



we move  
**rsearch**

# Gli scenari energetici a supporto della proposta di aggiornamento del PNIEC

*Fabio Lanati*

*Responsabile gruppo di ricerca «Scenari e Analisi di Sistema»*



**ESIGENZE DI MOBILITA' "SOSTENIBILE", POSSIBILI SCENARI AL 2030 – 2040**

22 Gennaio 2024

## Chi siamo



### MISSIONE

Ricerca sul Sistema Energetico  
a beneficio di tutti i consumatori



### PERSONE

circa 340 persone  
circa 2/3 laureati  
80% ricercatori  
sede principale Milano



### PROPRIETÀ e CONTROLLO

S.p.A. posseduta da  
MEF tramite GSE, opera  
su indirizzo  
di MASE e ARERA



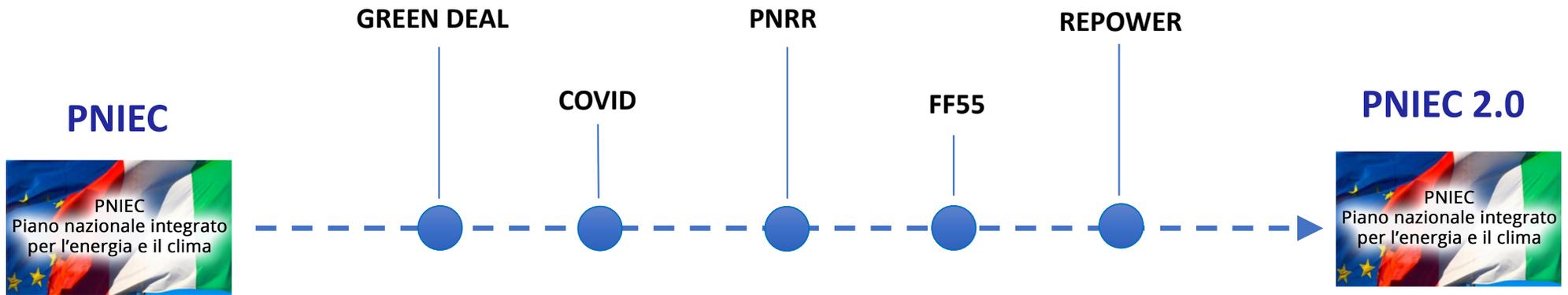
### ATTIVITÀ PER LA TRANSIZIONE

Ricerca di base su sistema energetico  
Modelli e scenari per strategie nazionali  
Supporto alla regolazione/normazione  
Trasferimento tecnologico  
Affiancamento all'industria  
Rappresentanza internazionale

# RSE e il supporto alla governance del sistema energetico



# Il percorso verso il nuovo PNIEC



## Analisi di scenario



- **Un'analisi di scenario** parte sempre dalla definizione di uno **Scenario di Riferimento** e cioè da una evoluzione tendenziale del sistema energetico secondo le naturali evoluzioni dei trends di domanda e offerta di energia, innovazione tecnologica e i principali drivers guida senza ulteriori interventi di politica.
- Lo scenario di Riferimento è utilizzato come un benchmark per valutare gli effetti di **scenari “di policy”** o scenari obiettivo alternativi e rispetto ad esso vengono stimati costi, impatti e benefici degli interventi di politica energetica.
- Per una corretta confrontabilità è **importante che gli scenari siano costruiti a partire dalle stesse ipotesi di base**

# Approccio metodologico per l'aggiornamento del PNIEC (1)

Nuovi Driver  
(CE 2022)

Misure attuate  
31/12/2021

PNRR

Lo **scenario di riferimento** elaborato dall'Italia, interiorizza le misure già attuate a fine 2021 e implementa le misure previste per il PNRR.  
Non raggiunge i target di decarbonizzazione.

Misure attuate e  
previste a oggi

Misure  
aggiuntive

A partire da questo è stato elaborato uno "scenario con politiche aggiuntive" (**scenario di policy**) che prevede delle assunzioni di forte evoluzione tecnologica e comportamentale possibili soltanto con un mantenimento e un potenziamento significativo degli strumenti di promozione vigenti

## Approccio metodologico per l'aggiornamento del PNIEC (2)



Il nuovo PNIEC ha seguito un approccio realistico e tecnologicamente neutro, che prevede comunque una forte accelerazione su:

- fonti rinnovabili elettriche;
- produzione di nuovi vettori energetici rinnovabili (biometano e idrogeno);
- ristrutturazioni edilizie ed elettrificazione dei consumi finali (pompe di calore);
- diffusione auto elettriche;
- politiche per la riduzione della mobilità privata;
- CCS (cattura, trasporto e stoccaggio CO<sub>2</sub>).

Approccio più orientato agli obiettivi

PNIEC (2019)

Approccio più orientato alle misure

PNIEC (2023)

## FER: Obiettivi e target



	UdM	Dato rilevato		PNIEC 2019	PNIEC 2023: Scenario di riferimento	PNIEC 2023: Scenario di policy	Obiettivi FF55 RepowerEU
		2021	2021	2030	2030	2030	2030
<b>Energie rinnovabili</b>							
Quota di energia da FER nei consumi finali lordi di energia	%	19%	20%	30%	27%	41%	38,4%-39%
Quota di energia da FER nei consumi finali lordi di energia nei trasporti (criteri di calcolo RED 3)	%	8%	9%	17%	13%	31%	29% <sup>(1)</sup>
Quota di energia da FER nei consumi finali lordi per riscaldamento e raffreddamento	%	20%	22%	34%	27%	37%	29,6% <sup>(2)</sup> - 39,1%
Quota di energia da FER nei consumi finali del settore elettrico	%	36%	37%	55%	49%	65%	non previsto
Quota di idrogeno da FER rispetto al totale dell'idrogeno usato dell'industria	%	0%	0%	0%	3%	42%	42% <sup>(2)</sup>

(1) vincolante per gli operatori economici

(2) vincolante

## Efficienza Energetica: Obiettivi e target



	UdM	Dato rilevato		PNIEC 2019	PNIEC 2023: Scenario di riferimento	PNIEC 2023: Scenario di policy	Obiettivi FF55 RepowerEU
		2021	2021	2030	2030	2030	2030
<b>Efficienza Energetica</b>							
Consumi di energia primaria	Mtep	145	141	125	130	122	112,2 (115 con flessibilità +2,5%)
Consumi di energia finale	Mtep	113	115	104	109	100	92,1 (94,4 con flessibilità +2,5%)
Risparmi annui nei consumi finali tramite regimi obbligatori efficienza energetica	Mtep	1,4	0,9	51,4	non calcolato	73,4	73,4 <sup>(1)</sup>

(1) vincolante

## Emissioni: Obiettivi e target



	UdM	Dato rilevato		PNIEC 2019	PNIEC 2023: Scenario di riferimento	PNIEC 2023: Scenario di policy	Obiettivi FF55 RepowerEU
		2021	2021	2030	2030	2030	2030
<b>Emissioni Gas Serra</b>							
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti gli impianti vincolati dalla normativa ETS	%	-47%	-	-56%	-55%	-62%	-62% <sup>(1)</sup>
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti i settori non ETS	%	-17%	-23%	-33%	-28,6%	<b>-35,3% / -37,1%</b>	-43,7% <sup>(2)(3)</sup>
Assorbimenti di CO <sub>2</sub> - LULUCF (Land Use Land Use Change and Forestry - uso del suolo, cambiamento nell'uso del suolo e foreste) (kt/CO <sub>2</sub> eq)	MtCO <sub>2</sub> eq	-27,5	-	-	-34,9	-35,8	-35,8 <sup>(3)</sup>

(1) vincolante solo per le emissioni complessive a livello di Unione europea

(2) vincolante

(3) vincolante non solo il 2030 ma tutto il percorso dal 2021 al 2030

## Prezzi commodity e quote emissione

Tabella 45 - Evoluzione dei prezzi internazionali delle commodity energetiche e delle quote di emissione ETS  
[Fonte: Commissione europea]

Anno	Petrolio	Gas (NCV)	Carbone	Quote di emissione ETS
	€/GJ	€/GJ	€/GJ	€/tCO <sub>2</sub>
2020*	6,4	3,1	1,6	24
2021*	10,5	15,1	3,8	54
2022	15,4	33,2	5,3	75
2023	15,4	24,0	4,2	77
2024	15,4	14,6	3,2	78
2025	15,4	13,2	3,1	80
2030	15,4	11,3	3,1	80
2035	15,4	11,3	3,1	82
2040	16,3	11,3	3,3	85

*\*I dati 2020 e 2021 sono la media annuale del valore giornaliero*

## Driver macroeconomici

Tabella 42 - Evoluzione della popolazione e del PIL

	2020	2025	2030	2035	2040
<b>Popolazione (milioni)</b>	59,2	60,0	59,9	59,7	59,4
<b>PIL (mln €2015)</b>	1.678.490	1.779.762	1.809.218	1.869.219	1.975.428

Tabella 44 - Evoluzione dei Valori Aggiunti dei principali settori industriali [Fonte: dall'elaborazione dei parametri raccomandati dalla Commissione europea nel 2022 e dei dati di dettaglio dello scenario europeo di riferimento]

Settore	%	%	%	%
	20-25	25-30	30-35	35-40
Iron and steel	7,28%	-0,06%	-0,02%	-0,04%
Non ferrous metals	7,52%	0,00%	-0,01%	-0,03%
Chemicals	2,09%	0,16%	0,10%	0,22%
Non metallic minerals	3,60%	0,24%	0,07%	0,17%
Pulp, paper and printing	2,89%	0,09%	0,06%	0,14%
Food, drink and tobacco	2,40%	0,25%	0,11%	0,23%
Textiles	3,78%	-0,36%	-0,13%	-0,20%
Engineering	2,91%	0,15%	0,88%	1,42%
Other industries	2,72%	0,09%	0,04%	0,08%
Food, drink and tobacco	2,40%	0,25%	0,11%	0,23%

## Domanda di mobilità

Settore	%	%	%	%	%
	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40
<b>TRASPORTO PASSEGGERI (passeggeri_km)</b>					
Auto e moto	-6,1%	8,9%	-0,1%	0,6%	0,8%
Bus	-10,6%	9,4%	0,5%	0,3%	0,4%
Rotaia	-15,1%	18,1%	1,5%	2,5%	0,9%
Navigazione domestica	-10,0%	15,2%	0,6%	0,5%	0,3%
Aviazione intra-UE	-11,6%	20,2%	2,5%	2,1%	2,1%
<b>TRASPORTO MERCI (tonnellate_km)</b>					
Strada	0,3%	2,5%	2,2%	1,6%	1,1%
Rotaia	-0,2%	3,6%	1,5%	1,2%	1,0%
Navigazione domestica	3,1%	0,7%	0,4%	0,7%	0,6%

## Domanda di mobilità - politiche

Politiche relative alla domanda di mobilità considerate nel PNIEC:

- **Shift modale passeggeri**
  - Politiche di promozione del TPL (bus, metro e treni)
  - Restrizioni sulla mobilità privata (auto) nelle città

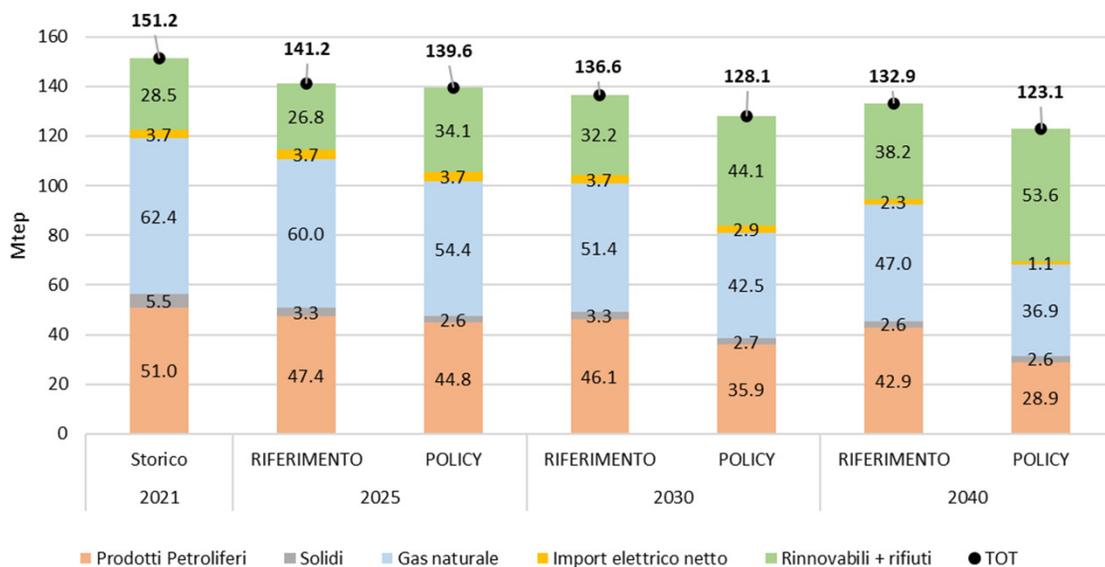
portano a una riduzione del 7% della domanda di spostamento auto e moto a favore del trasporto su rotaia e quello pubblico su gomma.
  
- **Riduzione domanda di mobilità privata**
  - Promozione degli spostamenti ciclopedonali
  - Diffusione dello smart working

portano a una ulteriore riduzione degli spostamenti auto e moto del 2,5%.
  
- **Riduzione spostamento merci su strada**
  - Shift modale merci a favore del trasporto ferroviario e marittimo
  - Riduzione viaggi a vuoto per i camion (-5%)

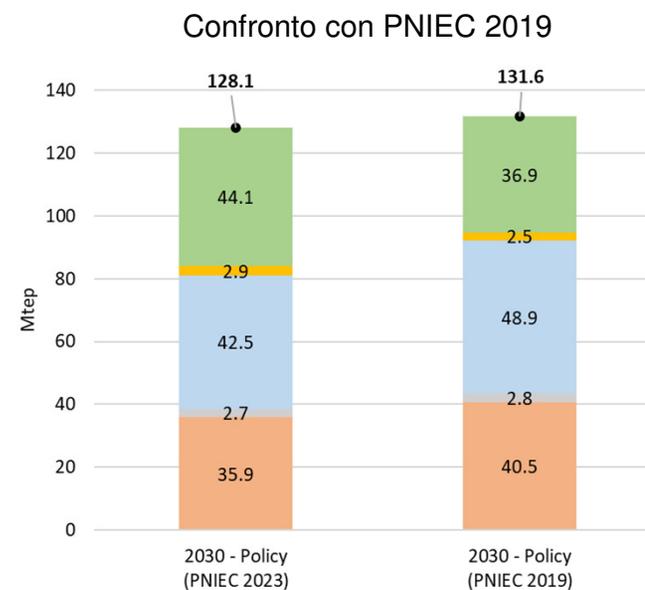
DOMANDA DI MOBILITA'				
	2018	2030		
		PNIEC	Primes	PNIEC
		OLD	REF	Policy
<b>Trasporto passeggeri – mld pass_km</b>				
<b>Pubblico su strada</b>	103	130	94	<b>118</b>
<b>Auto private e motocicli</b>	783	768	800	<b>719</b>
<b>Ferroviario</b>	61	87	64	<b>82</b>
<b>Aereo</b>	70	86	79	<b>97</b>
<b>Navigazione</b>	4.9	5.2	6.2	<b>6.2</b>
<b>Totale</b>	<b>1022</b>	<b>1076</b>	<b>1044</b>	<b>1019</b>
<b>Trasporto merci – mld t_km</b>				
<b>Merci su strada</b>	130	157	188	<b>187</b>
<b>Ferroviario</b>	22	34	26	<b>27</b>
<b>Navigazione</b>	61	58	62	<b>62</b>
<b>Totale</b>	<b>213</b>	<b>249</b>	<b>277</b>	<b>277</b>

# RISULTATI

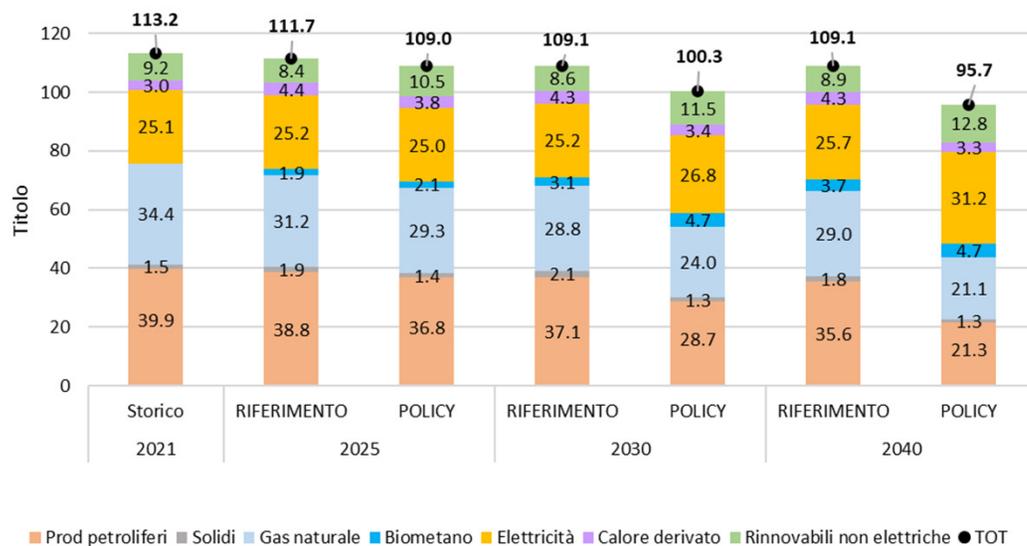
## Consumo interno lordo\*



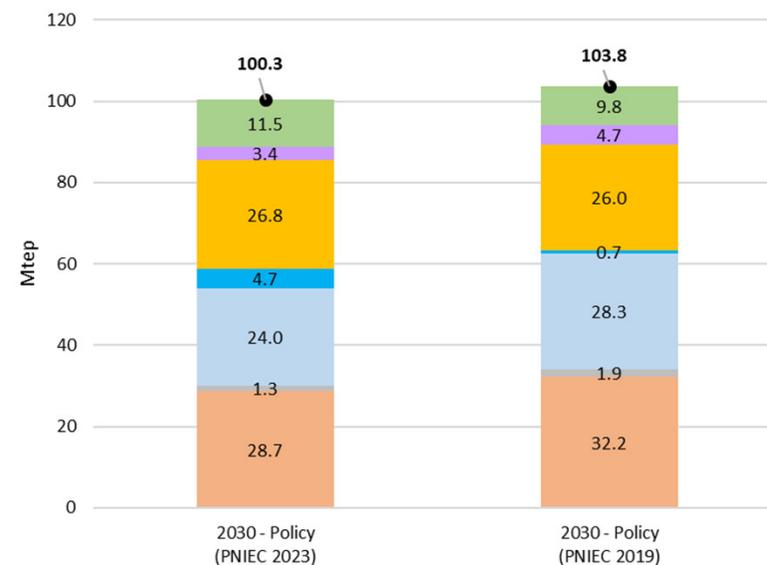
\* Al netto del calore ambientale delle PDC



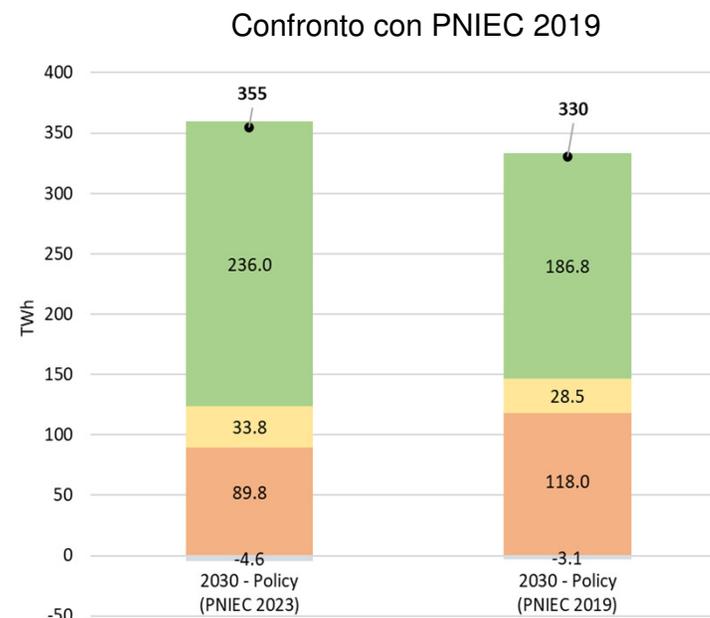
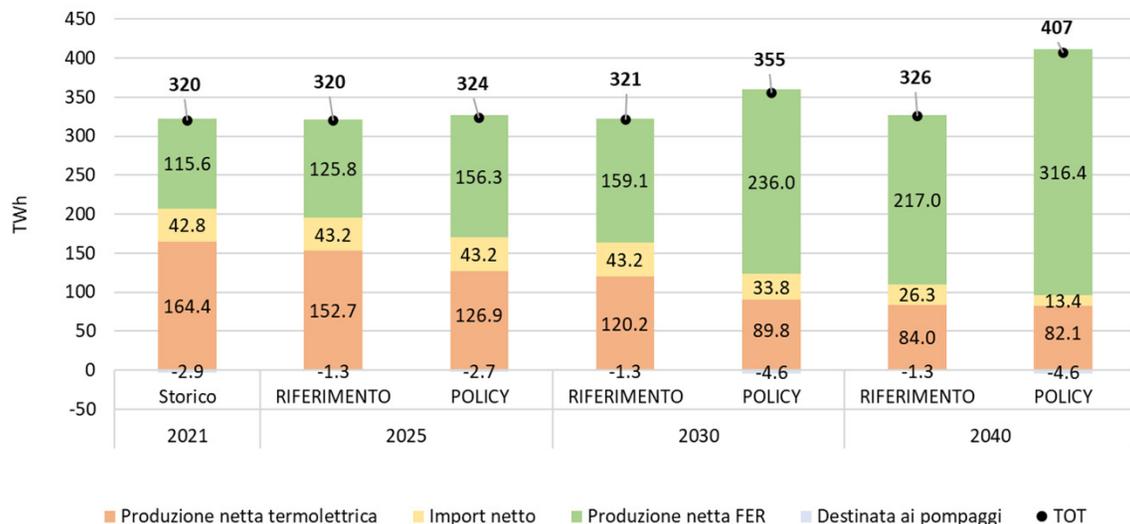
# Consumi energetici finali



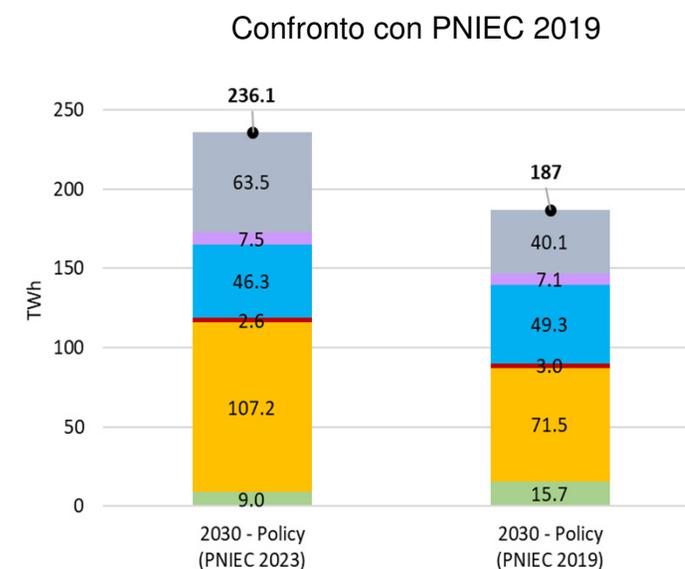
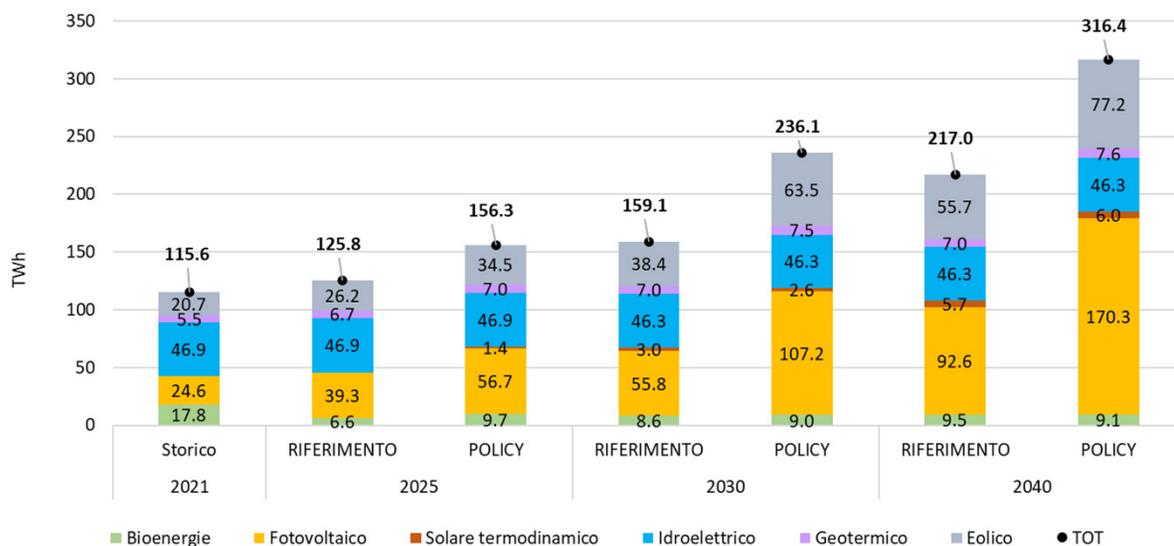
## Confronto con PNIEC 2019



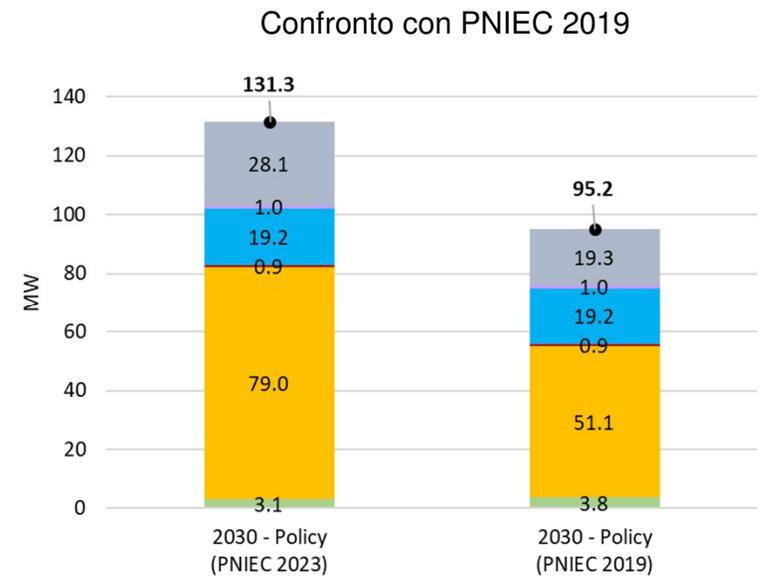
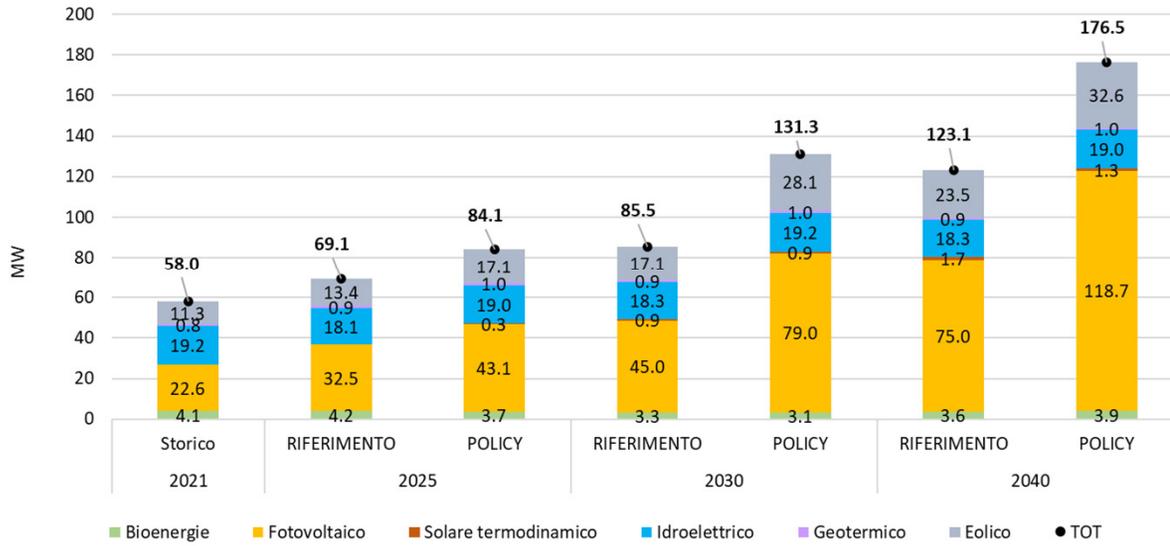
# Richiesta sulla rete



# Produzione FER elettriche



# Capacità FER elettriche



# FOCUS TRASPORTI

# Politiche su parco veicoli e combustibili settore trasporti



## Politiche relative al parco circolante considerate nel PNIEC:

- Fondi per acquisto mezzi e infrastrutture relative per **autobus TPL con alimentazioni alternative** (elettricità, idrogeno e metano).
- Diffusione dell'**idrogeno** nel trasporto pesante su strada e ferroviario (PNRR).
- Spinta su camion **LNG** a lunga percorrenza.

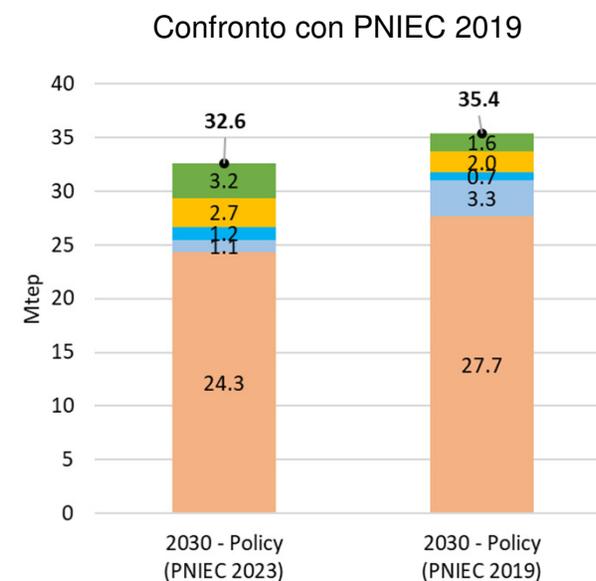
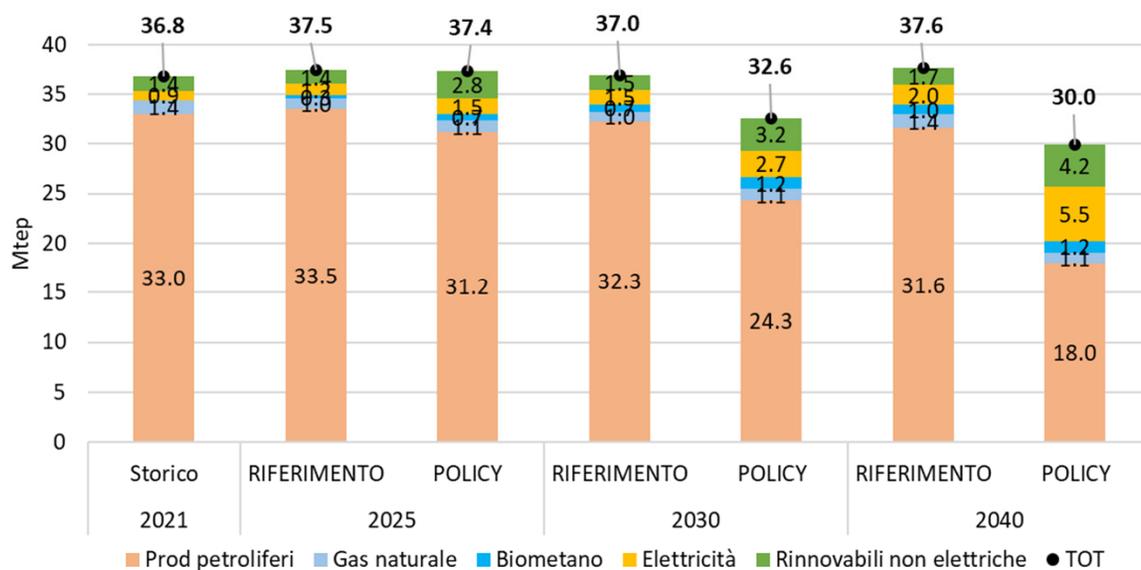
## Vincoli derivanti da direttive e regolamenti europei

- **RefueEU Aviation:** incremento progressivo dei volumi di *Sustainable Aviation Fuels* miscelati nei carburanti (2% al 2025; 6% al 2030, 20% al 2035); quota minima di RFNBO (1,2% al 2030 e 5% al 2035).
- **FueEU Maritime:** riduzione media annua dell'intensità carbonica delle navi rispetto alla media 2020 (-2% al 2025; -6% 2030; -31% al 2040).
- **Regolamento sulle emissioni specifiche auto e furgoni:** -55% auto e -50% furgoni al 2030; -100% dal 2035 (considerando le emissioni dei biocarburanti) → divieto vendita veicoli ICE dal 2035.
- **Regolamento sulle emissioni specifiche camion:** -30% al 2030 (considerando le emissioni dei biocarburanti).

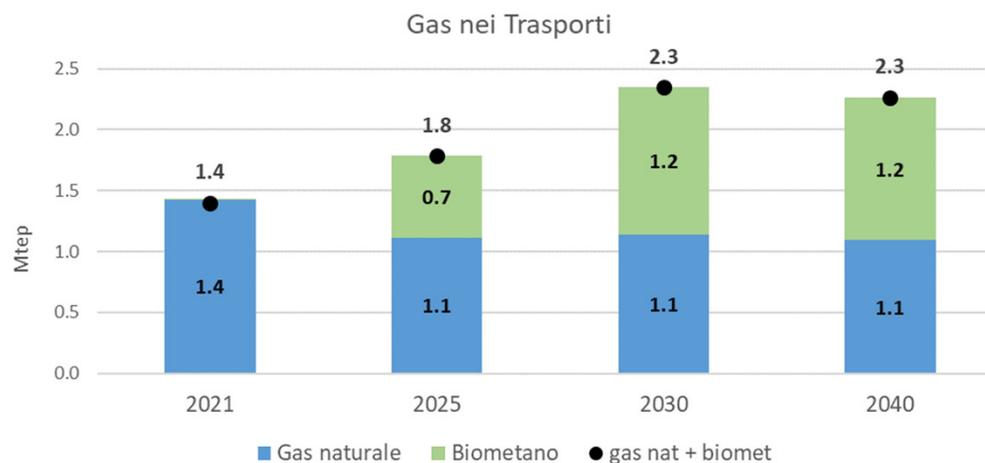
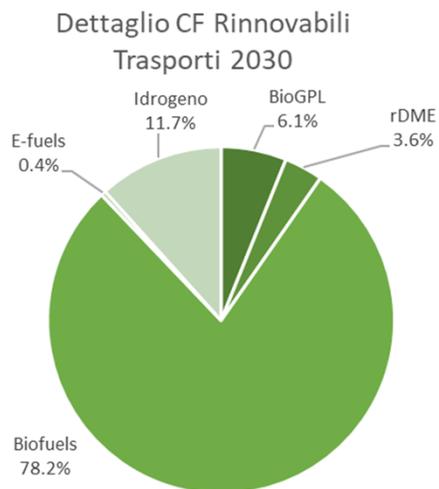
## Politiche relative ai combustibili per il settore trasporti considerate nel PNIEC:

- **Biometano:** almeno 1,1 bmc di biometano nei trasporti al 2030 (*DM biometano*)
- **Biocarburanti:** percentuali di rinnovabili non elettriche nei consumi finali del settore trasporti (*VINCOLI RED III - stima recepimento*)
  - Minimo 12% biocarburanti (incluso biometano) e 0,5% RFNBO (H2 e e-fuels) al 2030

# Consumi energetici finali - settore TRASPORTI

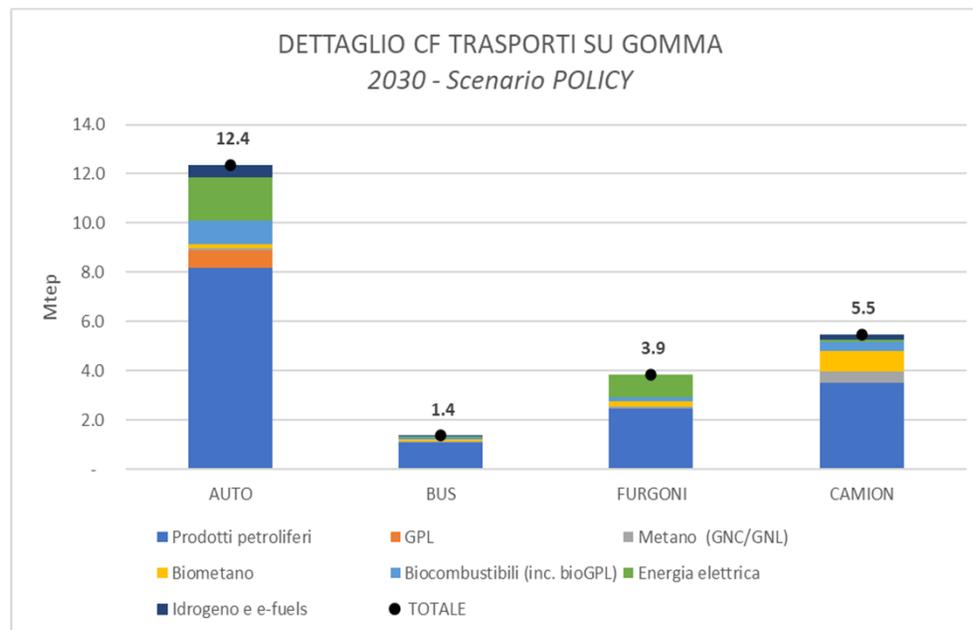
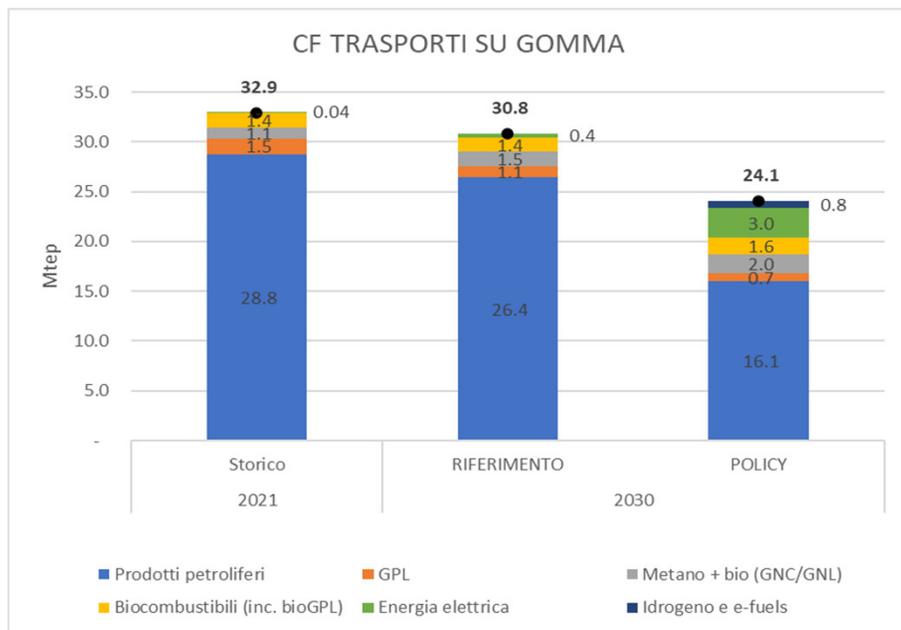


## Consumi energetici finali - focus rinnovabili



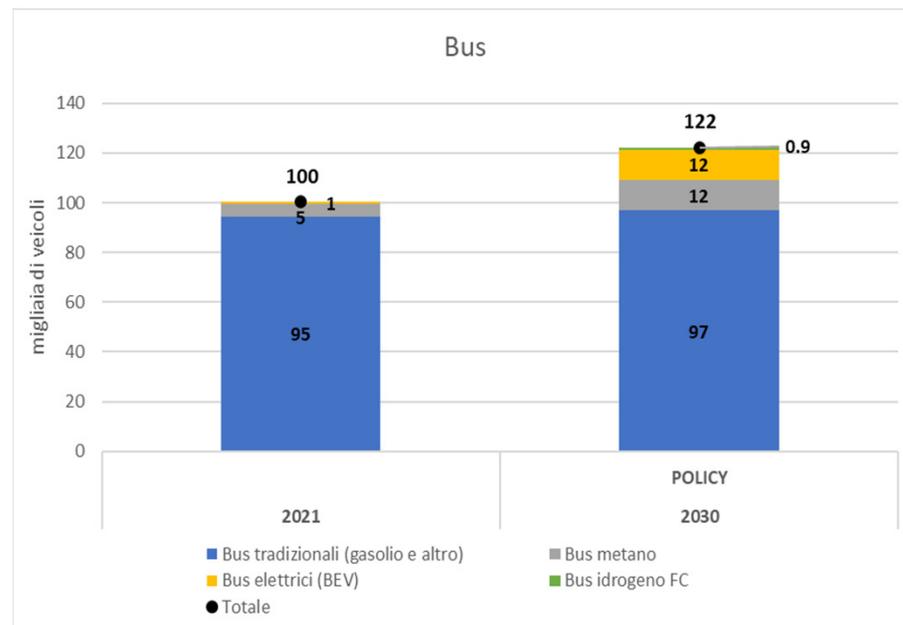
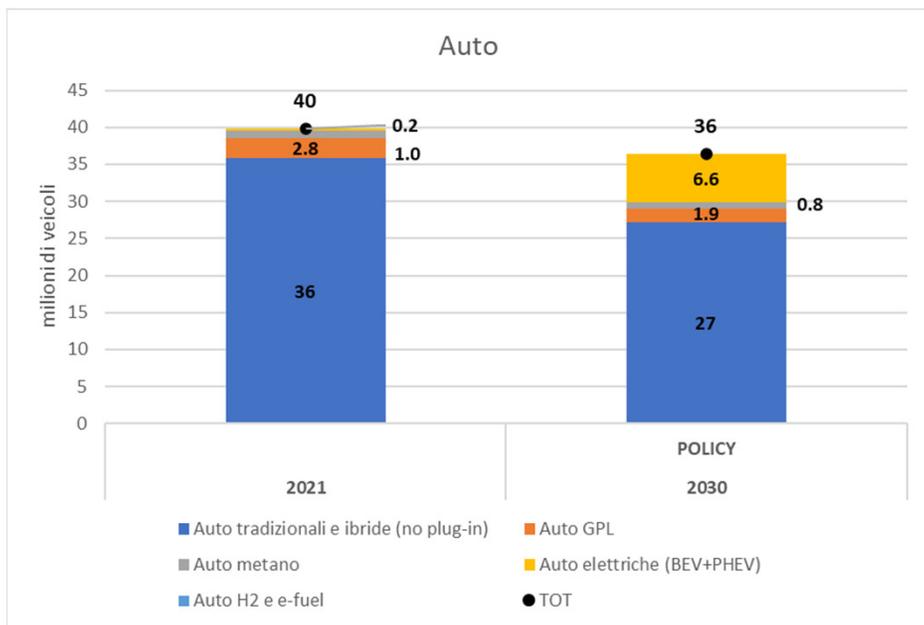
- Nello scenario PNIEC POLICY, i consumi energetici di rinnovabili non elettriche al 2030 ammontano a 4,4 Mtep in totale, di cui 1,2 Mtep di biometano. I restanti 3,2 Mtep sono in prevalenza **biocarburanti** liquidi, ma compaiono anche i **combustibili sintetici** per 0,4 Mtep.
- Il ruolo del metano nei trasporti (in forma di GNC e GNL) aumenta, ma il gas naturale viene gradualmente sostituito dal **biometano**.

## Consumi energetici finali - focus trasporto su strada

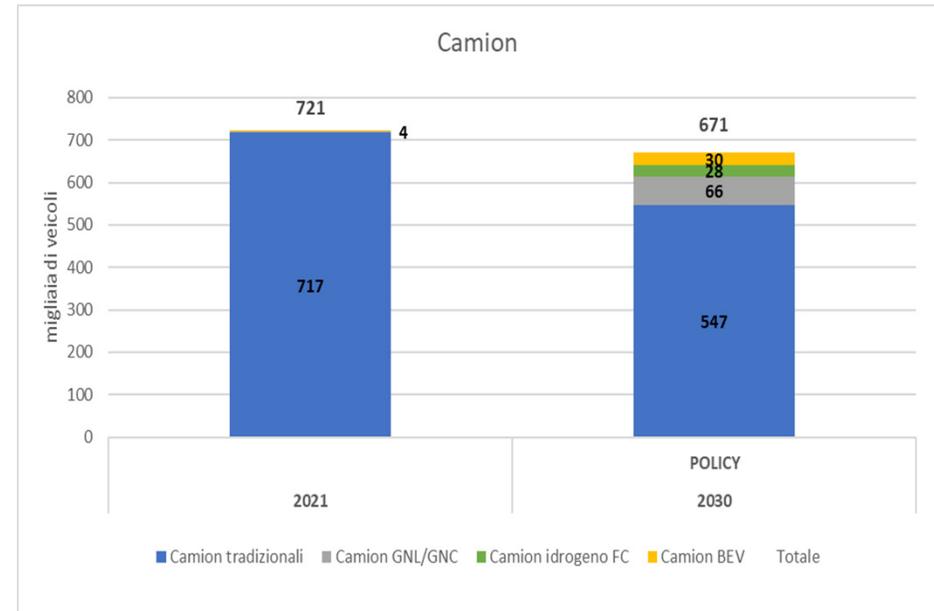
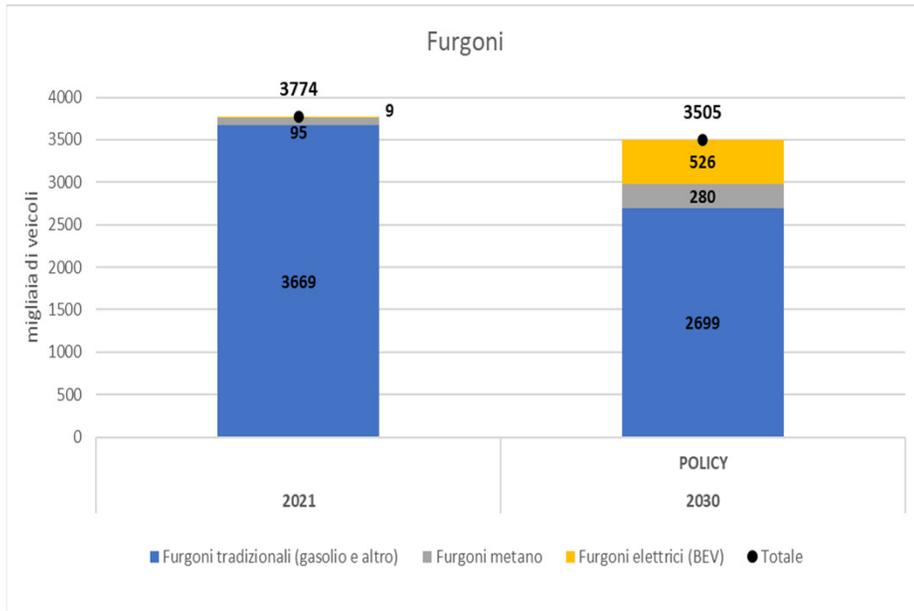


- Lo scenario Policy prevede una forte riduzione dei consumi (grazie a politiche sulla domanda di mobilità, maggiore efficientamento veicoli, elettrificazione)
- Le auto coprono più della metà dei consumi del trasporto su strada.
- I biocarburanti vengono sfruttati da tutti i segmenti di trasporto in sostituzione dei combustibili fossili utilizzati nei veicoli esistenti.
- L'energia elettrica si diffonde prevalentemente in auto e furgoni (spinta regolamento UE).
- I camion pesanti sfruttano, oltre al biodiesel, il biometano in miscela nei veicoli GNL e in misura minore l'idrogeno.

## Focus trasporto su strada – parco veicoli



# Focus trasporto su strada – parco veicoli



## Focus FER trasporti nello scenario PNIEC 2030

con moltiplicatori	2020	2021	2025	2030
<b>Numeratore - Energia da FER</b>	<b>2.810</b>	<b>3.335</b>	<b>7.495</b>	<b>12.735</b>
Biocarburanti liquidi	2.126	2.618	4.669	4.785
- di cui single counting	402	213	984	951
- di cui double counting non avanzato	1.073	1.600	2.139	2.068
- di cui double counting avanzato	651	805	1.545	1.766
Biometano	164	273	1.351	2.506
- di cui single counting	0	0	0	0
- di cui double counting non avanzato	0	0	0	0
- di cui double counting avanzato	164	272	1.351	2.506
Elettricità da fonti rinnovabili	520	445	1.456	4.635
RFNBO	0	0	19	808
<b>Denominatore - Consumi finali lordi nei trasporti</b>	<b>26.178</b>	<b>40.754</b>	<b>42.877</b>	<b>41.546</b>
<b>Quota FER-T (%)</b>	<b>10,7%</b>	<b>8,2%</b>	<b>17,5%</b>	<b>30,7%</b>

- La **Direttiva RED III** ha ulteriormente aumentato il **target specifico nel settore dei trasporti** al 2030 previsto dalla RED II (pari al 14%), portandolo al 29%.
- Per raggiungere l'obiettivo si dovrà aumentare gradualmente l'obbligo in capo ai fornitori e contemporaneamente **promuovere l'utilizzo di più vettori energetici**;
- Ruolo complementare di **elettificazione** e l'utilizzo di **biocarburanti**.

## Cosa manca per il PNIEC finale?

- 1. Ancora uno sforzo importante per ridurre le emissioni non-ETS**
- 2. Riduzione di circa 6 Mtep di consumi finali al 2030**

L'importante è intervenire in modo efficace

## Come si può agire in modo efficace?

### Settore civile

Ristrutturazione profonda edifici  
Elettificazione climatizzazione (anche con sistemi ibridi)  
FER termiche  
Teleriscaldamento e teleraffrescamento

### Settore trasporti

Vettori alternativi (biofuels, idrogeno e sintetici)  
Mobilità elettrica  
Shift modale  
Riduzione della domanda

*Grazie per l'attenzione!*

Fabio Lanati  
*fabio.lanati@rse-web.it*