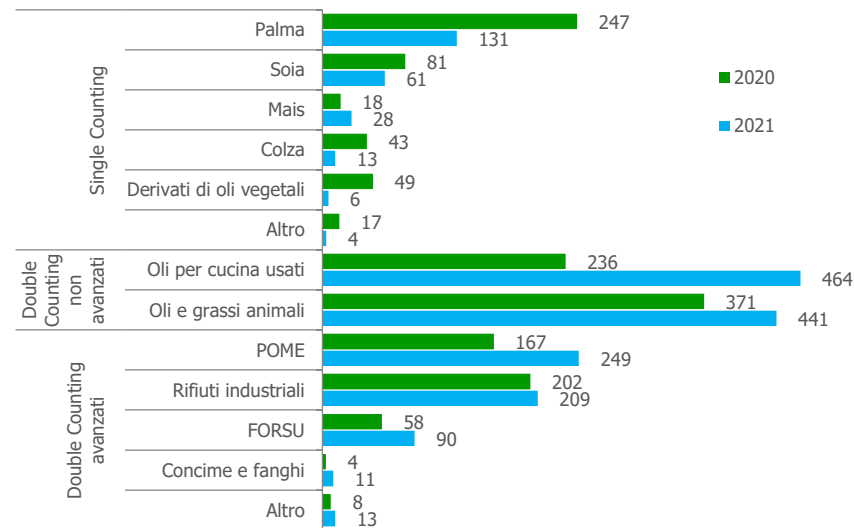
Nel 2021 si stima siano state immesse in consumo in Italia circa **1,7 milioni di tonnellate di biocarburanti sostenibili, in crescita del 14,5% rispetto al 2020**; si tratta in gran parte di **biodiesel**, ma anche biometano e oli vegetali idrotrattati sono prodotti in quantità significative. Le materie prime utilizzate maggiormente per

la produzione dei biocarburanti nel 2021 risultano gli **oli per cucina usati** (UCO) e gli **oli e grassi animali** (entrambi double counting non avanzati) Tra i double counting avanzati, i principali sono POME e rifiuti industriali; tra i single counting, l'olio di palma.

Biocarburanti immessi in consumo in Italia nel 2021 per tipologia e caratteristiche del biocarburante [kton]



Biocarburanti immessi in consumo in Italia per materia prima [migliaia di tonnellate – convenzioni Direttiva Rinnovabili]

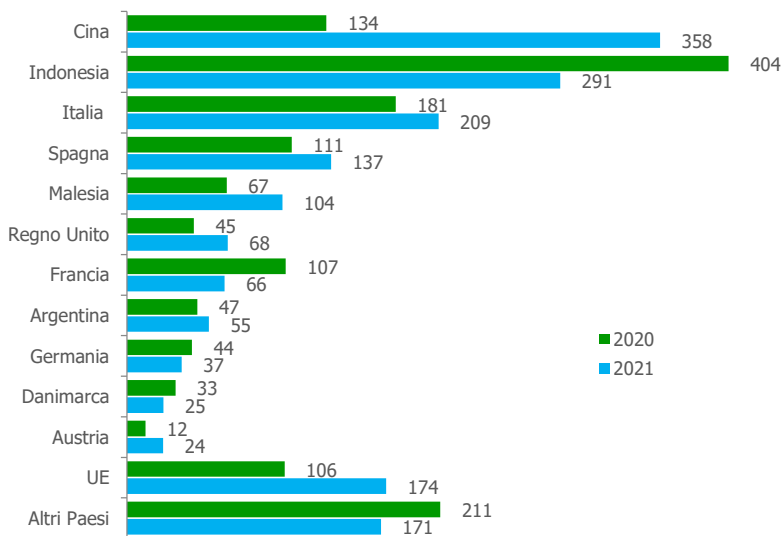


## Biocarburanti immessi in consumo: Paesi di origine e produzione

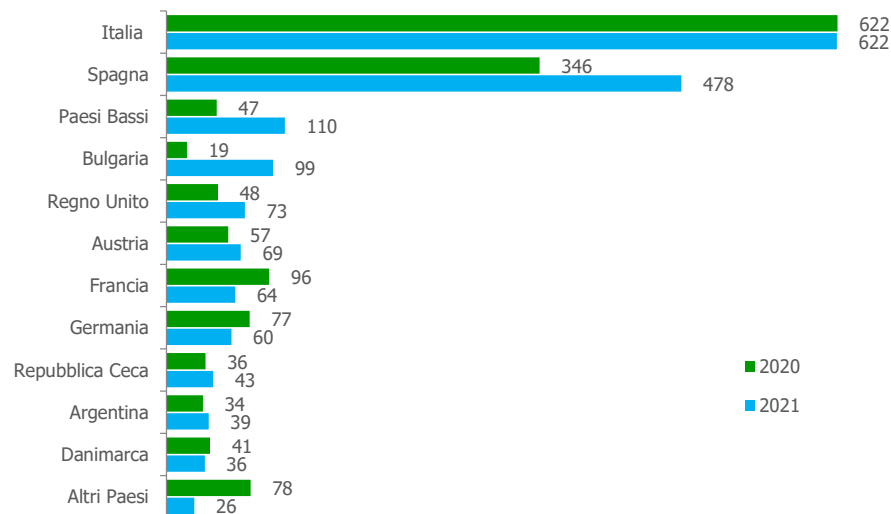
Le **materie prime** con cui sono prodotti i biocarburanti immessi in consumo in Italia provengono prevalentemente da **Indonesia** e **Cina**; nel 2021, in particolare, solo il 12% delle materie prime è di provenienza nazionale. Nel 2021 sono **invece prodotti in Italia il 36%** dei biocarburanti immessi in consumo nel 2021 (42% nel

2020). Nel 2021 il Paese dal quale l'Italia **importa** maggiori volumi di biocarburanti è la **Spagna** (28% dei carburanti totali, in crescita rispetto al 23% rilevato nel 2020), seguita da Paesi Bassi (6,5%) e Bulgaria (5,6%).

Biocarburanti immessi in consumo in Italia per Paese di origine della materia prima [migliaia di tonnellate – convenzioni RED]



Biocarburanti immessi in consumo in Italia per Paese di produzione [migliaia di tonnellate – convenzioni RED]

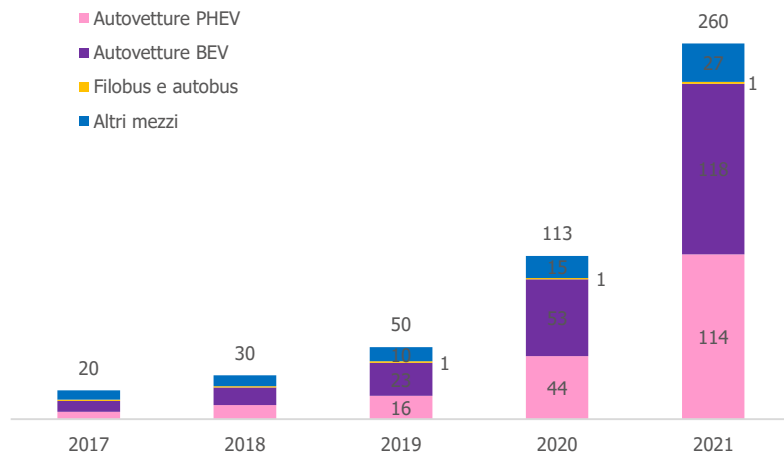


## Consumi elettrici nei trasporti su strada

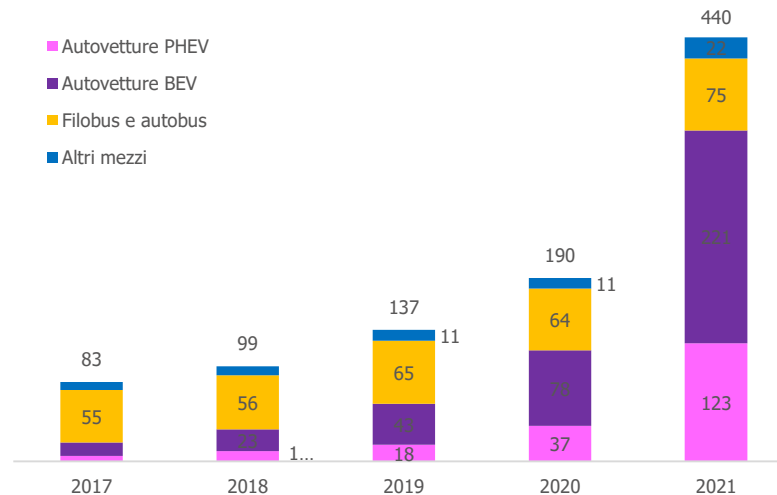
Nel 2021 il **parco circolante ad alimentazione elettrica** in Italia è stimato in circa **260.000 unità**, in forte crescita rispetto agli anni precedenti; la diffusione dei veicoli full electric (BEV) è appena superiore ai veicoli ibridi plug in (PHEV). L'**energia elettrica** complessivamente consumata nei trasporti su **strada** è stimabile,

nel 2021, in **circa 440 GWh**. La quota maggiore è associata ai veicoli full electric; a fronte del ridotto numero di unità circolanti, è rilevante la quota associata a filobus e autobus elettrici.

Mezzi circolanti ad alimentazione elettrica in Italia [migliaia di unità]



Consumi di energia elettrica nei trasporti su strada [GWh]



## Autovetture circolanti e immatricolazioni per alimentazione

Nel **2022** il **parco** totale **circolante in Italia** è pari a **39,2 mln** autovetture.

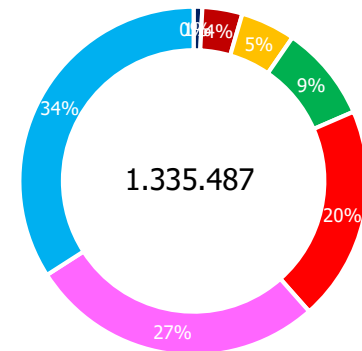
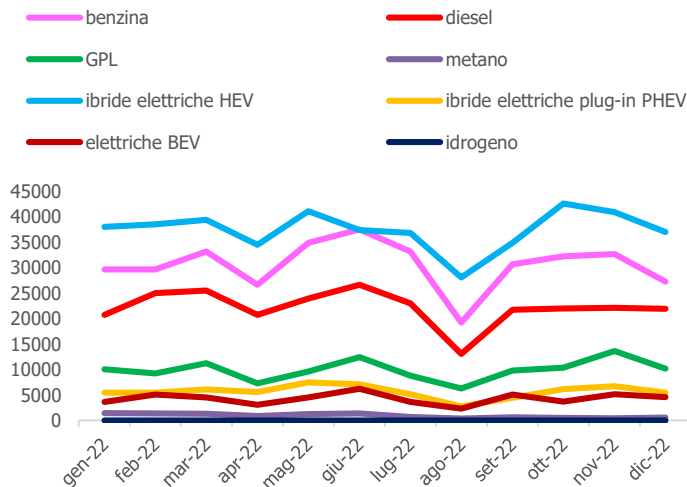
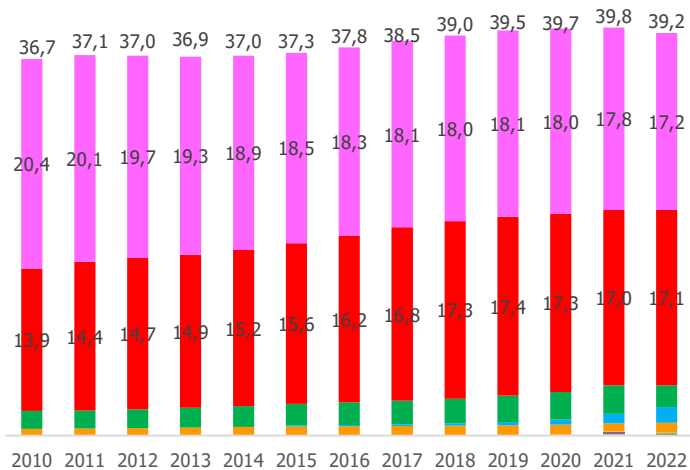
Le autovetture a **benzina** sono **17,2 mln**, a gasolio 17,1, le GPL 2,0 mln, le ibride HEV 1,5 mln, quelle a metano 900 mila, le ibride PHEV 174 mila e le elettriche BEV 158 mila.

Le **immatricolazioni** del **2022** confermano il **primo posto delle ibride HEV (34%)** sulle benzina (27%) e gasolio (20%), seguite dalle GPL (9%), PHEV (5%) e BEV (4%).

Evoluzione parco circolante autovetture per alimentazione [mln]

Immatricolazioni 2022 autovetture

Totale immatricolazioni anno 2022



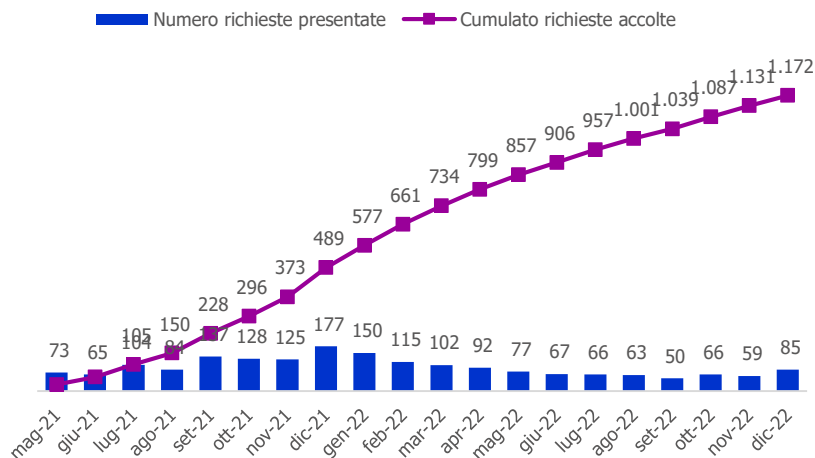


## Agevolazione ricarica elettrica. Delibera 541: richieste

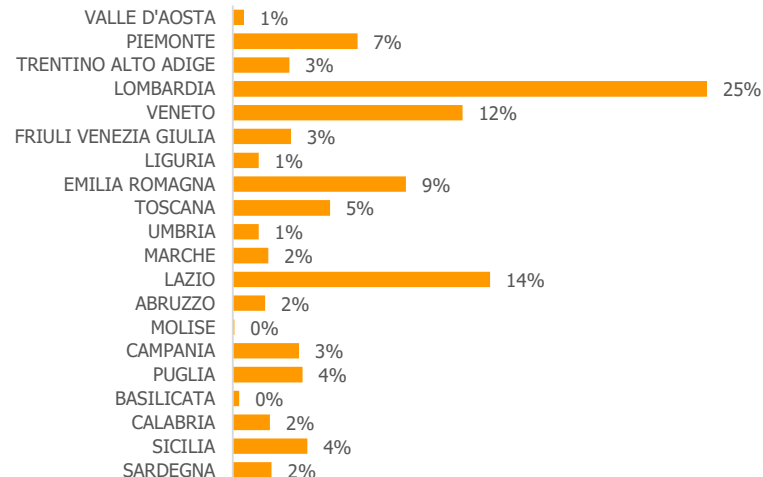
Con la **Delibera 541/2020**, l'ARERA ha previsto un'iniziativa sperimentale per **agevolare la ricarica dei veicoli elettrici in luoghi non accessibili al pubblico**, prevedendo per i soli clienti in bassa tensione (BT) e con potenza impegnata compresa tra 2 e 4,5 kW, dal 1° luglio 2021 al 31 dicembre 2023 la possibilità di ricaricare la propria auto elettrica fino a 6 kW, di notte, di domenica e negli altri giorni festivi, senza dover richiedere un aumento di potenza al

proprio fornitore di energia elettrica e sostenere i relativi costi. Al 31/12/2022 sono state presentate circa **1.900 richieste di agevolazione**, di cui **1.172 hanno avuto esito positivo**. Circa il **25%** delle richieste accolte sono relative a dispositivi di ricarica installati in **Lombardia**, seguita da Lazio (14%) e Veneto (12%)

### Trend delle richieste presentate al 31/12/22 e accoglimenti



### Distribuzione regionale delle richieste accolte al 31/12/2022



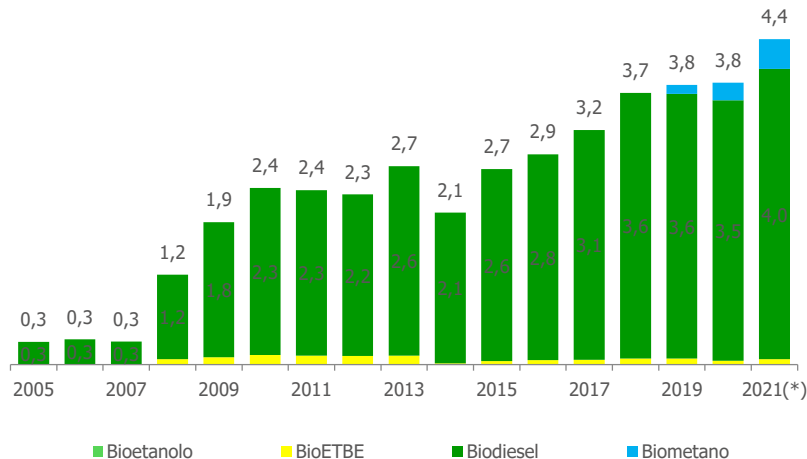


## FER-T: Emissioni evitate

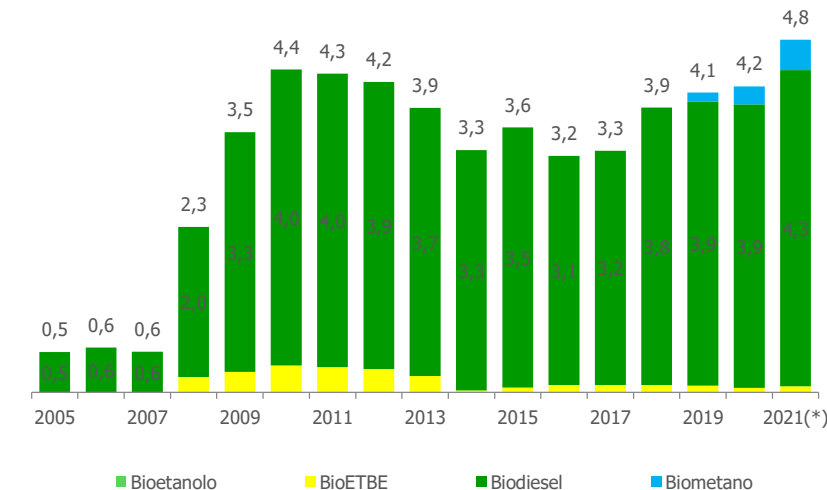
Nel 2021, si stima che il consumo di **biocarburanti** nel settore dei trasporti, sostituendosi in parte a quello di combustibili fossili, **eviti emissioni di gas serra per 4,4 Mt** considerando solo le emissioni **dirette** e **4,8 Mt** considerando l'approccio **LCA**. Circa il **90%** del

contributo in termini di emissioni evitate è riconducibile ai **biodiesel** che rappresentano la tipologia di **biocarburante** di gran lunga **prevalente**.

Emissioni CO2 evitate dirette dalle rinnovabili nei trasporti per fonte 2005-2020 [Mt CO2eq]



Emissioni CO2 evitate (LCA) dalle rinnovabili nei trasporti per fonte 2005-2020 [Mt CO2eq]



Ai fini di questa elaborazione non vengono calcolate le emissioni evitate imputabili alla quota rinnovabile dell'elettricità consumata nel settore dei trasporti, poiché tale quota è inclusa nel calcolo delle emissioni evitate imputabili al settore della generazione elettrica (vedasi sezione relativa)

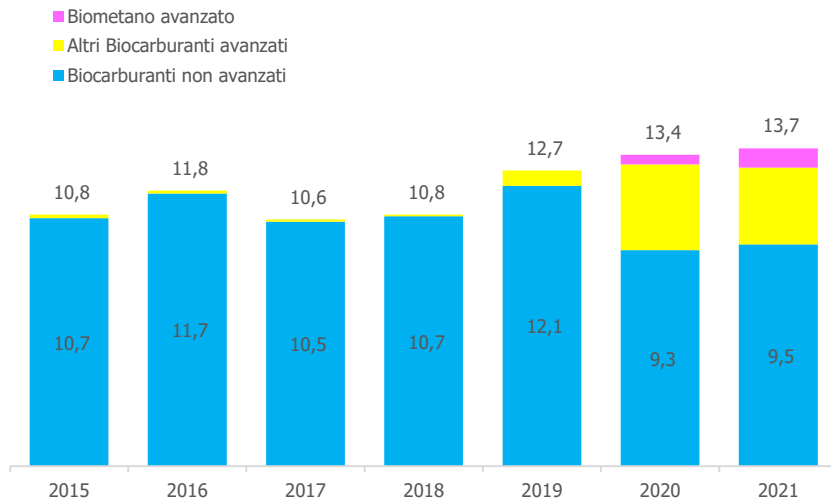
## FER-T: Energia rinnovabile incentivata

Nel settore delle rinnovabili impiegate nei trasporti il GSE nel **2021** ha corrisposto circa **2,4 milioni di CIC** (Certificati di Immissione in Consumo) per **13,7 mln di Gcal** di biocarburanti miscelati con carburanti convenzionali immessi in consumo nel 2020.

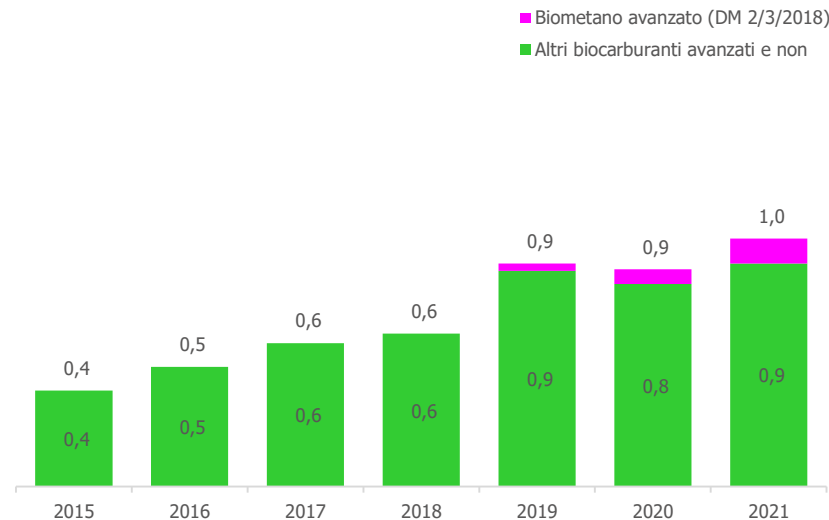
Considerando un **prezzo di mercato** medio dei CIC di **421 €/CIC**, valutato come prezzo medio ponderato tra i CIC negoziati (427

€/CIC fonte elaborazioni GSE) e i CIC relativi a biocarburanti oggetto di ritiro del GSE (375 €/CIC), si stima che il **costo complessivo dello schema d'obbligo** dei biocarburanti a **circa 1 mld€** a carico dei fornitori di carburanti e verosimilmente interiorizzato nei prezzi alla pompa

### Biocarburanti incentivati\* nel settore trasporti [mlnGcal]



### Controvalore incentivi riconosciuti [mld€]



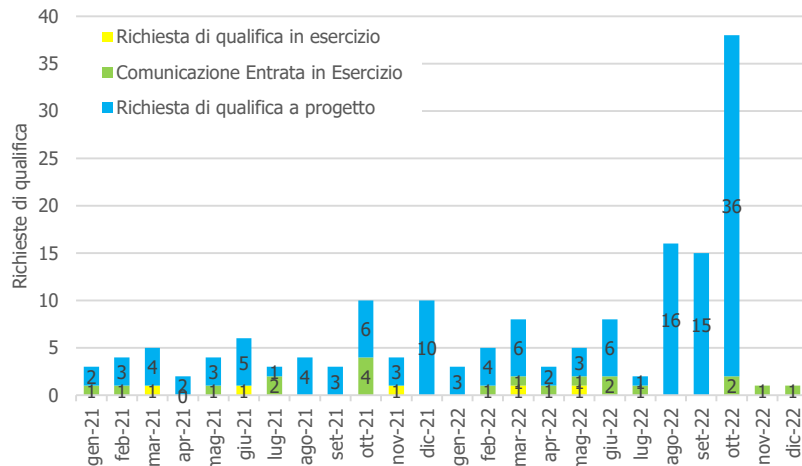
\* Il volume di biocarburanti è rappresentato per anno di incentivazione, che segue di un anno l'immissione fisica in consumo

## DM 2 marzo 2018: richieste di qualifica impianti a biometano

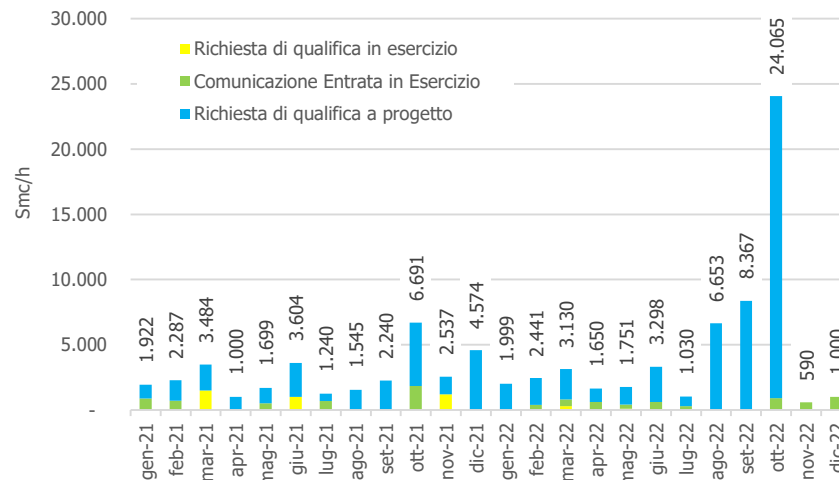
Al 31 dicembre 2022 risultano entrati in esercizio **45** impianti a biometano, per una capacità produttiva di **41.374 Smc/h**, dei quali **13 impianti** negli ultimi 12 mesi. Alla stessa data gli **impianti qualificati a progetto** e non ancora entrati in esercizio sono **134** per una capacità produttiva di **71.318 Smc/h**, di cui **92** hanno presentato richiesta di qualifica **negli ultimi 12 mesi**.

Ad **ottobre 2022** sono quasi **triplicate** le **istanze di qualifica** (a progetto) rispetto al mese di settembre dato l'approssimarsi del **termine per presentare le richieste di accesso agli incentivi del DM 2 marzo 2018**.

Andamento mensile richieste di qualifica [numero]



Andamento mensile richieste di qualifica [Smc/h]

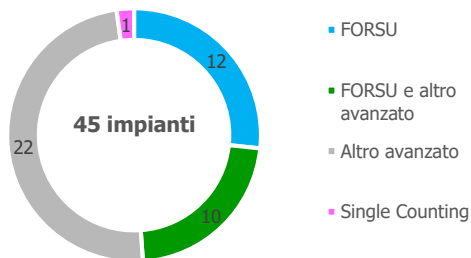


## DM 2 marzo 2018: impianti a biometano qualificati

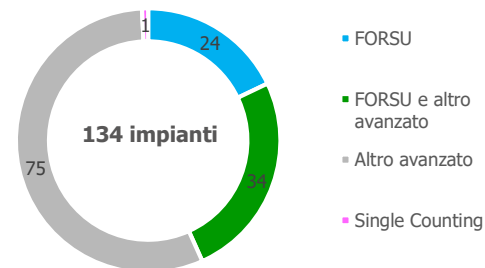
Al 31 dicembre 2022, dei **45** impianti in esercizio, **12** sono alimentati **esclusivamente a FORSU**, per una capacità produttiva di circa **22.500 Smc/h**, mentre **10** utilizzano **FORSU** e altre materie prime avanzate per una capacità produttiva di circa 4.700 Smc/h. Alla stessa data, dei **134** impianti qualificati a progetto non

ancora entrati in esercizio, **24** saranno alimentati esclusivamente a **FORSU**, per una capacità produttiva di circa **13.000 Smc/h**, mentre 34 utilizzeranno FORSU e altre materie prime avanzate per una capacità di circa 22.000 Smc/h.

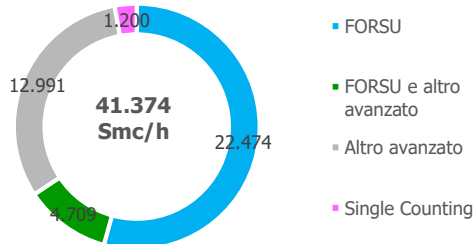
### Impianti in esercizio



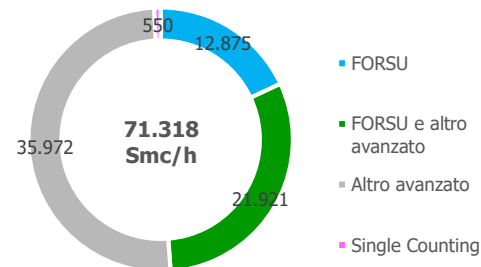
### Impianti qualificati a progetto



### Capacità produttiva impianti in esercizio



### Capacità produttiva impianti in esercizio



## Impianti a biometano e tariffe di conferimento rifiuti

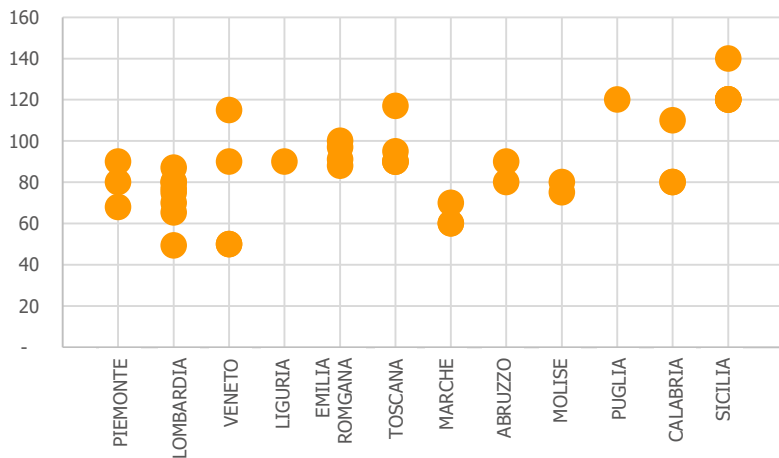
Il GSE raccoglie dati inerenti le **tariffe di conferimento dei rifiuti**, comunicate dagli operatori in fase di qualifica degli impianti di biometano avanzato ai sensi del DM 2 marzo 2018.

Dall'analisi delle **tariffe dichiarate**, per quanto riguarda la **FORSU**, si nota una **prevalenza di valori compresi tra 60 €/t e 90 €/t**. Si evidenziano **valori mediamente più elevati in Puglia**,

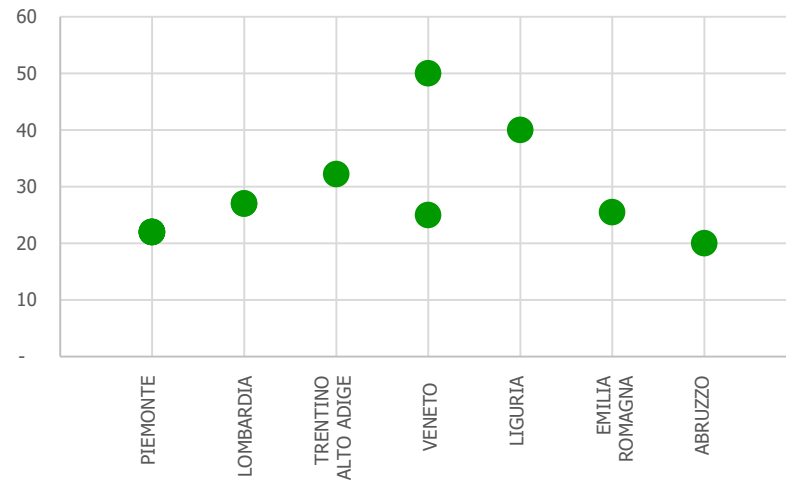
### Calabria e Sicilia.

Per quanto riguarda le tariffe di conferimento di **sfalci e assimilati** si evincono valori **prevalentemente compresi tra 20 €/t e 30 €/t**.

Tariffe di conferimento FORSU dichiarate [€/t]



Tariffe di conferimento sfalci e assimilati dichiarate [€/t]

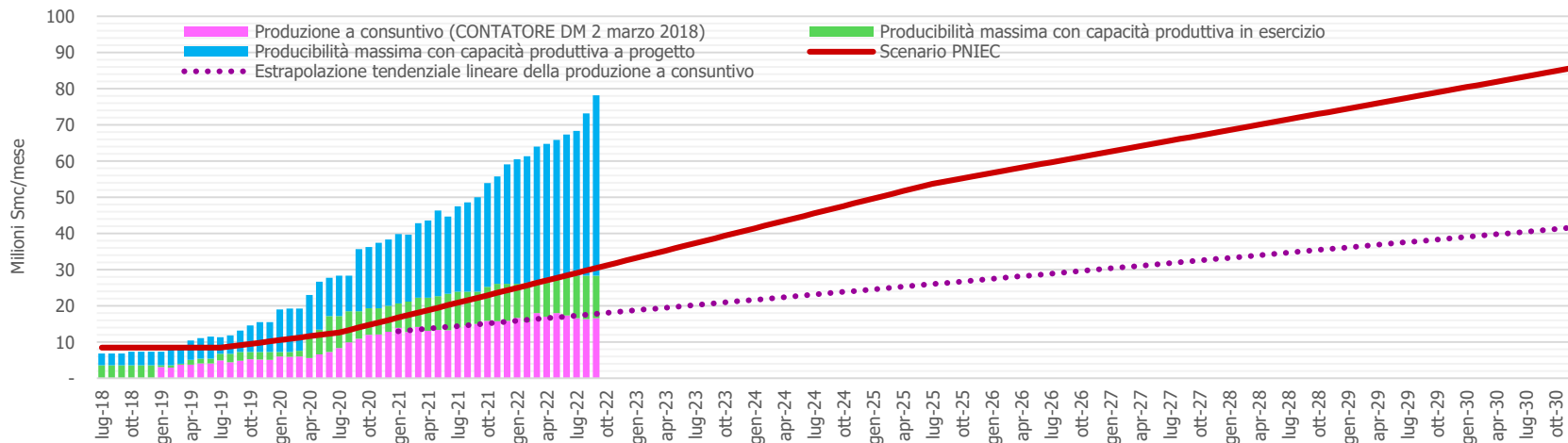


## Biometano: evoluzione storica e confronto con PNIEC

Sulla base dei dati preliminari disponibili\*, si osserva che l'attuale trend di produzione effettiva di biometano ottenuta dagli impianti in esercizio (D.M. 2 marzo 2018), appare **inferiore** a uno scenario evolutivo di graduale avvicinamento agli obiettivi delineati nel PNIEC\*

D'altro canto risulta, da un lato, che gli impianti in esercizio non stanno ancora producendo tutti a livelli ottimali, dall'altro, che vi è un **cospicuo numero di impianti qualificati a progetto** la cui produzione potrebbe contribuire in modo sensibile all'incremento dello scenario tendenziale

### Andamento cumulato teorico della producibilità massima di biometano e confronto con traiettoria PNIEC [milioni Smc/mese]



\* La produzione a consuntivo non considera il biometano prodotto ma non ancora incentivato (casi in cui il GSE è in attesa della documentazione da parte degli operatori), pertanto i valori degli ultimi mesi potrebbero essere inferiori rispetto a quelli reali

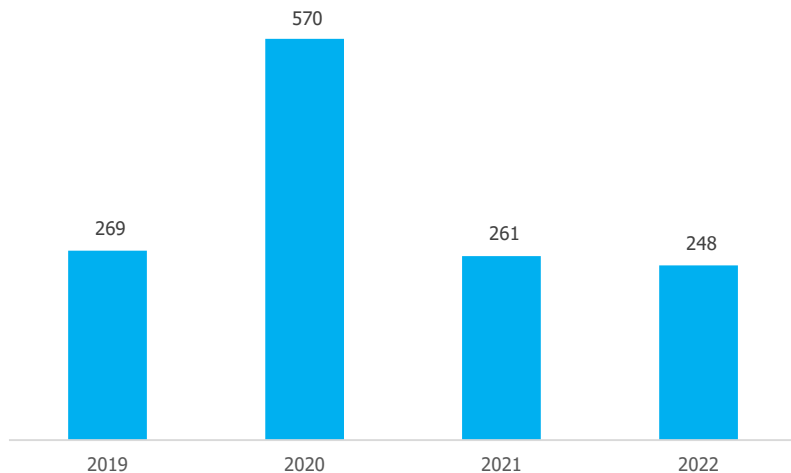
\*\* L'obiettivo principale dichiarato nel PNIEC in merito al biometano riguarda il suo utilizzo nei trasporti, pari a 793 ktep al 2030

## Ricadute economiche e occupazionali del biometano

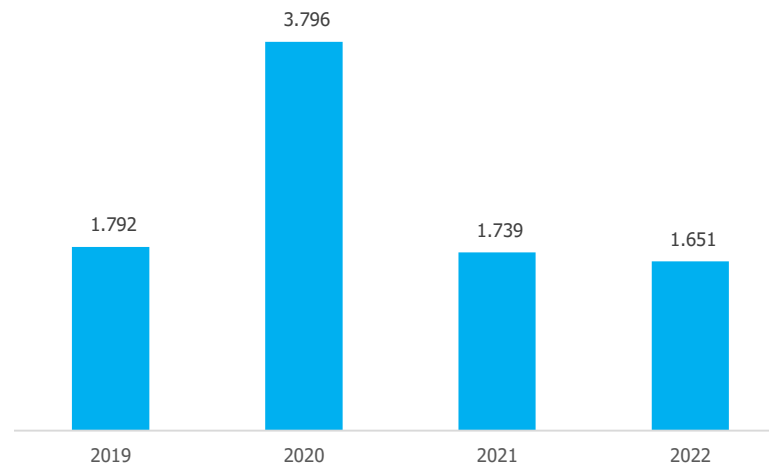
La metodologia input-output elaborata dal GSE per il monitoraggio delle rinnovabili nel settore elettrico e termico e dell'efficienza energetica è utilizzabile anche per la valutazione delle ricadute dello sviluppo della filiera di produzione di **biometano** e di **biometano avanzato**. Secondo stime preliminari, gli **investimenti** in nuovi impianti

per la produzione di biometano nel **2022** sono ammontati a circa **248 milioni di euro**, in linea con il dato stimato al 2021. La progettazione, costruzione e installazione dei nuovi impianti nel **2022** si ritiene abbia attivato un'**occupazione "temporanea"** corrispondente a **oltre 1.600 unità di lavoro annue (ULA)** dirette e indirette.

Stima degli investimenti in nuovi impianti per la produzione di biometano 2018 – 2022\* [milioni di euro]



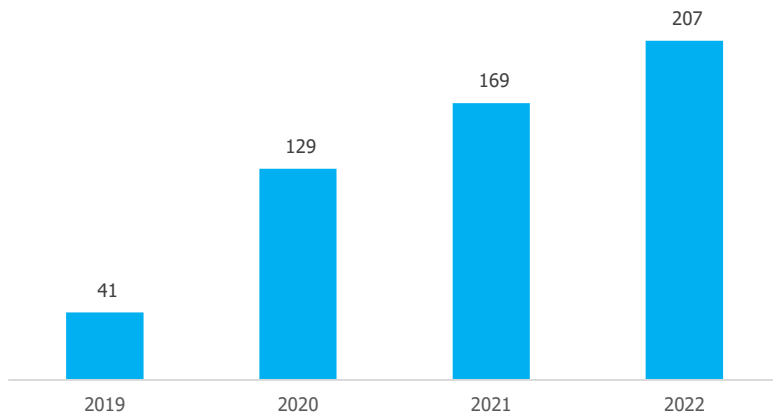
Stima delle Unità di Lavoro [ULA] temporanee nel settore del biometano dal 2018 al 2022\*



## Ricadute economiche e occupazionali del biometano

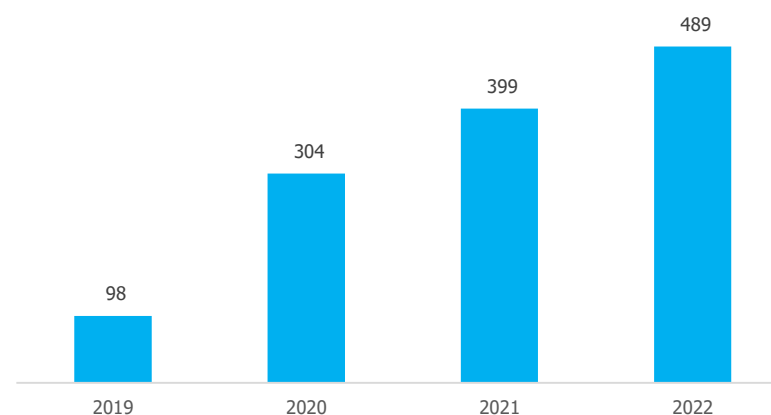
Le **spese di esercizio e manutenzione** degli impianti a biometano esistenti (O&M) si stima, in via preliminare, che siano cresciute fino a superare i **200 milioni di euro nel 2022**, in virtù dell'incremento del parco impianti. In termini di creazione di nuovo **Valore Aggiunto** per l'economia nazionale, si calcola che il biometano contribuisca nel **2022** per circa **310 milioni di euro**.

Stima delle spese di O&M in impianti per la produzione di biometano 2018 – 2022\* [milioni di euro]



Gli **occupati permanenti** diretti e indiretti (legati alla gestione e manutenzione degli impianti esistenti e alla filiera corrispondente) nel periodo di monitoraggio considerato si stima siano passati da circa **100 ULA** nel **2018** a circa **490 ULA** nel **2022**.

Stima delle Unità di Lavoro [ULA] permanenti nel settore del biometano dal 2018 al 2022\*





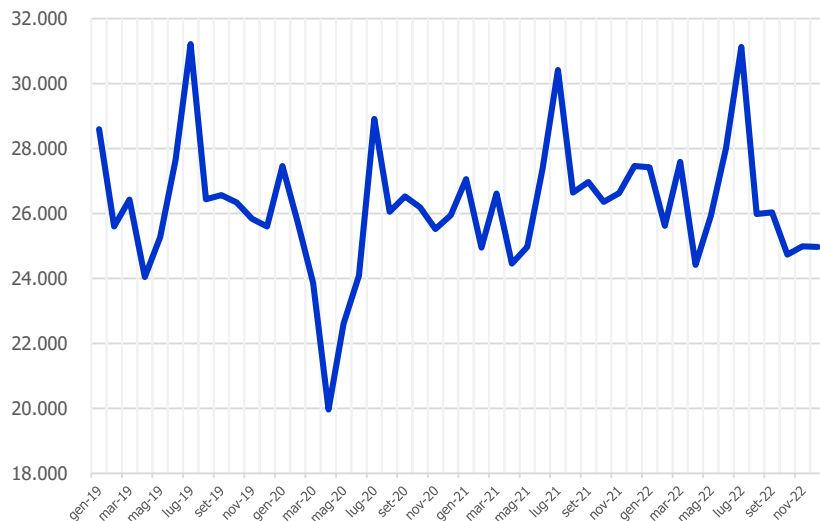
# MERCATI CONSUMI SPESA ENERGETICA

## Consumi mensili di energia elettrica

Con l'**eccezione del 2020**, fortemente condizionato dagli effetti della pandemia da Covid-19, negli ultimi 4 anni l'andamento mensile dei **consumi** complessivi di energia elettrica in Italia appare piuttosto **regolare**, con **picchi estivi** generalmente associati all'andamento delle temperature.

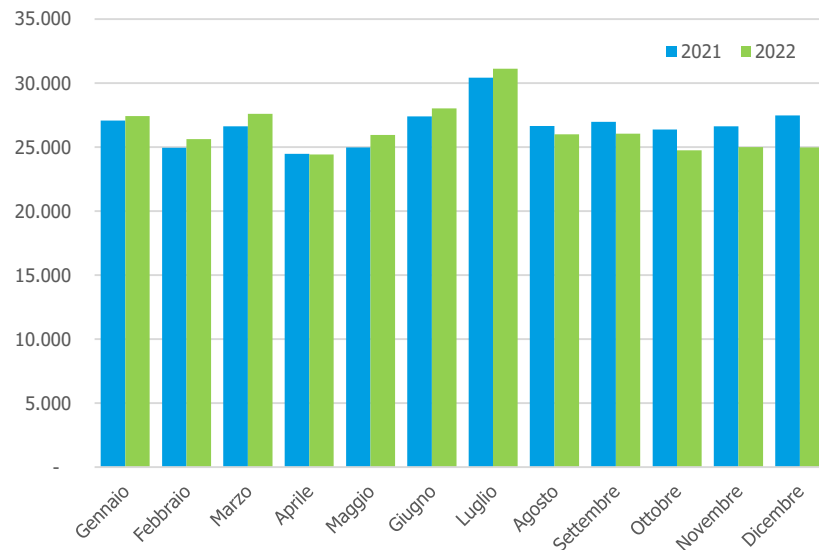
Nel 2022 si rilevano variazioni **positive** rispetto agli analoghi mesi dell'anno precedente nei primi **7 mesi** dell'anno, **negative** nei successivi **5 mesi**; nel complesso, tra i due anni i consumi totali restano **stabili** (-1%).

Andamento della richiesta mensile di energia elettrica in Italia 2019-2022 [GWh]



Fonte: TERNA

Richiesta mensile di energia elettrica in Italia 2021-2022 [GWh]

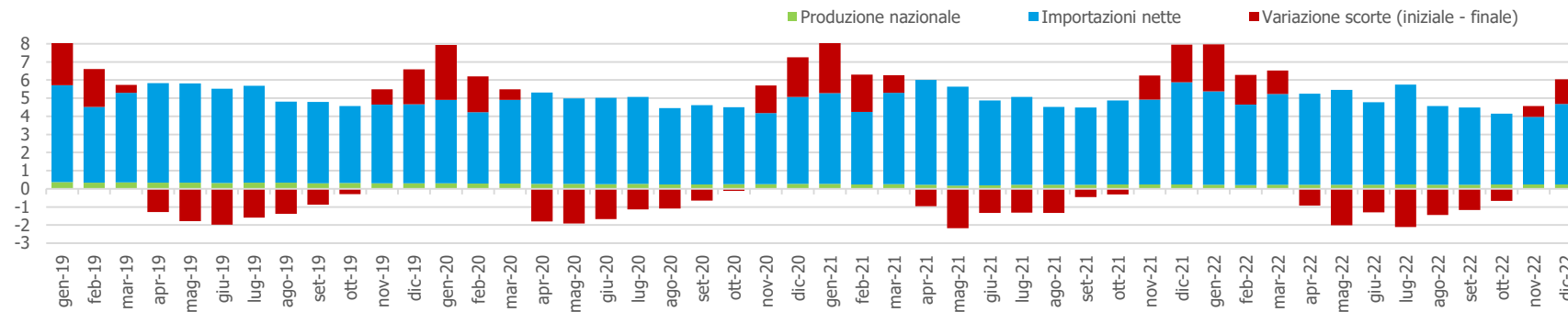


## Disponibilità e consumi mensili di gas naturale

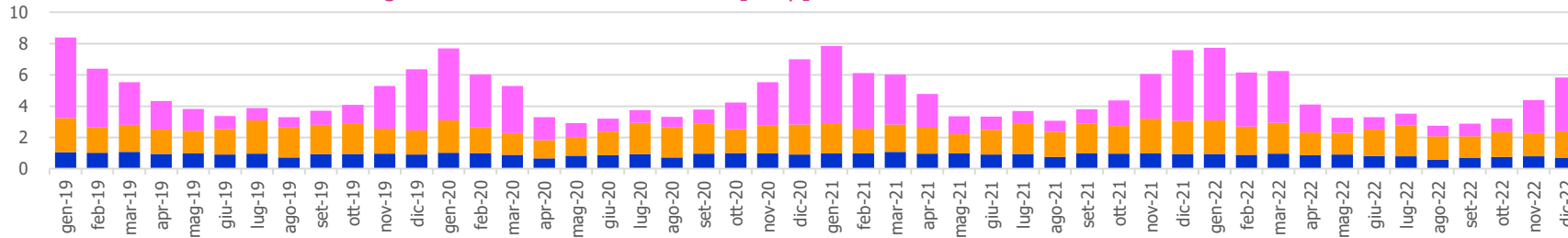
Tra dicembre e febbraio oltre il 25% del consumo di gas naturale viene soddisfatto attingendo agli stoccaggi, il cui

riempimento (barre negative) avviene tra aprile e ottobre, in corrispondenza dei mesi caratterizzati da minore consumo.

Approvvigionamenti mensili di gas naturale in Italia 2019-2022 [Mtep]



Andamento dei consumi mensili di gas naturale in Italia 2019-2022 [Mtep]

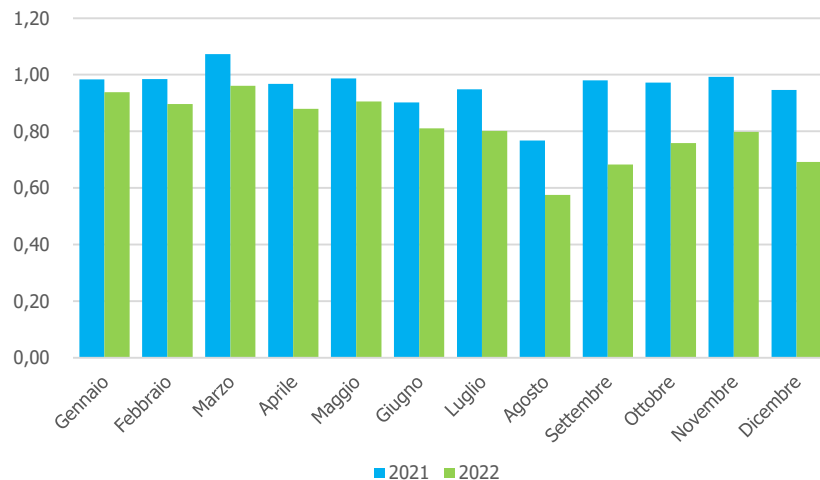


Fonte: SNAM, Eurostat

## Consumi mensili di gas naturale

Nel 2022 le utenze industriali hanno **consumato il 16% di gas in meno rispetto all'anno precedente**; questa **tendenza** risulta particolarmente **evidente** nella **seconda parte dell'anno**, con contrazioni massime rilevate nei mesi di agosto (-25% rispetto al 2021), settembre (-30%) e dicembre (-27%).

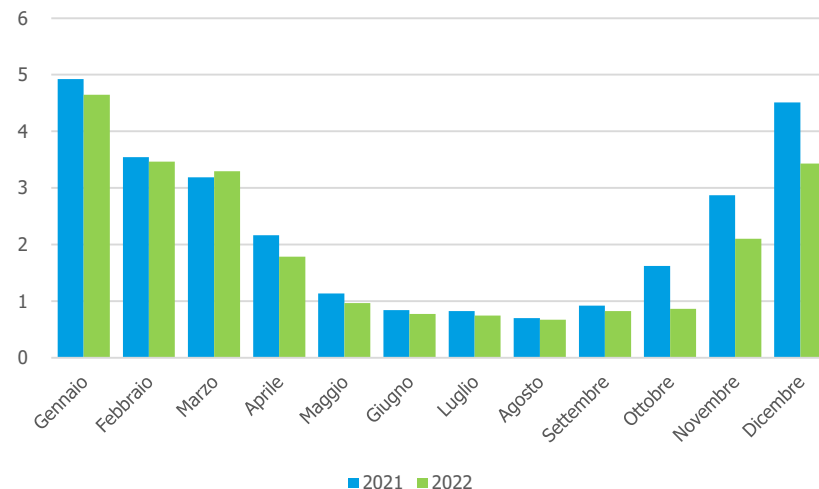
Utenze industriali: consumi mensili di gas [Mtep]



Fonte: SNAM

I **consumi** di gas consegnato da SNAM alle **reti di distribuzione** presentano una **forte variabilità stagionale**, con picchi invernali. In questo caso, nel 2022 si rileva una **variazione dei consumi complessivi**, rispetto all'anno precedente, **pari a -13%**; la contrazione più rilevante è registrata nel mese di ottobre (-47%).

Reti di distribuzione (civile + PMI): consumi mensili di gas [Mtep]



## Prezzi energia elettrica, gas, carbone, CO<sub>2</sub>

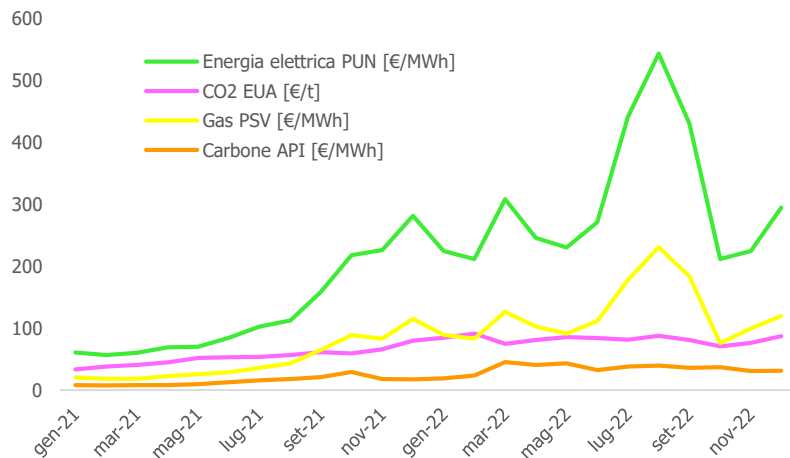
Nel 2022 i prezzi delle commodities energetiche sono stati particolarmente volatili soprattutto a seguito dell'inizio del conflitto Russia- Ucraina. In seguito al picco raggiunto nel mese di agosto 2022, nell'ultimo trimestre dell'anno i prezzi sono diminuiti come conseguenza delle **temperature miti** e del **riempimento degli stocaggi** che hanno frenato la domanda.

**Rispetto al trimestre precedente**, il prezzo medio del **PSV\*** è stato pari a **98 €/MWh** (-50%), del **PUN\*** **240 €/MWh** (-49%) e

del **carbone** pari a circa **32 €/MWh** (-13%). In maniera ridotta, diminuisce anche il prezzo medio delle **quote di emissione** pari a **78 €/tCO<sub>2</sub>** (-6%).

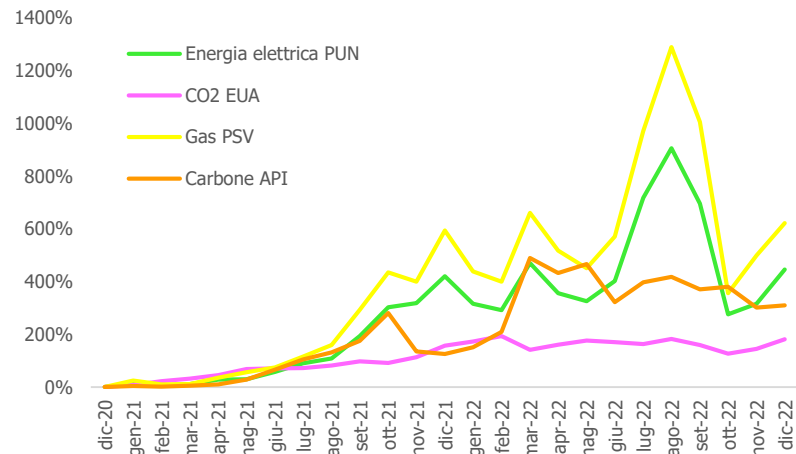
**Il PUN e il prezzo del PSV nell'ultimo trimestre si sono riallineati ai valori registrati nello stesso periodo dello scorso anno.** Aumentano, invece, del 54% il prezzo medio del carbone e del 14% il prezzo delle quote di emissione.

### Andamento dei prezzi prodotti energetici [€]



\* V. GLOSSARIO

### Variazione % prezzi dei prodotti energetici



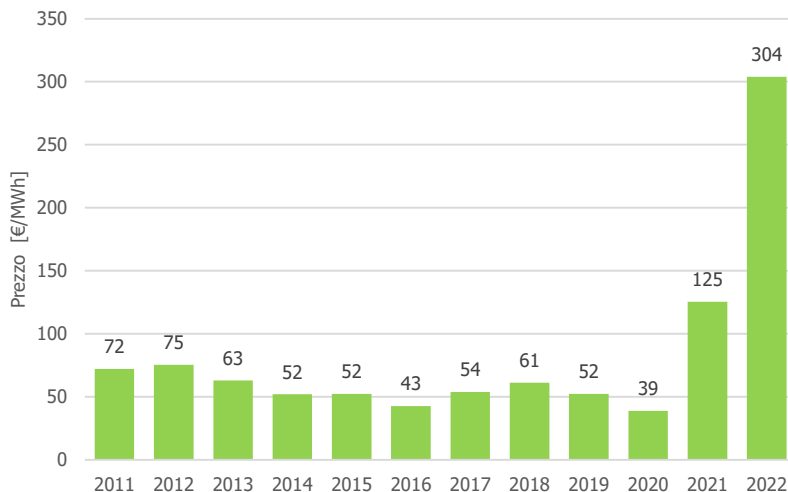
Fonte: Elaborazione GSE su dati Refinitiv

## Mercato elettrico: PUN e prezzi energia elettrica famiglie

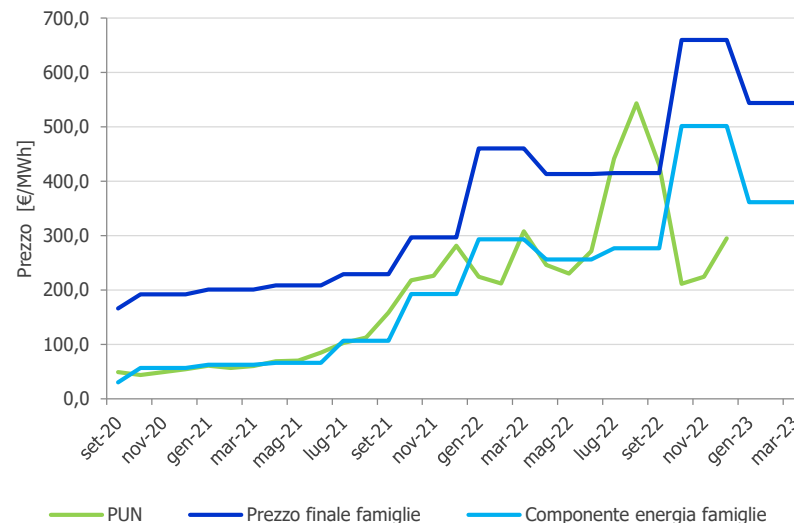
Dall'estate 2021 il **PUN** ha mostrato una **crescita senza precedenti** nel mercato elettrico, **ricongruibile** perlopiù all'incremento dei **prezzi del gas**, che determinano il più delle volte il **costo di generazione elettrica marginale**. Il **PUN medio annuo nel 2022** è di oltre **304 €/MWh**, con **picchi** nell'estate 2022 **al di sopra dei 500 €/MWh**.

L'aumento del **PUN** ha comportato un **incremento** delle **prezzo finale dell'elettricità**. Ad esempio, per le famiglie il prezzo finale è passato **dai consueti 20 c€/kWh**, fino al 2021, **a oltre 50 c€/kWh** raggiunti nel **secondo semestre 2022** nonostante gli interventi di mitigazione sulla bolletta (es. annullamento oneri)

Medie annuali PUN 2011-2022 [€/MWh]



PUN e prezzi elettricità famiglie negli ultimi 24 mesi [€/MWh]

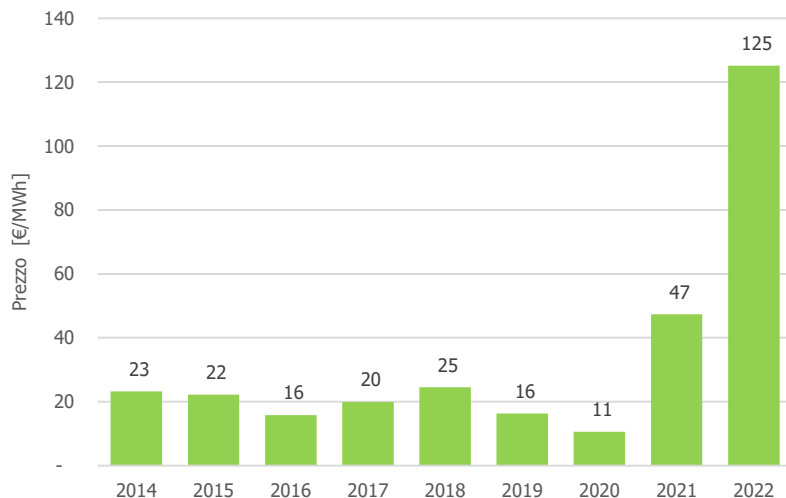




## Mercato gas: TTF PSV e prezzi gas naturale famiglie

Il prezzo **medio annuo del gas all'ingrosso** nel **2022** (utilizzando PSV come riferimento del mercato spot nazionale) è stato straordinariamente elevato pari a **125 €/MWh**, con **picchi** nell'estate 2022 **dell'ordine dei 250 €/MWh**. La situazione di elevata incertezza e criticità sui prezzi all'inizio della stagione termica 22-23 ha portato l'**ARERA** a **rivedere** da ott-22 l'**indicizzazione** delle tariffe materia energia gas da **trimestrali**

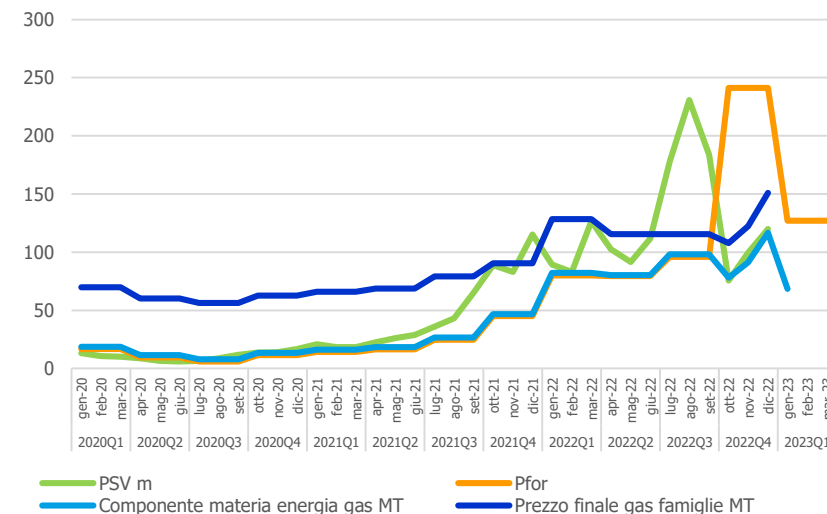
Medie annuali PSV 2014-2022 [€/MWh]



(\*) per le famiglie sul mercato libero la situazione è stata molto più eterogenea : alcuni hanno risparmiato molto potendo godere di contratti a prezzo fisso definiti prima dei picchi che hanno seguito la guerra in Ucraina, altri hanno speso molto di più per via degli indicizzati che in alcuni casi sono rimasti ancorati al Pfor.

previsionali (agganciate ai prezzi **forward** trimestrali **TTF, indice Pfor**) a **mensili a consuntivo (riferimento PSV)**. Tale intervento si è dimostrato **particolarmente efficace** poiché nell'ultimo trimestre 2022 ha consentito di **dimezzare** per gli utenti del mercato tutelato (\*) i prezzi **materia prima gas** (80% del prezzo finale) che si sarebbero verificati mantenendo la precedente indicizzazione.

PSV mensile Pfor e prezzi gas famiglie negli ultimi 36 mesi [€/MWh]

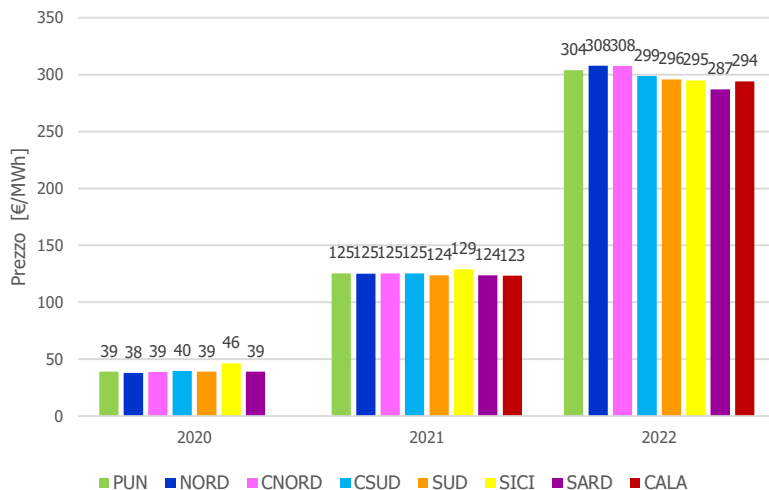


## Mercato elettrico: prezzi zonal e orari

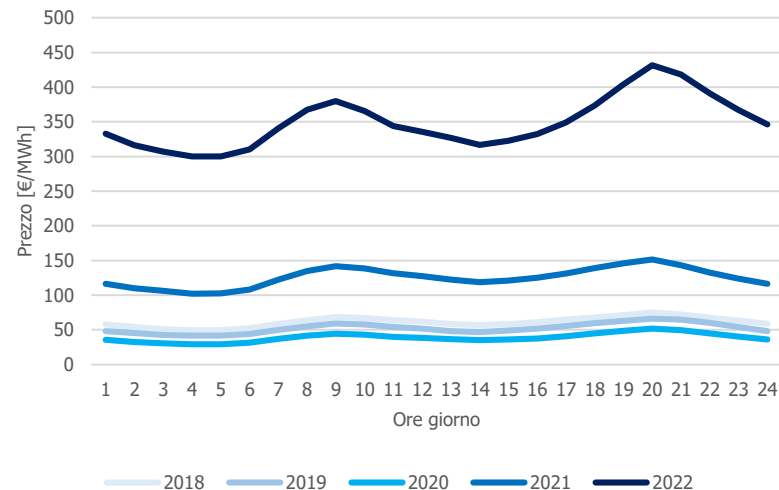
Le regole di determinazione del prezzo di mercato elettrico basate sul **marginal price** (riconducibile quasi sempre alla produzione elettrica nazionale da fonti fossili) rendono **l'eventuale contributo delle FER ad una mitigazione dei prezzi molto limitato**.

È possibile osservare un significativo **spread nel profilo di prezzo giornaliero** in corrispondenza delle ore diurne (massima producibilità FV) e in parte minore nelle **zone di mercato meridionali** (caratterizzate da maggior penetrazione FER), sebbene **in termini assoluti i prezzi permangono sempre molto elevati**.

Evoluzione prezzi zonal 2020-2022 [€/MWh]



Evoluzione profili orari PUN 2018-2022 [€/MWh]





## Confronto PUN e costi di generazione fossili e FV

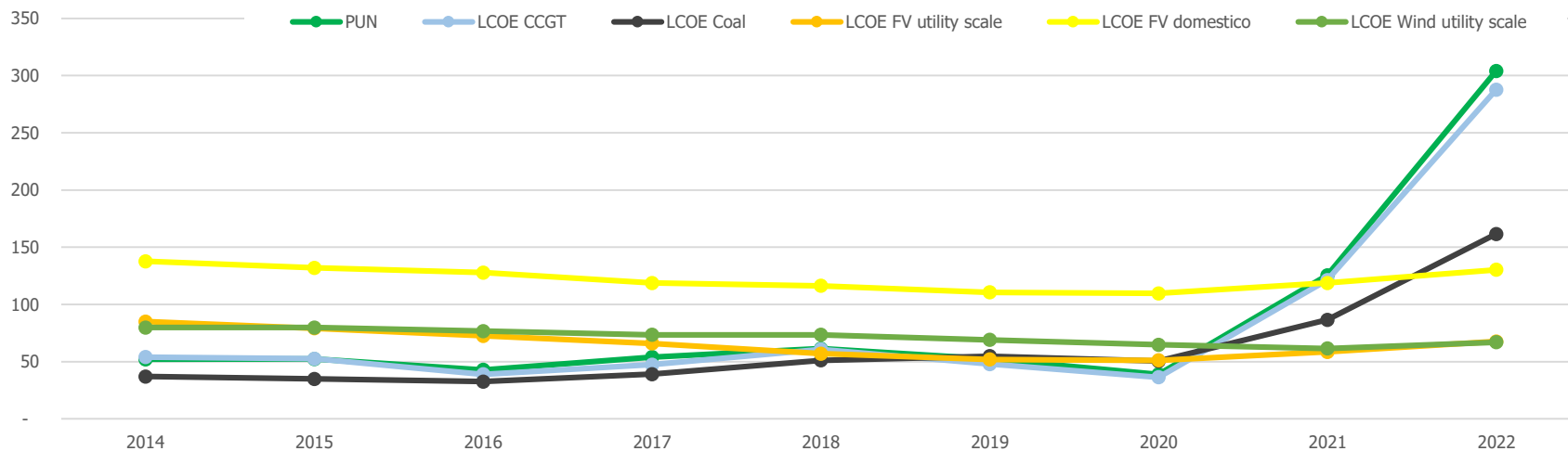
Il **PUN** risulta aver seguito piuttosto fedelmente l'andamento del **costo di generazione dei cicli combinati a gas**, tecnologia **marginale** prevalente negli ultimi anni. Tale accoppiamento si osserva anche nel **forte incremento del 2021 e 2022**.

Nonostante il **costo di generazione del fotovoltaico utility scale** abbia registrato una **tendenza a rialzo nel 2021-2022**,

dal 2021 tale costo **risulta nettamente inferiore rispetto al costo di generazione da fonte fossile e al PUN**.

Seppure in misura minore, anche il costo di generazione del **fotovoltaico domestico** risulta ad oggi chiaramente inferiore rispetto al costo di generazione da fonte fossile, specialmente a gas, e al PUN.

### Confronto tra il PUN e il costo di generazione delle principali tecnologie [€/MWh]



\* Note metodologiche LCOE: Per gli impianti termoelettrici alimentati a gas e carbone sono stati considerati i soli costi di produzione variabili senza considerare l'investimento, assumendo che sia stato già ammortato nel tempo e che non sia considerato nel pricing dell'offerta di produzione fossile. I costi variabili di produzione sono calcolati come somma dei costi per l'approvvigionamento di combustibile (gas prezzi PSV con rendimento 50%, carbone prezzi ICE con rendimenti 39%), per l'acquisto dei permessi di emissione CO<sub>2</sub>, e per O&M (assunti pari a 5 e 10 €/MWh rispettivamente). Per le rinnovabili i costi LCOE tengono conto invece dei costi di investimento ed O&M. Per quanto riguarda i costi del 2022 del FV l'ultima rilevazione risale a set-22 e potrebbe essere oggetto di futuri aggiornamenti.

## Mercato elettrico: esiti mercato secondario

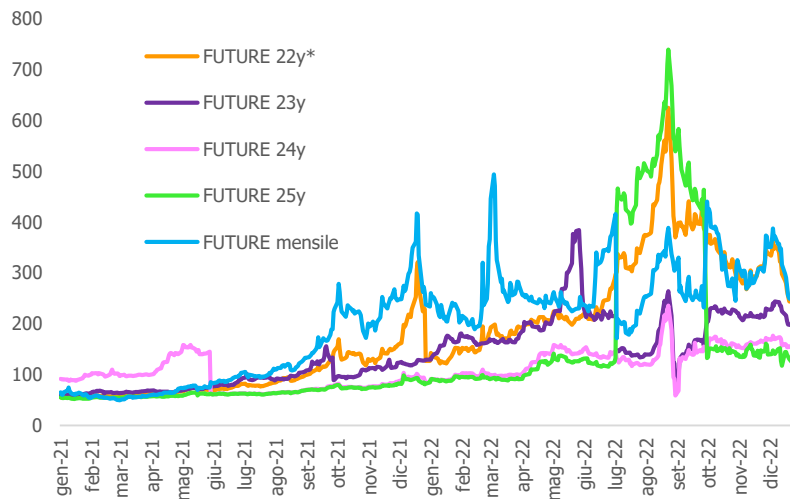
Nel 2022, sul mercato secondario è **aumentata la volatilità dei futures sull'energia elettrica** scambiati sulla piattaforma EEX a seguito dell'aumento dei prezzi del gas.

Storicamente il differenziale di prezzo tra i futures era ridotto. Dal 2022 il differenziale tra futures con scadenza 2022 e 2025 è aumentato, superando i 110€/MWh nei mesi di settembre, ottobre e

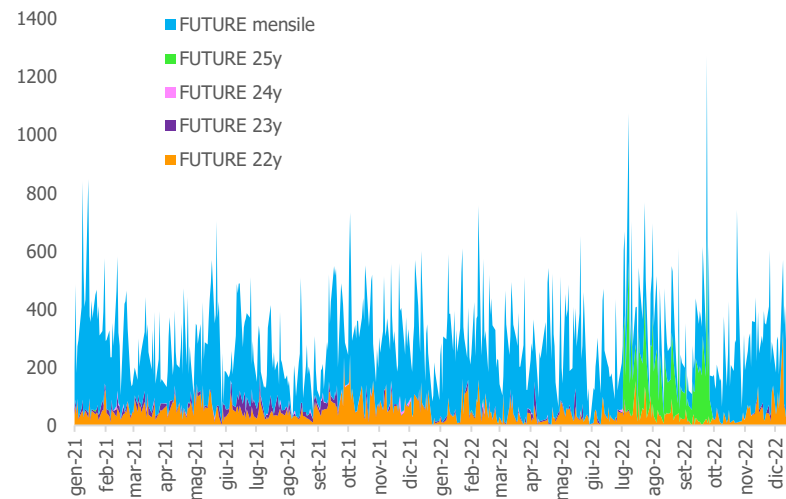
novembre, mentre nel mese di dicembre è tornato al livello di agosto, pari a circa 80 €/MWh.

Nel corso del 2022 si registra una **diminuzione nei volumi contrattati sul mercato secondario** in particolar modo sui contratti più vicini alla scadenza. Nei contratti mensili e annuali con scadenza ravvicinata si osservano scambi di volumi più consistenti.

Andamento dei prezzi nel mercato secondario [€/MWh]



Andamento dei volumi nel mercato secondario [MW]



\* Per y si intendono i futures con scadenza a dicembre di ciascun anno.

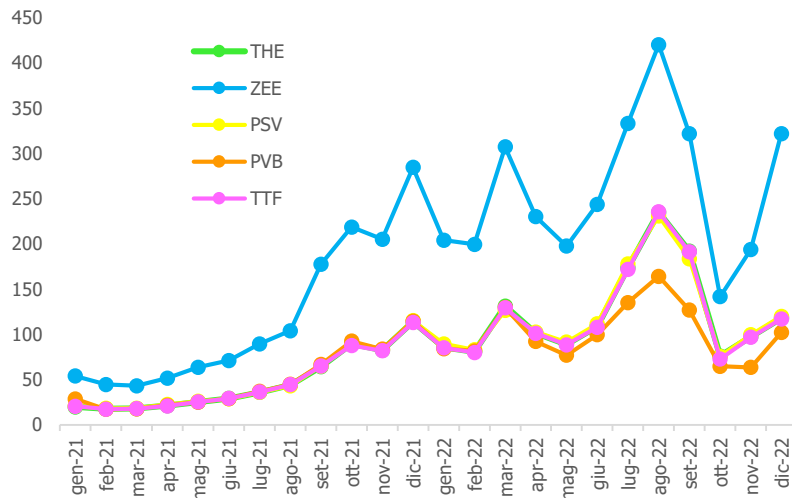
## Mercato del gas naturale: prezzi

I principali contratti sul gas chiudono l'anno con un **calo dei prezzi rispetto al III trimestre 2022**: il PSV\* è passato in media da 197 €/MWh a 98 €/MWh e il TTF\* da 199 €/MWh a 96 €/MWh. Il THE\* è passato da 200 €/MWh a 97€/MWh. Scendono i prezzi medi dello ZEE\* e del PVB\*.

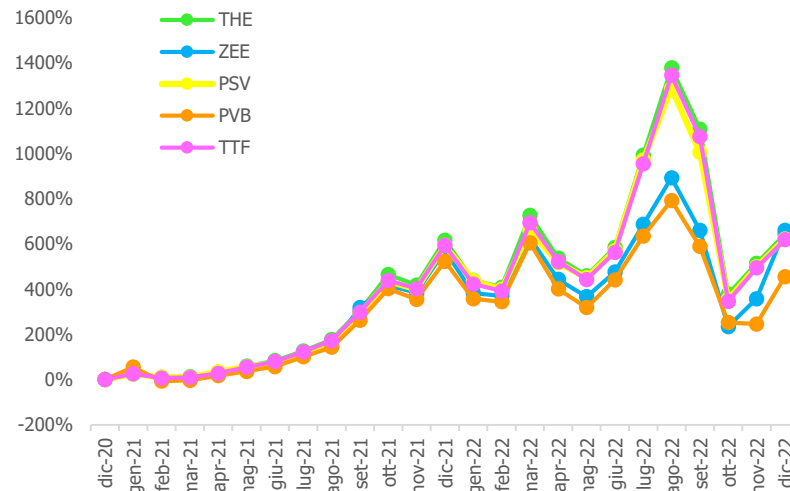
Ad inizio dicembre il prezzo è diminuito, in concomitanza con l'accordo raggiunto il 19 dicembre sulla proposta del meccanismo di correzione degli eccessivi prezzi del gas.

La decrescita del prezzo è stata legata alla **riduzione della domanda** per via delle **temperature miti** e dalla fiducia trasmessa al mercato con il **riempimento degli stoccaggi**.

### Andamento dei prezzi del gas sui principali mercati [€/MWh]



### Variazione % prezzi del gas

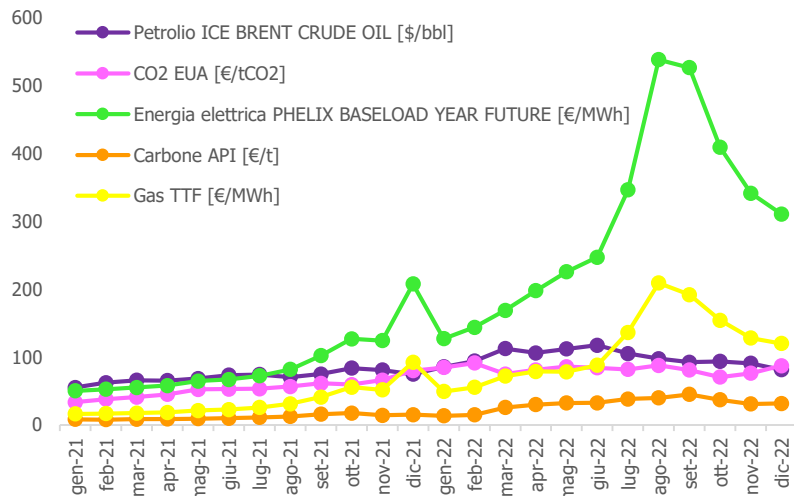


## Quota di emissione ETS: prezzi

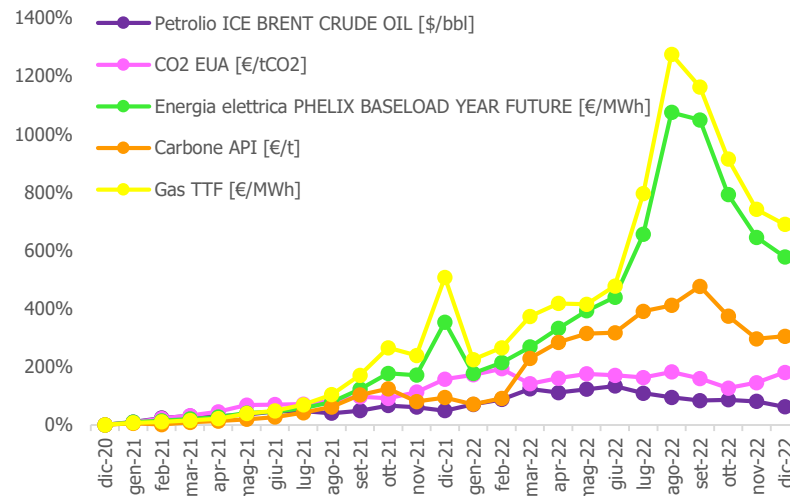
Nel 2022 il prezzo delle commodities energetiche ha subito rilevanti variazioni. Il **prezzo delle quote EUA ha mostrato una correlazione positiva con il Brent** riflettendo l'impatto dell'aumento dell'inflazione.

Inoltre si osserva un **disaccoppiamento dal prezzo del gas** a fronte della crisi energetica. Il carbone mostra un trend in linea con le quote EUA, dovuto all'aumento delle prospettive per il consumo di carbone in Europa.

### I prezzi della CO<sub>2</sub> e le sue determinanti [€/tCO<sub>2</sub>]



### Variazione % dei prezzi della CO<sub>2</sub> e delle sue determinanti



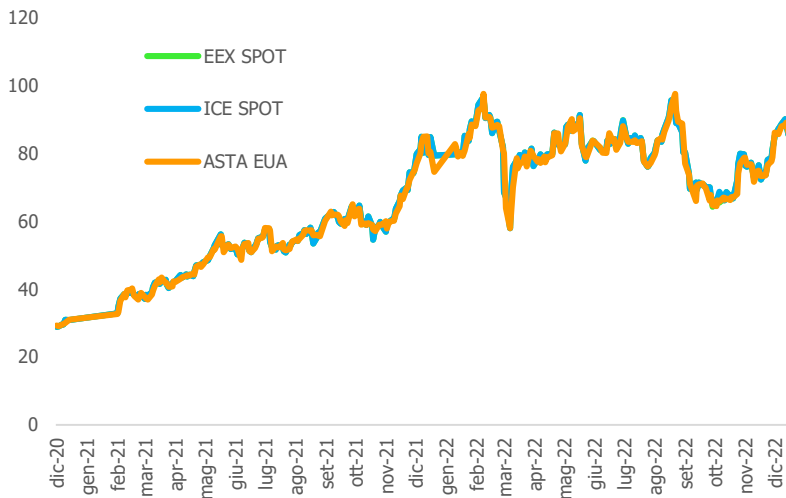
## Quota di emissione ETS: esiti mercato primario

Nel corso del 2022 i **volumi dello spot contrattato su ICE** sono stati pari a 717 milioni, **in aumento rispetto al 2021** (612 milioni).

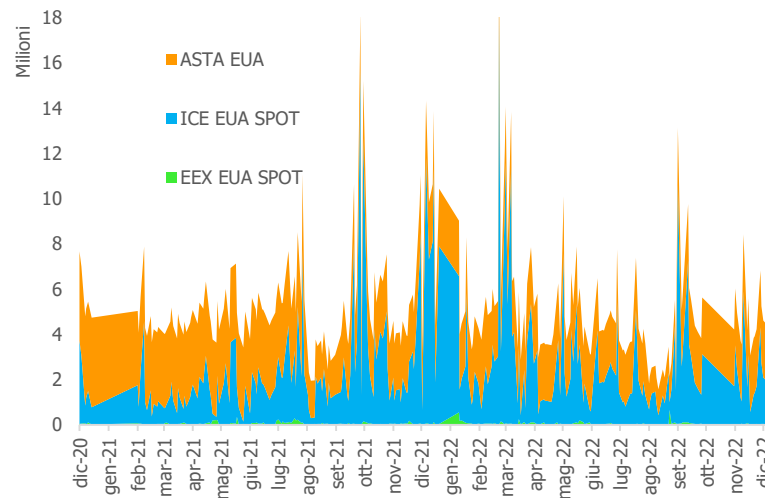
In controtendenza, si osserva una **diminuzione dei volumi dello spot su EEX** da 15 milioni nel 2021 a 11,5 milioni nel 2022.

Il **differenziale asta-spot è aumentato** in seguito fino a -5 €, a causa di forti svendite.

Andamento prezzi EUA [€]



Andamento dei volumi scambiate nelle piattaforme EEX e ICE [Mln]

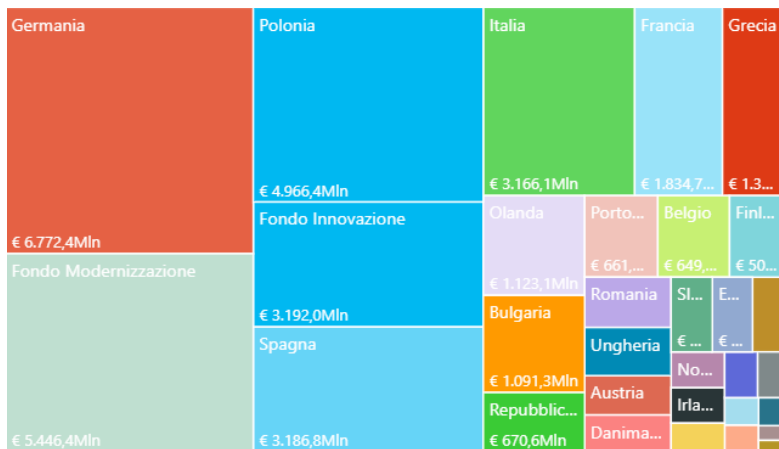


## Quota di emissione ETS per Stato membro dell'UE

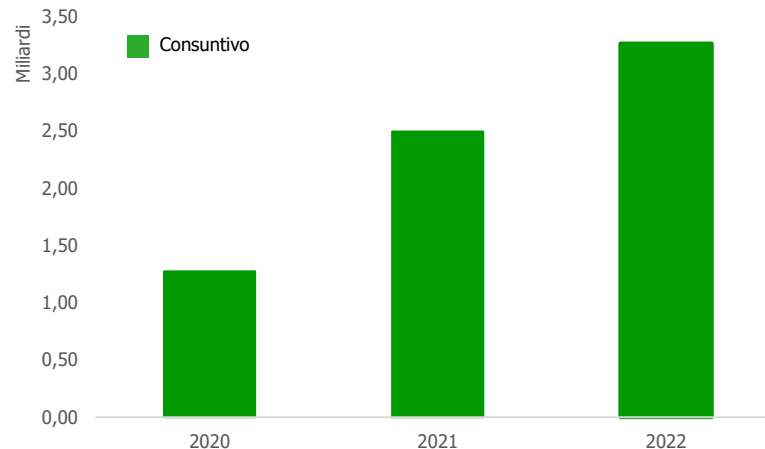
Considerando tutte le piattaforme operative nel 2022 le EUA hanno generato proventi per **38 miliardi di euro**. Rispetto al 2021, i proventi complessivi sono aumentati del 24,7% a seguito della consistente **crescita dei prezzi di aggiudicazione che ha più che compensato la diminuzione dei volumi**.

L' **Italia** si posiziona tra gli Stati Membri con **maggiori proventi** derivanti dalla messa all'asta dopo Germania, Polonia e Spagna.

Distribuzione dei proventi derivanti da quote EUA



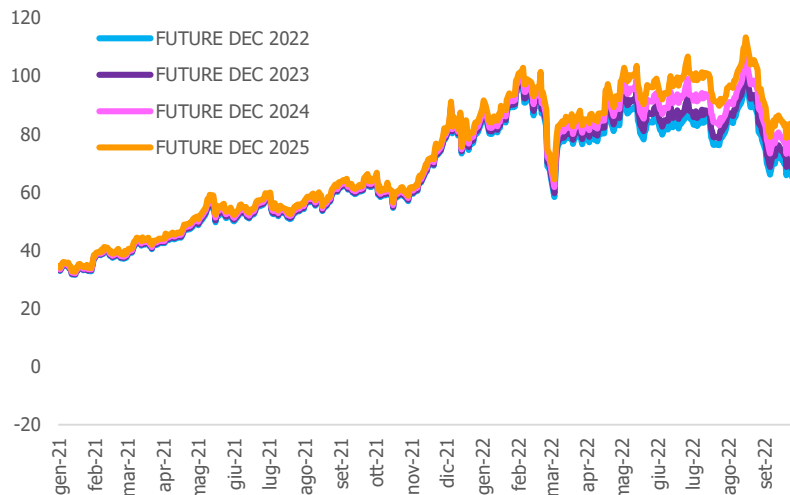
Proventi italiani derivanti dal collocamento delle aste [Mld€]



## Quota di emissione ETS: esiti del mercato secondario

Nel 2022 i volumi scambiati per il future con scadenza dicembre 2022 sono stati pari a oltre 5 miliardi, 946 mln per il contratto a scadenza 2023, 171 mln per la scadenza 2024, infine 368 mln per la scadenza 2025. Nel corso dell'anno, il prezzo è oscillato tra 58 € e 113 €.

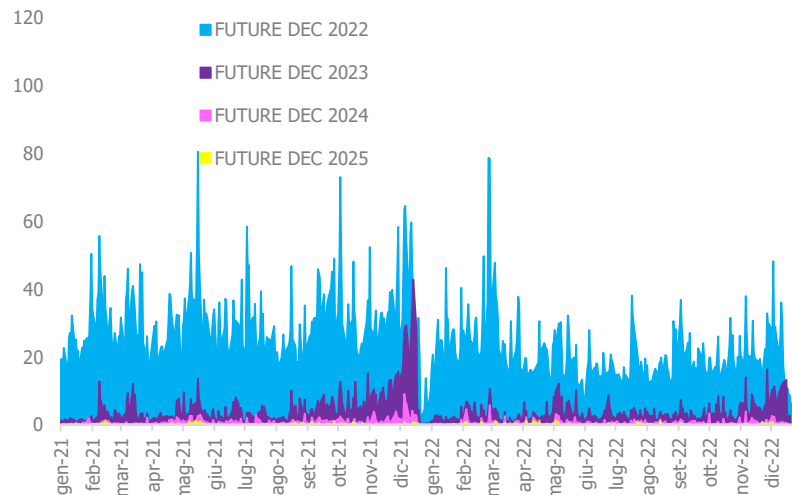
Andamento dei prezzi nel mercato secondario [€/tCO<sub>2</sub>]



Per la prima volta il **differenziale di prezzo** tra i futures con scadenza Dicembre 2022 e Dicembre 2025 si è attestato oltre i 16 € in alcune negoziazioni nel mese di giugno.

Nell'ultimo trimestre si osserva un **maggiore interesse nelle contrattazioni con scadenza dicembre 2025**, frutto della maggiore ambiziosità promossa nella nuova revisione del meccanismo ETS.

Andamento dei volumi nel mercato secondario [Mln]

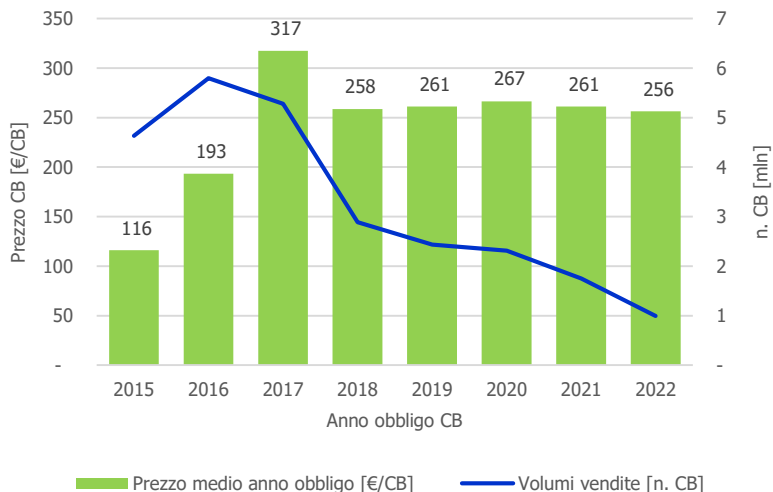


## Mercato certificati bianchi

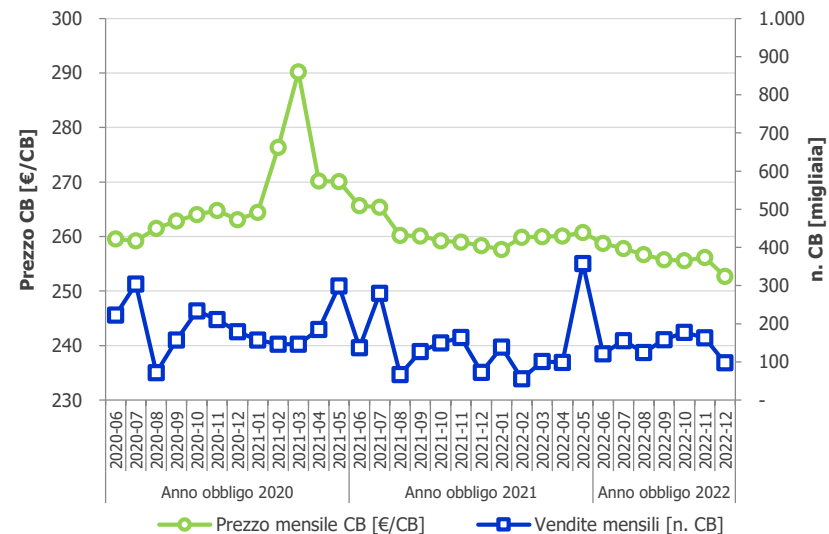
Il **prezzo** dei Certificati Bianchi mostra un **andamento stabile** negli ultimi anni intorno ai **260 €**, a seguito delle misure regolatorie che hanno dato attuazione a quanto previsto dal DM 10/06/2018, che ha introdotto un cap nella determinazione del contributo tariffario.

Il **volume** di CB scambiati nel mercato mostrano un **trend abbastanza** costante negli ultimi due anni con dei picchi in prossimità della chiusura dell'anno d'obbligo

Prezzi medi e volumi scambiati CB annualmente nel mercato centralizzato GME 2015-2022



Prezzi e vendite mensili CB sul mercato centralizzato GME anni d'obbligo 2020-2022



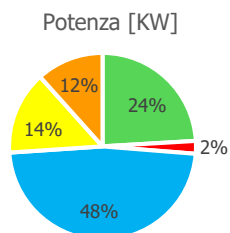
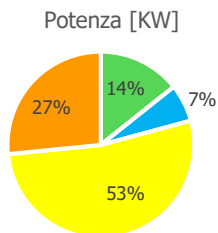
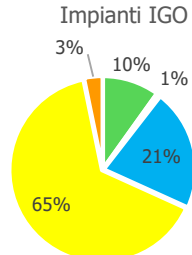
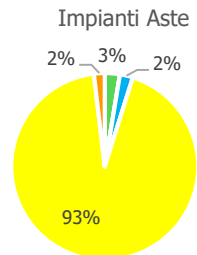


## Mercato garanzie di origine: offerta titoli

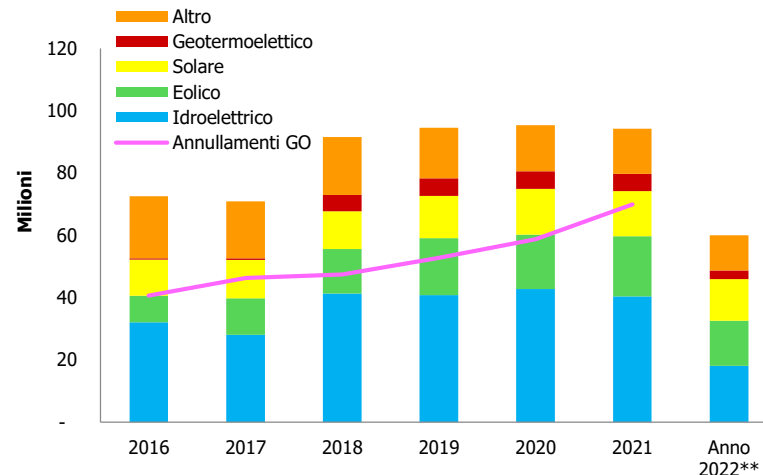
Il GSE mette all'asta le **GO** emesse sulla base dell'energia rinnovabile prodotta dagli impianti in **RID, SSP e tariffe onnicomprensive** (192.259 impianti per 35 GW principalmente fotovoltaici) e **rilascia un titolo GO per ogni MWh** prodotto da fonti rinnovabili dagli impianti qualificati IGO (5.754 impianti per 42 GW principalmente idroelettrici).

Fino a novembre 2022 sono state messe all'asta 59.968.409 garanzie d'origine (gli esiti dell'ultima asta di certificati relativi all'anno 2022, svoltasi nel 2023, non sono però inclusi in tale conteggio)

Numero e potenza degli impianti a cui il GSE ritira l'energia e qualificati IGO



Emissioni GO per fonte (incluse aste GSE) [Mln]



\*\* Dato 2022 parziale

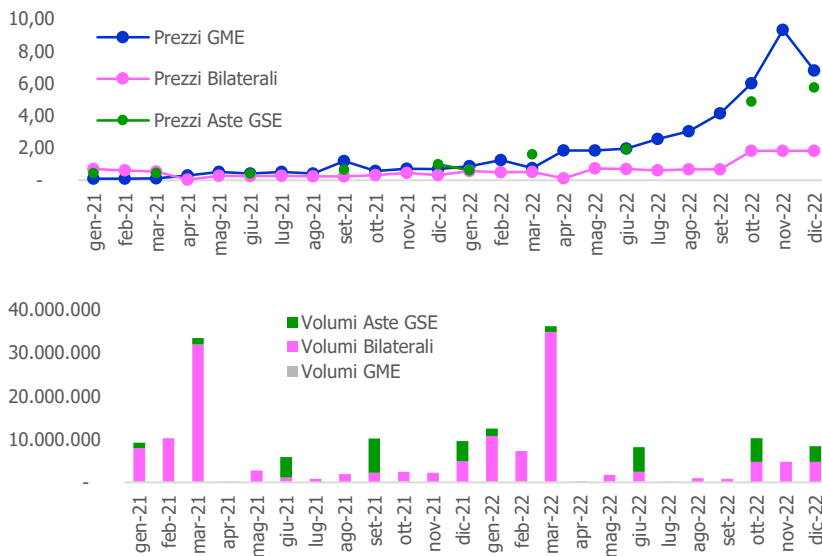
## Garanzie di origine: esiti di mercato

Nel 2022 sono state **scambiate sul bilaterale 72 milioni di GO**, + 4 milioni rispetto al 2021. Il **GSE ha messo all'asta 17 milioni di titoli** e sulla **piattaforma del GME** sono stati **contrattati 1 milione di titoli**, rispettivamente -3 milioni e -0,2 milioni rispetto allo scorso anno.

Nel 2022, il **fotovoltaico** e le **bioenergie** sono le fonti con maggiori volumi scambiati nelle **aste** e sulla **piattaforma del GME**. Negli **scambi bilaterali** prevalgono i volumi per il **fotovoltaico** e l'**idroelettrico**.

Le negoziazioni sul bilaterale avvengono a prezzi più bassi rispetto ai prezzi che si formano in esito alle procedure concorsuali e della piattaforma del GME.

### Andamento dei mercati delle GO [prezzi e volumi]



### Andamento prezzi GO per fonte nel 2022 [€]

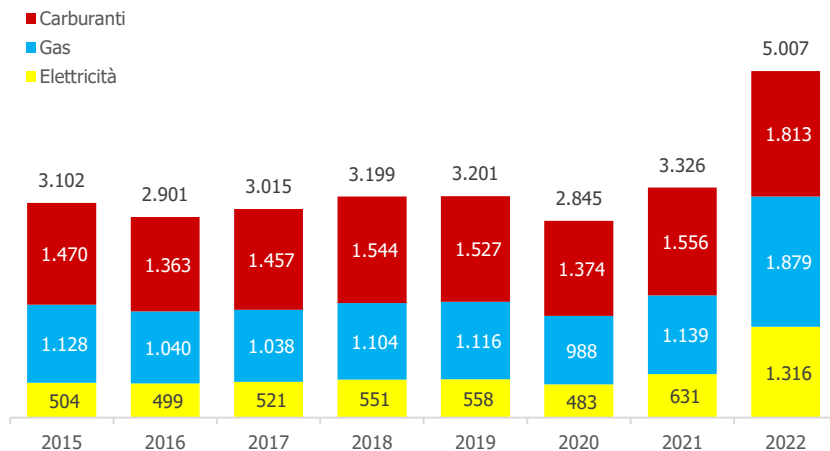
Data	Bioenergie	Eolico	Idroelettrico	Solare	Geotermico
Gennaio	0,61	0,49	0,58	0,55	0,77
Febbraio	0,59	0,49	0,53	0,51	-
Marzo	0,75	0,61	0,44	0,79	0,33
Aprile	1,86	-	1,10	-	-
Maggio	1,25	0,71	0,99	0,66	-
Giugno	1,78	0,76	1,02	1,86	-
Luglio	0,20	-	1,44	1,95	-
Agosto	0,97	0,99	0,19	0,81	-
Settembre	2,22	0,20	0,79	1,75	-
Ottobre	4,19	2,12	2,43	4,07	-
Novembre	2,53	1,82	1,41	1,72	-
Dicembre	2,59	1,84	1,38	1,68	-

## Spesa energetica delle famiglie

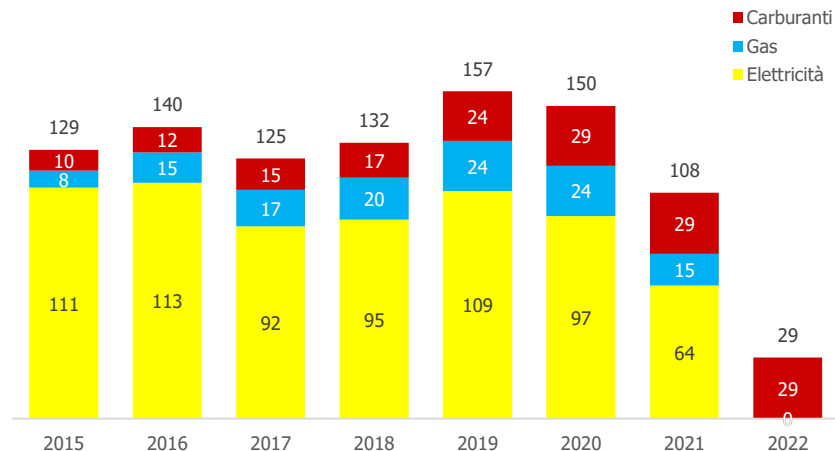
La **spesa energetica annua** di una famiglia tipo oscilla storicamente intorno ai **3.000 €**. Nel **2022** tale spesa ammonta a **5.000 €** con un **incremento di 1681 € (+51%)** rispetto al 2021 di cui: **carburanti +257 € (+17%)**, **gas +740 € (65%)**, **elettricità +685 € (+108%)**

Per gli **oneri** relativi alla transizione energetica si registra una **riduzione di 79 € su base annua (-73%)** dal 2021 al 2022, riconducibili agli interventi regolatori volti a mitigare l'incremento delle bollette (mitigazione e annullamento degli oneri di sistema nel settore elettrico)

### Spesa annua energetica famiglia tipo [€]



### Oneri transizione energetica famiglia tipo [€]



Una «famiglia tipo» consuma circa 1.400 mc di gas naturale e 2700 kWh di elettricità per i fabbisogni energetici della propria abitazione, e circa 1.000 litri di carburante per spostarsi con i propri mezzi di trasporto

Fonte: Elaborazione GSE su dati ARERA e MITE

## Bolletta elettrica della famiglia tipo

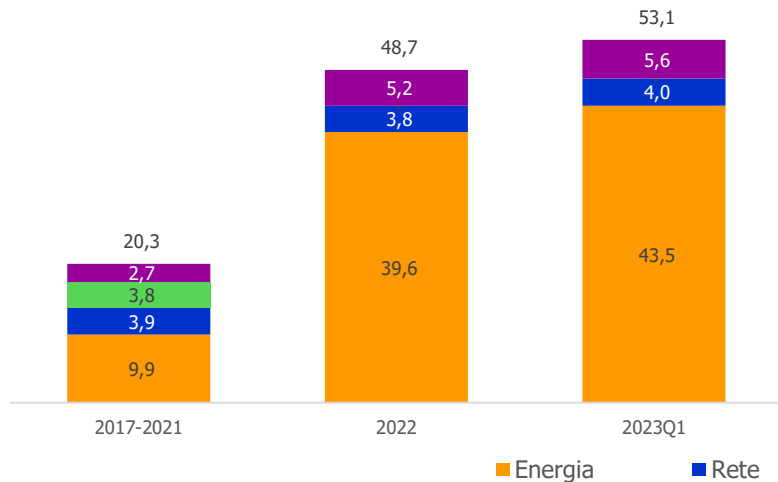
Il confronto tra il costo dell'elettricità\* della famiglia tipo (2700 kWh) nel I trimestre 2023 e nel 2022 rispetto alla media storica 2017-21 evidenzia:

- Il **costo totale** è quasi **triplicato**, spinto soprattutto dalla **quota «energia»** ormai di gran lunga prevalente (>80%)
- Gli **oneri** relativi alla transizione energetica, storicamente pari a

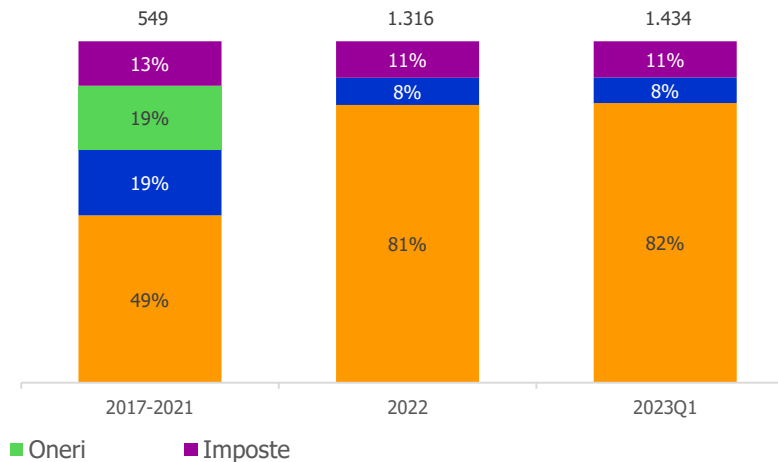
circa il 20% del costo finale, sono **annullati** per effetto degli interventi regolatori straordinari volti a mitigare gli incrementi delle bollette

- Le **imposte** risultano **incrementate** in termini assoluti per via dell'iva la cui quota è rimasta invariata (10%) ma non il gettito che è cresciuto significativamente

Evoluzione costo unitario elettricità e sue componenti [c€/kWh]



Evoluzione bolletta elettrica annua [€/anno] e sua composizione



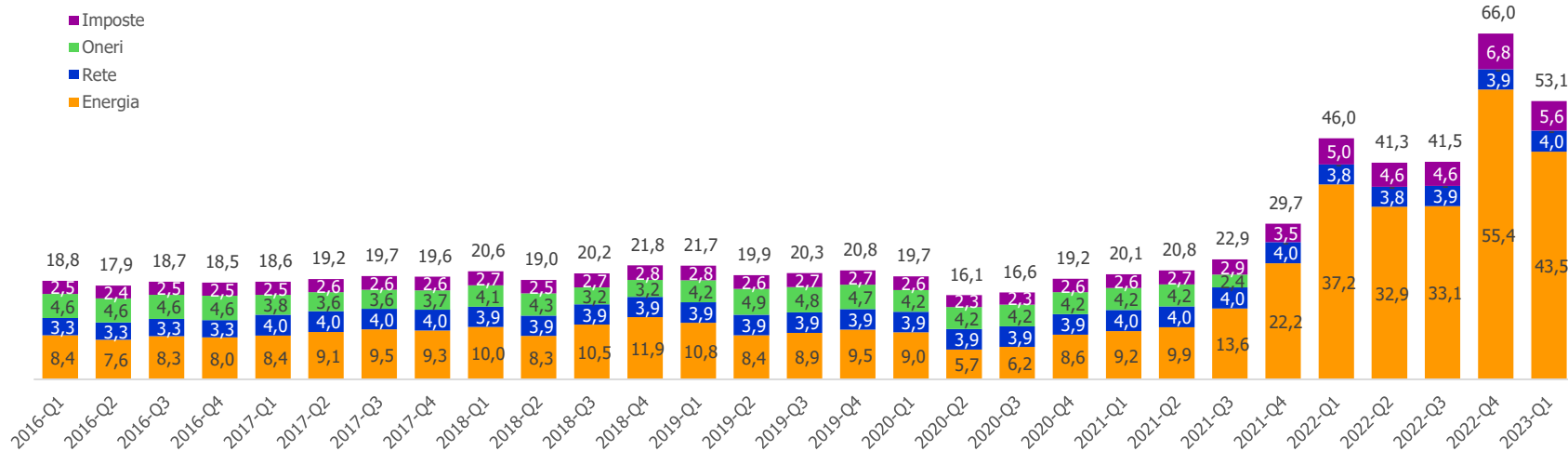
\* Applicando le condizioni del mercato tutelato

## Costo unitario elettricità famiglia tipo

La serie storica trimestrale del costo unitario dell'elettricità della famiglia tipo evidenzia la netta **discontinuità** registrata nei prezzi a partire dall'**ultimo trimestre 2021** sia in termini assoluti che di composizione.

Nell'ultimo trimestre sebbene si registri una riduzione del 20% del costo unitario, il prezzo finale rimane comunque molto elevato sia rispetto allo storico sia rispetto a quanto a posteriori si è registrato sui mercati all'ingrosso che hanno inciso meno del previsto sulla componente energia.

### Evoluzione costo unitario bolletta elettrica delle famiglie tipo nei trimestri 2016-2023 [c€/kWh]



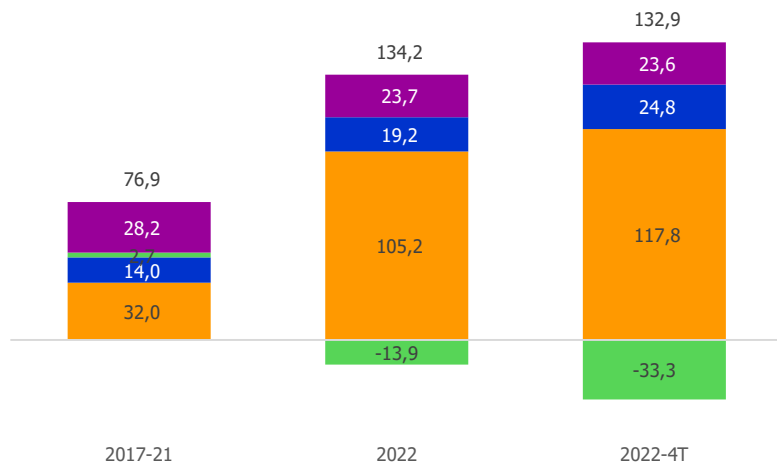
## Bolletta gas naturale della famiglia tipo

Il confronto tra il costo\* del gas della famiglia tipo (1400 metri cubi\*\*) nel 2022 nel IV trimestre 2022\*\*\* e la media storica evidenzia:

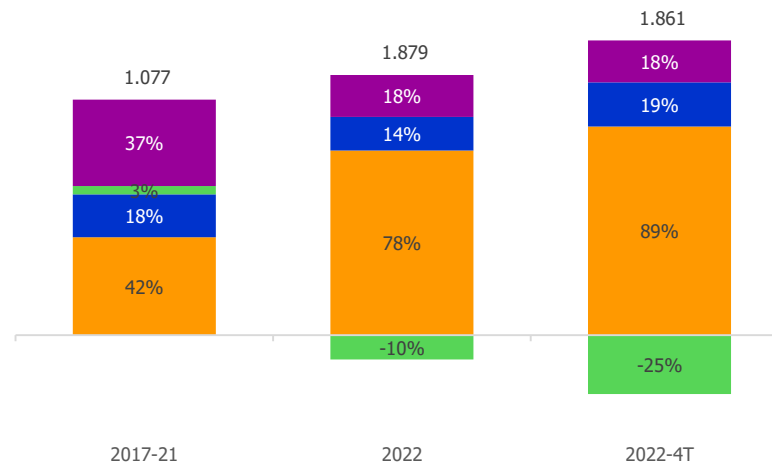
- Il **costo complessivo è aumentato di oltre il 70%** spinto soprattutto dalla quota energia aumentata di 4 volte confrontando l'ultimo trimestre 2022 con il valore storico (2017-2021)

- Le **imposte** sono state **ridotte** di quasi il **20%** ma sono state **compensate** da un incremento dei costi di **rete**  
 - Gli **oneri** dell'ultimo trimestre 2022, **negativi**, hanno fornito un contributo al parziale contenimento del prezzo finale che altrimenti avrebbe superato 1,5 €/mc

Evoluzione costo unitario gas naturale e sue componenti [c€/Smc]



Evoluzione bolletta gas annua [€/anno] e sua composizione



\* Applicando le condizioni del mercato tutelato

\*\* Rappresentativo della bolletta di una famiglia in zona E (circa il 60% della domanda di riscaldamento residenziale) che utilizza il gas per usi riscaldamento (impianto autonomo), ACS e cottura

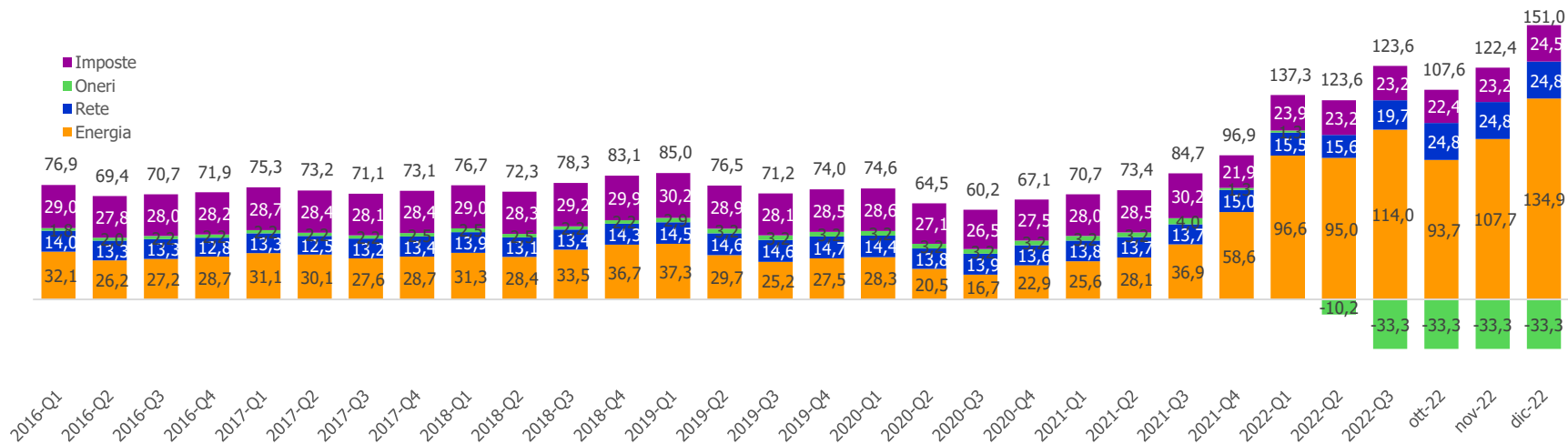
\*\*\* Fino al III trimestre 2022 gli aggiornamenti dei prezzi del mercato tutelato avvenivano ex ante su base trimestrale, con la Delibera 374/2022/R/gas sono state apportate delle modifiche alle modalità di aggiornamento dei prezzi gas che ora avvengono su base mensile ex post. Per tale motivo, alla data di del presente lavoro, i prezzi gas del I trimestre 23 non sono ancora disponibili al contrario di quelli elettrici dove sono state mantenute le consuete modalità di aggiornamento

## Costo unitario gas famiglia tipo

La serie storica trimestrale del costo unitario del gas della famiglia tipo evidenzia come il **rialzo** dei prezzi si sia verificato in maniera più significativa in corrispondenza del **primo trimestre 2022**, cui sono seguiti dei trimestri ove, grazie ad interventi straordinari sulle

diverse componenti tariffarie, si è riusciti a non incrementare il prezzo finale. Nell'ultimo trimestre 2022 i prezzi sono stati aggiornati su base mensile a consuntivo.

Evoluzione costo unitario bolletta gas delle famiglie tipo nei trimestri 2016-2022 [c€/kWh]



## Spesa carburanti famiglia tipo

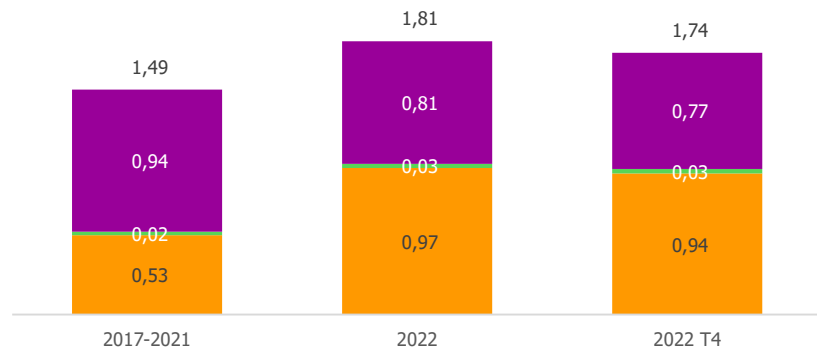
Il confronto tra il costo dei carburanti della **famiglia tipo (1000 litri\*)** nel **quarto trimestre** con la media storica evidenzia un **costo complessivo incrementato dell'ordine del 20%**.

Sebbene la componente di **prezzo industriale di benzina e gasolio** risulti praticamente **raddoppiata nel quarto trimestre 2022 rispetto ai suoi valori storici**, la misura di **riduzione**

**dell'elevato prelievo fiscale** (storicamente predominante nel prezzo finale) ha **calmierato gli aumenti**.

La componente di oneri rinnovabili include i costi sostenuti dai distributori di carburanti e ribaltati sui prezzi finali per l'obbligo di immissione in consumo di biocarburanti (circa 3 c€/l).

Evoluzione costo unitario carburanti [€/l]

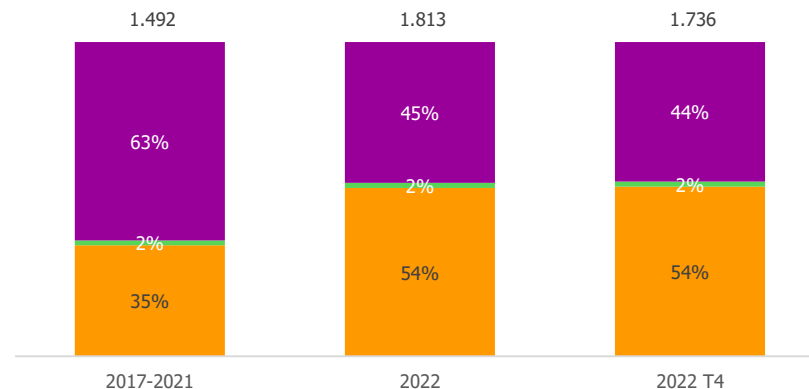


■ Materia energia e rete

■ Oneri rinnovabili

■ Imposte

Evoluzione spesa annua carburanti [€/anno] e sua composizione



\* Assunti per metà costituiti da benzina e per metà da gasolio e corrispondenti ad una percorrenza annua dell'ordine dei 15.000 km.

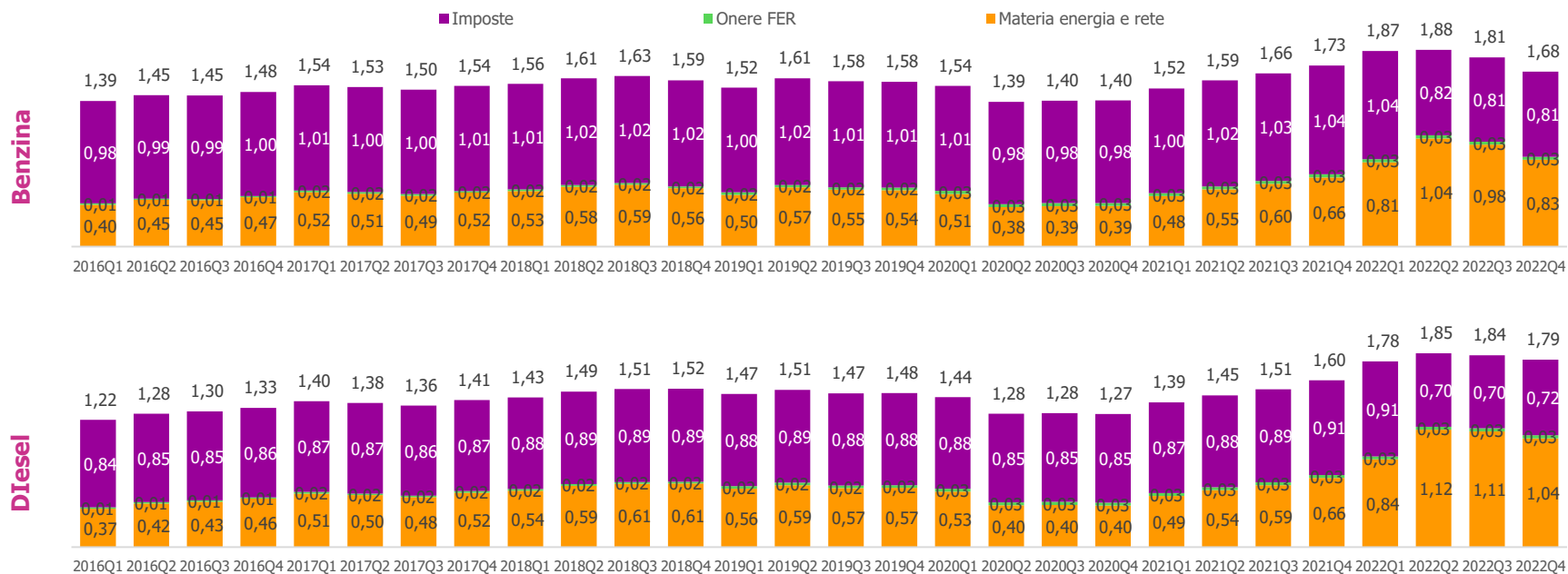


## Costo unitario carburanti famiglia tipo

La serie storica trimestrale del prezzo al litro di benzina e gasolio evidenzia il **notevole aumento del prezzo industriale** e la riduzione delle **imposte** (accise) di circa **20 c€/l**.

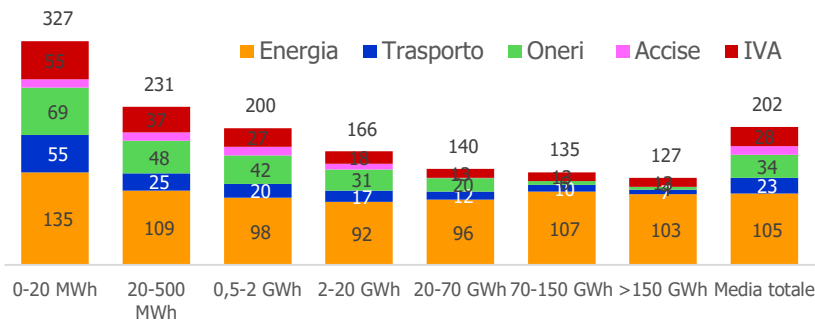
Il **prezzo industriale del diesel** ha subito degli **incrementi maggiori della benzina** superando il prezzo finale di quest'ultima.

Evoluzione costo unitario dei carburanti per le famiglie tipo nei trimestri 2016-2022 [c€/l]

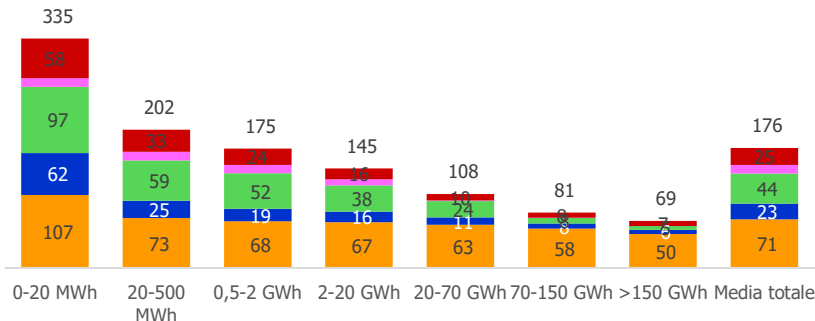


# Bolletta Elettrica imprese 2020 - 2021

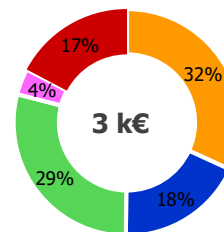
Anno 2021



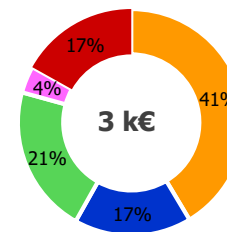
Anno 2020



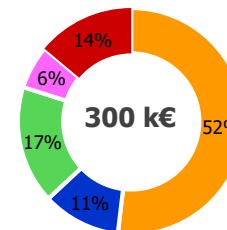
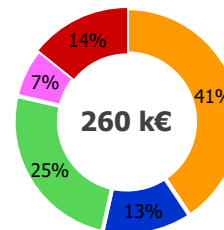
Anno 2020



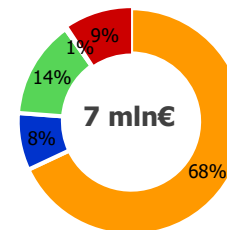
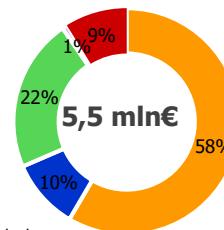
Anno 2021



Bolletta annua  
Piccola impresa  
(10 MWh)



Bolletta annua  
Media impresa  
(1500 MWh)



Bolletta annua  
Grande impresa  
(50 GWh)

Fonte: Elaborazione GSE su dati Eurostat

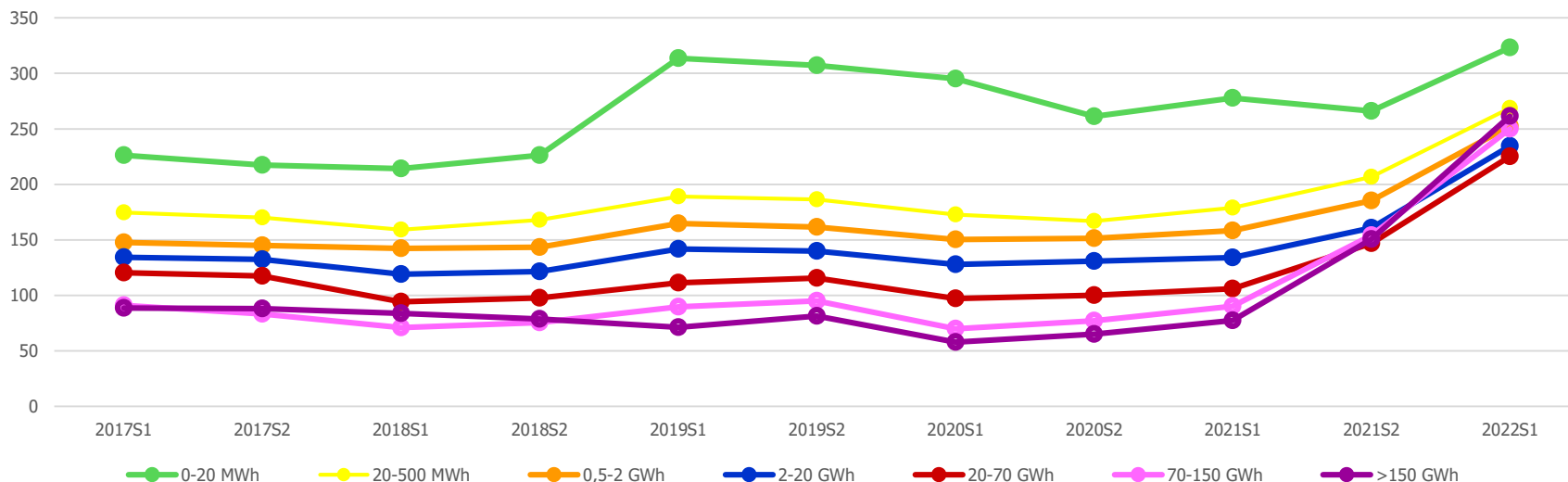
## Evoluzione costo unitario elettricità imprese

L'incremento del prezzo dell'energia elettrica si è avvertito sui prezzi finali delle imprese a partire dal secondo semestre 2021.

Tale incremento è risultato particolarmente impattante per le imprese con elevati livelli di consumo dove la componente energia è di gran lunga prevalente sul prezzo (rialzi dell'ordine del 300%).

Nelle **piccole imprese**, per quanto gli incrementi siano stati comunque molto elevati, la misura di annullamento degli oneri (particolarmente elevati per questa categoria di utenti) ha in parte ridotto l'incremento a cui sarebbero state sottoposte senza tale misura

### Evoluzione semestrale del costo unitario elettricità\* al netto di IVA per imprese per fascia di consumo [€/MWh]



\* I prezzi finali non tengono conto dell'introduzione dei crediti di imposta per le imprese

Fonte: Elaborazione GSE su dati Eurostat

# GLOSSARIO

**Biocarburanti (Decreto Legislativo 28/2011):** carburanti liquidi o gassosi per i trasporti ricavati dalla biomassa. A seconda delle materie prime impiegate sono distinti in tre categorie: single counting, double counting, avanzati.

**Biogas:** “gas costituito prevalentemente da metano e da anidride carbonica prodotto mediante digestione anaerobica della biomassa” (Regolamento UE 147/2013).

**Bioliquidi:** “combustibili liquidi per scopi energetici diversi dal trasporto, compresi l’elettricità, il riscaldamento e il raffreddamento, prodotti dalla biomassa” (Decreto Legislativo 28/2011).

**Calore derivato:** energia termica prodotta da impianti di conversione energetica e destinata al consumo di terzi (ad esempio, impianti alimentati da biomasse collegati a reti di teleriscaldamento).

**Consumi di energia primaria:** prodotti energetici consumati da un Paese (ottenuti come somma dei prodotti nazionali, del saldo con l’estero e della variazione delle scorte), escludendo gli usi non energetici ed i consumi per aviazione e navigazione internazionale. Ai soli fini del monitoraggio dei target in termini di efficienza energetica, i consumi di energia primaria sono calcolati secondo la metodologia utilizzata al momento della definizione di tali target (prima delle modifiche intervenute nel 2017), includendo quindi i consumi per aviazione internazionale ma non considerando i consumi di calore-ambiente trasferito da pompe di calore.

**Consumi finali di energia:** energia utilizzata dai consumatori finali, ovvero abitazioni, industria (esclusa industria energetica), trasporti, servizi, agricoltura e pesca.

**Consumo Finale Lordo di Energia (CFL):** “i prodotti energetici forniti a scopi energetici all’industria, ai trasporti, alle famiglie, ai servizi, compresi i

servizi pubblici, all’agricoltura, alla silvicoltura e alla pesca, ivi compreso il consumo di elettricità e di calore del settore elettrico per la produzione di elettricità e di calore, incluse le perdite di elettricità e di calore con la distribuzione e la trasmissione” (Decreto Legislativo 28/2011).

**Consumo Interno Lordo di energia elettrica (CIL):** produzione lorda di energia elettrica più il saldo scambi con l’estero (o tra le Regioni). È definito al lordo o al netto dei pompaggi a seconda che la produzione lorda di energia elettrica sia comprensiva o meno della produzione da apporti di pompaggio. Ai fini del monitoraggio dei target FER, il CIL costituisce il denominatore della quota rinnovabile del settore elettrico; esso quindi convenzionalmente coincide con i Consumi Finali Lordi settoriali elettrici.

**Effort sharing:** obiettivi annuali vincolanti in materia di emissioni di gas a effetto serra per il periodo 2021-2030 per i settori dell’economia che non rientrano nell’ambito di applicazione del sistema di scambio di quote di emissione dell’UE (EU ETS). Questi settori, tra cui trasporti (escluso civile e aviazione), civile (combustione edifici e agricoltura), agricoltura(allevamenti e coltivazioni), industria non ETS (combustione, processo e F-gas) e rifiuti (discariche, fanghi, etc.), rappresentano quasi il 60% delle emissioni nazionali totali dell’UE.

**Energia richiesta dalla rete:** produzione di energia elettrica destinata al consumo, al netto dell’energia elettrica esportata e al lordo dell’energia elettrica importata. Equivale alla somma dei consumi di energia presso gli utilizzatori finali e delle perdite di trasmissione e distribuzione della rete.

**ETS:** Sistema Europeo di Scambio di Quote di Emissione (EU ETS), è uno dei principale strumenti adottati dall'Unione europea per ridurre le emissioni di gas a effetto serra nel modo più economicamente efficiente. L'EU ETS coinvolge gli impianti e le compagnie aeree che operano nello spazio economico europeo (SEE).

**FLR:** Fattore lineare di Riduzione. L'ETS si basa sul principio di «limitazione e scambio». Il massimale è il quantitativo di quote da rilasciare ogni anno per l'insieme dell'Unione nell'ambito del sistema EU ETS. Tale quantitativo diminuisce nel tempo con l'applicazione del fattore di riduzione lineare di

cui all'articolo 9 della direttiva 2003/87/CE (1) («direttiva ETS»).

**POME:** Biocarburante avanzato prodotto a partire da effluenti da oleifici che trattano olio di palma Potenza efficiente: Massima potenza elettrica che può essere prodotta con continuità durante un intervallo di tempo sufficientemente lungo, supponendo tutte le parti dell'impianto di produzione in funzione e in condizioni ottimali. È lorda se misurata ai morsetti dei generatori elettrici dell'impianto, netta se depurata della potenza assorbita dai macchinari ausiliari e di quella perduta nei trasformatori necessari per l'immissione in rete.

**Produzione di energia elettrica:** Processo di trasformazione di una fonte energetica in energia elettrica. In analogia con la potenza, è lorda se misurata ai morsetti dei generatori elettrici, netta se depurata dell'energia assorbita dagli ausiliari e di quella perduta nei trasformatori principali.

Produzione elettrica da rifiuti solidi urbani biodegradabili: A fini statistici è assunta pari al 50% della produzione da rifiuti solidi urbani, come previsto dalle convenzioni statistiche Eurostat/IEA.

**PSV:** Punto di Scambio Virtuale è il punto di incontro tra domanda e offerta del mercato del gas in Italia, definendo il prezzo del gas all'ingrosso

**PUN:** Prezzo Unico Nazionale, è il prezzo di riferimento all'ingrosso dell'energia elettrica che viene acquistata sul mercato della Borsa Elettrica Italiana, dove vengono regolate le compravendite tra i produttori e i fornitori di energia elettrica. Il PUN è pari alla media pesata nazionale dei prezzi zonal di vendita dell'energia elettrica per ogni ora e per ogni giorno.

**Switching price:** prezzo teorico al quale le due tecnologie (carbone gas) divengono egualmente attrattive dal punto di vista del ricavo marginale: perciò con un prezzo delle EUA maggiore dello switching price dovrebbe divenire più conveniente per un produttore d'elettricità che ha nel suo mix sia centrali a carbone, sia centrali a gas, produrre con le seconde, e viceversa.

**TTF:** Title Transfer Facility è uno dei principali mercati di riferimento per lo scambio del gas naturale in Europa con sede in Olanda.

**THE:** Trading Hub Europe, è un sistema unico di trasmissione che prevede, a seguito di una specifica regolamentazione introdotta a ottobre 2021, la fusione dei requisiti GPL e NCG. In passato prendeva esclusivamente NCG (NetConnect Germany), contratto derivato di EEX riferito alla futura consegna fisica del gas nel sistema di trasporto NCG.

**UCO:** Biocarburante avanzato prodotto a partire da oli alimentari esausti (Used Cooking Oils).

**ZEE:** indicatore del mercato del gas che prende il nome dal terminale di rigassificazione di Zeebrugge situato nella regione fiamminga in Belgio.



