

# FABBRICA FUTURO – Torino 2023

venerdì, 3 Marzo 2023 - 9:00/16:35

**ESTE**  
Cultura d'impresa



TECNOLOGIE, MODELLI ORGANIZZATIVI E PERSONE

**TORINO**

# ENERGIA, COSTI E CLIMA:

## dalle tre crisi alla transizione energetica

*Alberto Poggio*

Dipartimento Energia

Sistemi per l'Energia e l'Ambiente

3 marzo 2023

«Fabbrica Futuro» | Torino, Pessione



**Politecnico  
di Torino**

# emergenza energetica

potenziali criticità sugli  
**approvvigionamenti** di  
energia



# Piano di **emergenza gas naturale**



Ministero della  
Transizione  
Ecologica

Regolamento UE 2017/1938  
art. 11, lettera a (e s.m.i.)

D.Lgs. 1 giugno 2011, n. 93  
art. 8, comma 1 (e s.m.i.)

1

**preallarme**

*attivo dal 27 febbraio 2022*

*«può verificarsi un evento che potrebbe  
deteriorare significativamente la  
situazione dell'approvvigionamento»  
[...]*

*«non è attivata in tale fase alcuna  
misura non di mercato»*

2

**allarme**

3

**emergenza**

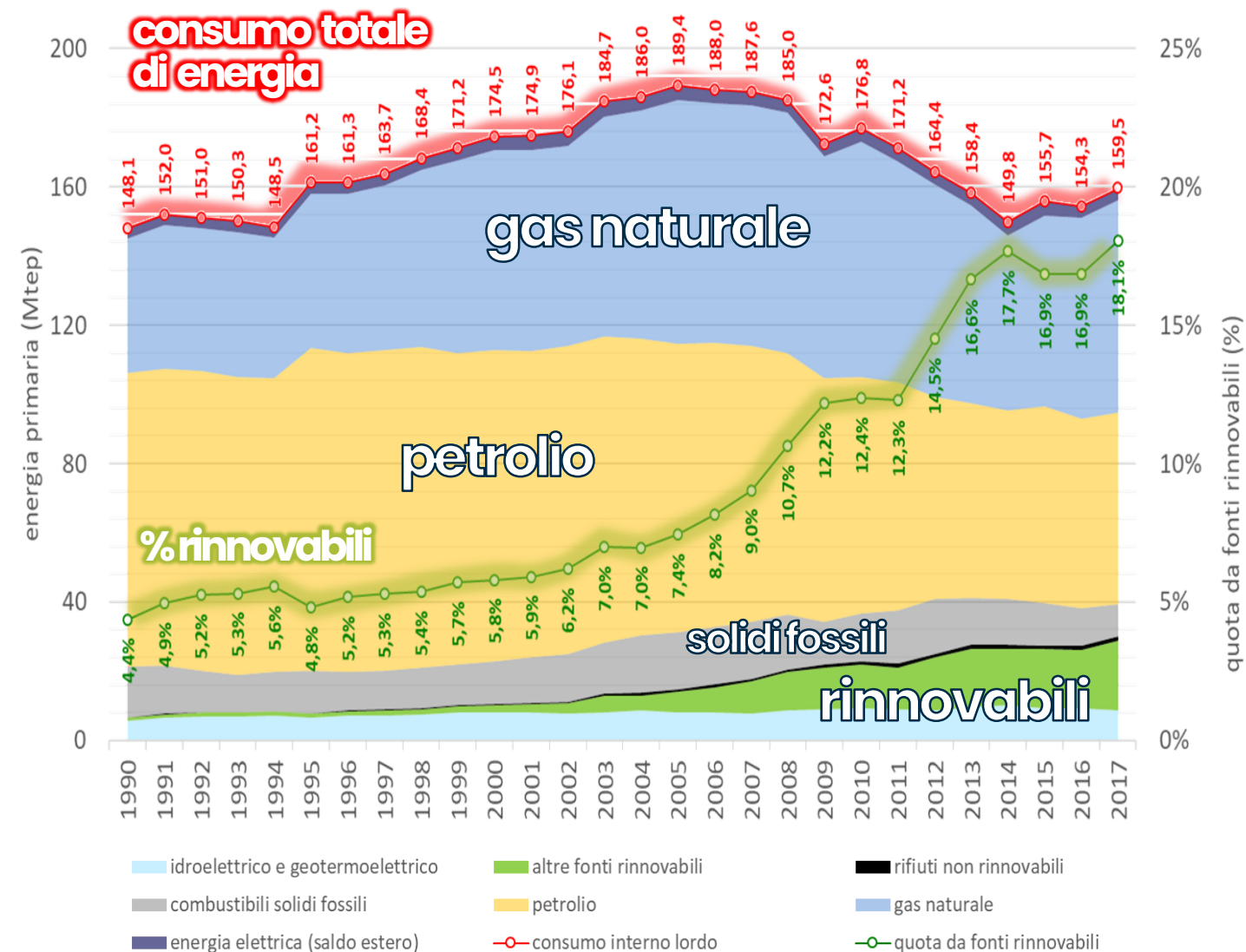
**utenti finali  
piccoli e medi**

**clienti protetti:**  
*garanzia di  
approvvigionamento*

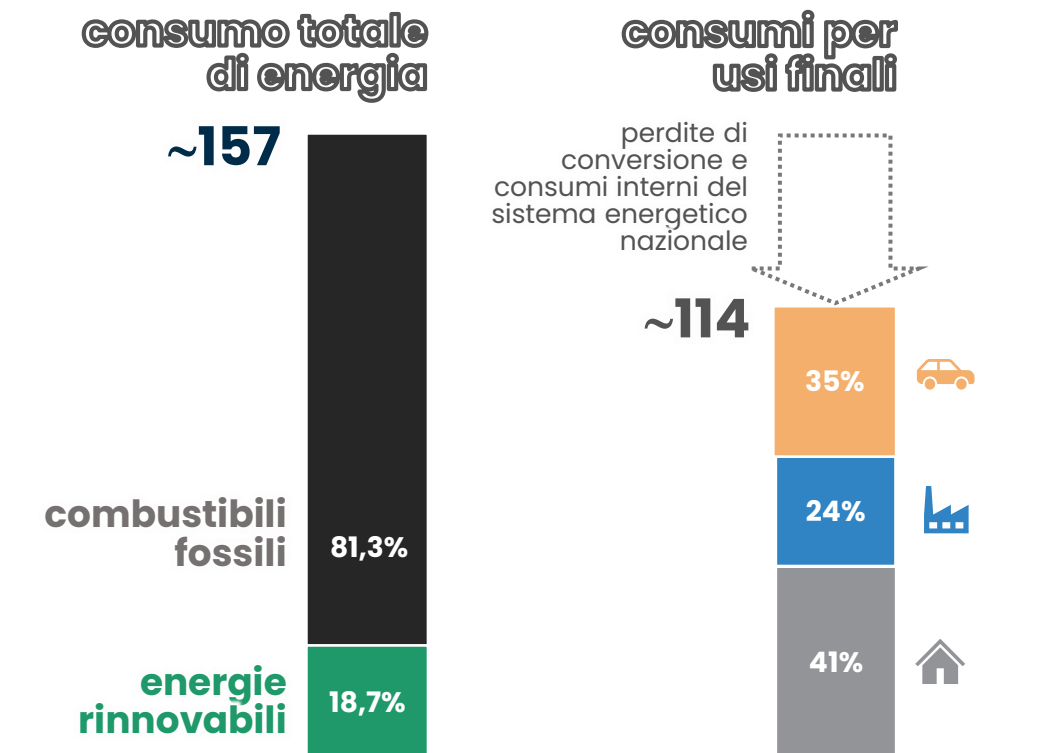
# Andamento dei consumi di energia

Italia

Milioni di tonnellate di petrolio equivalente (Mtep)



2018

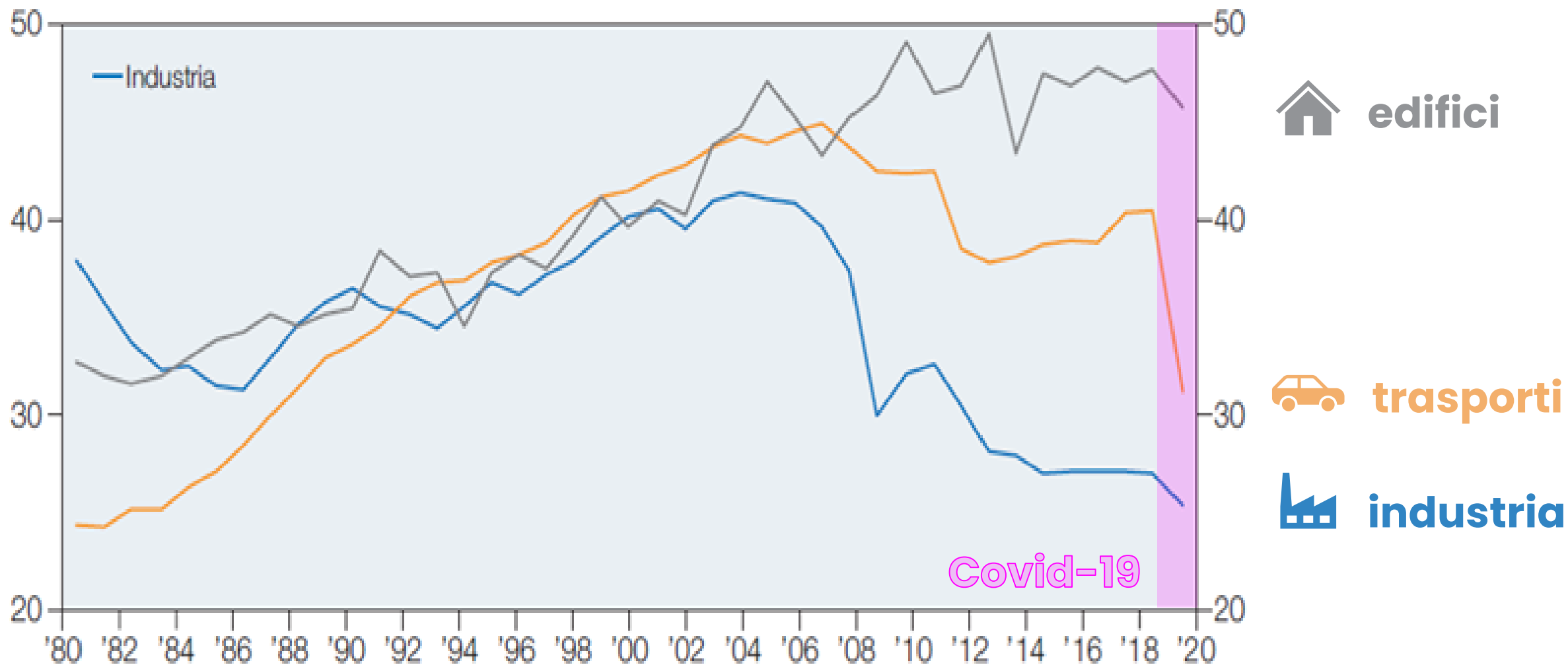


elaborazioni su dati del bilancio energetico nazionale

# Andamento dei consumi di energia per usi finali

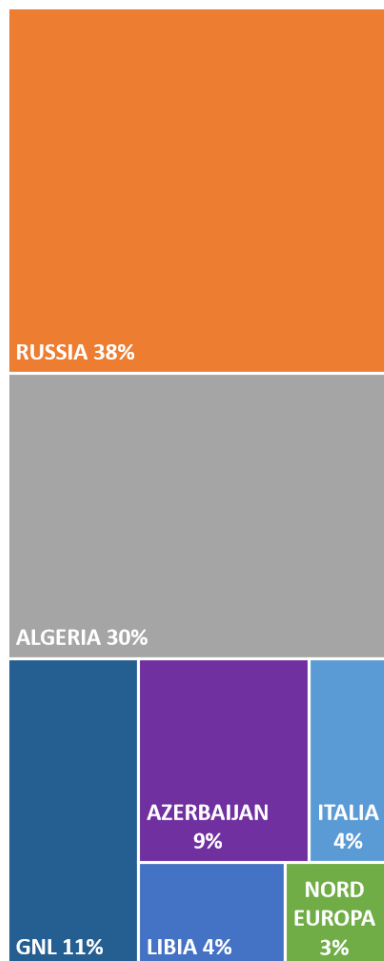
Italia

Milioni di tonnellate di petrolio equivalente (Mtep)



Elaborazioni su «Luci congiunturali e ombre strutturali del sistema energetico italiano», Energia, 10 giugno 2021, <https://bit.ly/3j1e2Sk>

Italia 2021  
76 mld Sm<sup>3</sup>

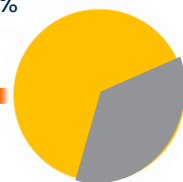


sistema  
gas naturale  
nazionale

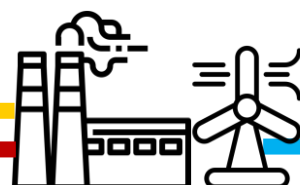
sistemi  
teleriscaldamento  
locale



63%



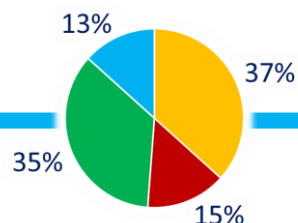
sistema  
elettrico  
nazionale



altre fonti  
fossili

fonti  
rinnovabili

importazioni



## consumi nazionali

mobilità

dipendenza dal  
gas naturale

40%

energia  
termica

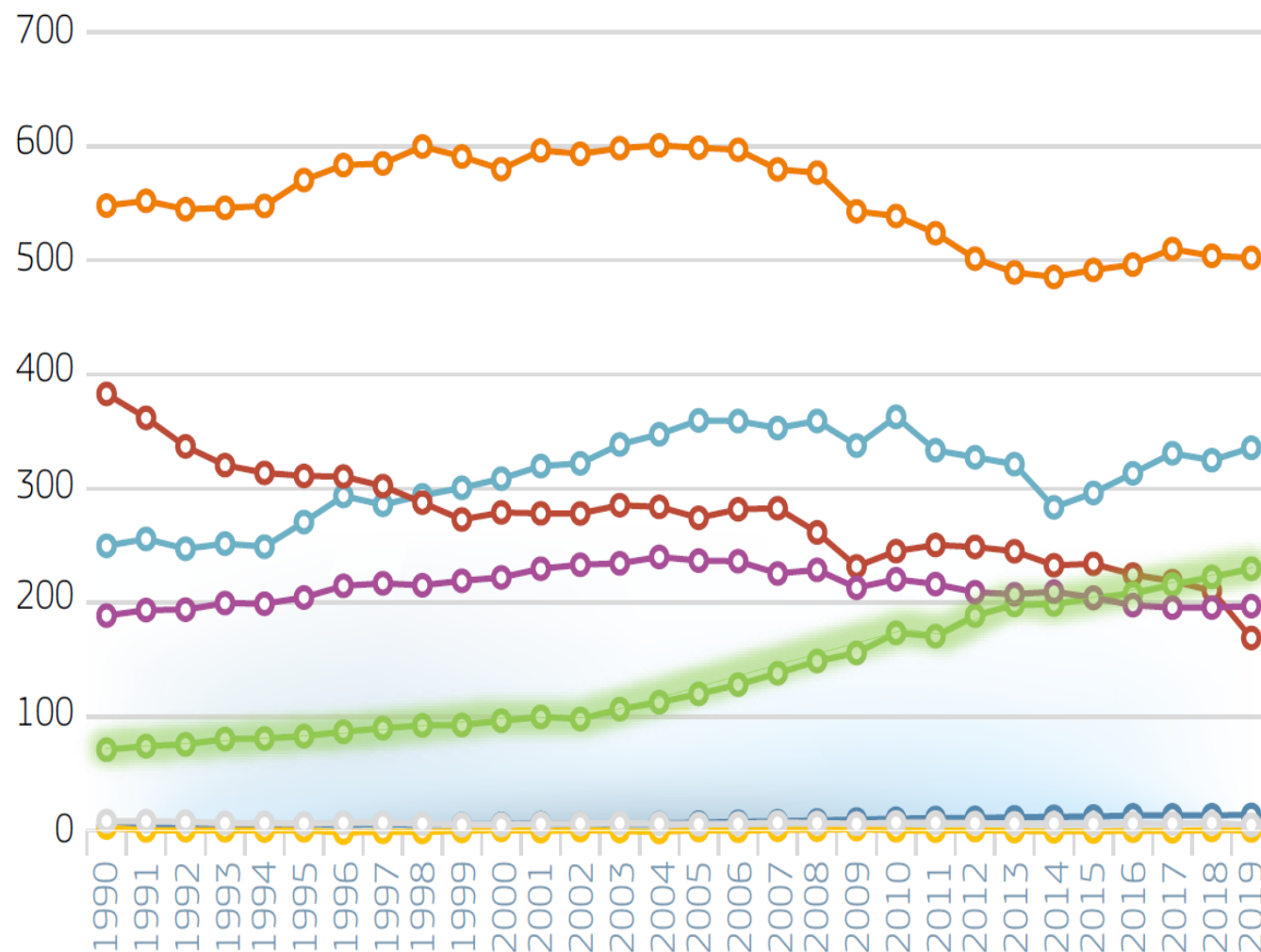
energia  
frigorifera

energia  
elettrica

- impatto potenziale su **disponibilità e continuità di fornitura**
- richiesta di **azioni di riduzione del fabbisogno**, come contributo al contenimento della domanda nazionale



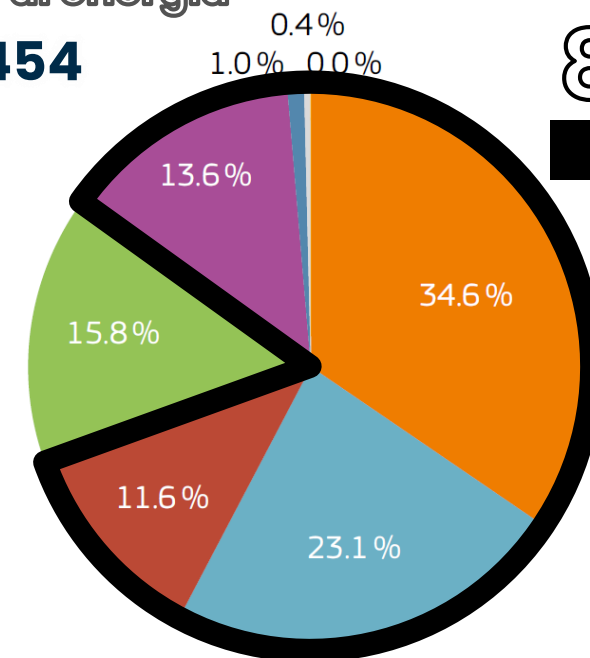
Milioni di tonnellate di petrolio equivalente (Mtep)



2019

consumo totale  
di energia

~1454



84%  
**fossile!**

Oil and Petroleum Products	Renewables and Biofuels	Electricity
Natural Gas	Nuclear	Others*
Solid Fossil Fuels	Waste, Non-Renewable	

Elaborazioni su «EU energy in figures. Statistical pocketbook 2021», European Union, <https://bit.ly/3vZchtH>

# emergenza economica

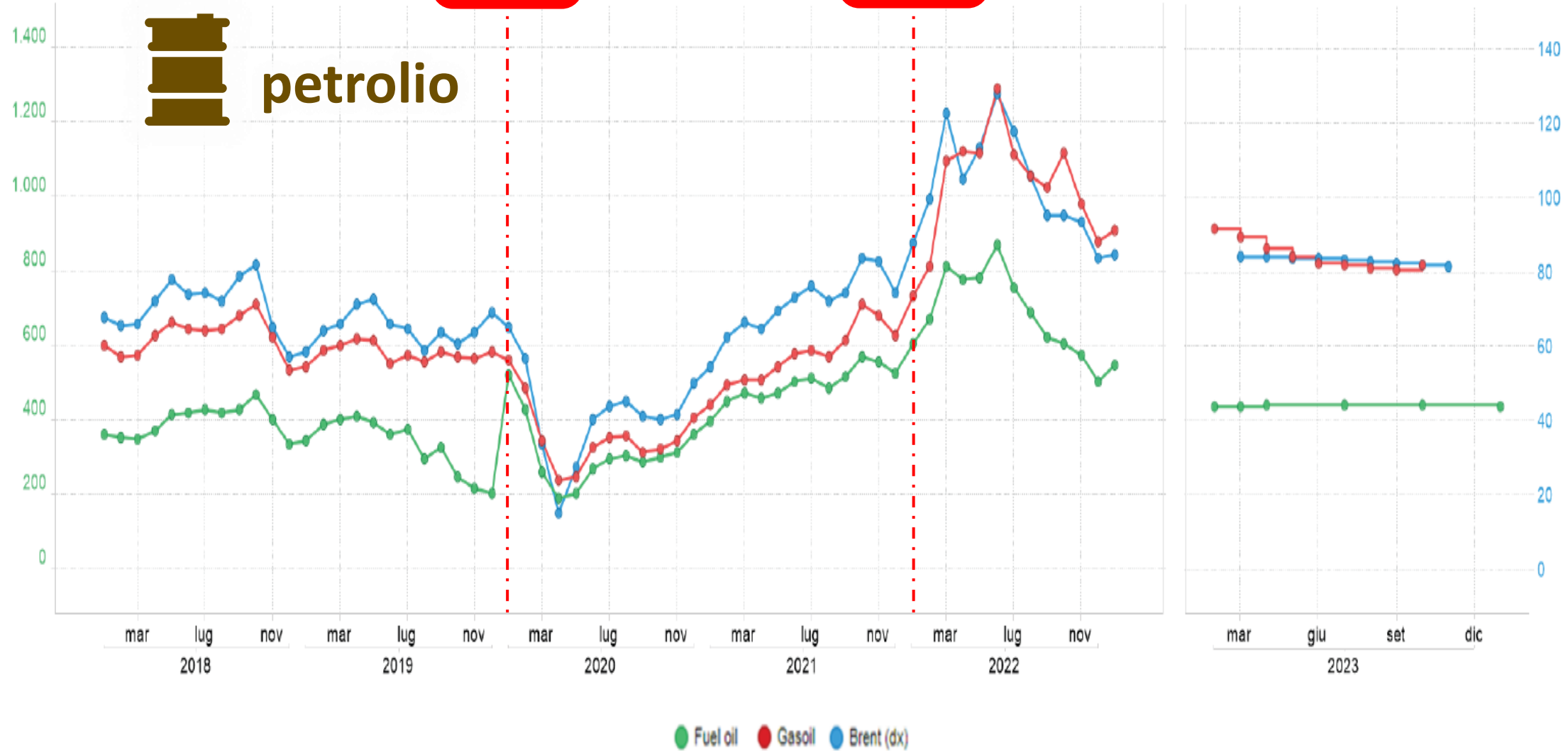
fortissimi incrementi dei  
**prezzi** di fornitura  
dell'energia

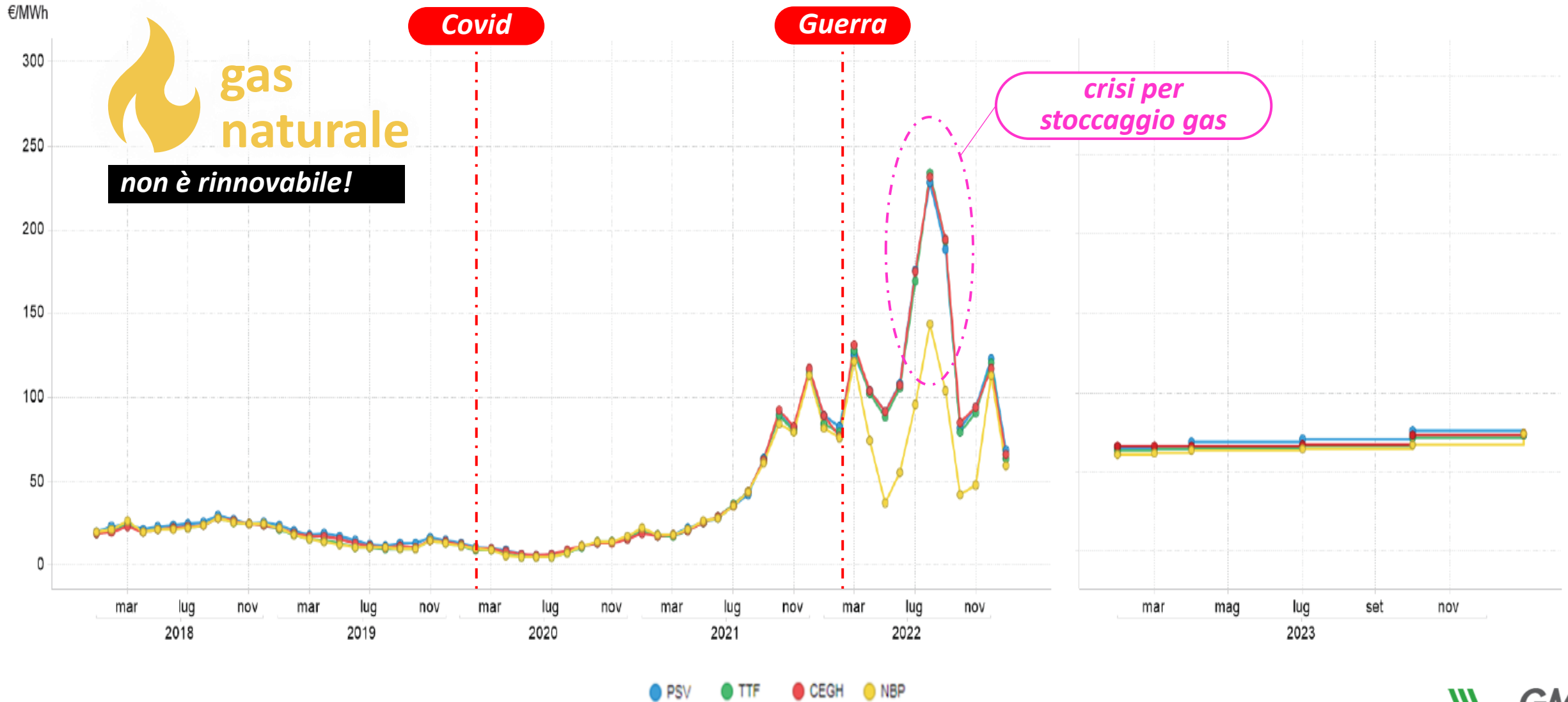


\$/MT

**Covid****Guerra**

\$/bbl



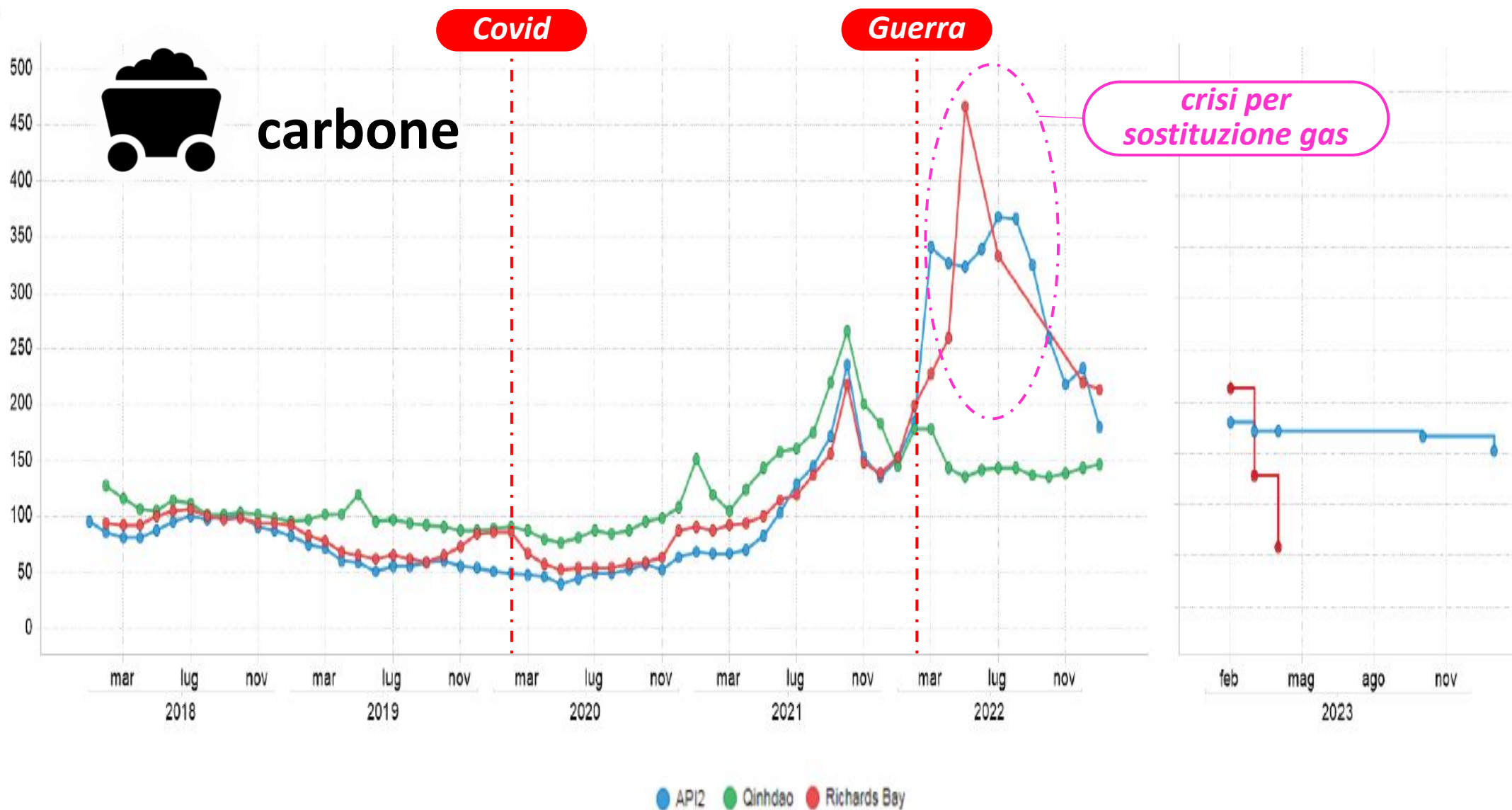




carbone

Covid

Guerra

crisi per  
sostituzione gas



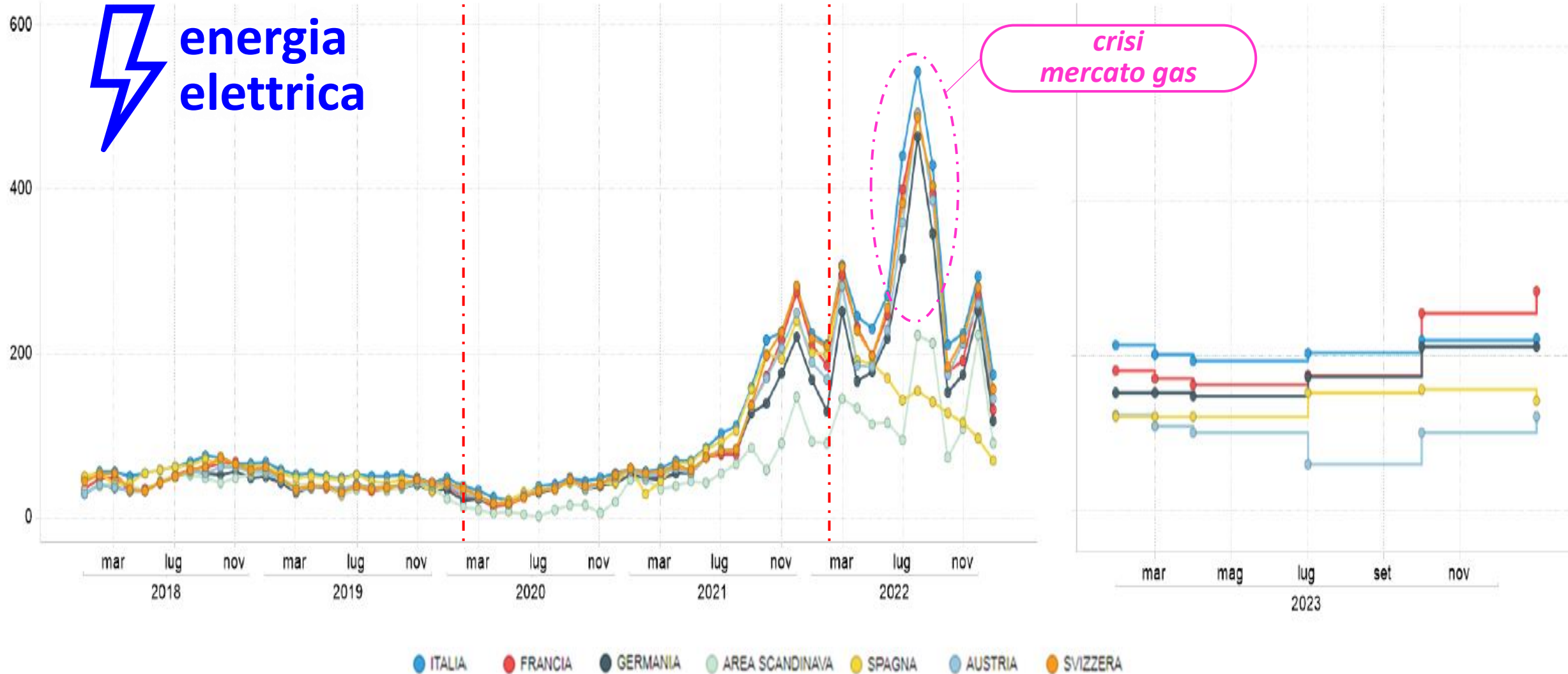
€/MWh

**Covid**

**Guerra**

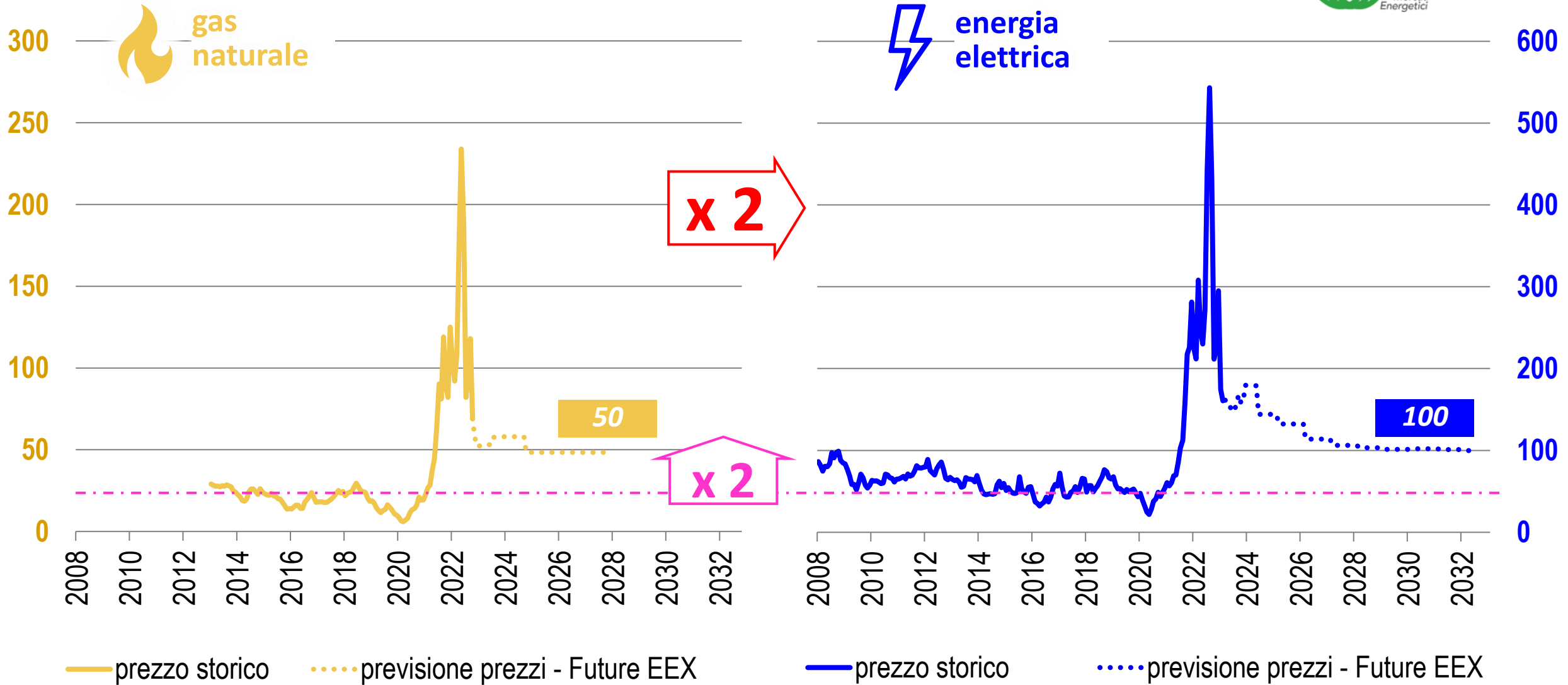
*crisi  
mercato gas*

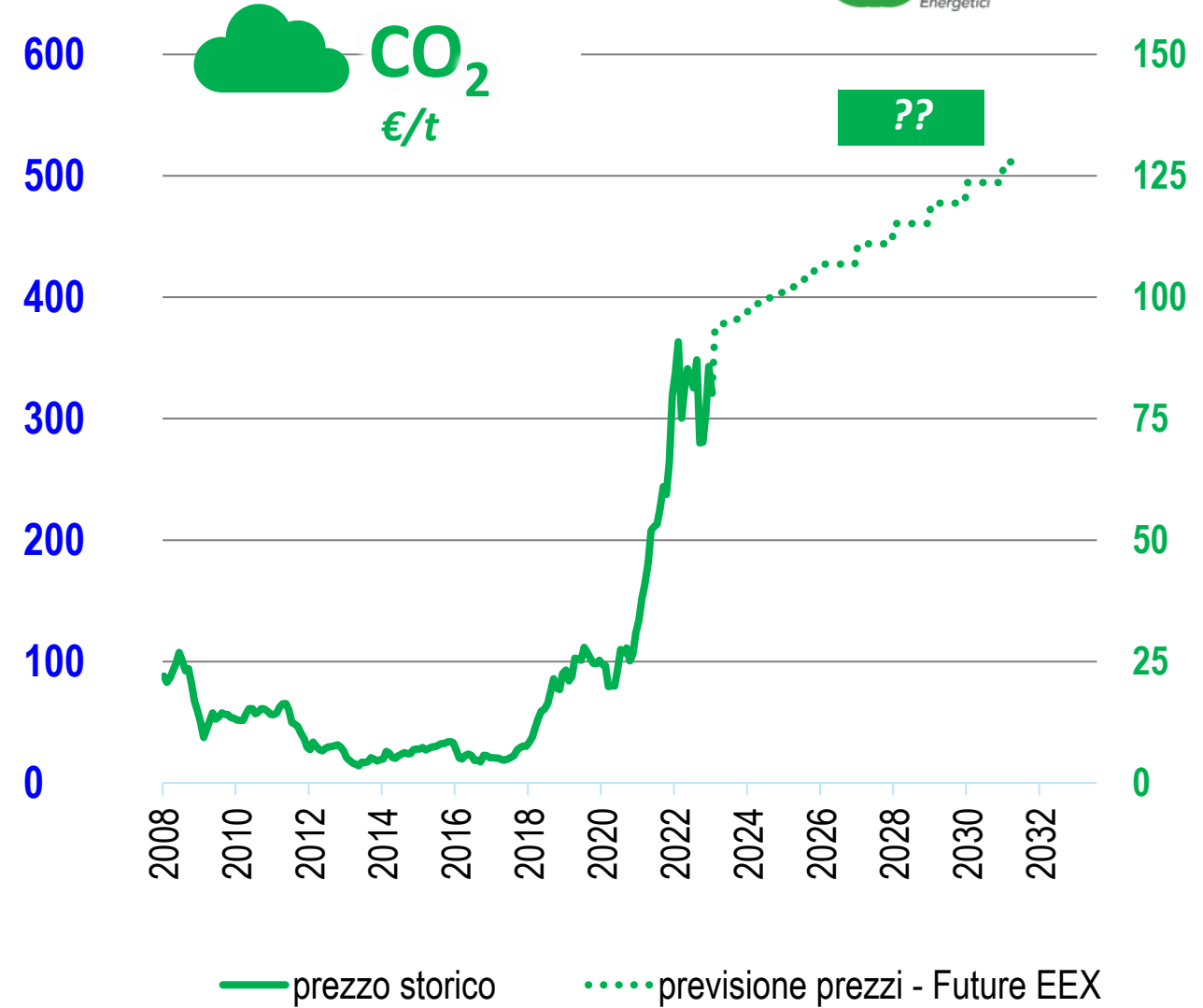
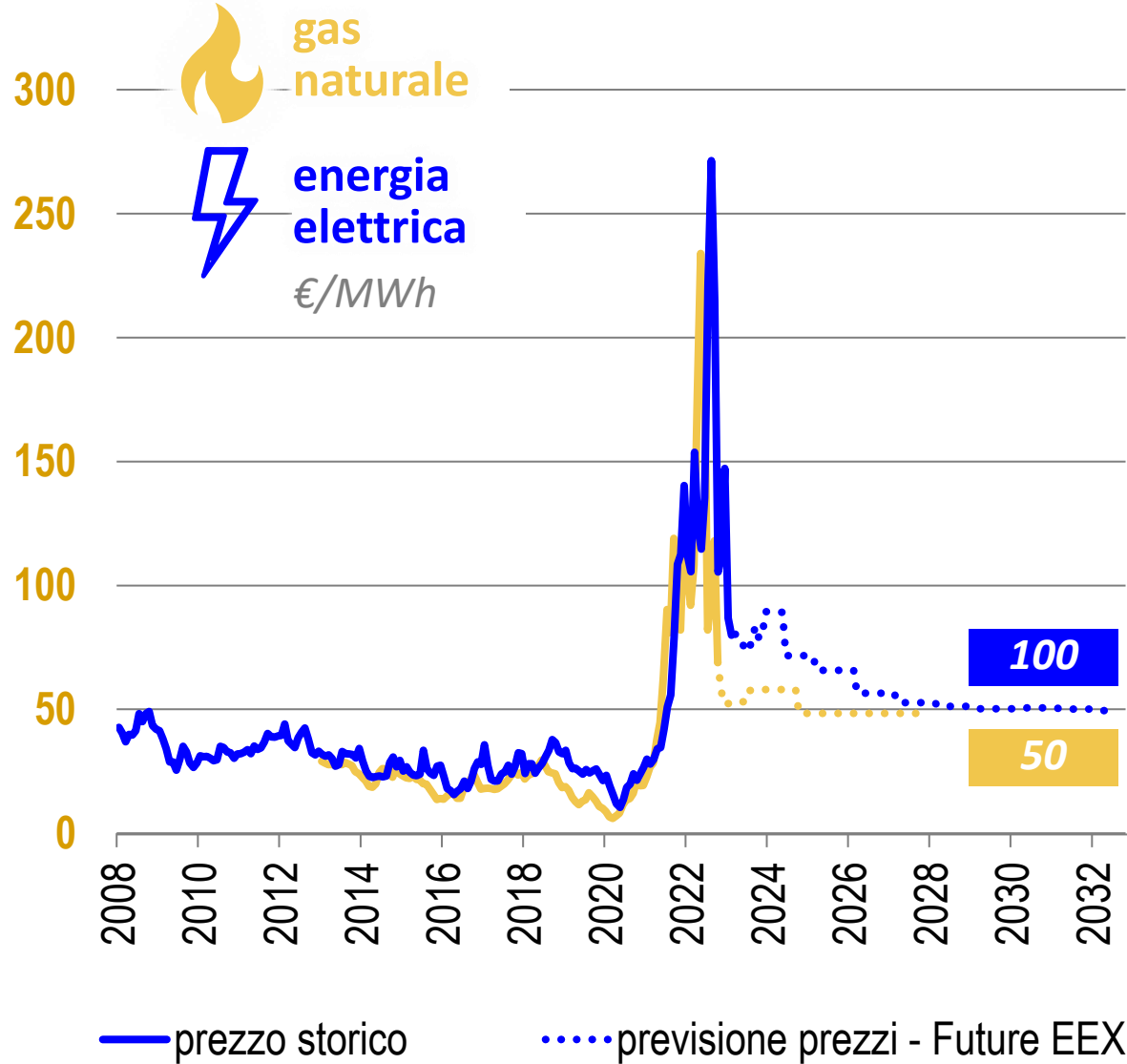
**energia  
elettrica**



# gas naturale vs energia elettrica vs previsioni

Italia





# emergenza climatica

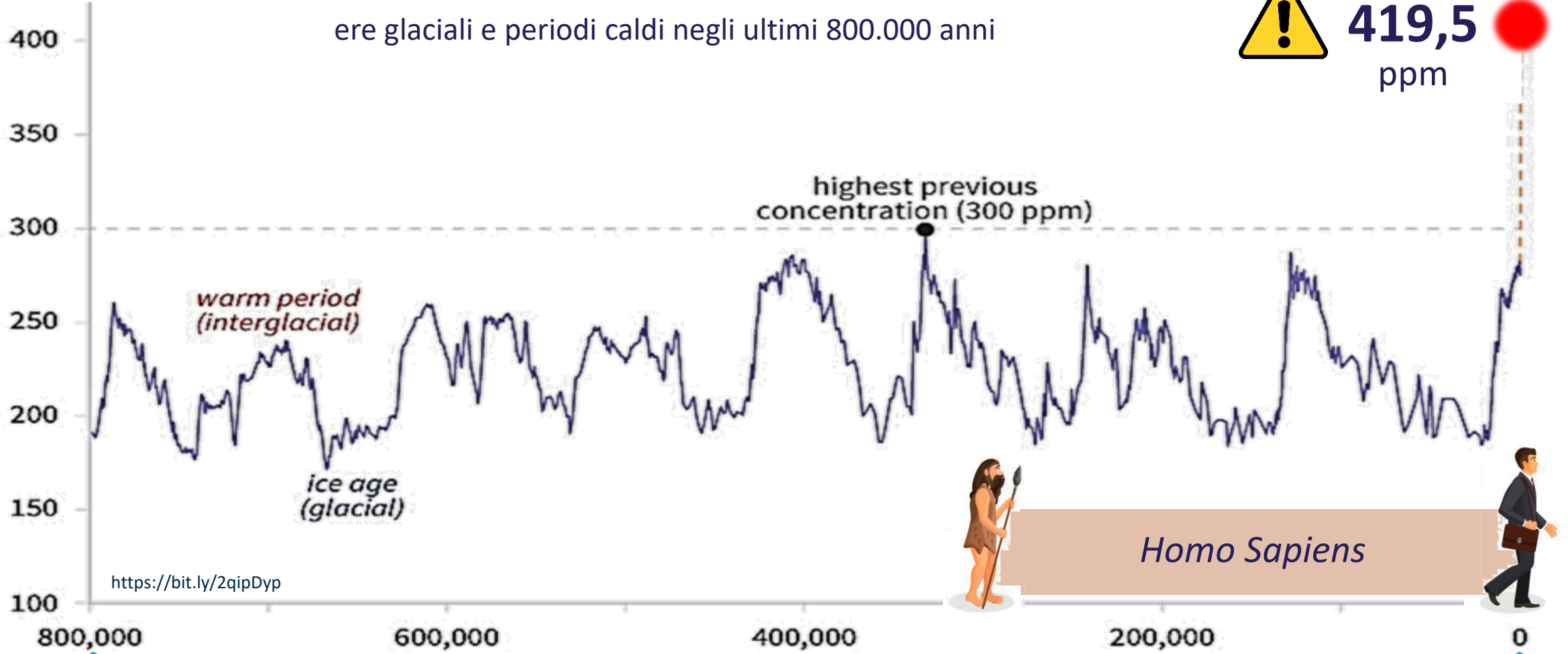
**surriscaldamento** del  
pianeta  
**crisi** ambientale a scala  
globale



# Crisi climatica globale

concentrazione  
in atmosfera

CO<sub>2</sub>  
(ppm)



800.000 anni fa

Atmospheric carbon dioxide concentrations in parts per million (ppm) for the past 800,000 years, based on EPICA (ice core) data. The peaks and valleys in carbon dioxide levels track the coming and going of ice ages (low carbon dioxide) and warmer interglacials (higher levels). Throughout these cycles, atmospheric carbon dioxide was never higher than 300 ppm; in 2018, it reached 407.4 ppm (black dot). NOAA Climate.gov, based on EPICA Dome C data (Lüthi, D., et al., 2008) provided by NOAA NCEI Paleoclimatology Program.

oggi

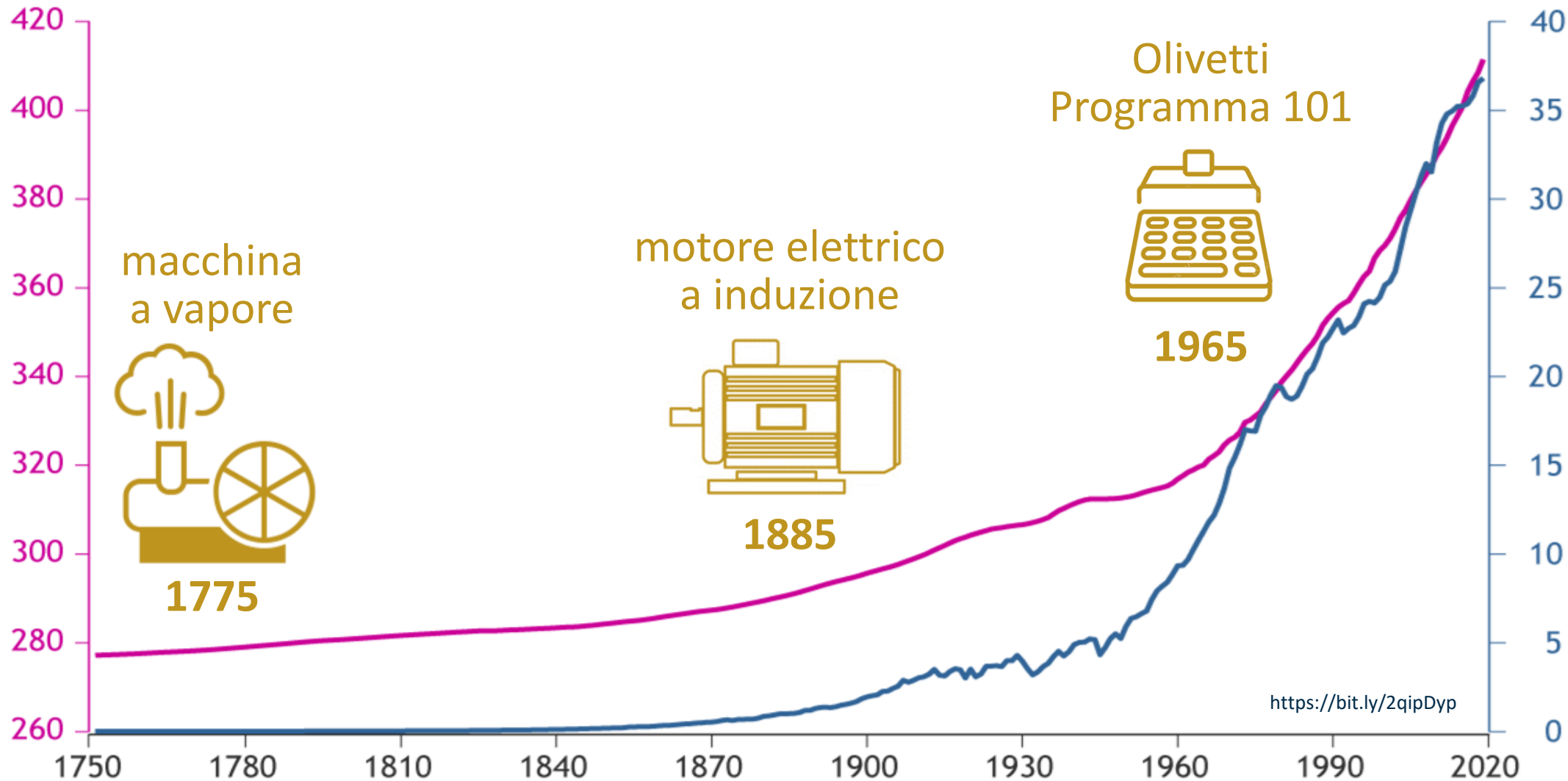
# Crisi climatica globale

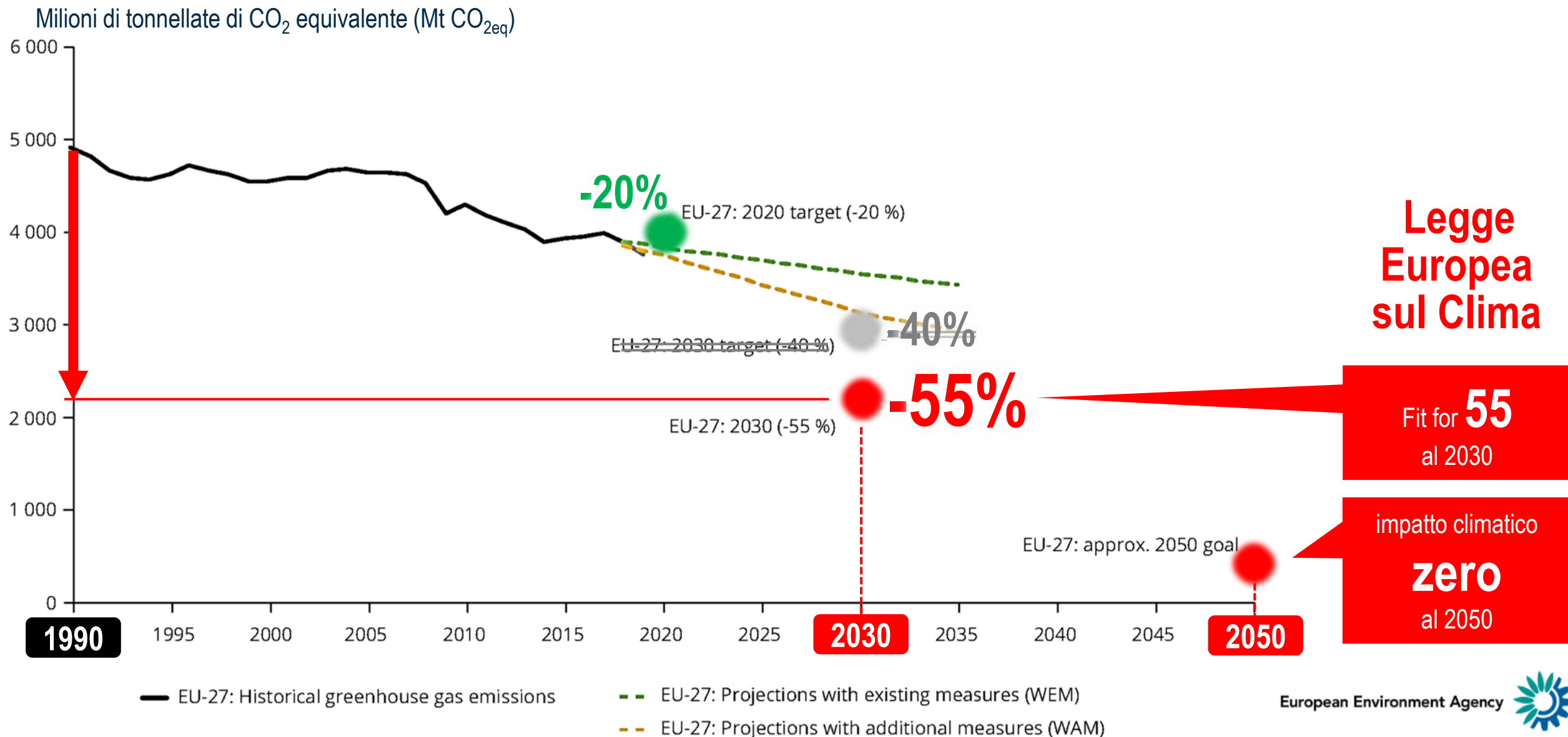
concentrazione  
in atmosfera

**CO<sub>2</sub>**  
(ppm)

emissioni  
globali

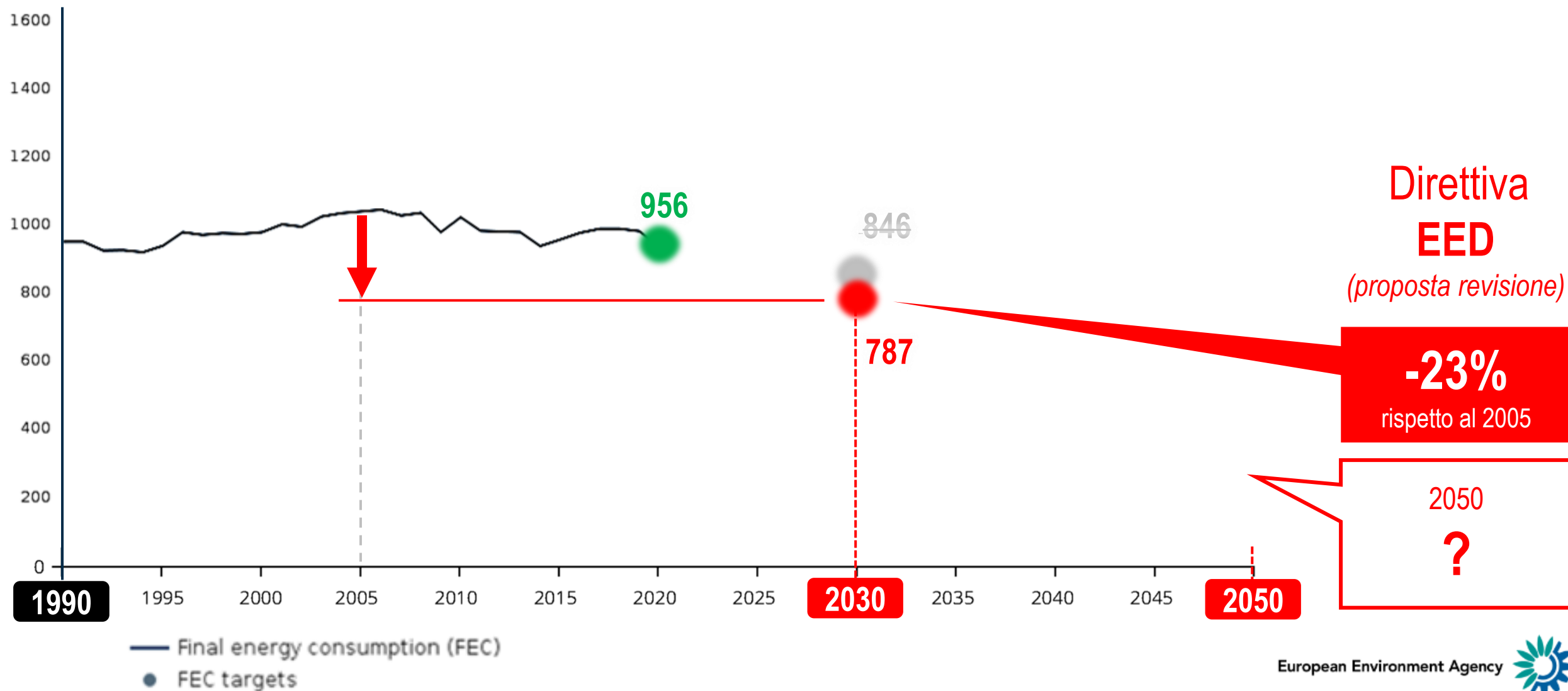
**CO<sub>2</sub>**  
(mld t)





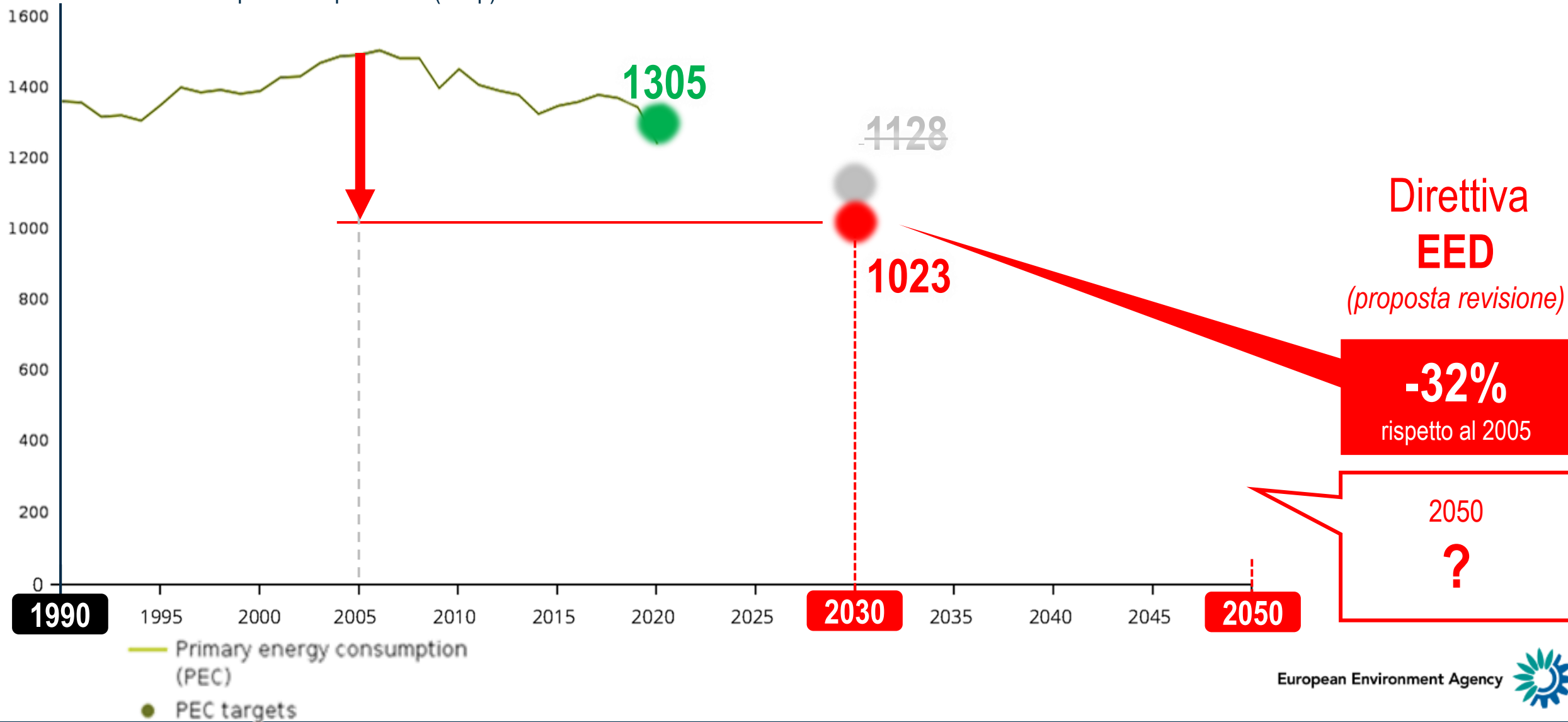


Milioni di tonnellate di petrolio equivalente (Mtep)



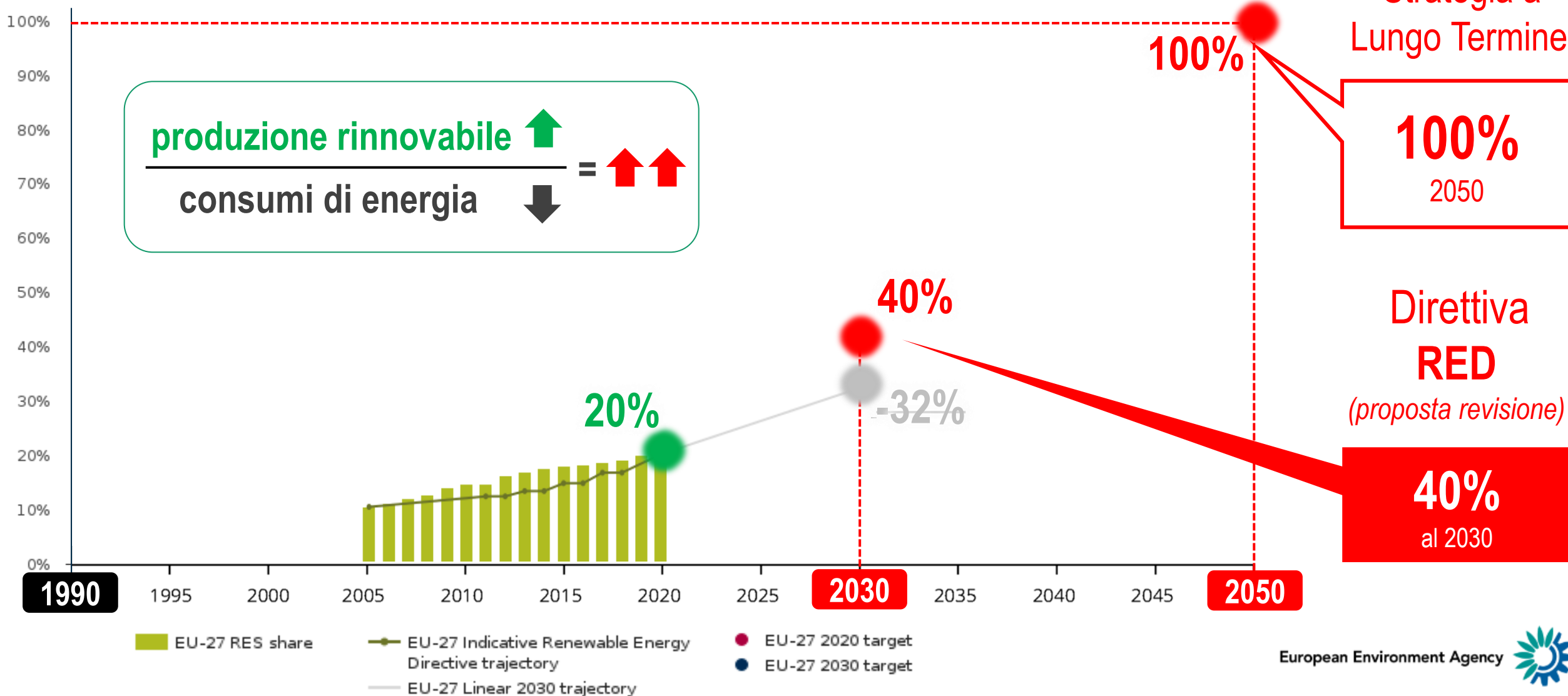


Milioni di tonnellate di petrolio equivalente (Mtep)





Quota di fonti rinnovabili sul consumo di energia per usi finali (%)



# Azioni e opportunità nell'industria

**Agire** sui  
**fabbisogni** energetici  
su cui è possibile  
**intervenire subito**



# dall'emergenza alla decarbonizzazione



**Politecnico  
di Torino**

ambiti di **azione**

fase 1

fase 2

fase 3

fase 4

oggi

2025

2030

2040

azioni  
immediate

azioni a  
breve  
termine

piano di  
decarbonizzazione

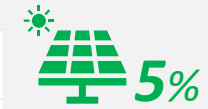
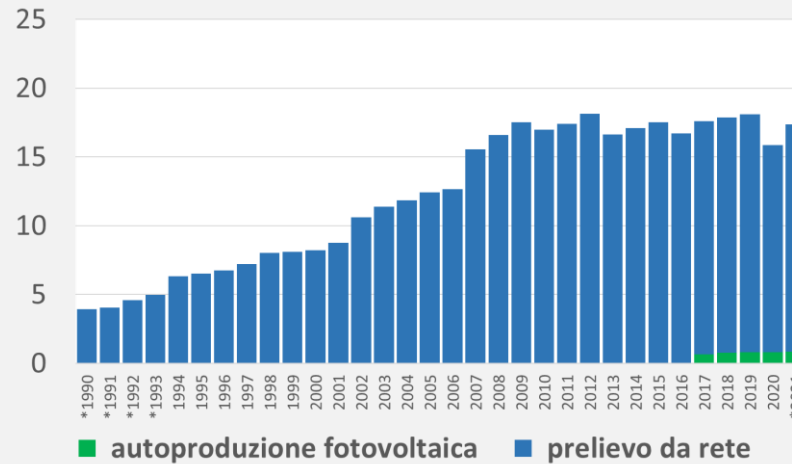
# dall'emergenza alla decarbonizzazione



**Politecnico  
di Torino**

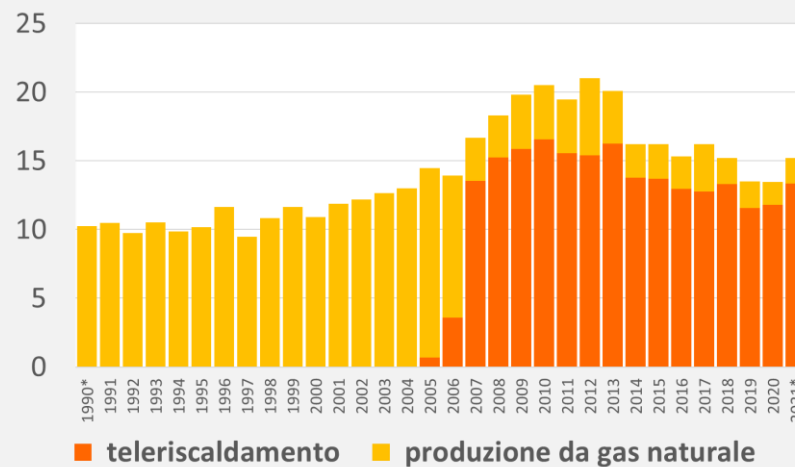
**inventario  
energia  
ed emissioni**

Politecnico di Torino | energia elettrica [GWh]

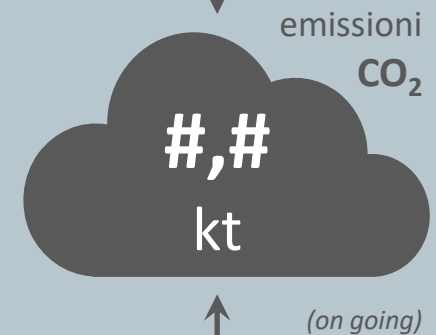


**17,5  
GWh**

Politecnico di Torino | energia termica [GWh]

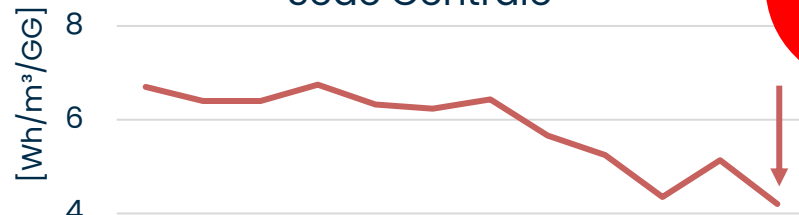


**15,1  
GWh**



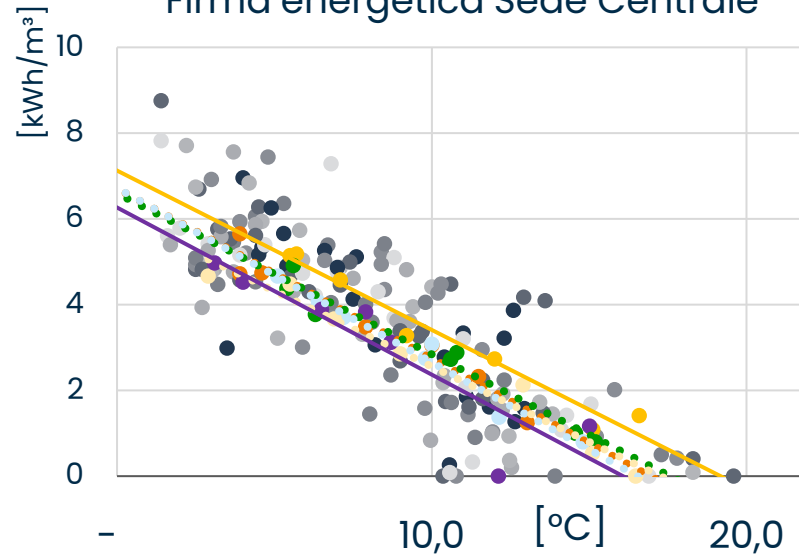
# SERRAMENTI

Consumi di energia termica  
Sede Centrale

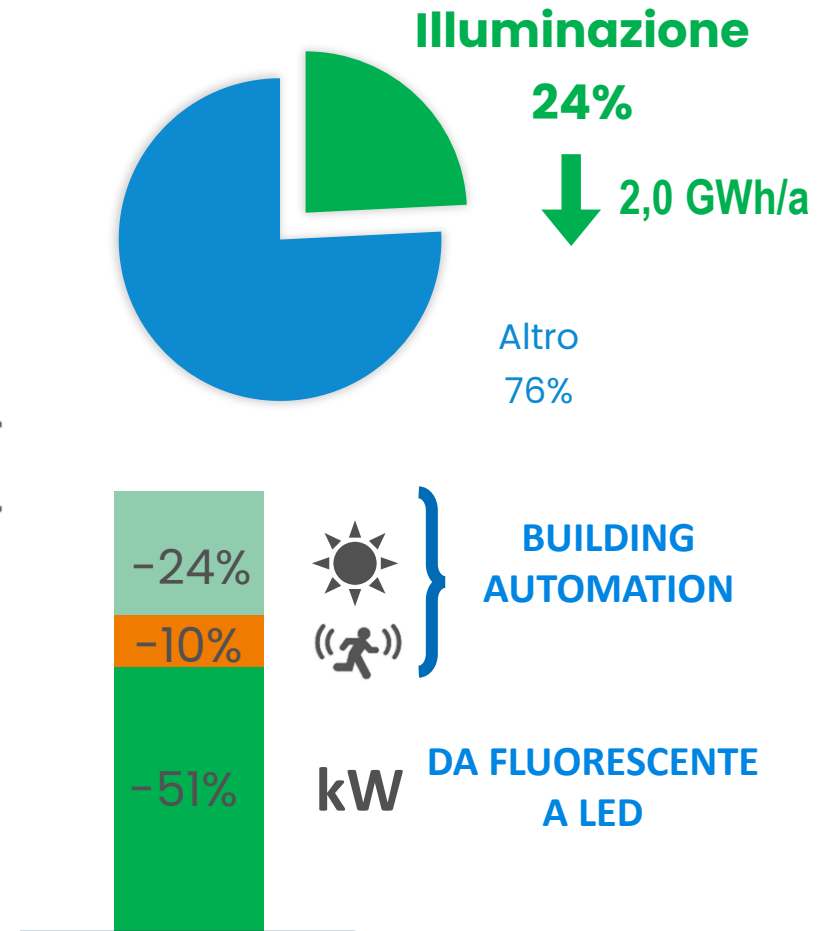
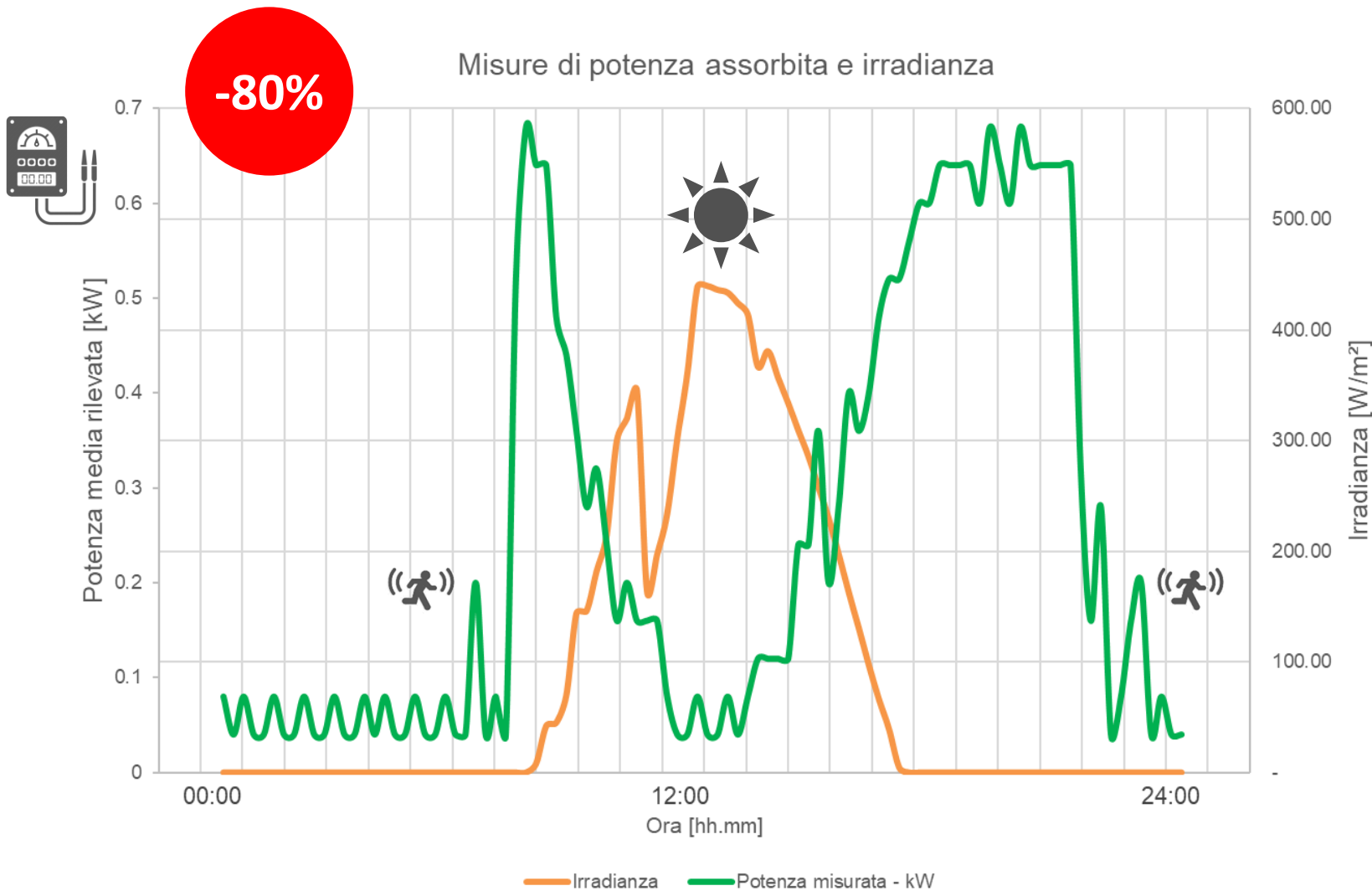


-25%

Firma energetica Sede Centrale

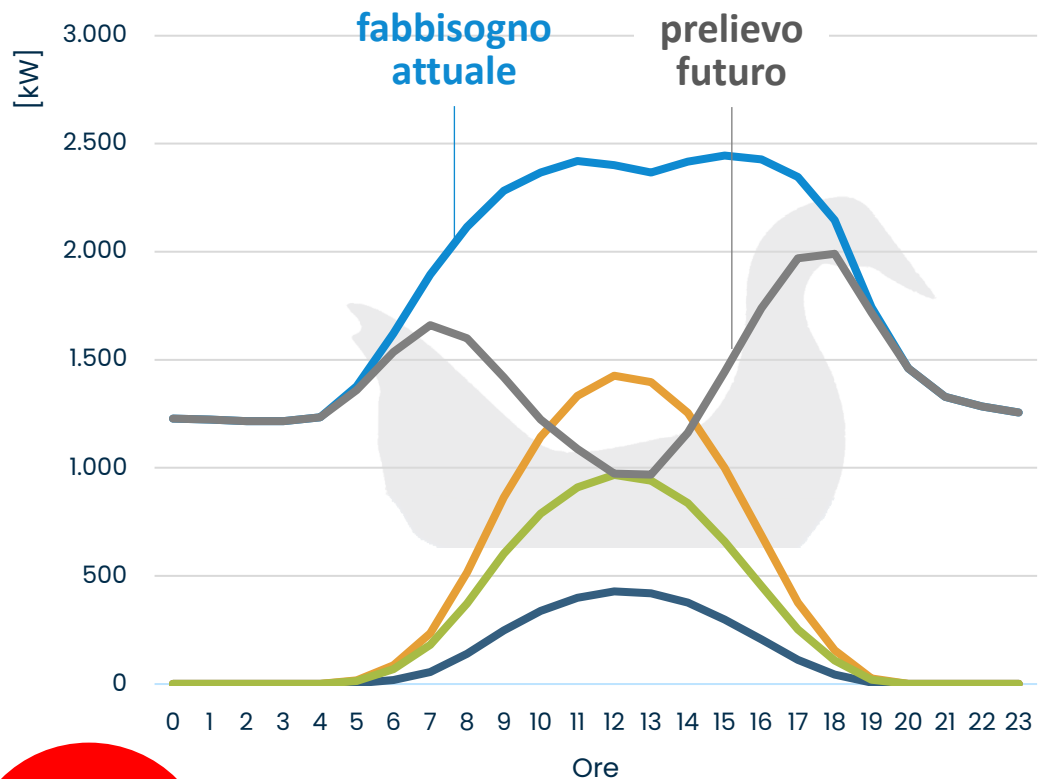
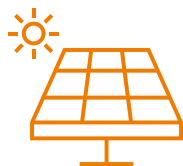


# LED e regolazione



# FOTOVOLTAICO

capacità di installazione  
dei tetti dei fabbricati

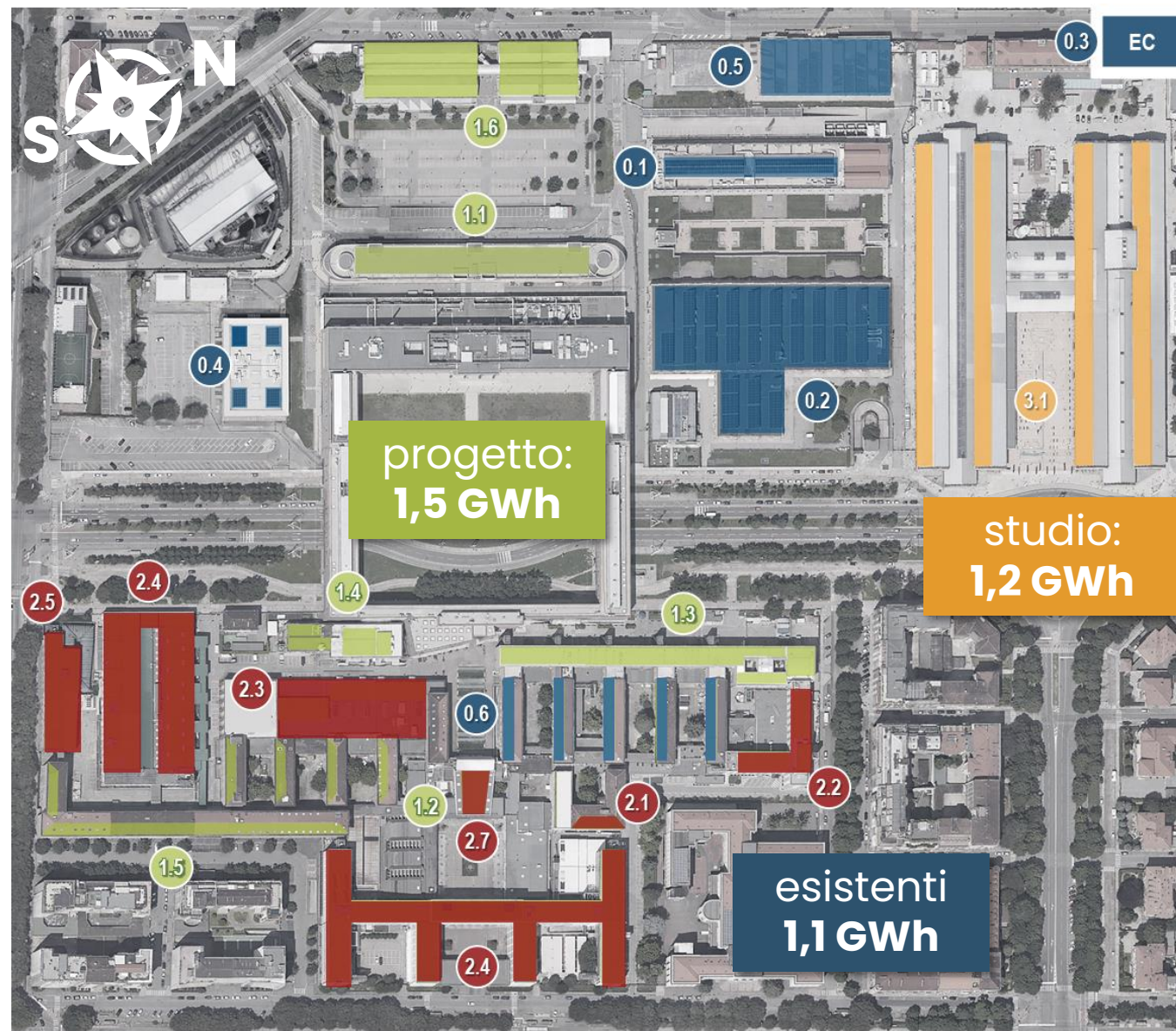


+100%

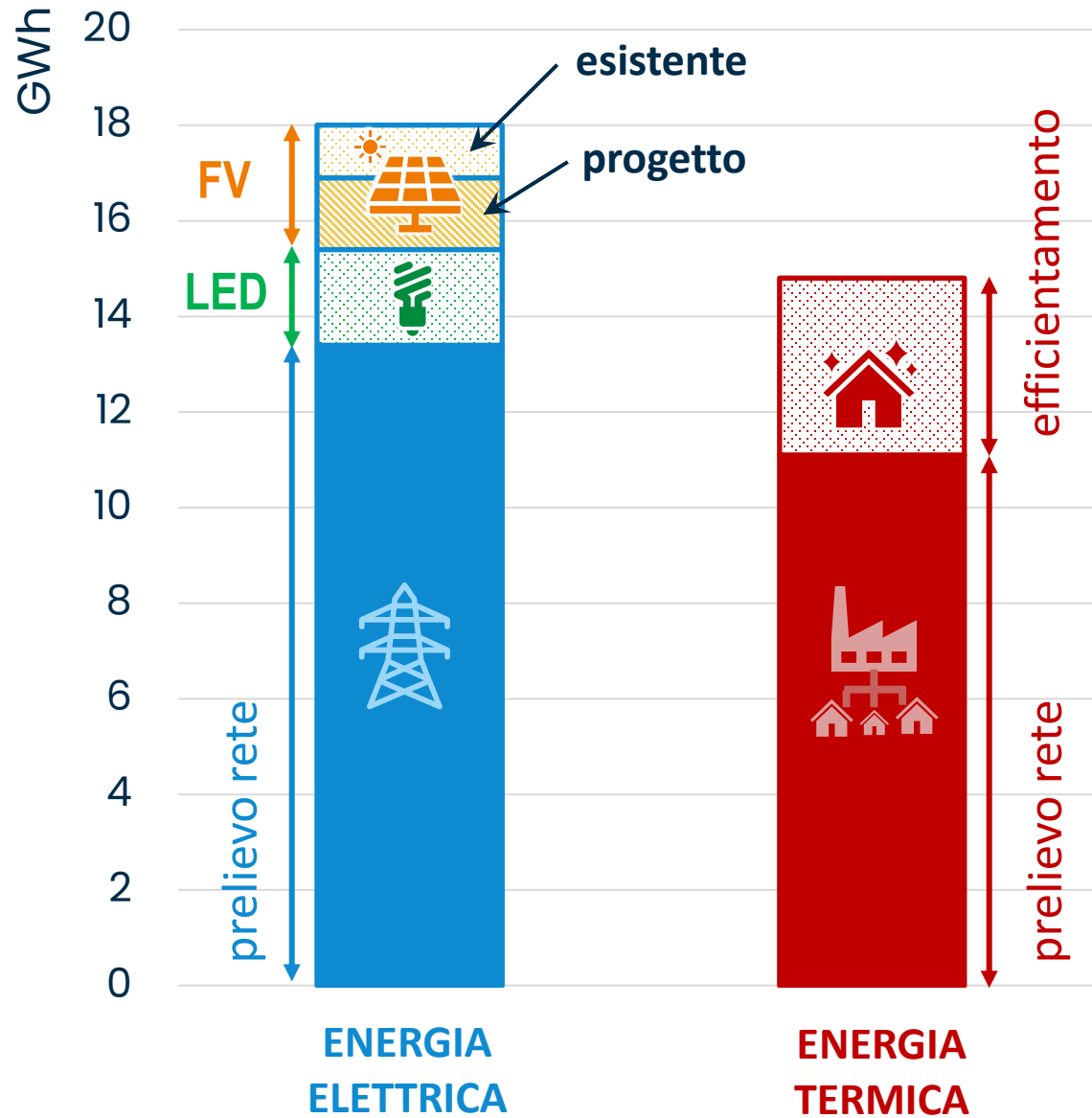
FV attuale

FV attuale + progetto

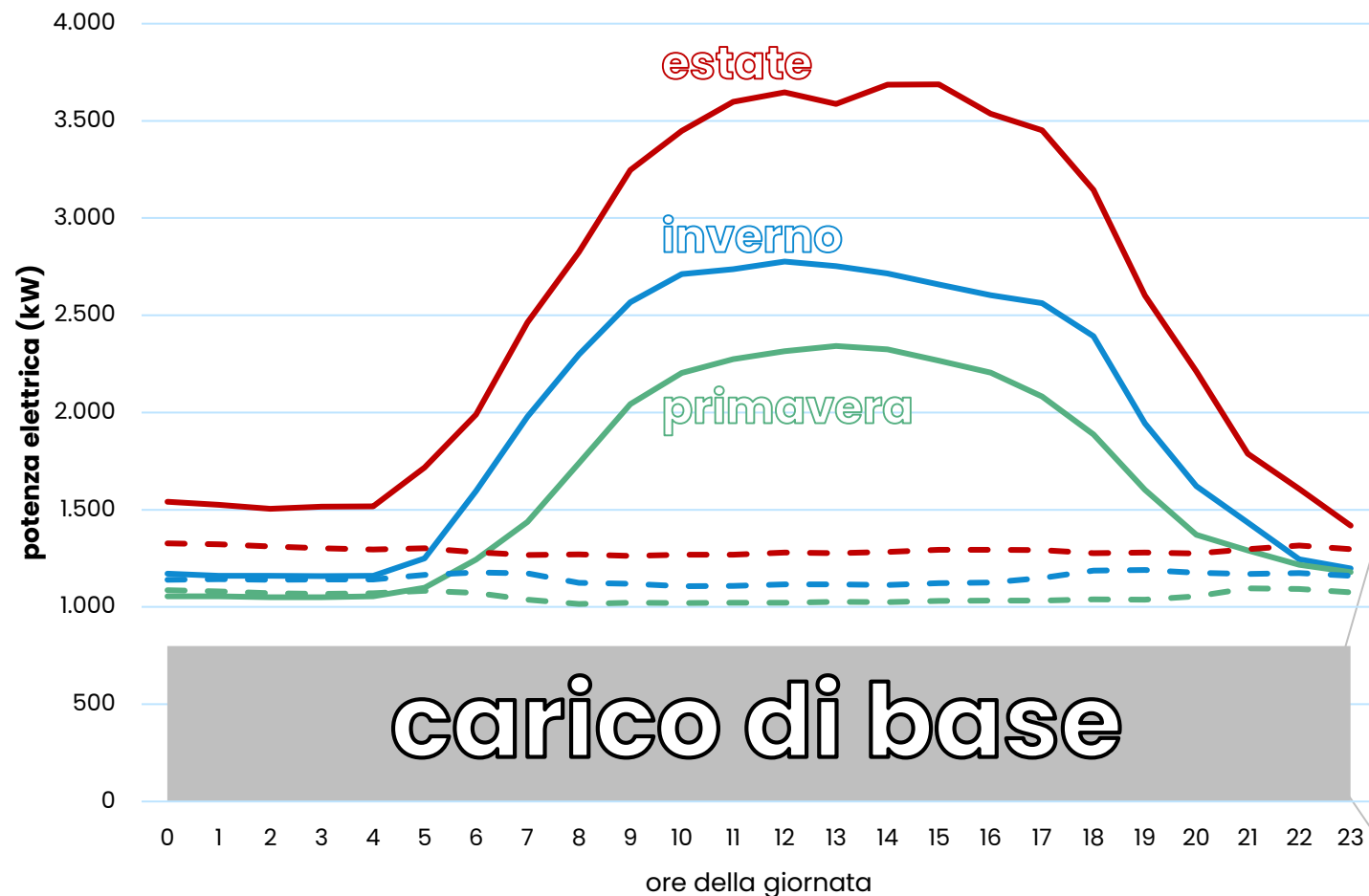
FV attuale + progetto + studio



# SOMMARE GLI EFFETTI



# CARICO ELETTRICO DI BASE



Carico di base

Mercoledì 16 gennaio

Domenica 14 luglio

Mercoledì 3 luglio

Mercoledì 2 maggio

Domenica 27 gennaio

## entità del carico di base

consumi di  
energia elettrica  
non attribuibili a  
illuminazione e  
climatizzazione

**7 GWh/anno**

$800 \text{ kW} * 8.760 \text{ h}$

Più del 50% del  
fabbisogno annuo  
della Sede Centrale

## costo del carico di base

**1.7 milioni €**

**2022**  
243 €/MWh

**1 kW → 2100 €**

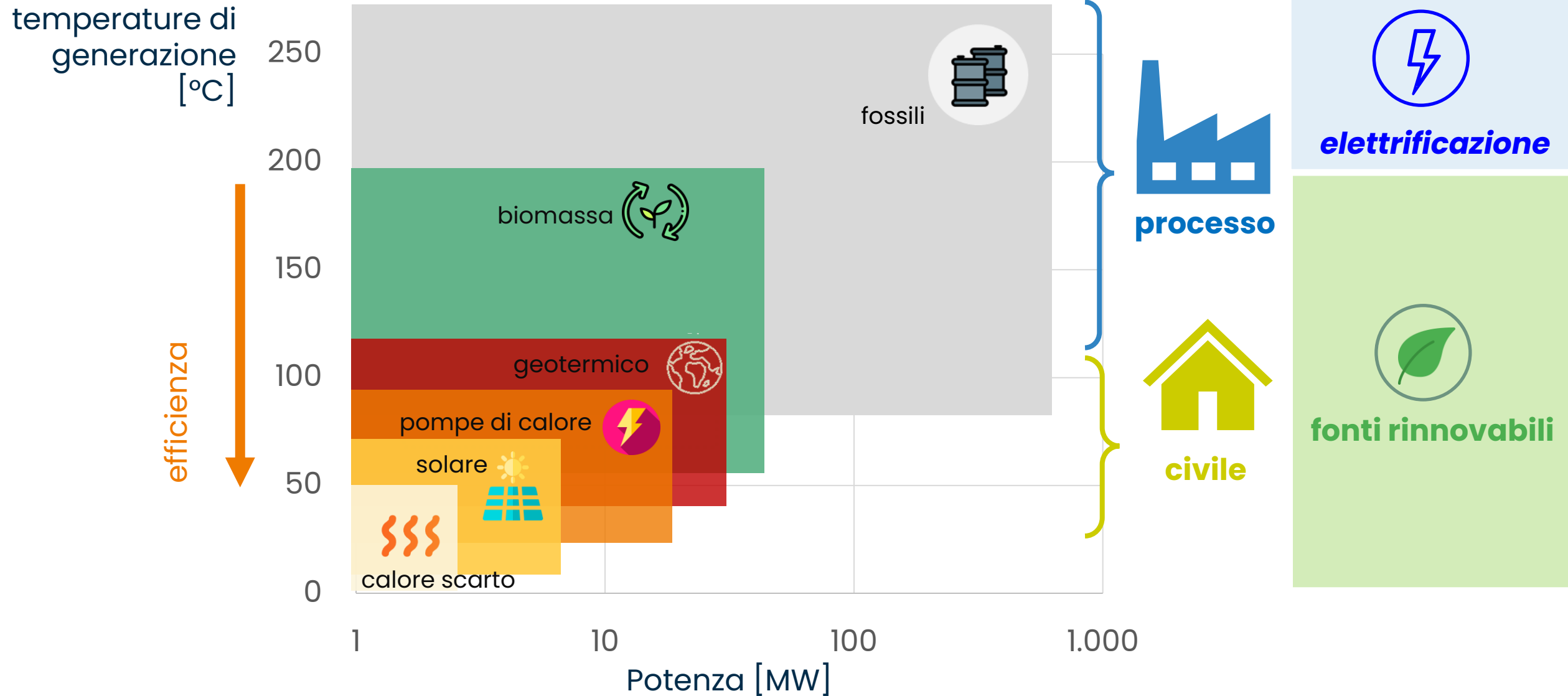
**> eex 2023**  
456 €/MWh

**3.2 milioni €**

**1 kW → 4000 €**

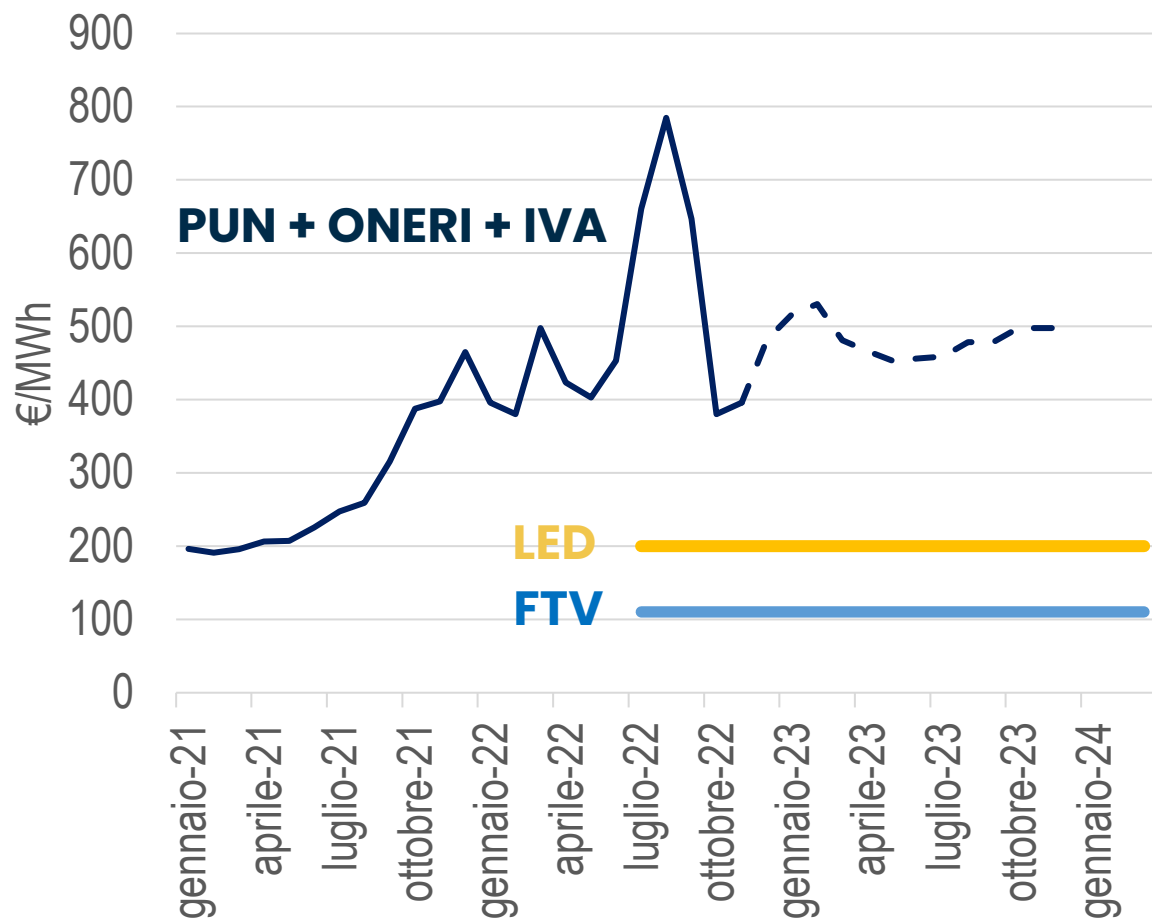
Dati 2019

# CALORE DI PROCESSO vs SIMIL-CIVILE



# INVESTIMENTI vs SICUREZZA DEL COSTO

**energia elettrica** (costo totale fornitura da rete)



**energia termica** (costo totale produzione da gas naturale)

