



La Transizione Energetica

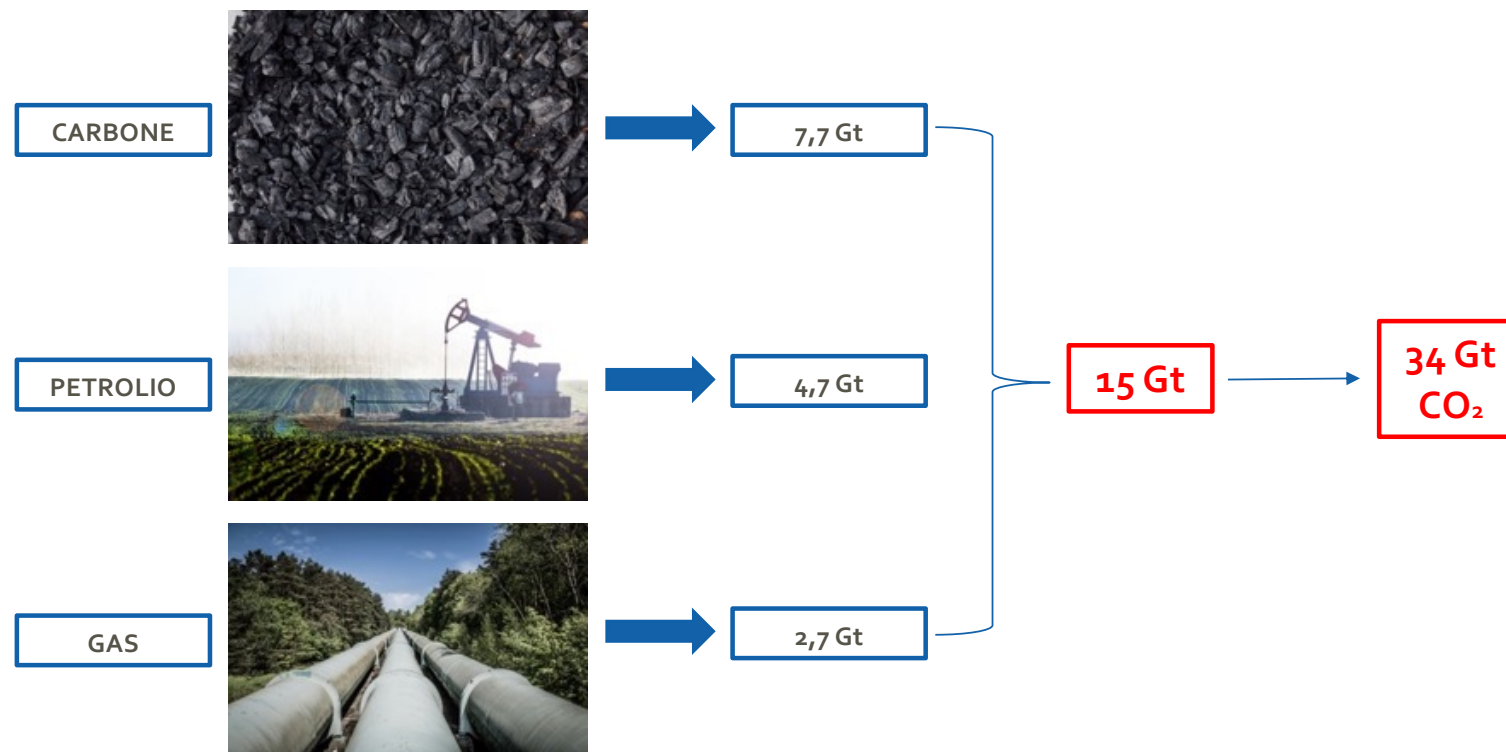
COORDINAMENTO
FREE

Attilio Piattelli
Coordinamento FREE
6 luglio 2026 – Roma

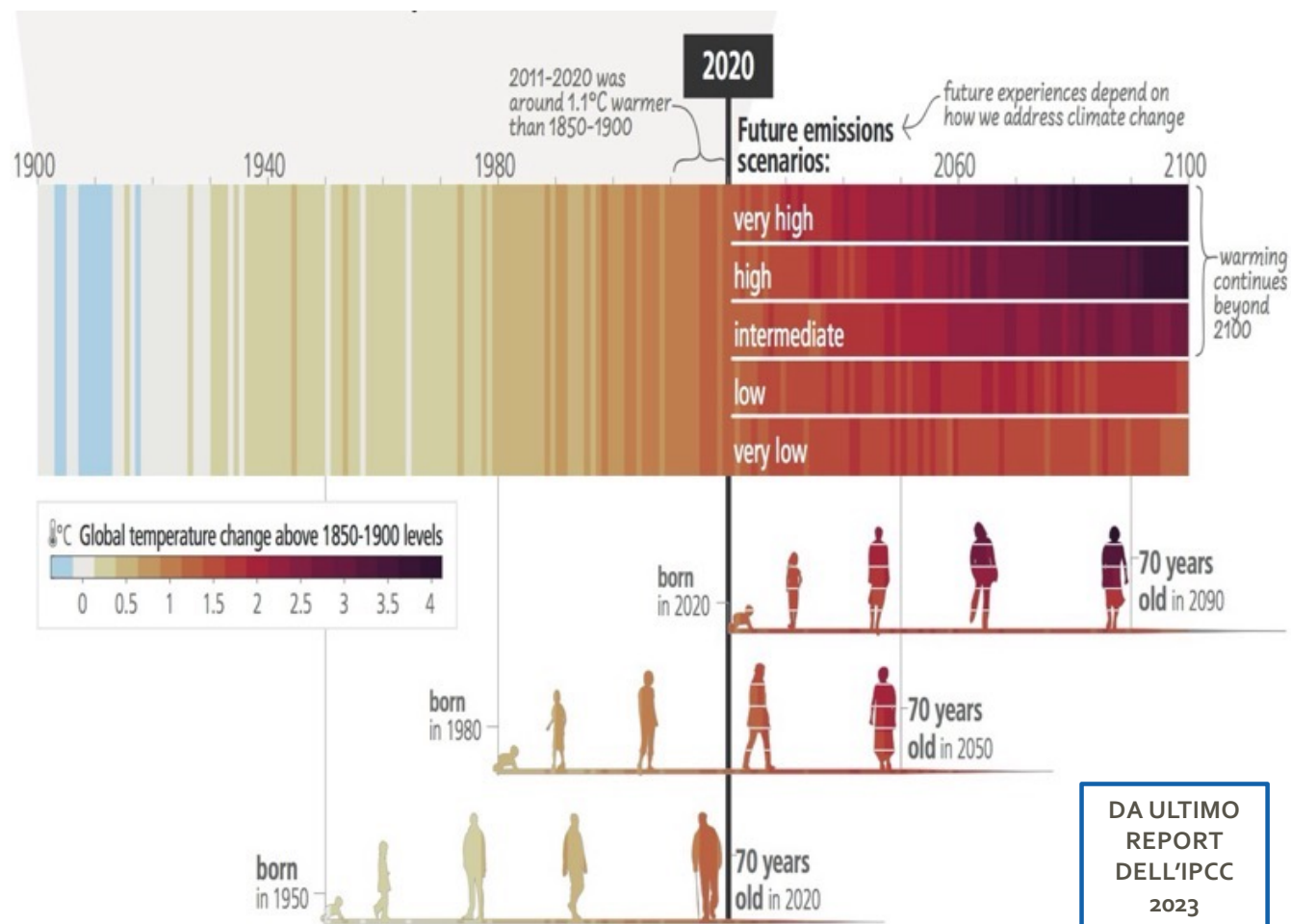


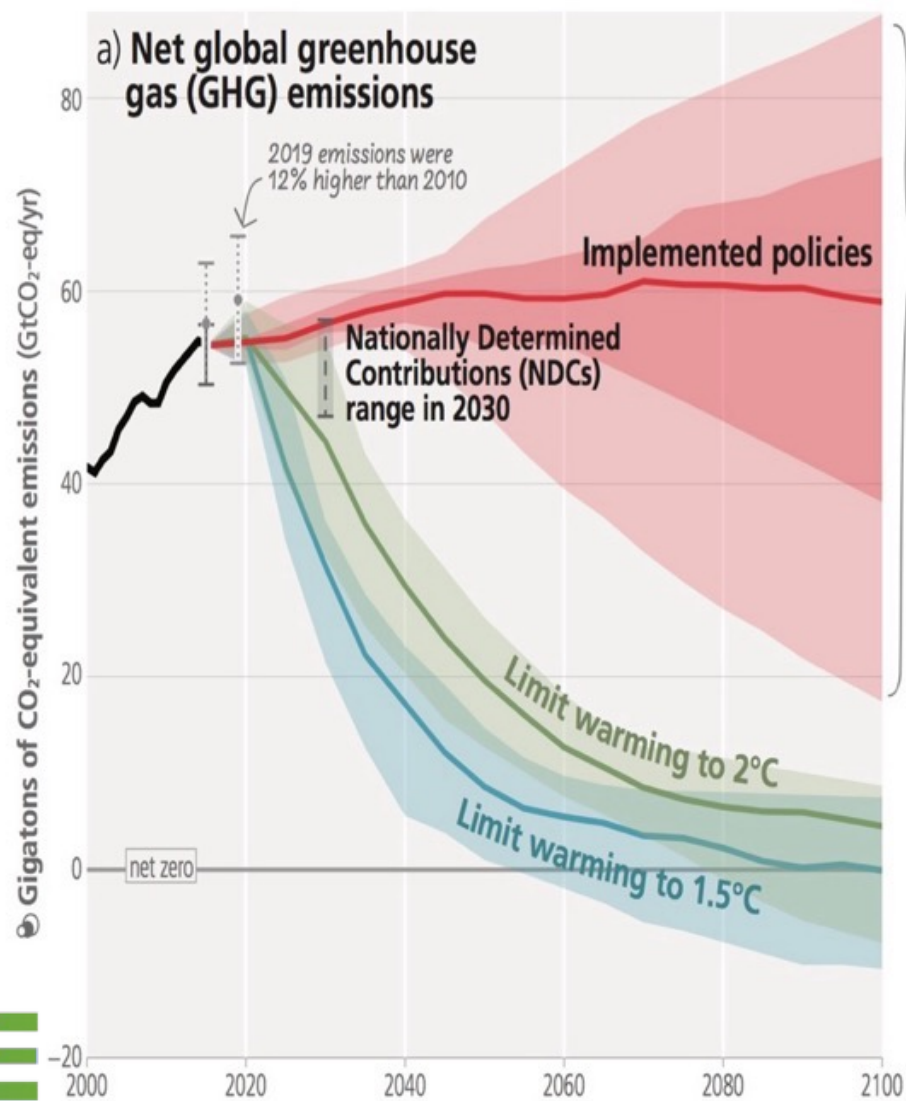
Cosa sta succedendo a livello globale?

Quanti combustibili fossili consumiamo ogni anno?



Fonte: BP





DA ULTIMO
REPORT
DELL'IPCC
2023

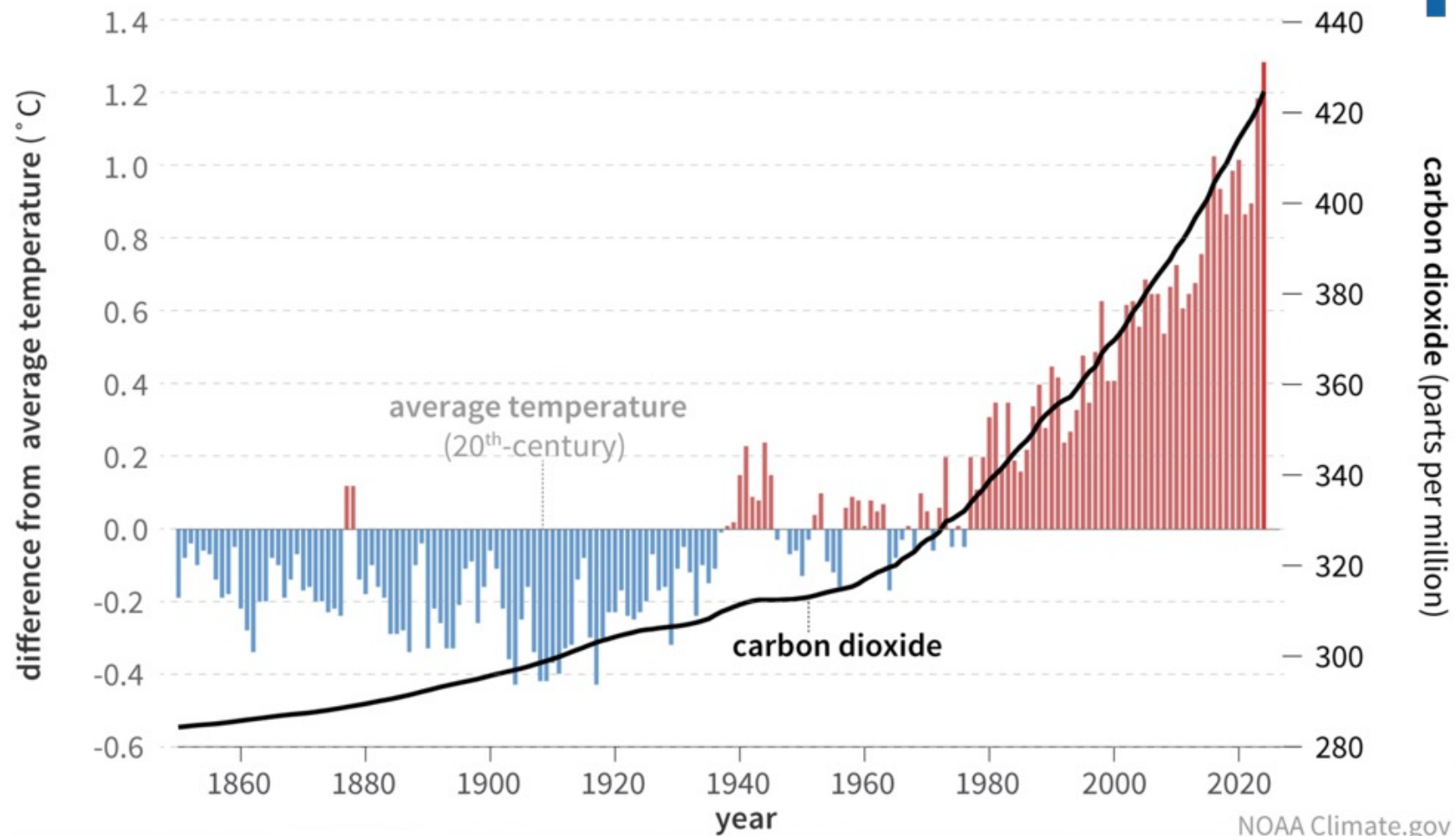
Implemented policies result in projected emissions that lead to warming of 3.2°C, with a range of 2.2°C to 3.5°C (medium confidence)

Key

- Implemented policies (median, with percentiles 25-75% and 5-95%)
- Limit warming to 2°C (>67%)
- Limit warming to 1.5°C (>50%) with no or limited overshoot
- Past emissions (2000–2015)
- Model range for 2015 emissions
- Past GHG emissions and uncertainty for 2015 and 2019 (dot indicates the median)

Increases in atmospheric carbon dioxide and global temperature (1850-2024)

COORDINAMENTO
FREE



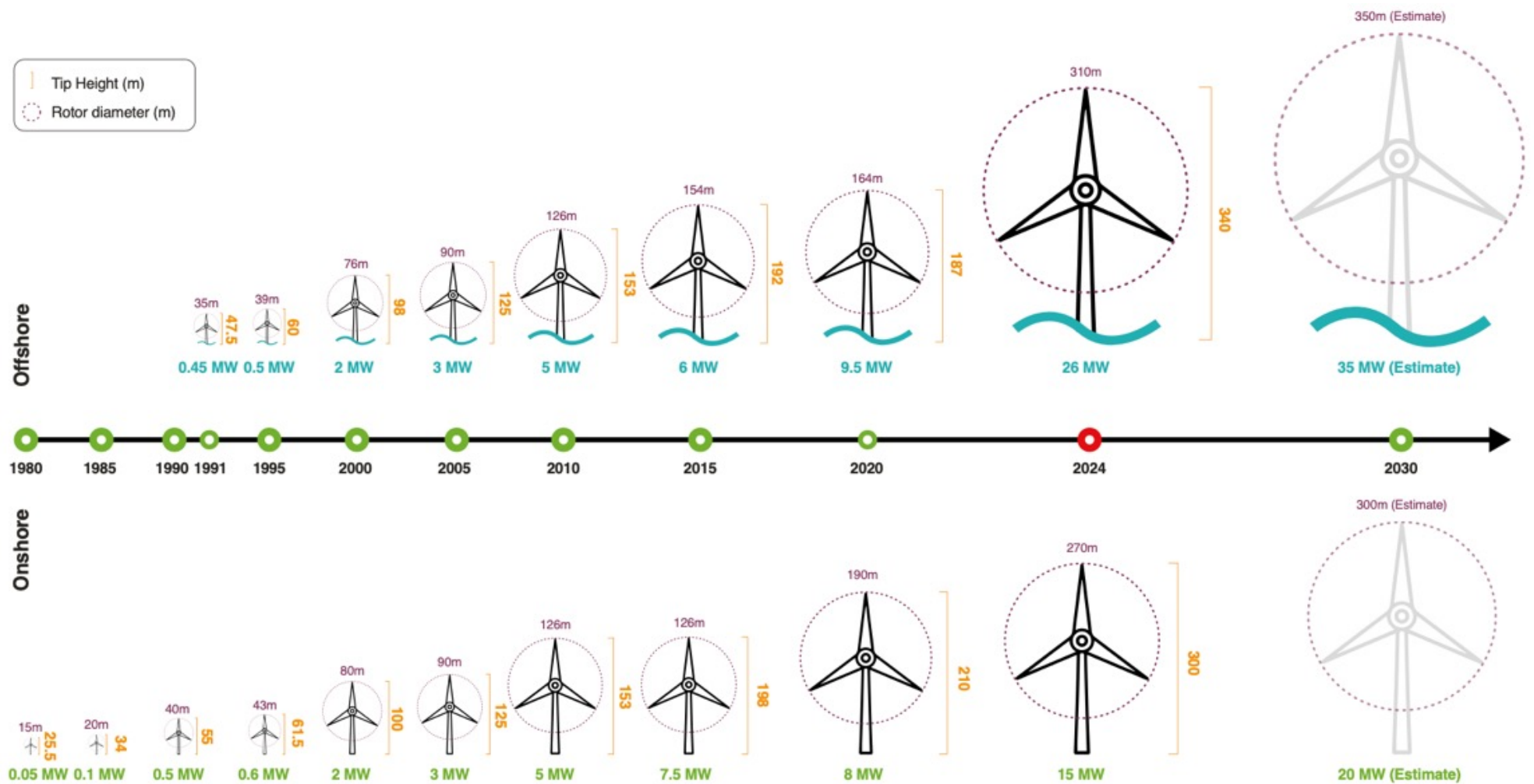
NOAA Climate.gov
Data: NOAA, IAC

COSA GIOCA A FAVORE DELLA RIDUZIONE DI EMISSIONI DI CO₂?

- Transizione da fossili a rinnovabili (**tecnologie mature soprattutto per la generazione elettrica e ormai più economiche delle fossili**)
- Efficienza energetica (attuale sistema energetico mondiale estremamente inefficiente **circa 65% di energia va persa**).
L'elettrificazione ci aiuta a risparmiare energia

COSA RENDE COMPLICATA LA RIDUZIONE DI EMISSIONI DI CO₂?

- Popolazione mondiale in aumento (**previsione 10 miliardi al 2050**)
- **Aumento dello standard medio di vita** e quindi dell'uso di energia
- Tempo a disposizione per la transizione (**circa 25 - 30 anni**)



Source: GWEC Market Intelligence.

15-16 ANNI FA



POTENZA
200 W

COSTO
3.500 €/KW

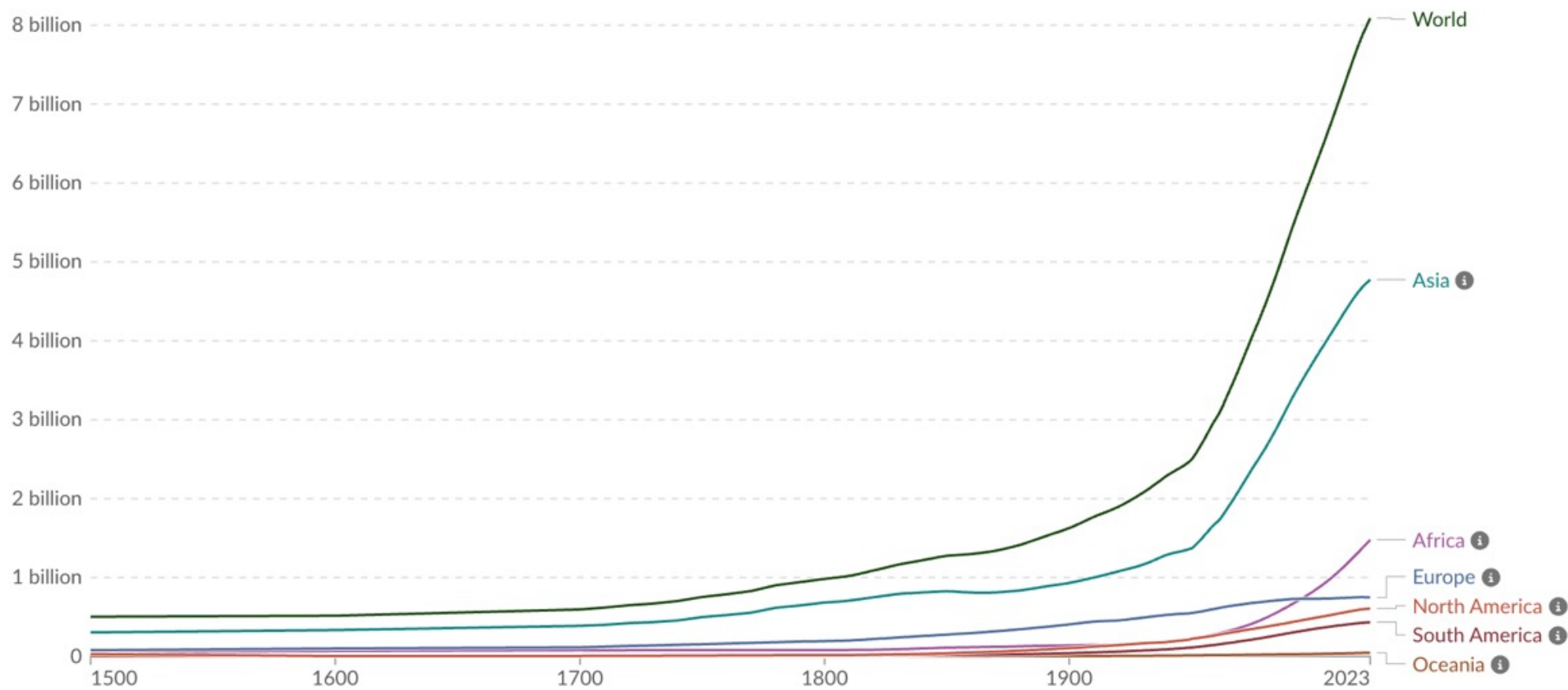
OGGI



POTENZA
500 W

COSTO
100 -120 €/KW

COORDINAMENTO
FREE



1950: circa 2,5 miliardi – 1970: circa 3,7 miliardi – 2023: circa 8 miliardi – 2050: circa 10 miliardi

Fonte: [OurWorldinData.org/population-growth](https://ourworldindata.org/population-growth)

Consumi di energia per nazione e procapite

	Mtep/anno	tep/pers
Canada	349	9,6
USA	2235	6,9
Francia	238	3,7
EU	1630	3,2
Italia	156	2,6
TARGET 2050	28000	2,8
Cina	3132	2,2
MONDO 2018	13511	1,8
Brasile	294	1,4
India	754	0,6
Ciad	0,13	0,01

30
MWh

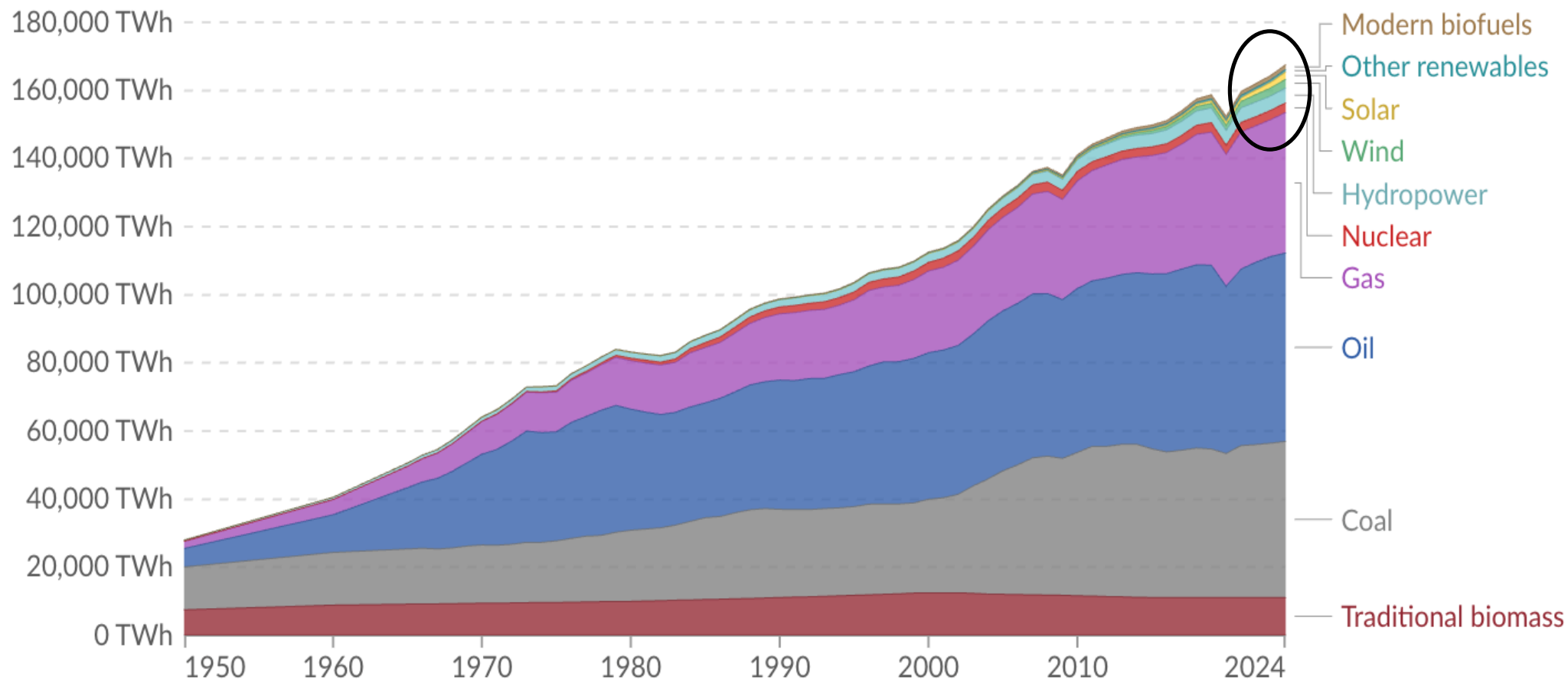
7
MWh

0,12
MWh

Quanto tempo abbiamo per azzerare le emissioni di CO₂?

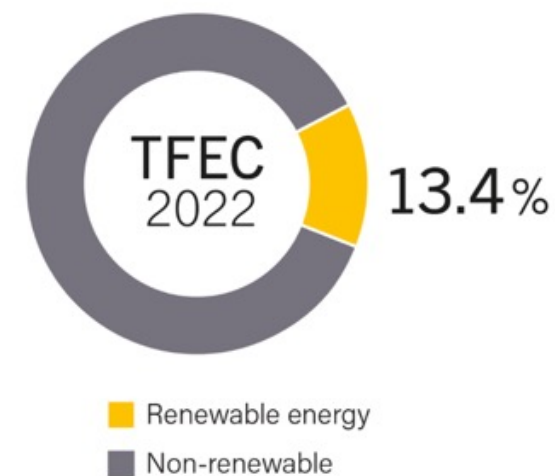
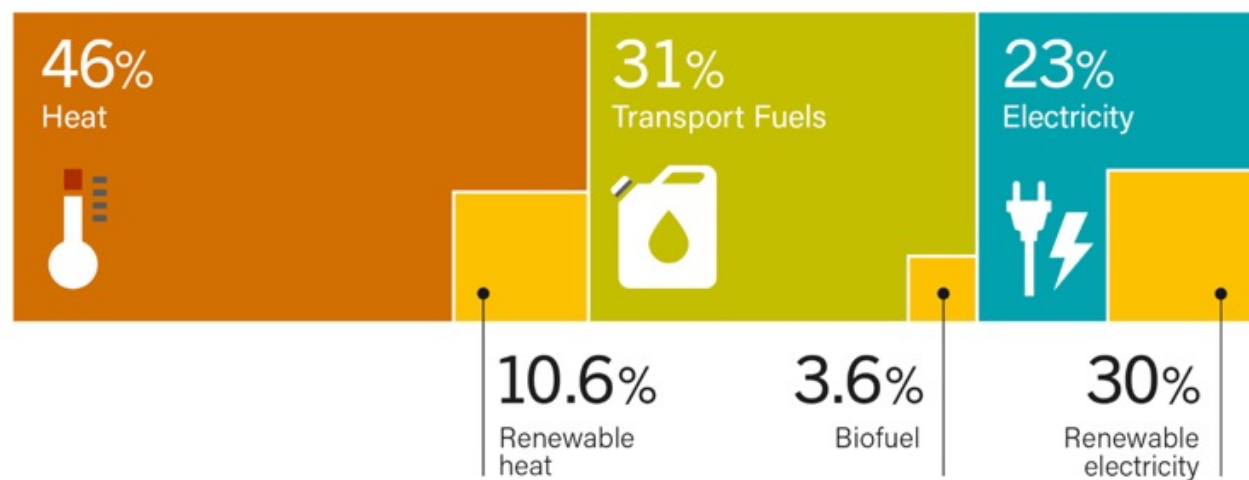
**MASSIMO
FINO AL 2050**

Andamento nel tempo del consumo di energia primaria e fonte di generazione- Mondo



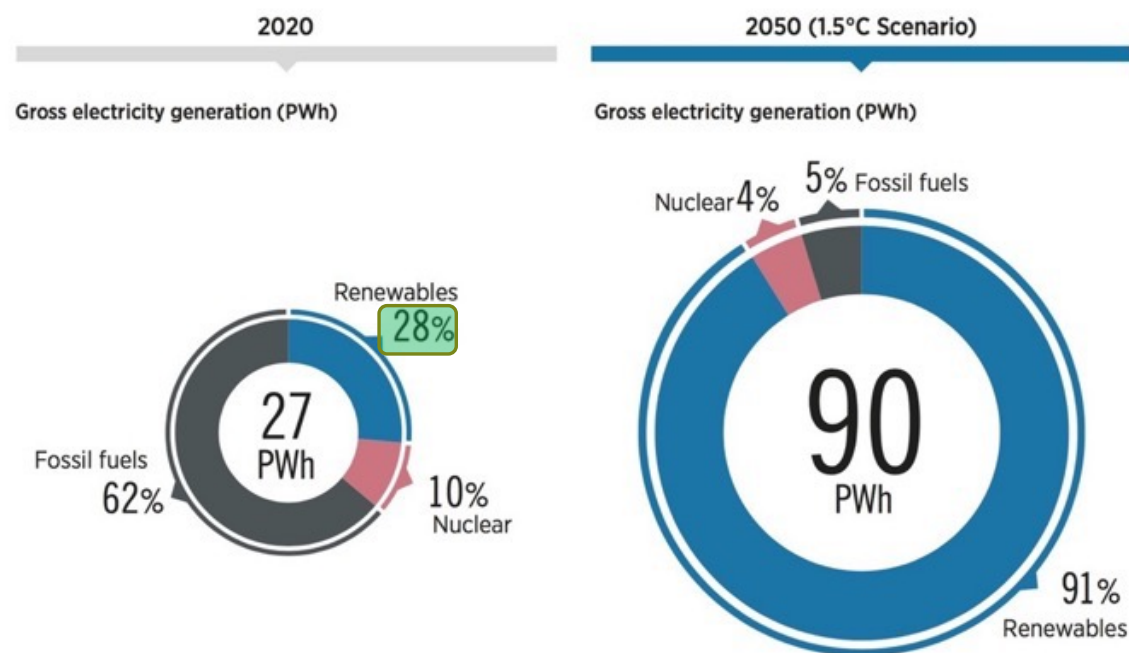
Fonte: [OurWorldinData](https://ourworldindata.org)

Usi finali dell'energia



**Maggiore 85 % da
fonti fossili**

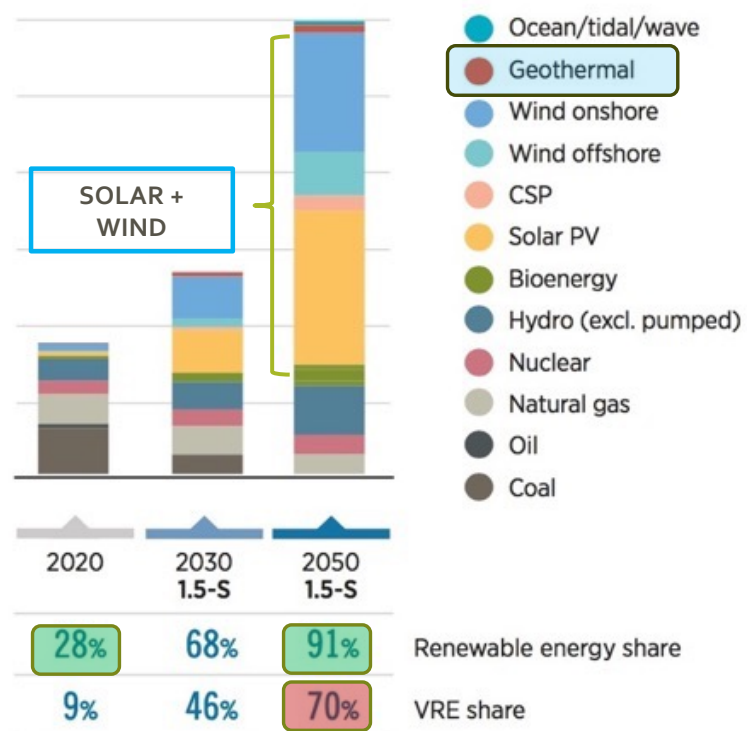
Dove siamo con la produzione di energia elettrica e scenario al 2050



Note: PWh = petawatt hours.

Fonte: IRENA - World Energy Transition - 2023

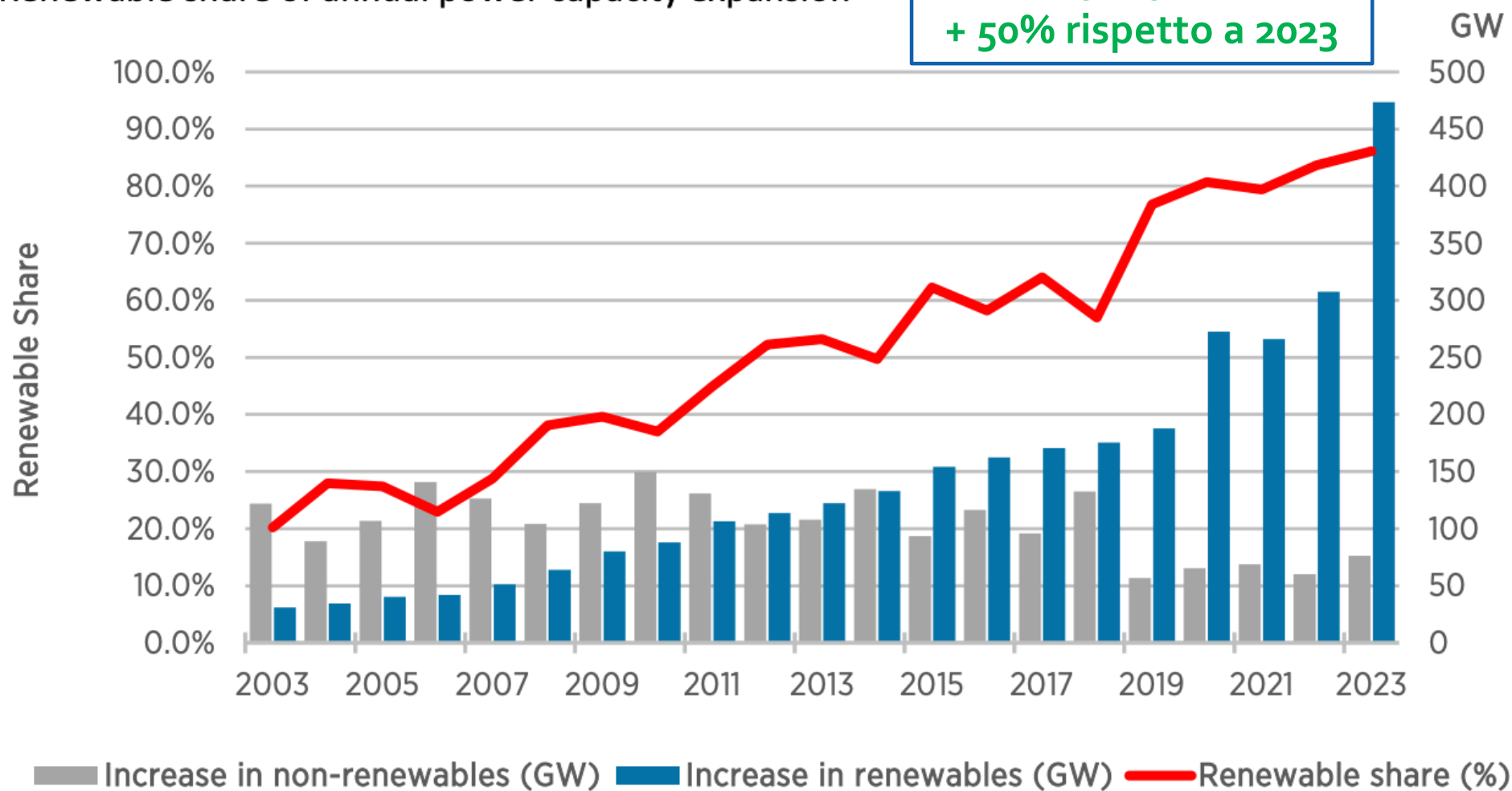
Ipotesi di scenario evolutivo produzione EE



Fonte: IRENA - World Energy Transition - 2023

Renewable share of annual power capacity expansion

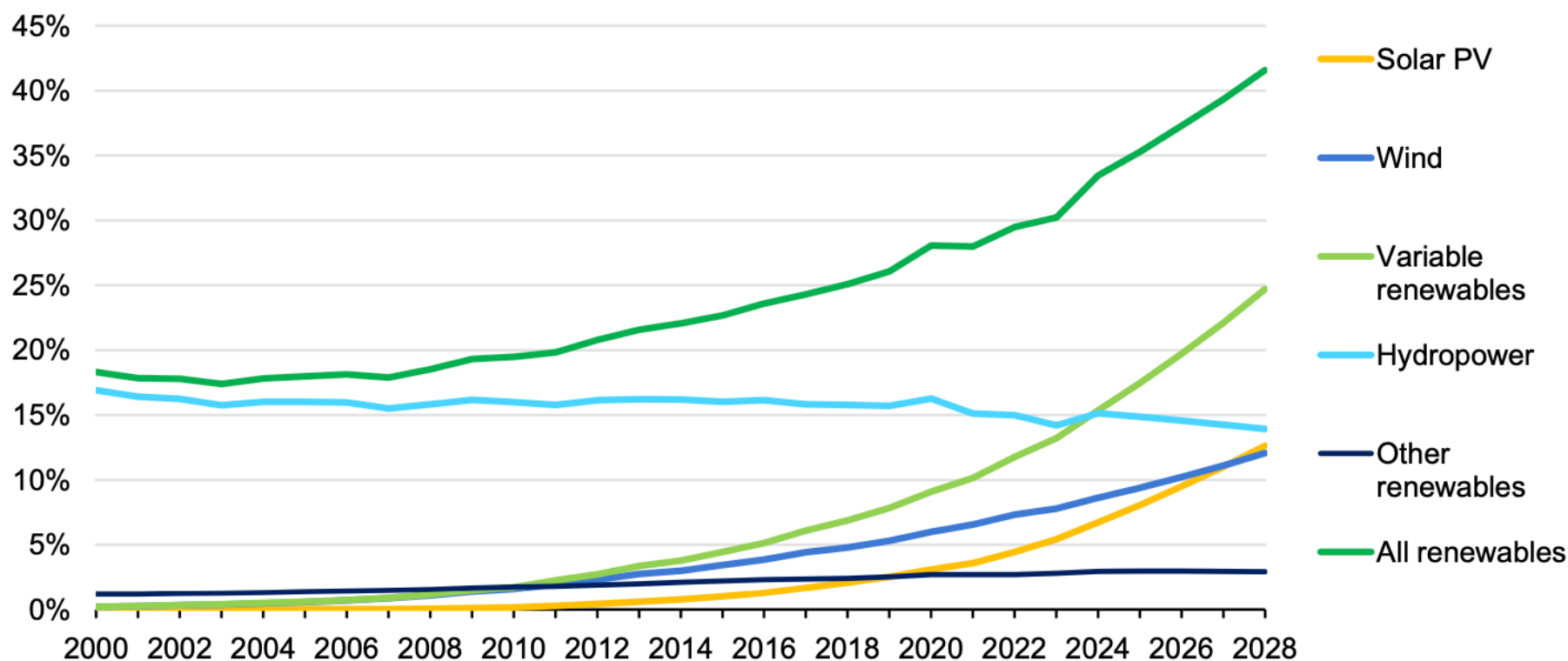
**2025: 690 GW
+ 50% rispetto a 2023**



Fonte: IRENA - 2024

Peso delle rinnovabili sulla produzione totale elettrica (Mondo)

Electricity generation by technology, 2000-2028



Fonte: IEA 2023

Previsioni di crescita delle rinnovabili elettriche (IEA)

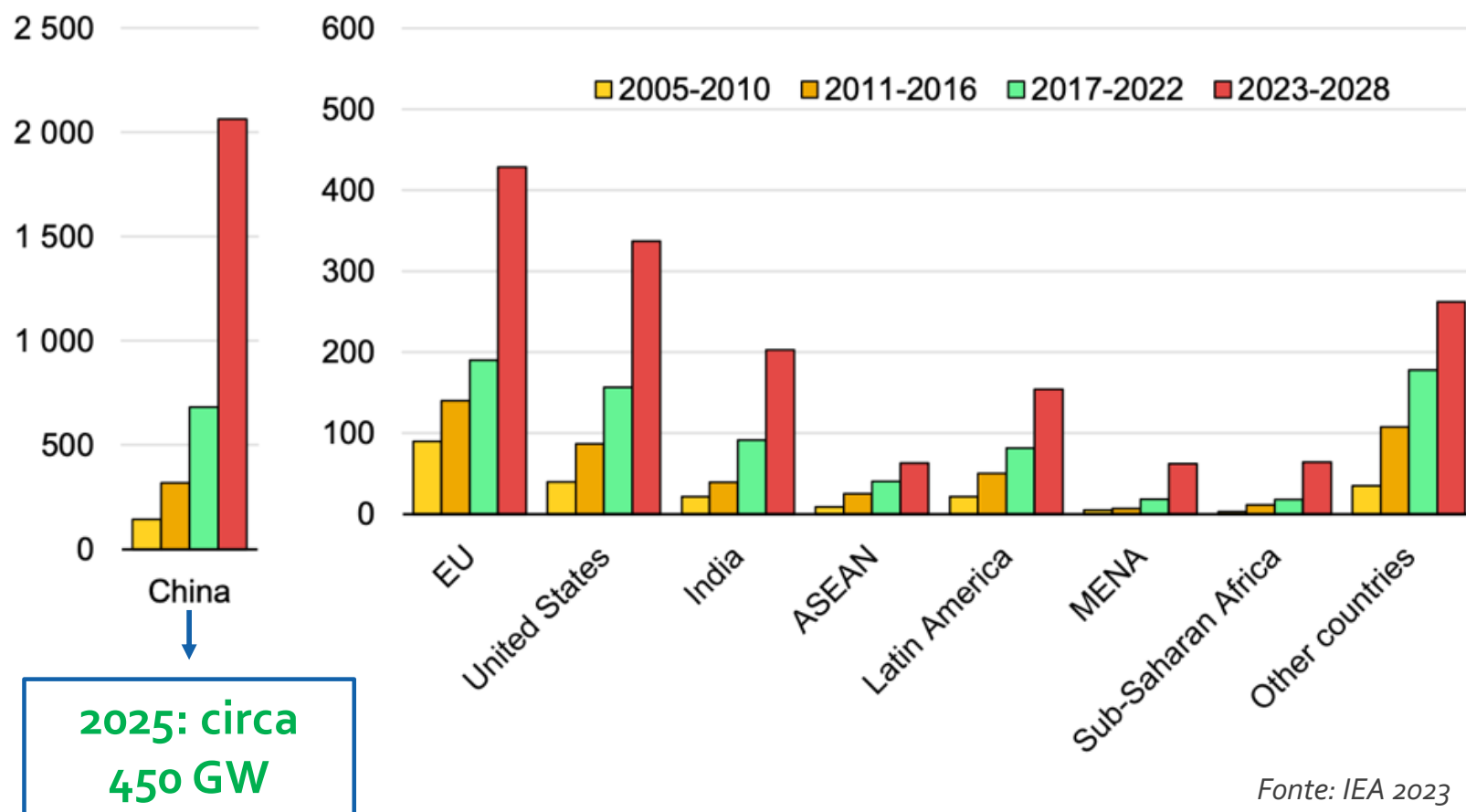
By 2028, potential renewable electricity generation is expected to reach around 14 400 TWh, an increase of almost 70% from 2022. Over the next five years, several renewable energy milestones could be achieved:

- In 2024, variable renewable generation surpasses hydropower.
- In 2025, renewables surpass coal-fired electricity generation.
- In 2025, wind surpasses nuclear electricity generation.
- In 2026, solar PV surpasses nuclear electricity generation.
- In 2028, solar PV surpasses wind electricity generation.

Fonte: IEA 2023

Nuova capacità rinnovabile installata: contributo dei vari Paesi

Renewable electricity capacity growth by country/region, main case



I dieci paesi con la maggiore produzione elettrica da rinnovabili



TOP 10

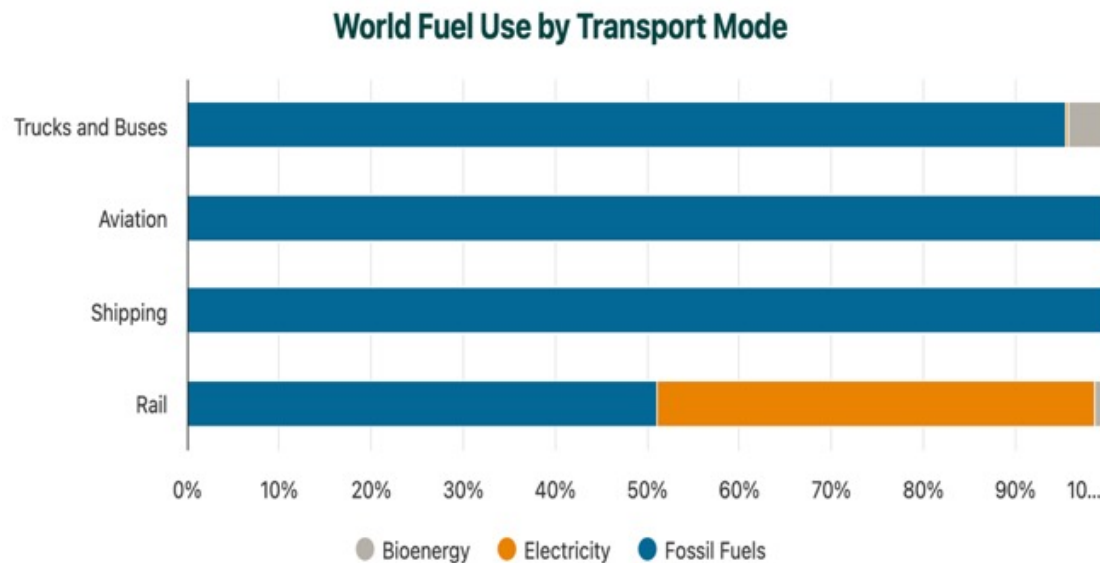
SHARE OF RENEWABLES IN ELECTRICITY PRODUCTION:
BREAKDOWN PER COUNTRY



	NORWAY	98.6%
	DENMARK	89.6%
	BRAZIL	87.8%
	PORTUGAL	87.1%
	NEW ZEALAND	84.8%
	SWEDEN	69.4%
	CHILE	68.9%
	CANADA	65.9%
	COLOMBIA	62%
	SPAIN	57.9%

FV+Wind > 70%

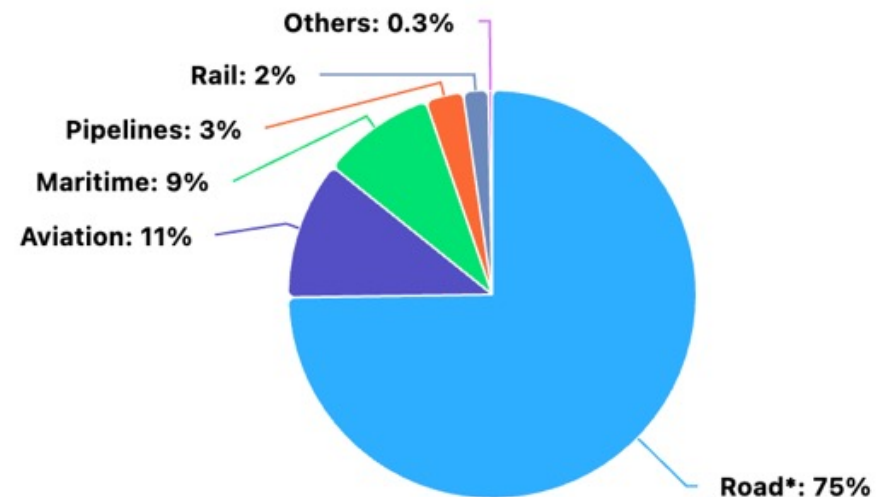
Trasporti: perché bisogna andare verso l'elettrificazione?



Bar chart showing world fuel use by transport mode in 2022. This includes passenger and freight transport.

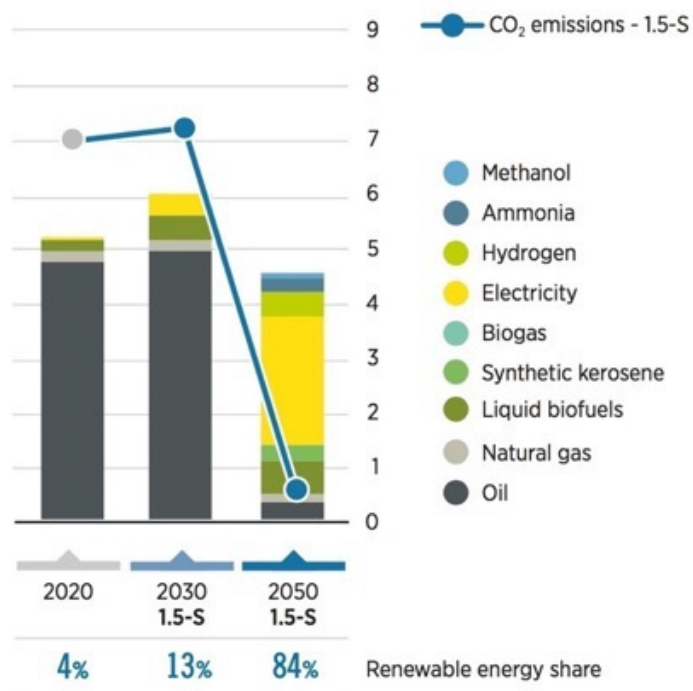
Highcharts.com

World Transport Energy Use by Mode



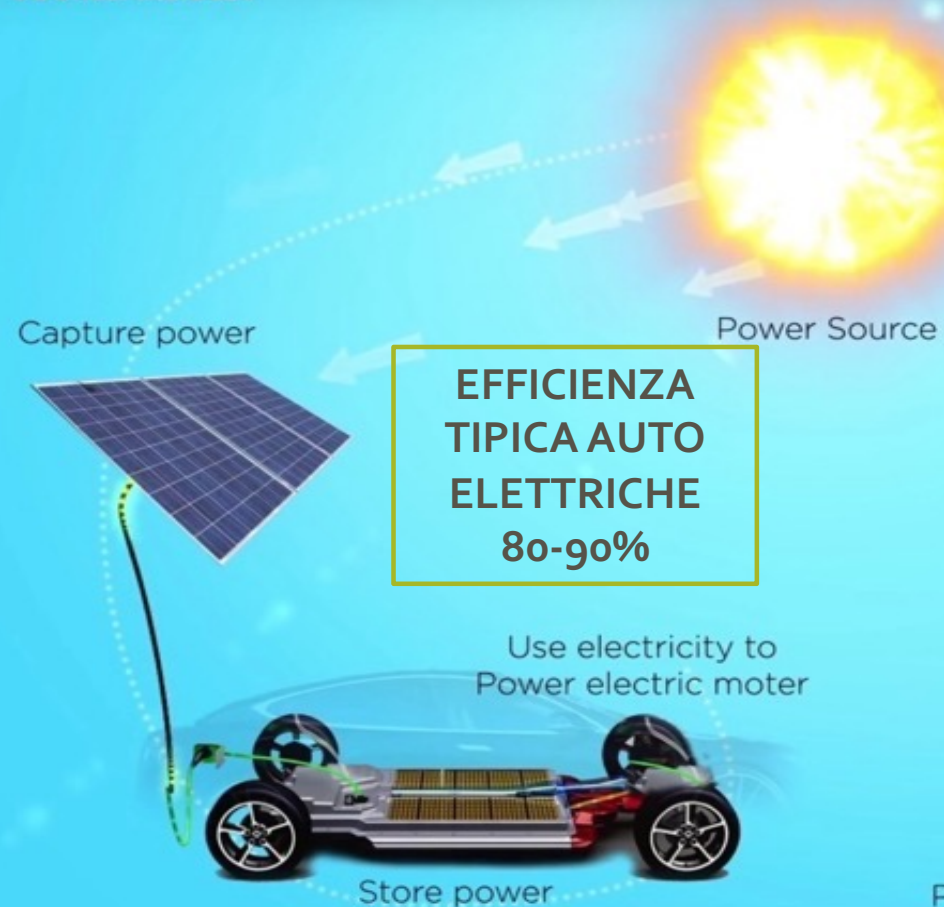
Fonte: Highcharts.com

Trasporti: perché bisogna andare verso l'elettrificazione?



**AUTO
ELETTRICA PIU'
EFFICIENTE DA
2 a 3 VOLTE
RISPETTO A UN
AUTO A
COMBUSTIONE
E
PERCHE'
SAPPIAMO
PRODURRE
ENERGIA
ELETTRICA DA
RINNOVABILI
IN MODO
ECONOMICO**

SOURCE: INSIDEEV



Electric car

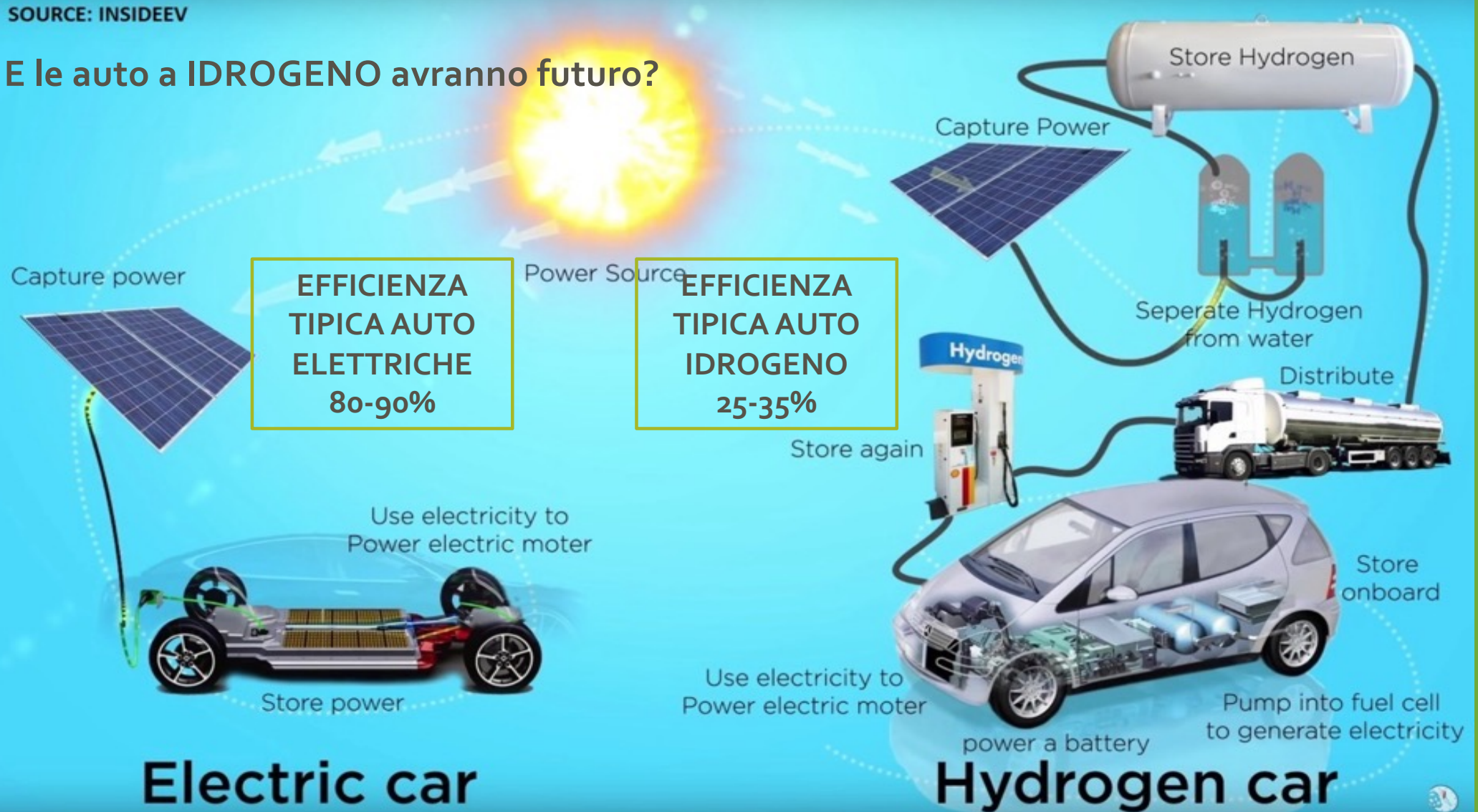
COORDINAMENTO
FREE



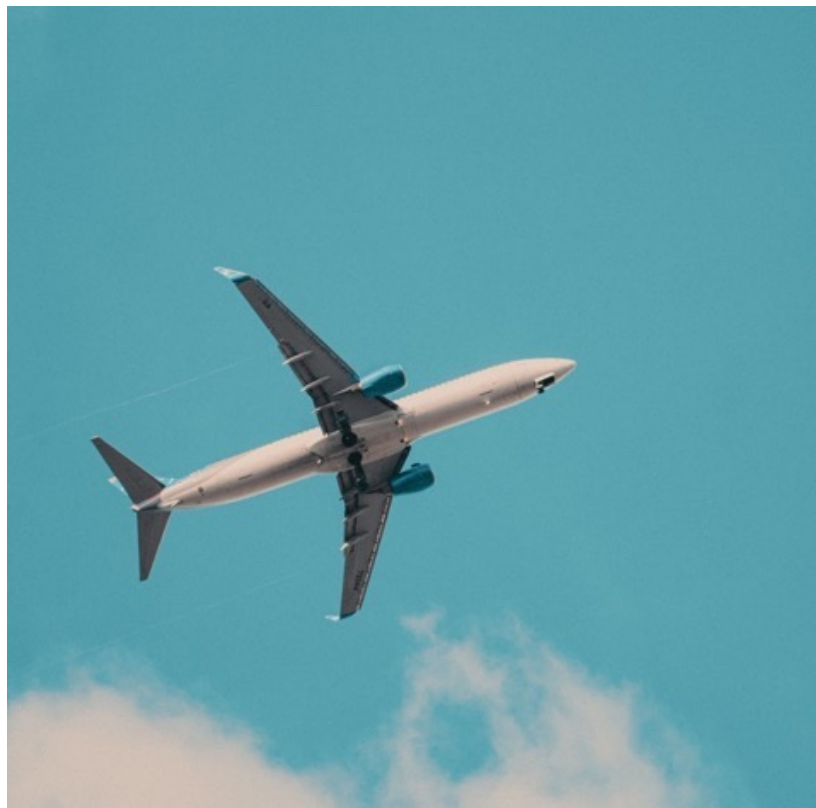
Ci sono già camion pesanti a trazione 100% elettrica

SOURCE: INSIDEEV

E le auto a IDROGENO avranno futuro?



Trasporti: e per la mobilità pesante cosa fare?



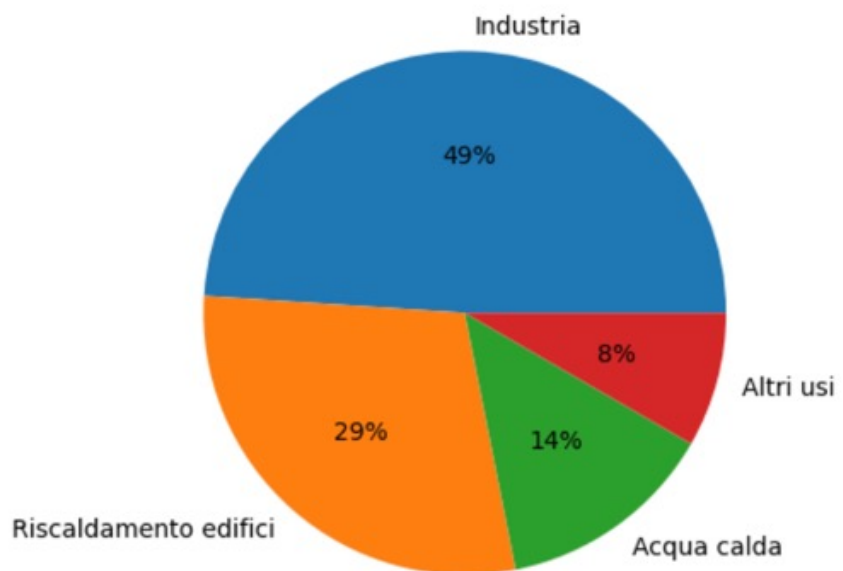
COORDINAMENTO
FREE



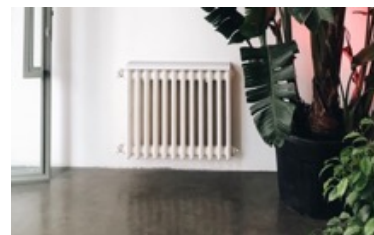
IDROGENO
GREEN E
COMBUSTIBILI
SINTETICI PER
MOBILITA'
PESANTE

Settore termico

Ripartizione globale dei consumi termici per uso



RESIDENZIALE
TERZIARIO



TRANSIZIONE
ALL'ELETTRICO

INDUSTRIA
PESANTE
(Calore alta Temp.)



IDROGENO
BIOMETANO

Dove dobbiamo ancora fare progressi?

Green H₂



COMBUSTIBILI
SINTETICI



USO DIRETTO



ACCUMULI
LUNGA DURATA

E le altre tecnologie?

FISSIONE
NUCLEARE



?

FUSIONE
NUCLEARE



?

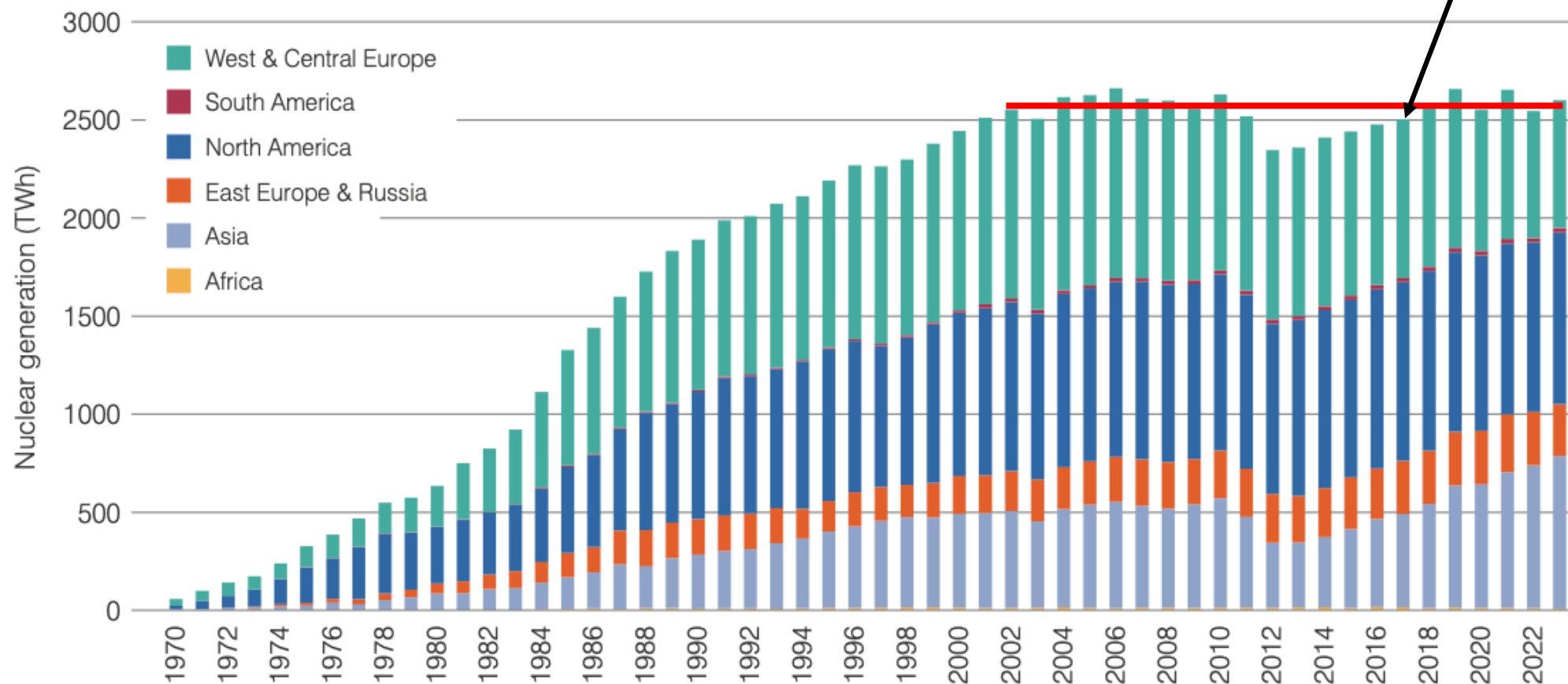
FOSSILI +
CATTURA
CO₂



?

Generazione elettrica da nucleare – Mondo

La generazione da nucleare ormai non cresce da + di 20 anni



Source: World Nuclear Association and IAEA Power Reactor Information Service (PRIS)

Reattori in funzione - Mondo

440 

OPERABLE
REACTORS

398,680 MWe

9% 

SHARE OF GLOBAL
ELECTRICITY GENERATION

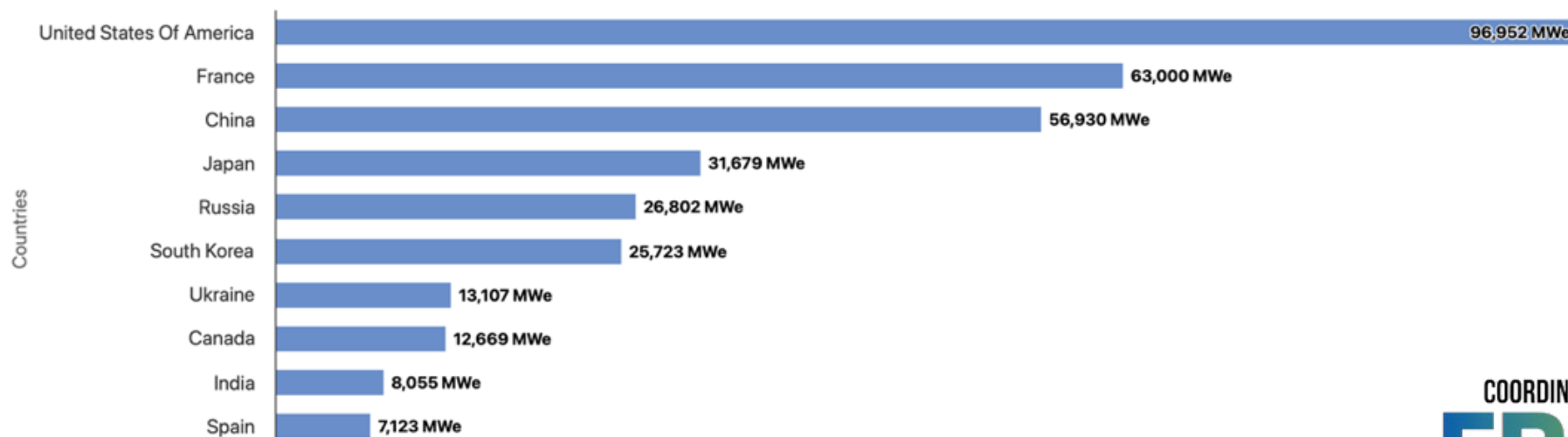
2,601,617 GWh (2023)

66 

REACTORS UNDER
CONSTRUCTION

67,214 MWe

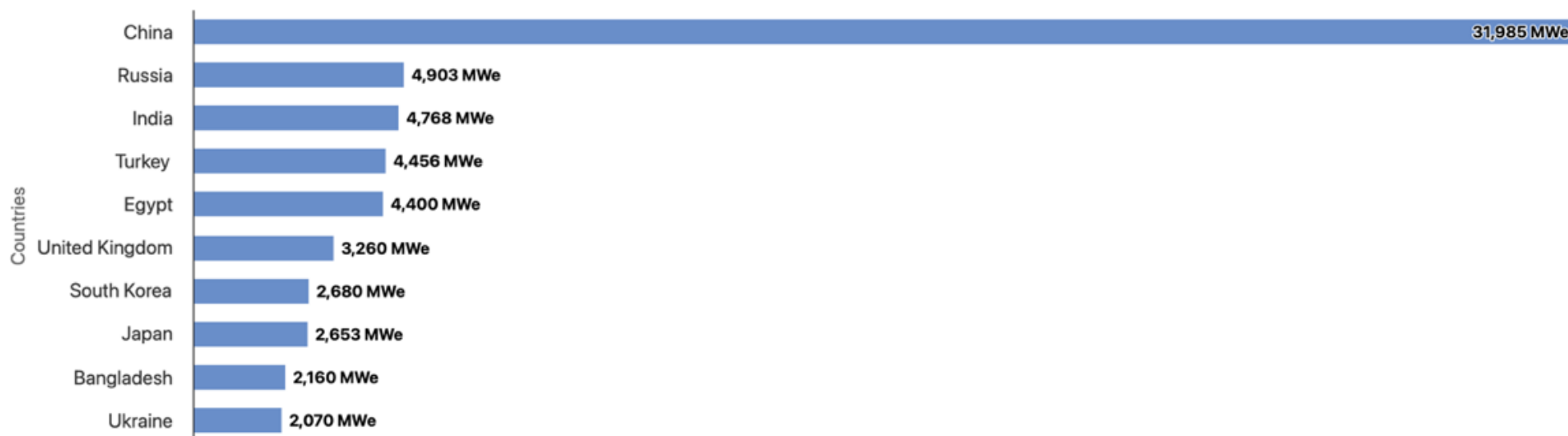
TOTAL OPERABLE REACTOR NET CAPACITY (TOP 10)



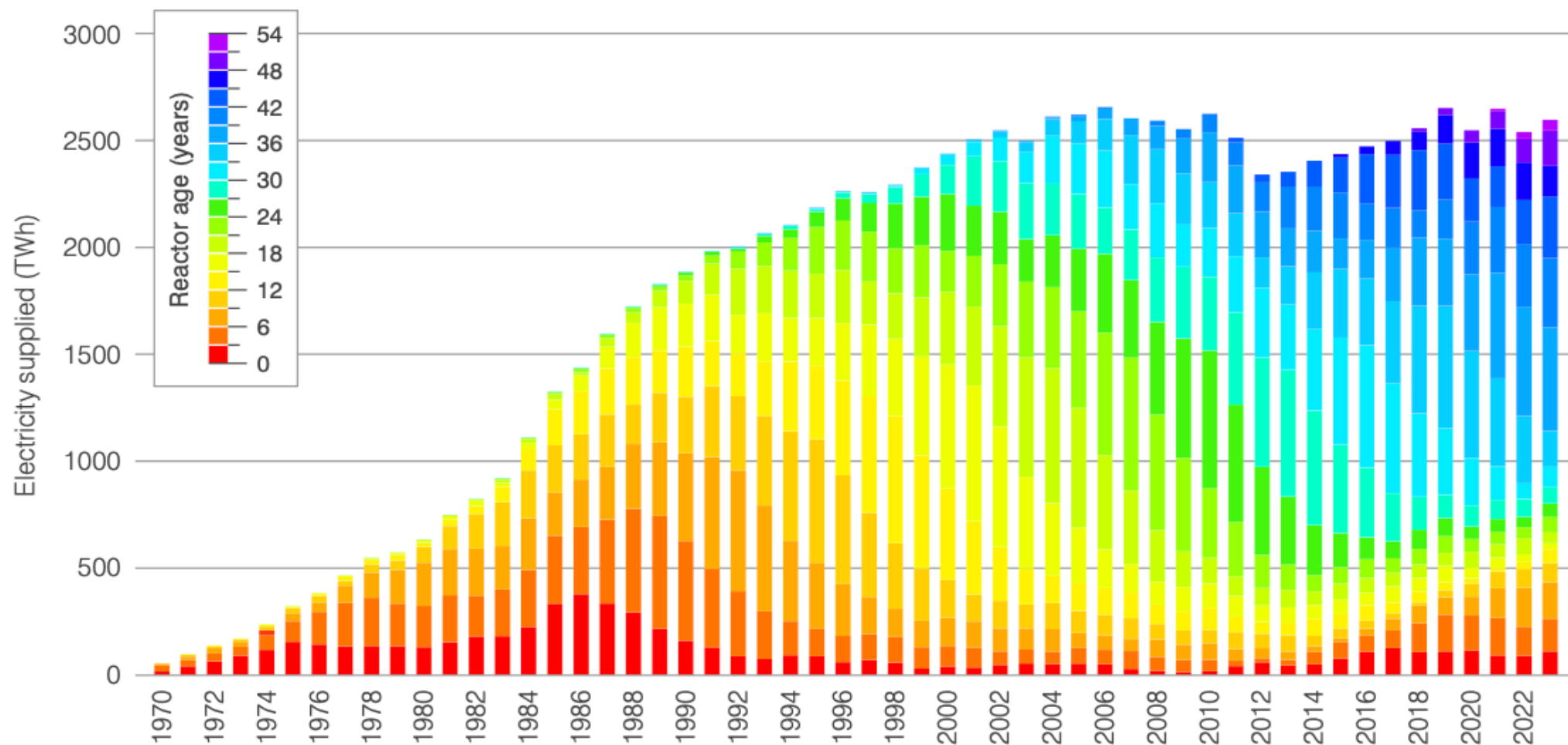
COORDINAMENTO
FREE

Reattori in costruzione - Mondo

REACTORS UNDER CONSTRUCTION NET CAPACITY (TOP 10)

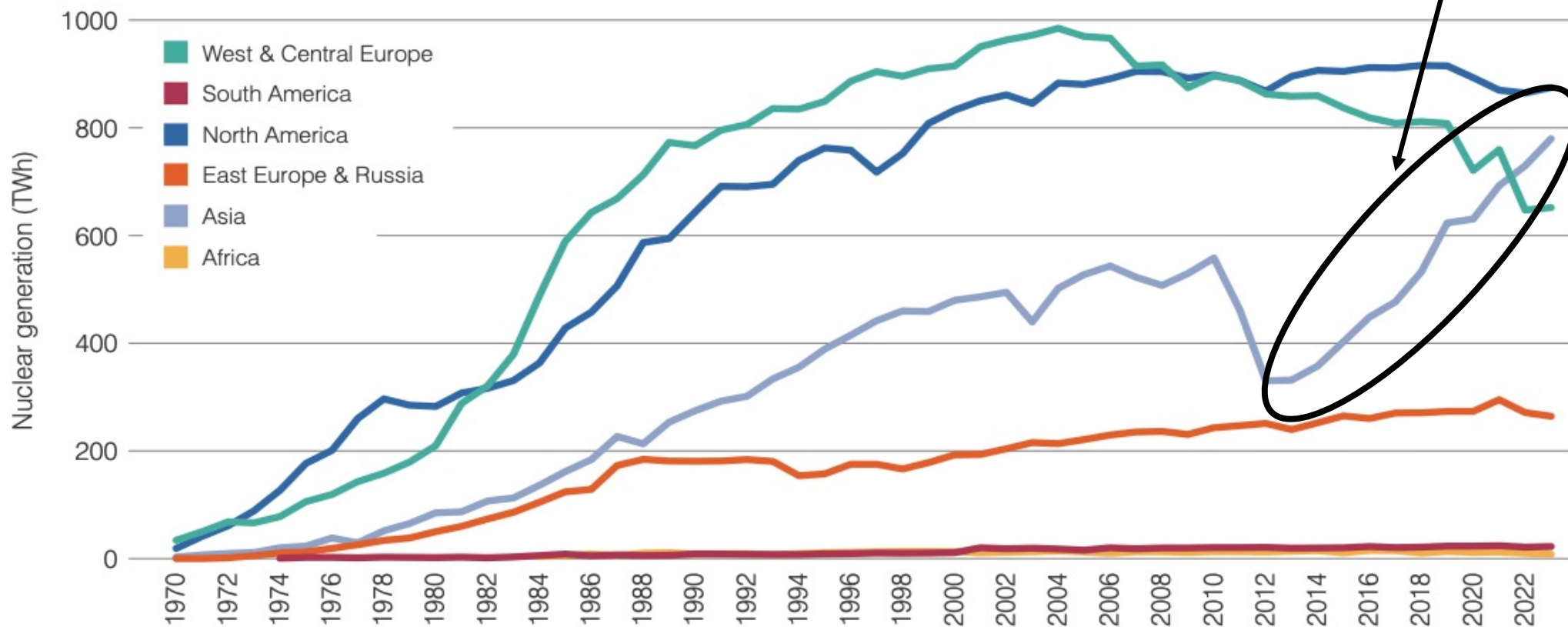


Generazione elettrica da nucleare per età reattori - Mondo



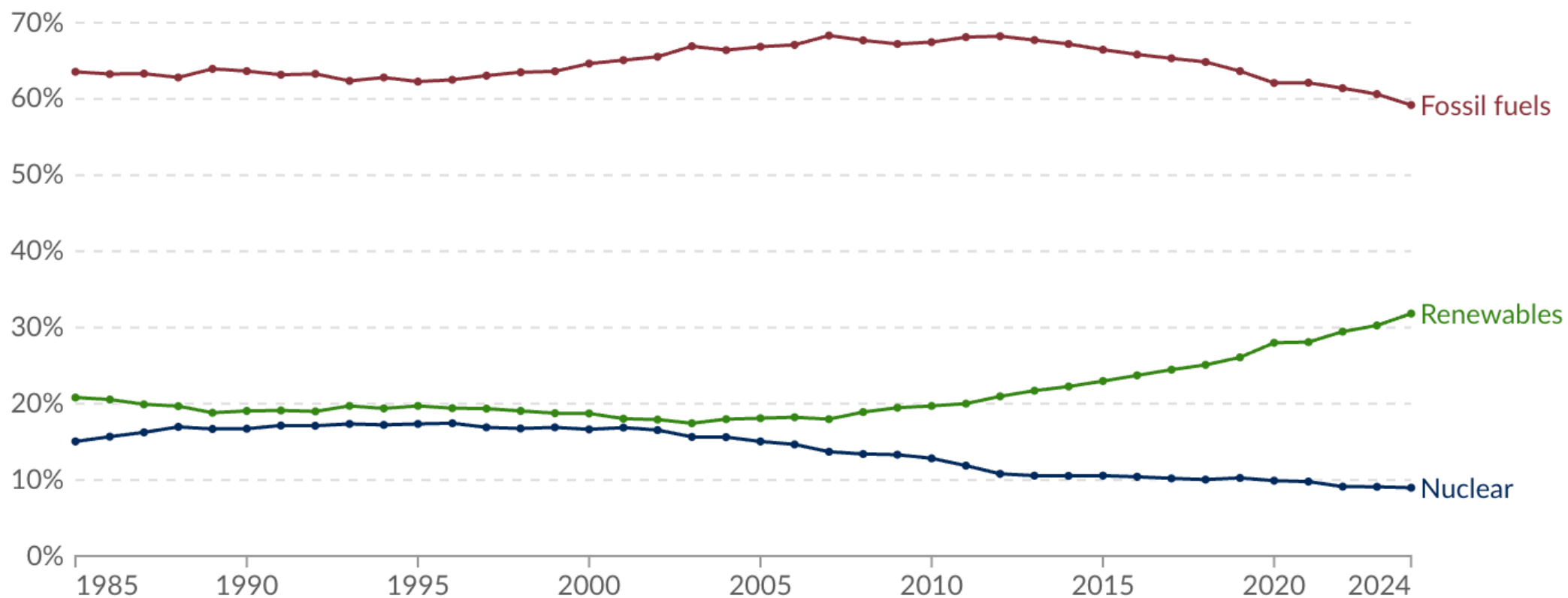
Source: World Nuclear Association, IAEA PRIS

Generazione elettrica da nucleare per area geografica - Mondo



Source: World Nuclear Association, IAEA PRIS

Percentuale generazione elettrica per fonte - Mondo



Fonte: [OurWorldinData](https://ourworldindata.org)

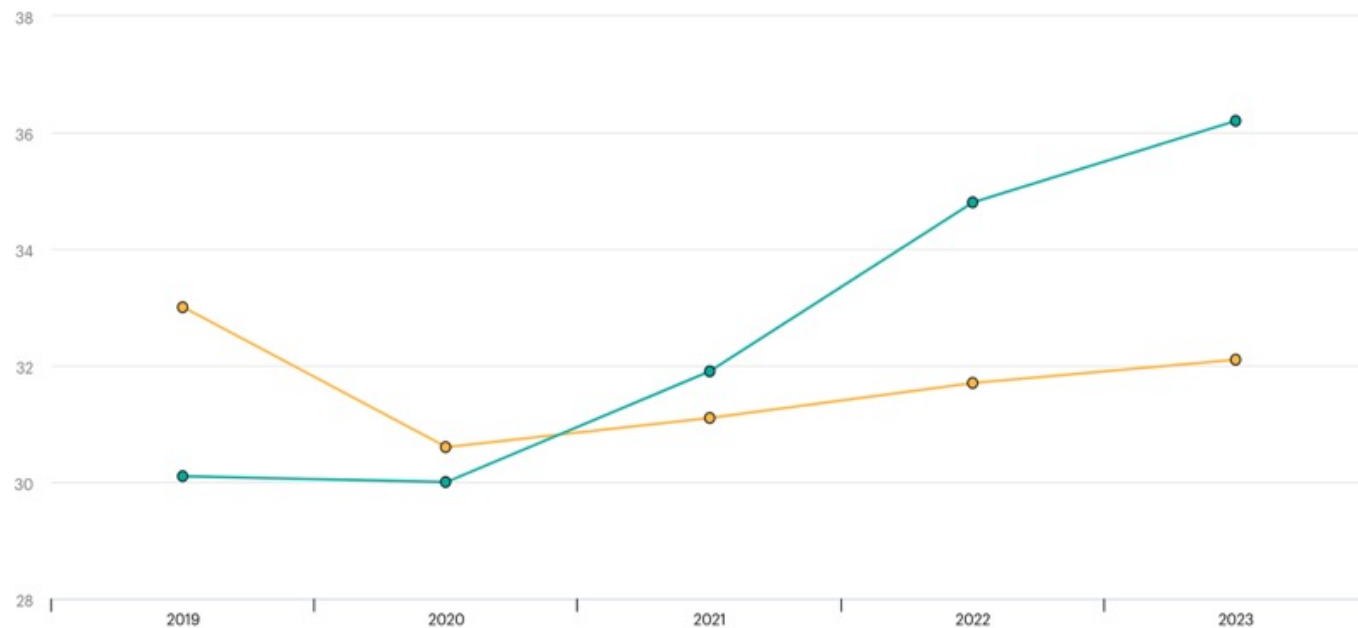
Confronto costi tecnologie di generazione di EE - Europa

UNIONE EUROPEA	LCOE		
	USD/MWh		
	2023	2030	2050
NUCLEARE	170	135	125
CARBONE	290	n.a.	n.a.
GAS CCGT	205	260	n.a.
SOLARE FOTOVOLTAICO	50	35	25
EOLICO ONSHORE	60	55	50
EOLICO OFFSHORE	70	45	35

Agenzia Internazionale per l'Energia

E l'occupazione?

million workers



IEA Licence: CC BY 4.0

● Clean energy ● Fossil fuels

PREVISIONI AL
2050 DA
REPORT IEA
SU POSTI DI
LAVORO
GENERATI E
PERSI:
+ 30 MILIONI
-13 MILIONI
SALDO
POSITIVO DI
+17 MILIONI



Cosa sta succedendo in Europa?

I dieci paesi con la maggiore produzione elettrica da rinnovabili



TOP 10

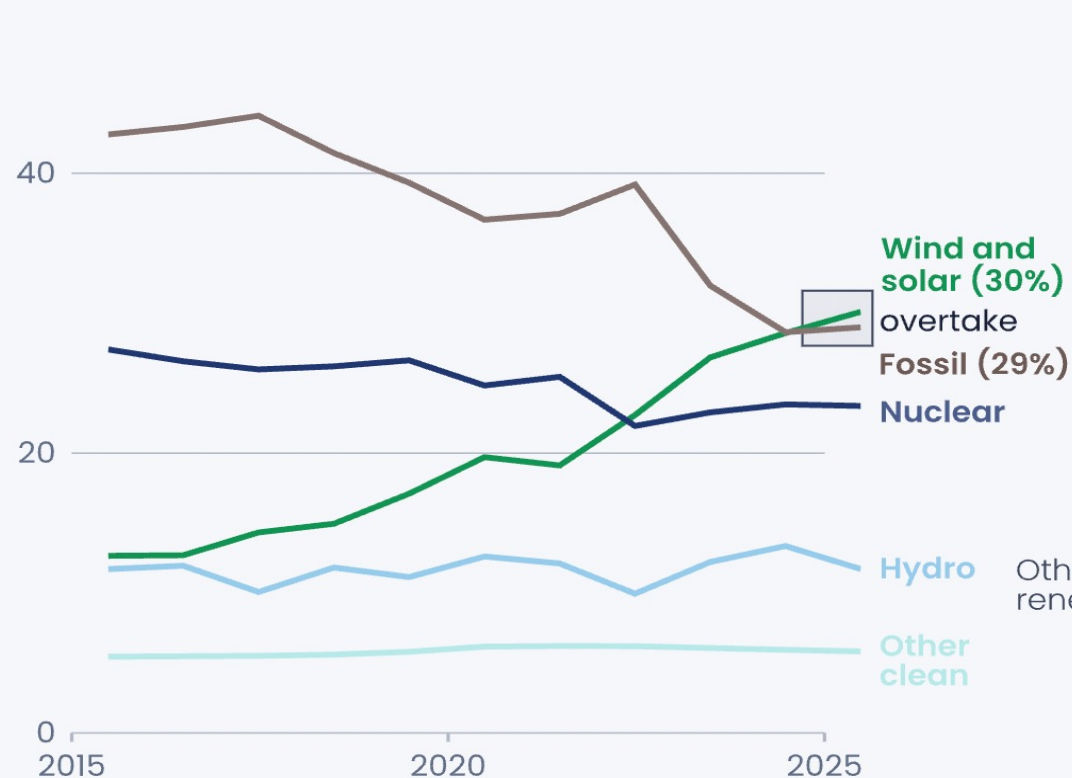
SHARE OF RENEWABLES IN ELECTRICITY PRODUCTION:
BREAKDOWN PER COUNTRY



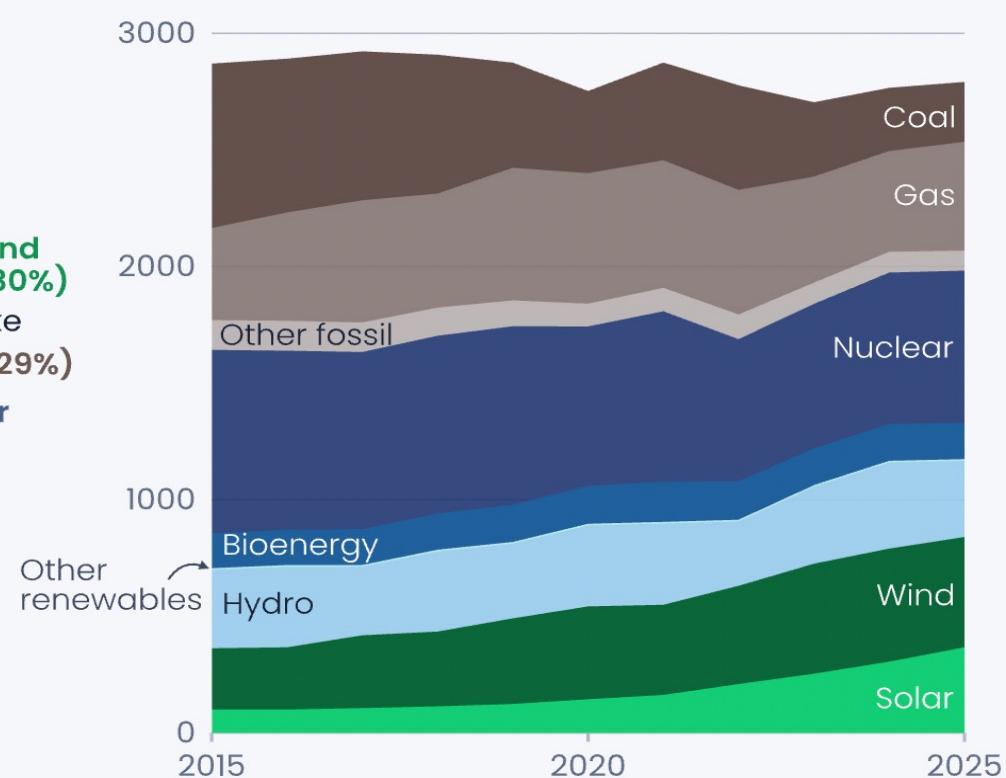
FV+Wind > 70%

Wind and solar overtake fossil power in the EU for the first time in 2025

Share of electricity generation (%)



Electricity generation (TWh)



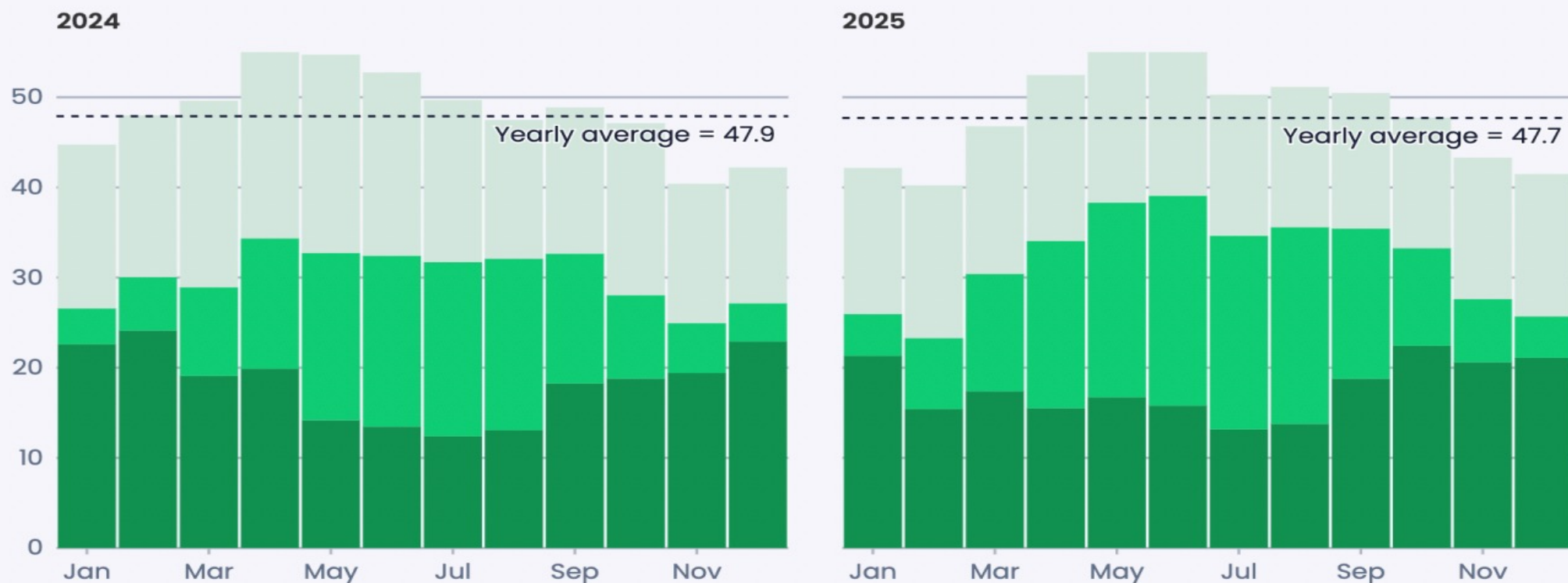
Source: Yearly electricity data, Ember

Other clean includes bioenergy and other renewables. Fossil includes coal, gas and other fossil.

Renewables supply nearly half of EU power

Share of EU monthly generation (%)

Wind Solar Hydro, bioenergy and other renewables



Source: Monthly and yearly electricity data, Ember

Wind and solar surpass fossil fuels in half of EU countries in 2025

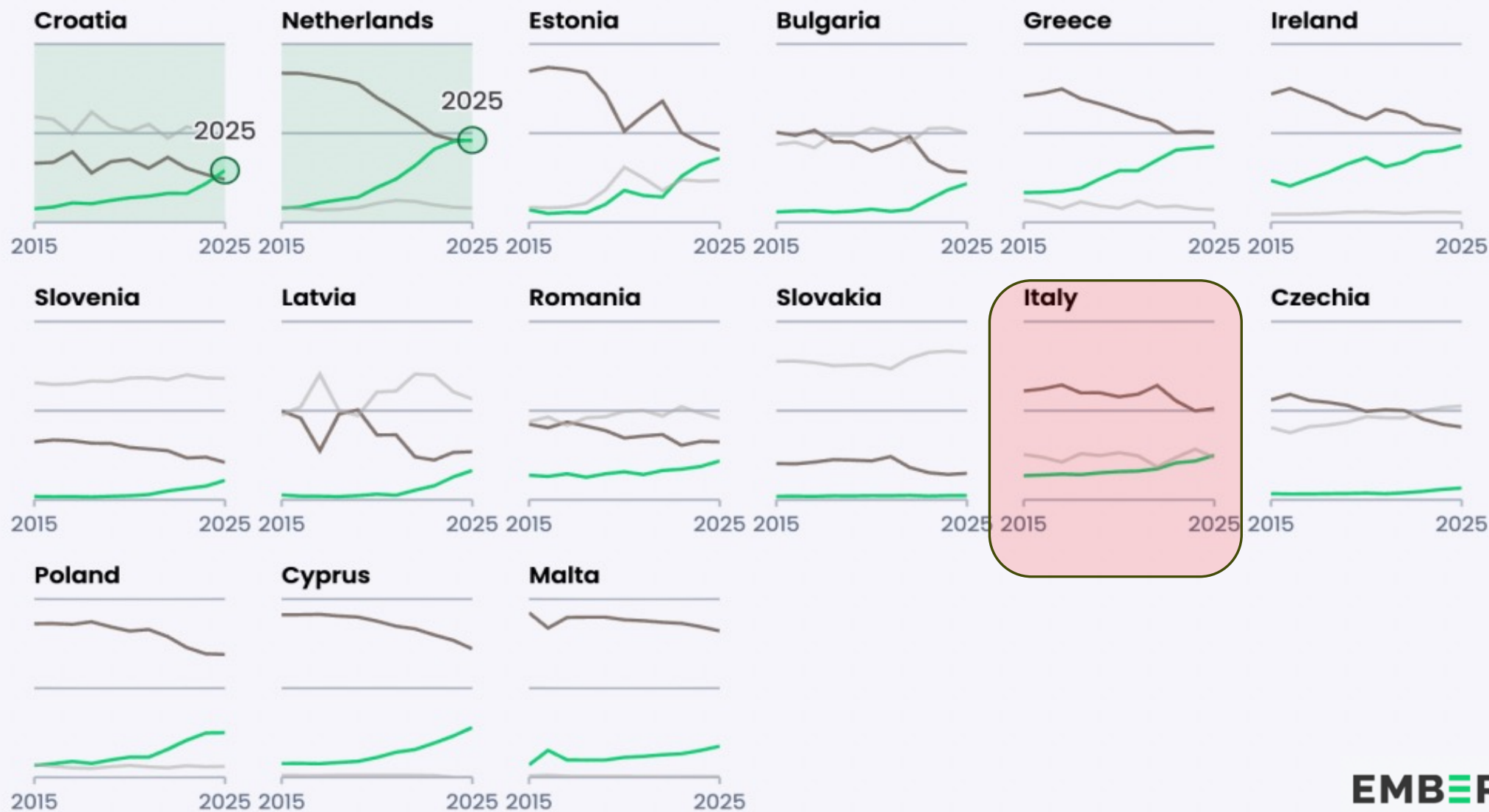
Share of electricity generation (%)

In the countries highlighted in green, wind and solar generate more electricity than fossil

Source ● Wind and solar ● Fossil ● Other

EMBER





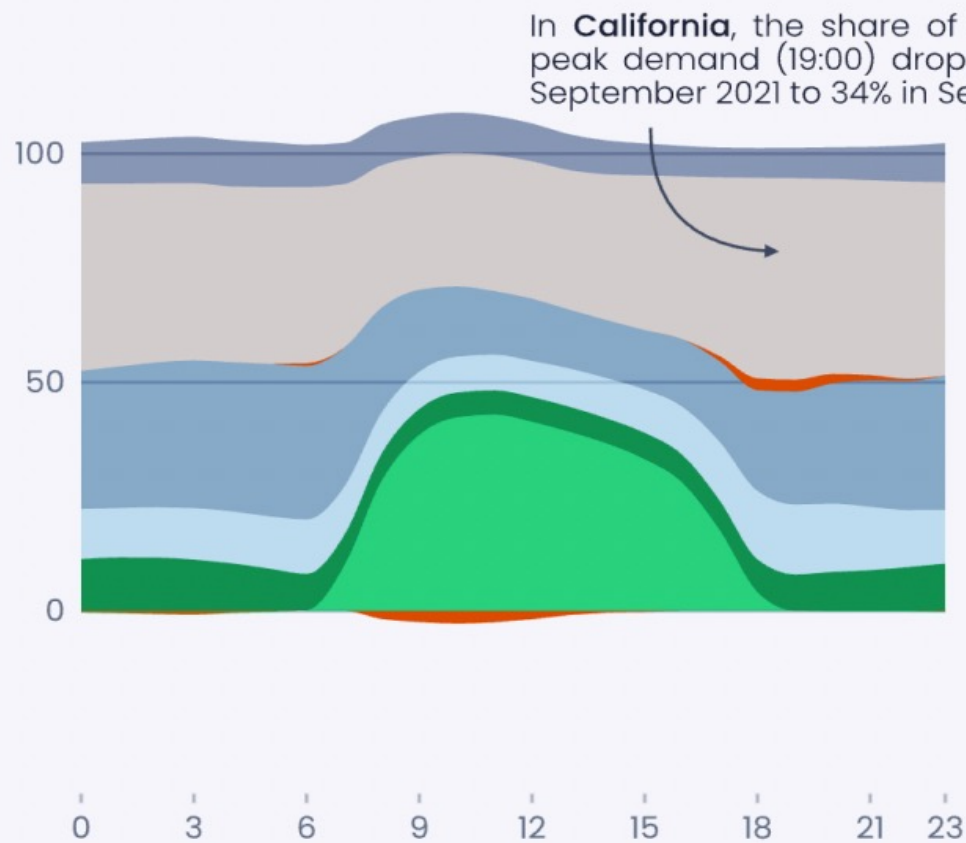
Battery costs fell by a fifth per year on average since 2015, improving the business case

Total installed project cost* – global (\$/kWh)

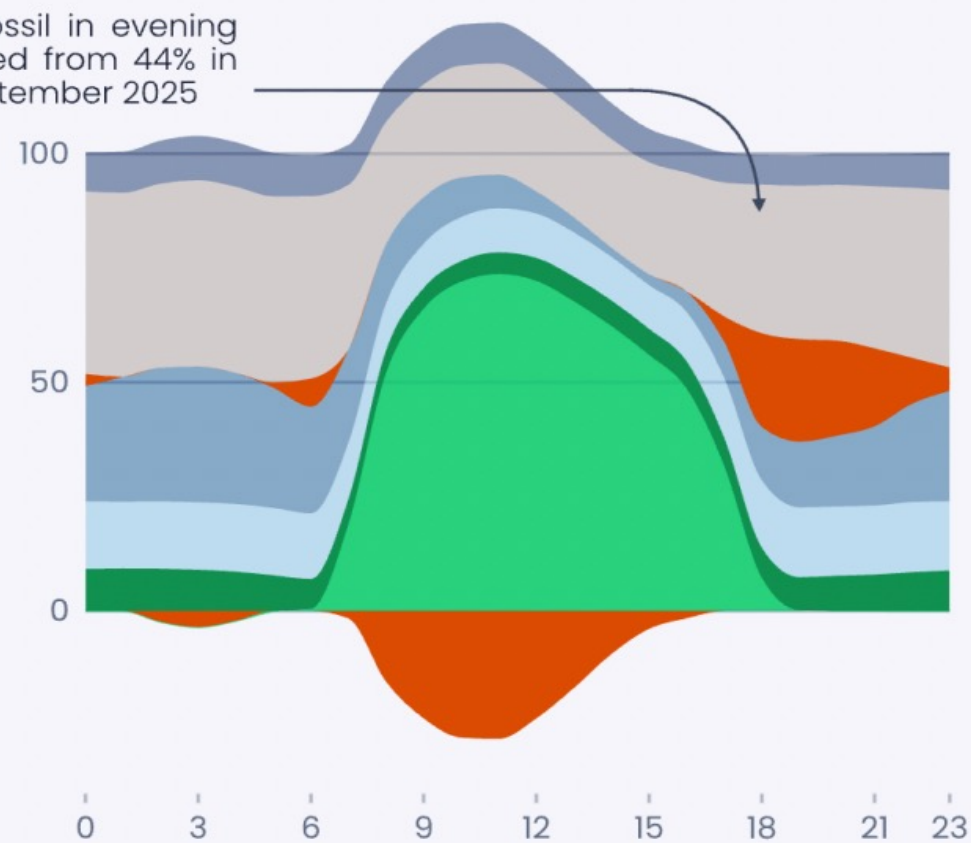


Source: IRENA • *Costs of a fully installed and commissioned battery storage project, prices in \$/kWh of usable capacity. Expressed in real terms (2024 prices).
Another major cost decline expected in 2025 based on Ember's research.

California, Sep 2021



California, Sep 2025



In **California**, the share of fossil in evening peak demand (19:00) dropped from 44% in September 2021 to 34% in September 2025

Source: Hourly generation data, Ember, gridstatus.io

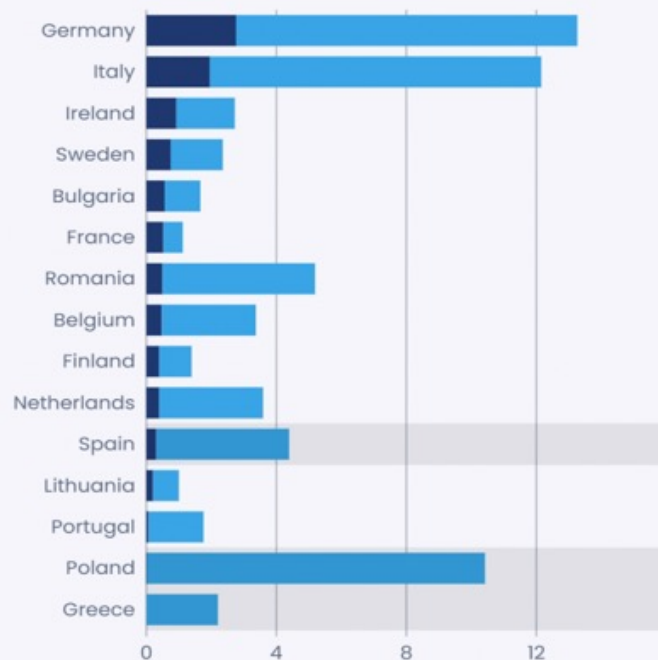
Negative shares for batteries and pumped hydro indicates charging from the grid

Large batteries set to grow across the EU, especially where battery capacity is low relative to solar and wind

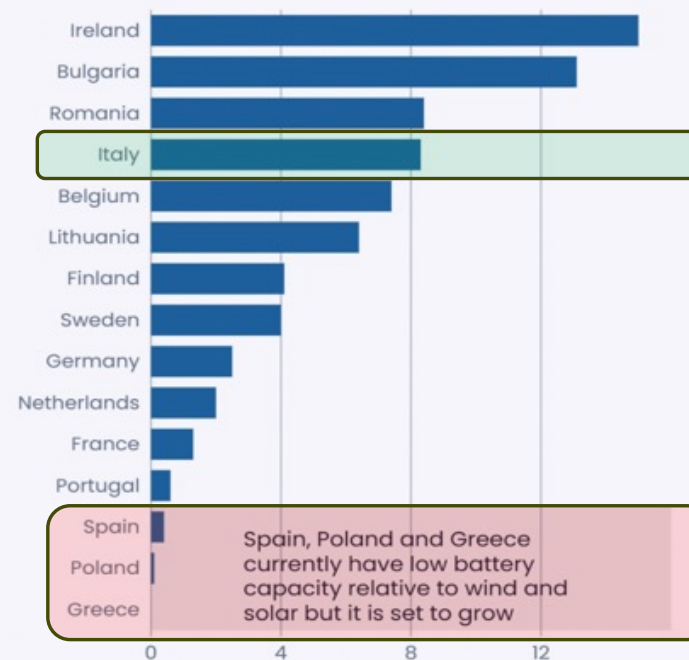
EU countries ranked by operational grid-scale battery capacity (GW) and by battery capacity relative to installed wind and solar (%)

■ Operational ■ Project pipeline

Battery capacity (GW)



Battery capacity relative to GW wind and solar (%)



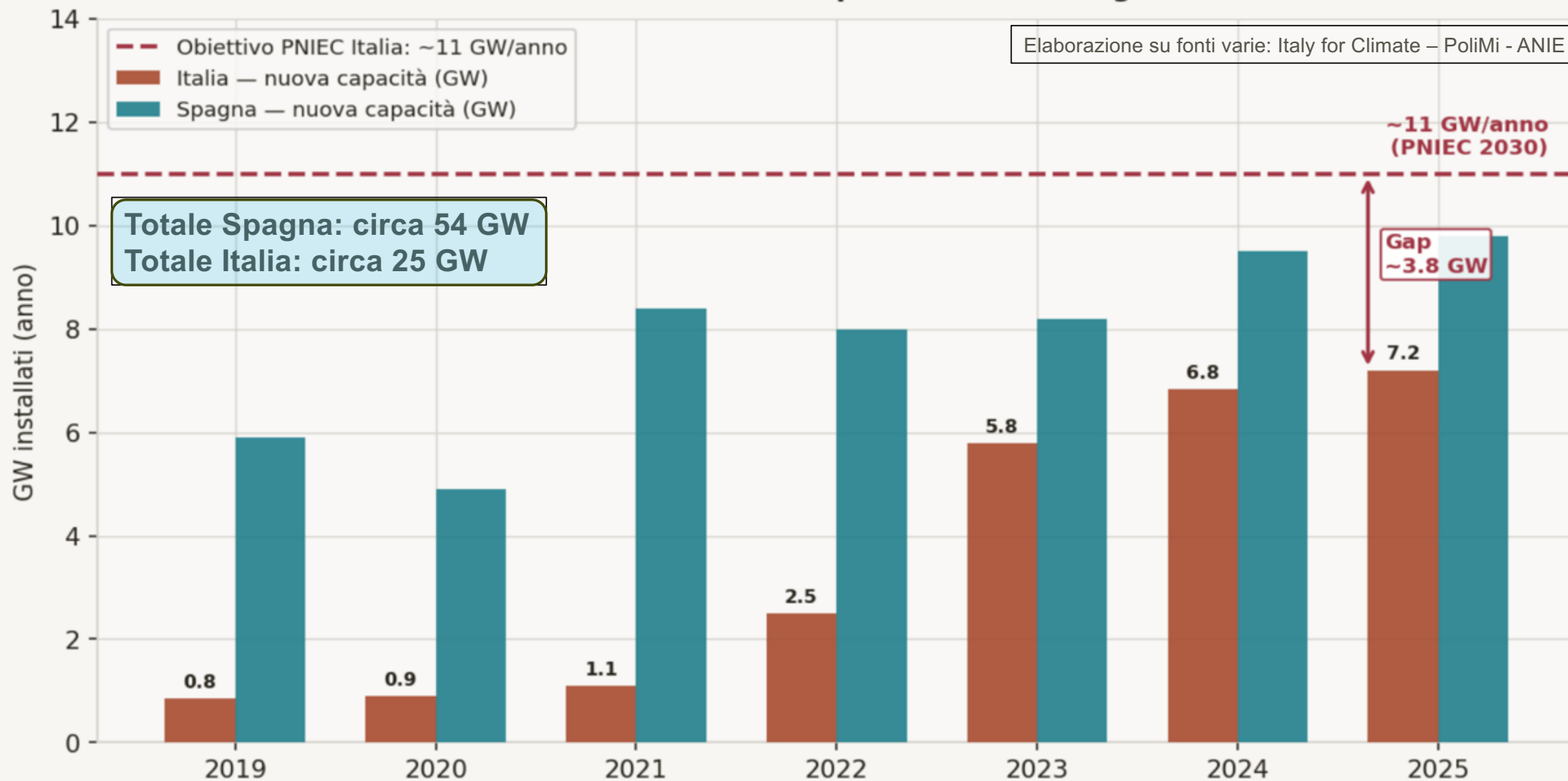
Source: European Energy Storage Inventory, Ember monthly capacity data

Countries with battery pipeline < 0.5 GW excluded. Pipeline includes announced, permitted and in-construction projects as of 16th December 2025. Solar includes utility-scale installations only.

EMBER

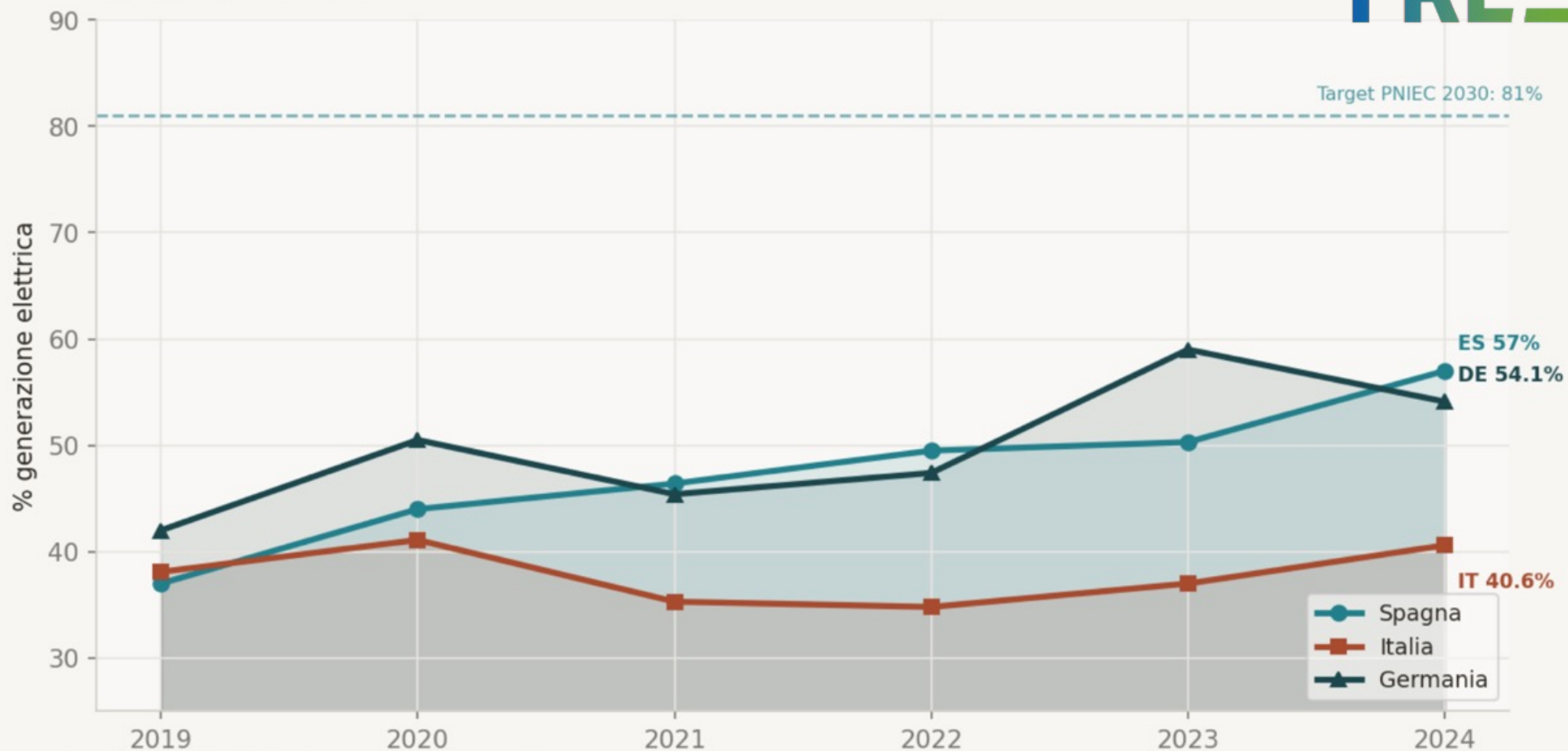
Nuove installazioni FER: Italia vs Spagna (2019-2025) e obiettivo PNIEC annuale per centrare il target 2030

Elaborazione su fonti varie: Italy for Climate – PoliMi - ANIE



Quota rinnovabili nel mix elettrico 2019-2024 Spagna, Italia, Germania

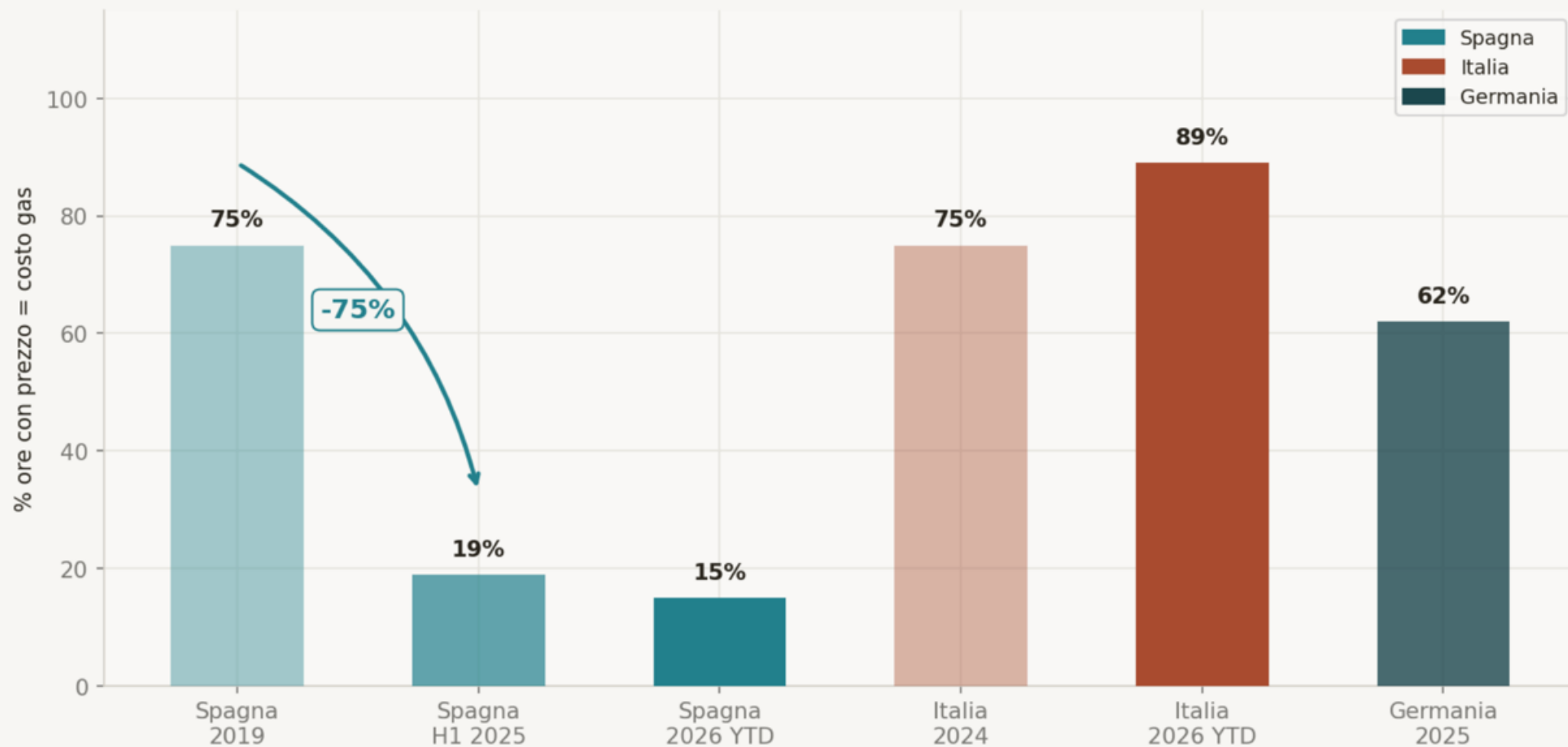
COORDINAMENTO
FREE



Fonti: Red Eléctrica (REE), Terna, Fraunhofer ISE, Eurostat 2026

Elaborazione dati: EUROSTAT

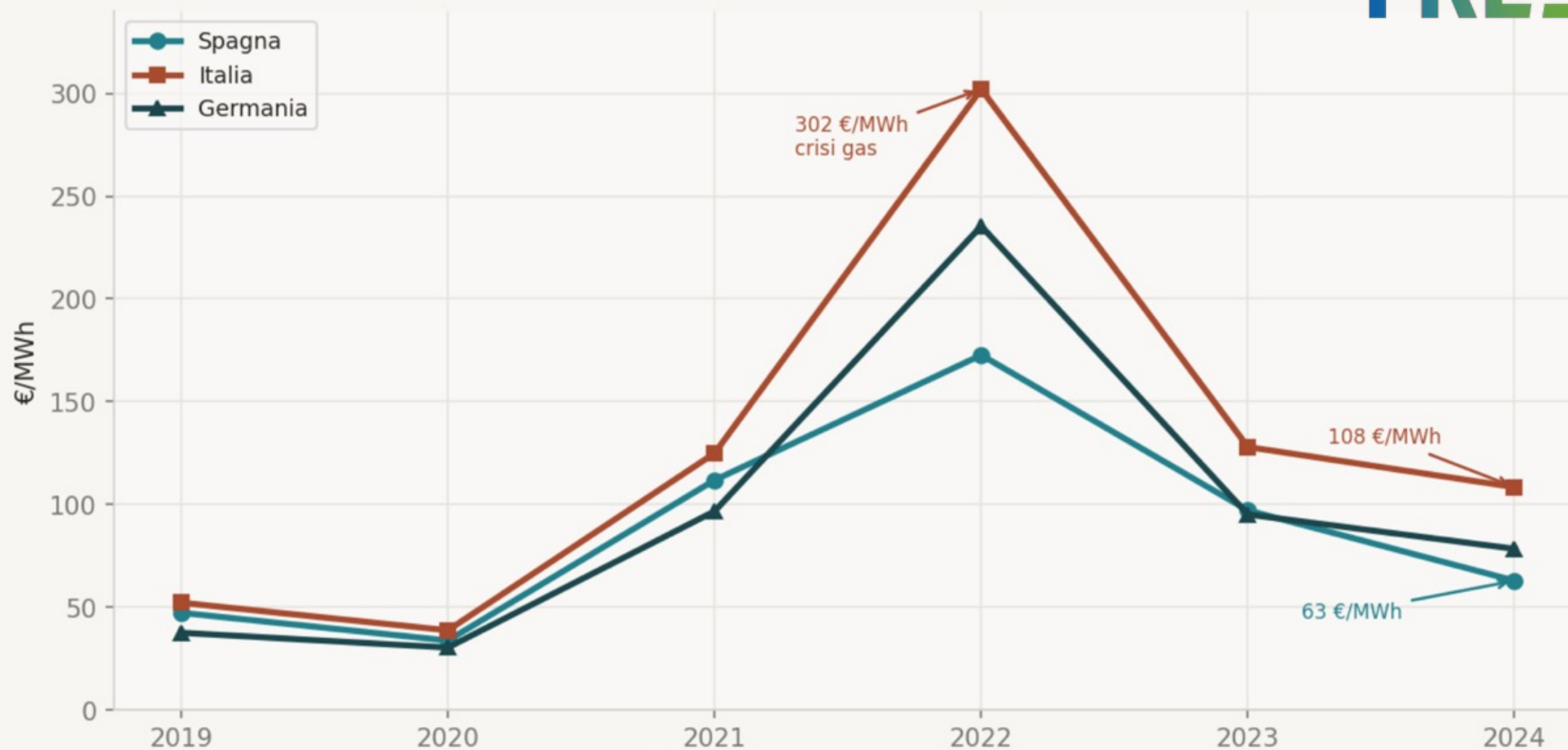
% ore in cui il gas determina il prezzo dell'elettricità La Spagna ha tagliato la dipendenza, Italia rimane esposta



Fonti: Ember "Decoupled" (ott. 2025), Ember Energy Shock Analysis (apr. 2026)

Prezzi all'ingrosso elettricità 2019-2024 Effetto rinnovabili sul mercato iberico

COORDINAMENTO
FREE



Fonti: GME, OMIE, EPEX SPOT, AleaSoft Energy Forecasting, Energy-Charts.info



... e in Italia?

A che punto siamo?

ITALIA

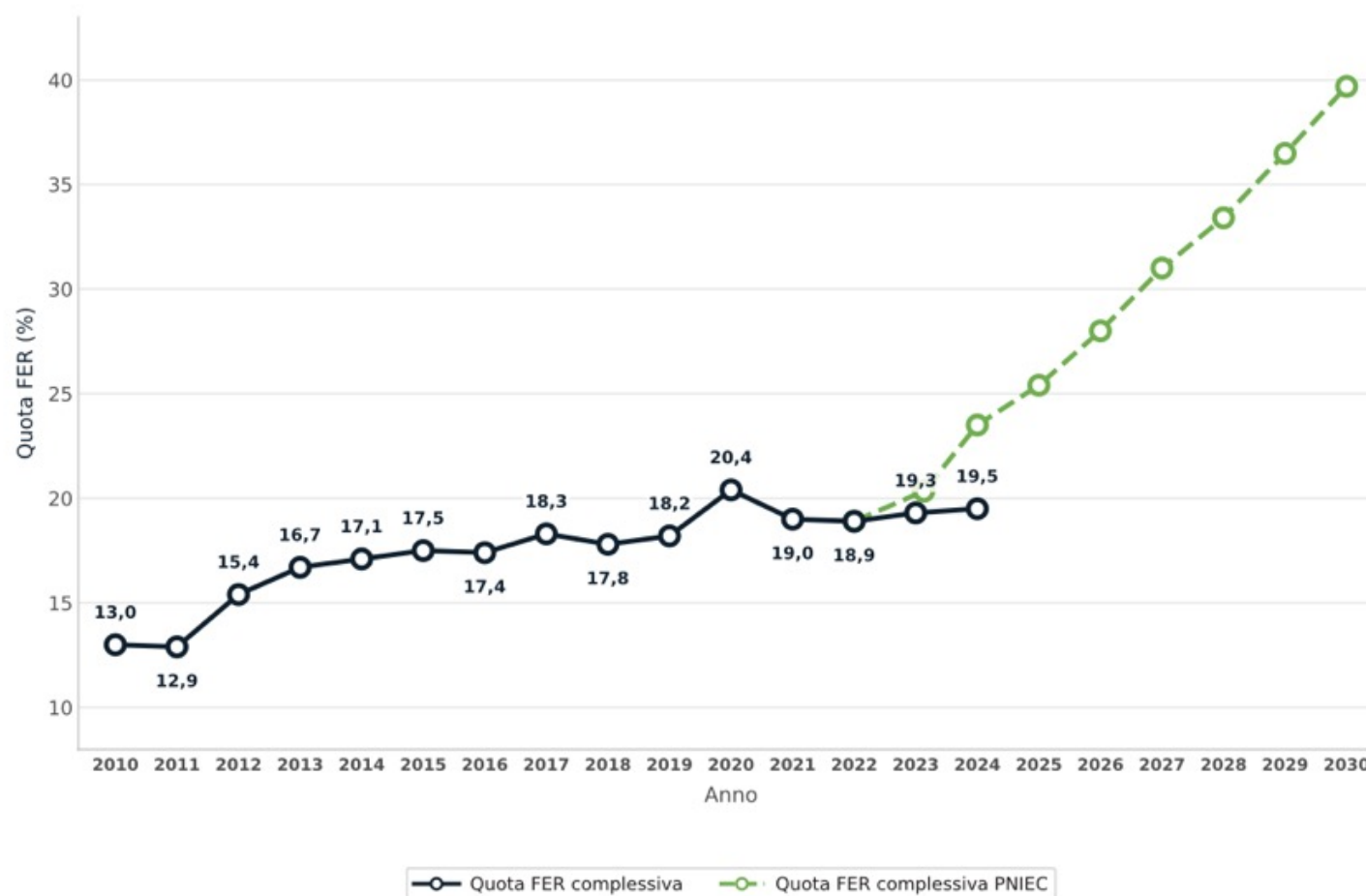
- Nel 2024 il **mix energetico** complessivo era ancora composto per circa il **72% da combustibili fossili (di cui circa il 90% importati dall'estero)**
- **Contributo gas alla generazione elettrica:** 40% nel 2015 ed è rimasto sostanzialmente stabile fino a oggi
- **Situazione geopolitica molto instabile** e dinamica dei prezzi dei combustibili fossili difficilmente prevedibile
- **Dobbiamo quindi accelerare sullo sviluppo delle FER che oggi sono più competitive dei combustibili fossili**

A che punto siamo?

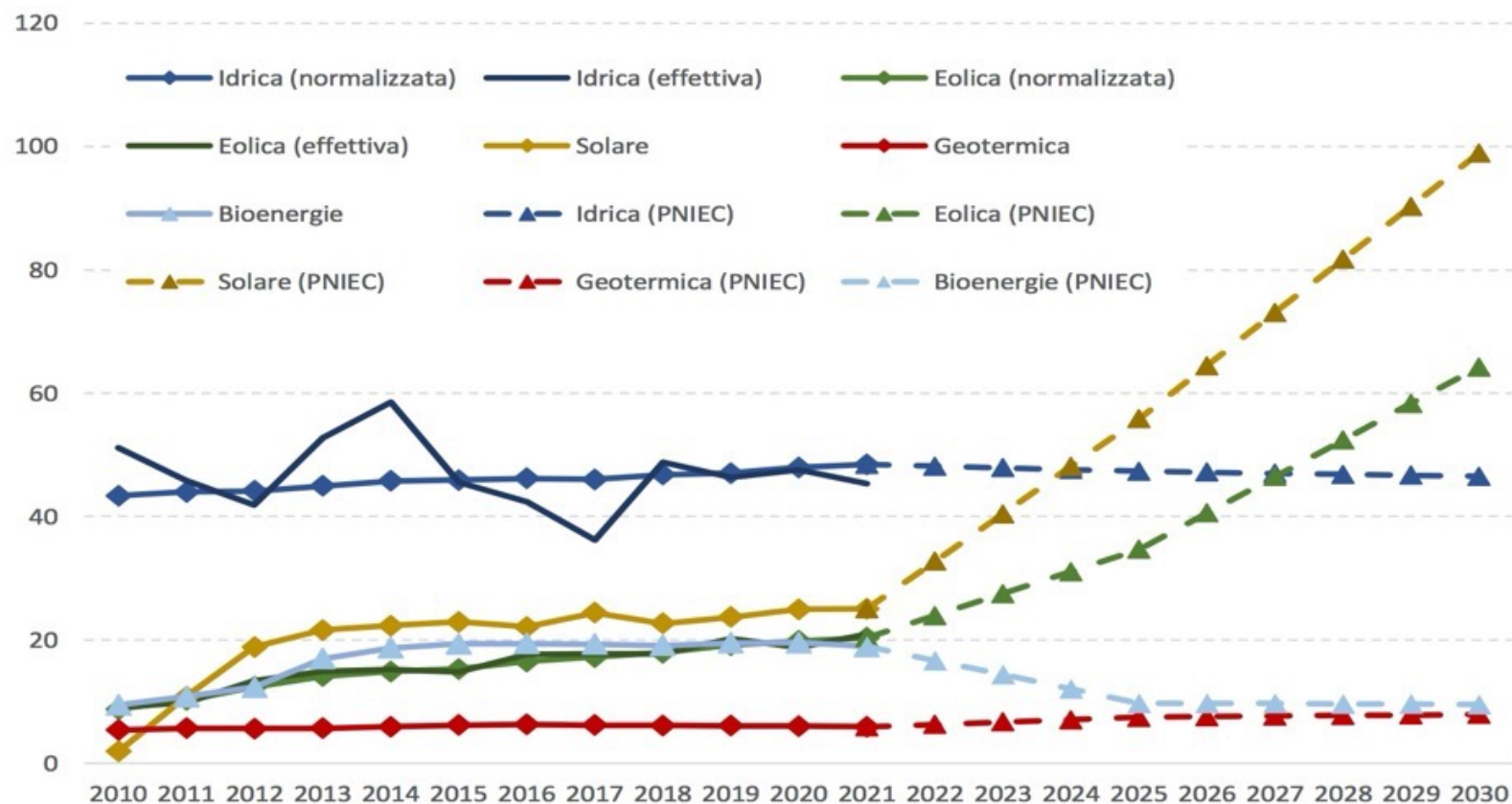
COORDINAMENTO
FREE

Quota FER sui
consumi finali lordi
di energia.
Valore rilevato nel
2024: **19,5%**
Traiettoria PNIEC
per 2024: **22,6%**

*Fonte: Piattaforma
di monitoraggio
PNIEC/elaborazione
GSE su dati MASE,
TERNA, RSE, GSE*



PNIEC - Obiettivi FER elettriche (GWh/a)



FER
2021-2030
+ 73,3 GWp

FV
2021-2030
+ 57,5 GWp

Wind
2021-2030
+ 17 GWp

Fonte: GSE-RSE

A che punto siamo?



Quota FER-E

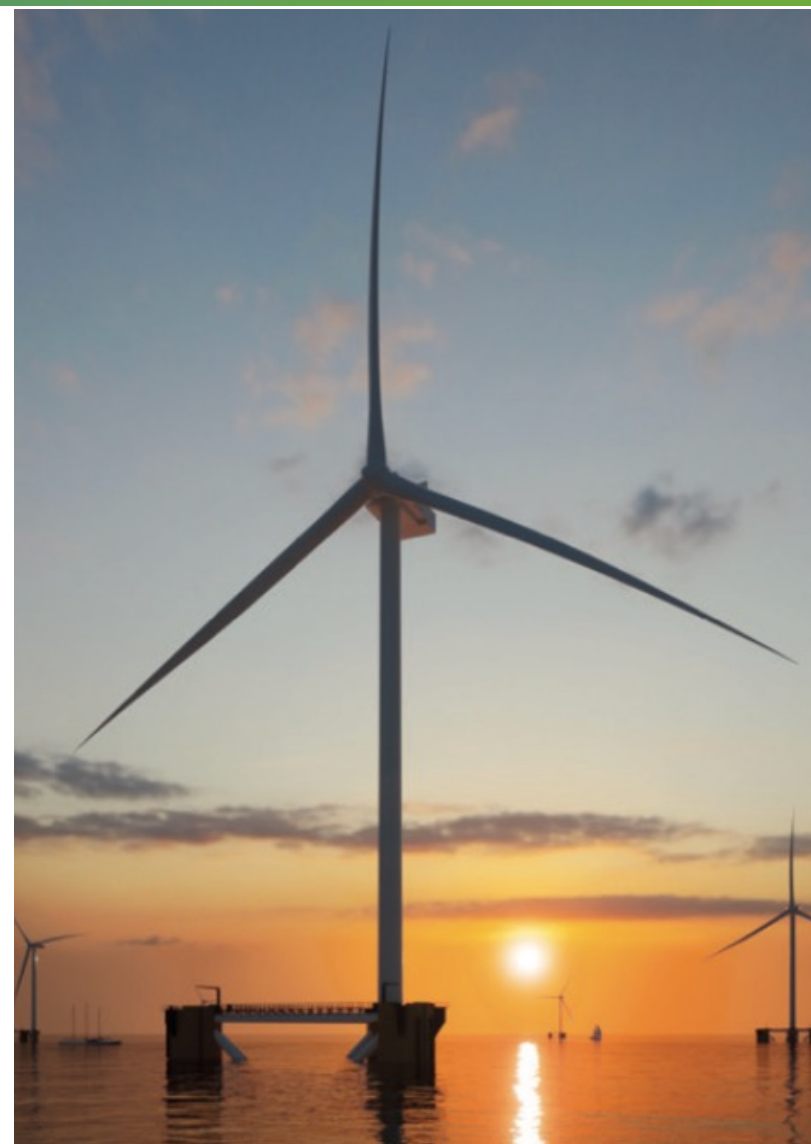
*Fonte:
Piattaforma di
monitoraggio
PNIEC/elabora-
zione GSE su
dati MASE,
TERNA, RSE,
GSE*



FER elettriche

- **Normativa:** in continua evoluzione e non genera stabilità
- **Autorizzazioni:** difformità a livello regionale (aree idonee) e generale resistenza del MIC soprattutto per eolico (molti progetti vanno a CdM)
- **Conessioni congestionate:** - 63 % di nuove richieste di autorizzazione per FV nel 2025
- **Necessaria visibilità di lungo periodo delle aste** (FERX – FERZ – FER2 – MACSE – CAPACITY)
- **Eccesso di burocrazia:** CER ferme a 174,5 MW a fine 2025 con target a 5 GW
- **Bassa reattività istituzionale:** congestione rete – rettifiche e chiarimenti sempre molto lenti

COORDINAMENTO
FREE





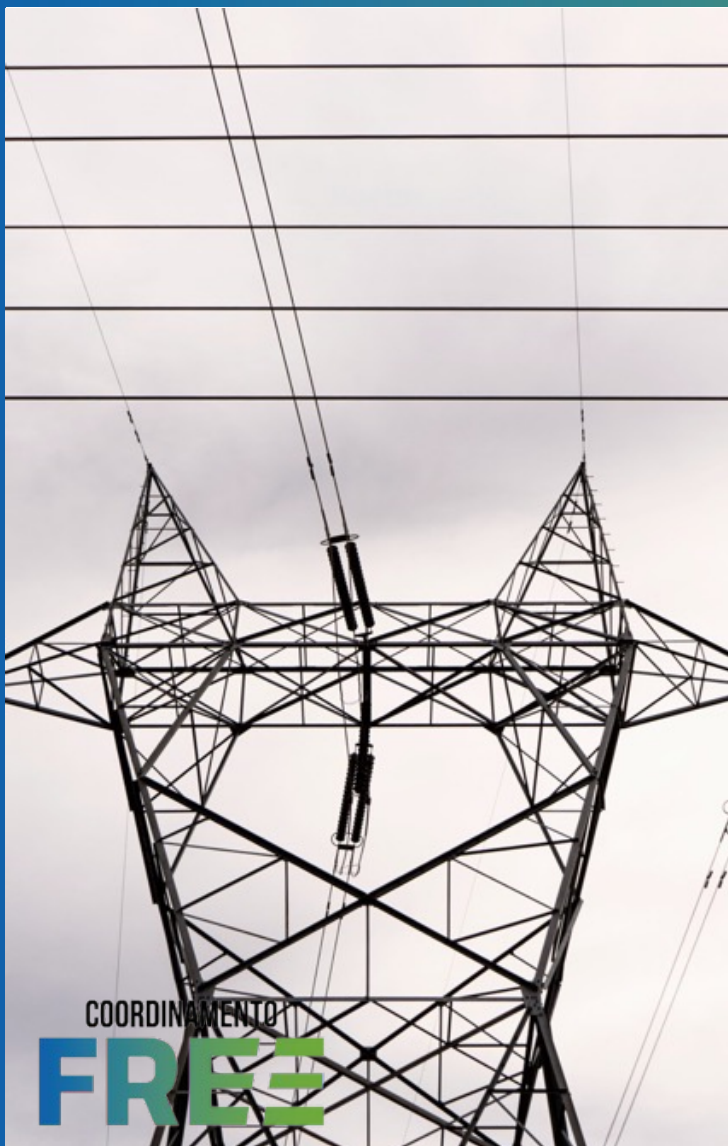
Fotovoltaico

- Oltre **2 milioni** di impianti connessi
- Più di **43,5 GW** totali installati
- **+ 6,4 GW** di nuova potenza nel 2025 (- 5% rispetto al 2024 e – 63% le nuove richieste di autorizzazione)
- **+ 7,1 GW/a** per target PNIEC di 79 GW FV al 2030

Eolico

- Capacità complessiva installata a fine 2025: **13,5 GW**
- **+ 600 MW nel 2025** (-12% rispetto a 2024)
- **Target PNIEC** al 2030:
 - eolico **onshore**: **26 GW**
 - eolico **offshore**: **2,1 GW**
- **+ 2,9 GW/a** per target PNIEC di 28,1 GW al 2030 contro **0,6 – 0,7 GW** del trend attuale
- Serve maggiore consenso per eolico onshore, anche da parte del **MiC**, e tempi autorizzativi molto più brevi
- **Eolico offshore in stallo** perché aste FER2 non partite





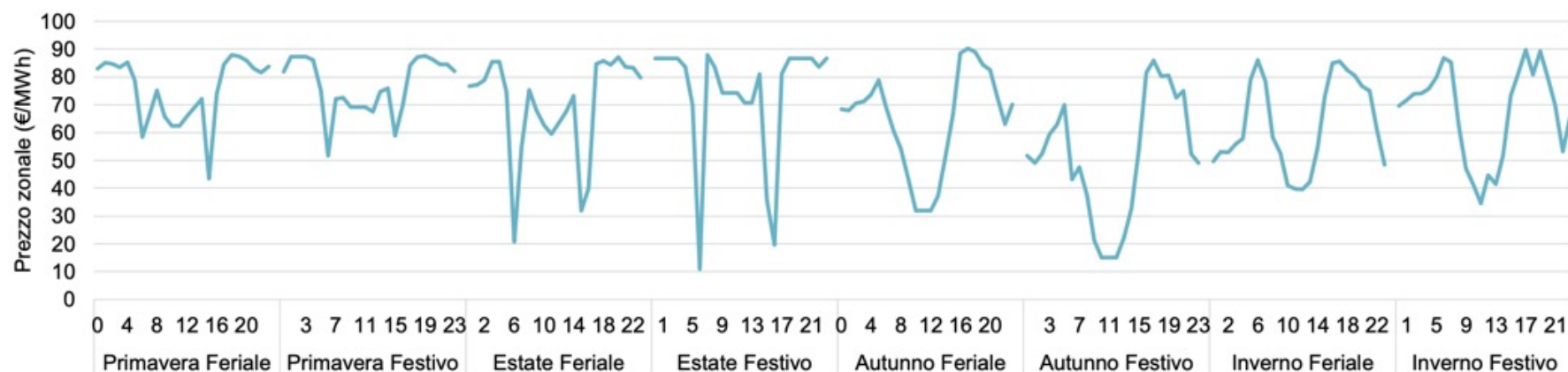
Reti e Storage

- **Pianificazione di lungo termine** sia su AT che MT
- **Prima asta MACSE** ha assegnato 10 GWh su un obiettivo di 50 GWh al 2030
- Assenza di accumuli nel comparto **C&I**
- Necessaria attenzione a **sviluppo e costi delle infrastrutture gas**

TABELLA A- RIPARTIZIONE REGIONALE DI POTENZA MINIMA PER ANNO ESPRESSA IN MW

Regione	Anno di riferimento							
	2023 [MW]	2024 [MW]	2025 [MW]	2026 [MW]	2027 [MW]	2028 [MW]	2029 [MW]	2030 [MW]
Lombardia	772	1.435	2.145	2.996	4.019	5.257	6.761	8.687
Marche	179	443	662	905	1.182	1.497	1.855	2.313
Molise	71	158	263	366	485	624	785	995
Piemonte	582	983	1.419	1.924	2.512	3.197	3.996	4.921
Puglia	687	1.603	2.277	3.052	3.916	4.879	5.955	7.284
Sardegna	768	1.111	1.955	2.587	3.287	4.065	4.934	6.203
Sicilia	1.563	2.360	3.559	4.662	5.862	7.173	8.613	10.380
Toscana	261	586	954	1.361	1.856	2.457	3.190	4.212
TrAA - Bolzano	61	116	175	246	335	448	593	804
TrAA - Trento	50	101	158	228	318	435	591	848
Umbria	120	267	409	574	773	1.014	1.309	1.735
Valle d' Aosta	14	32	55	89	138	212	327	549
Veneto	569	1.052	1.548	2.129	2.813	3.620	4.576	5.763
Totale	9.387	16.263	23.510	31.418	40.586	51.278	63.823	80.001

Simulazione Prezzi Zonali Sardegna (2030)



	2024	2030
Prezzo zonale medio (€/MWh)	108,3	66,4 (-39%)



Impatto paesaggistico FER





COORDINAMENTO
FREE



COORDINAMENTO
FREE



COORDINAMENTO
FREE



COORDINAMENTO
FREE



COORDINAMENTO
FRE



COORDINAMENTO
FREE



COORDINAMENTO
FREE



COORDINAMENTO
FREE



Quale è la scelta migliore?

COORDINAMENTO
FREE

non modificare il paesaggio oggi



..... per avere domani suoli aridi



... o trovare un equilibrio tra FER e territori?



.. e avere anche benefici ambientali ed economici per famiglie e imprese



Accettabilità FER

RESPONSABILITA' DI REGIONE ED ENTI LOCALI

- **PIANIFICAZIONE**
- **Individuazione aree idonee**
- **Coinvolgimento delle comunità locali**
- **Prezzi Zonali**



Accettabilità FER

Lavoro coordinato da FREE a cui ha partecipato anche Legambiente per mettere a punto un manuale di raccomandazioni utile per i territori

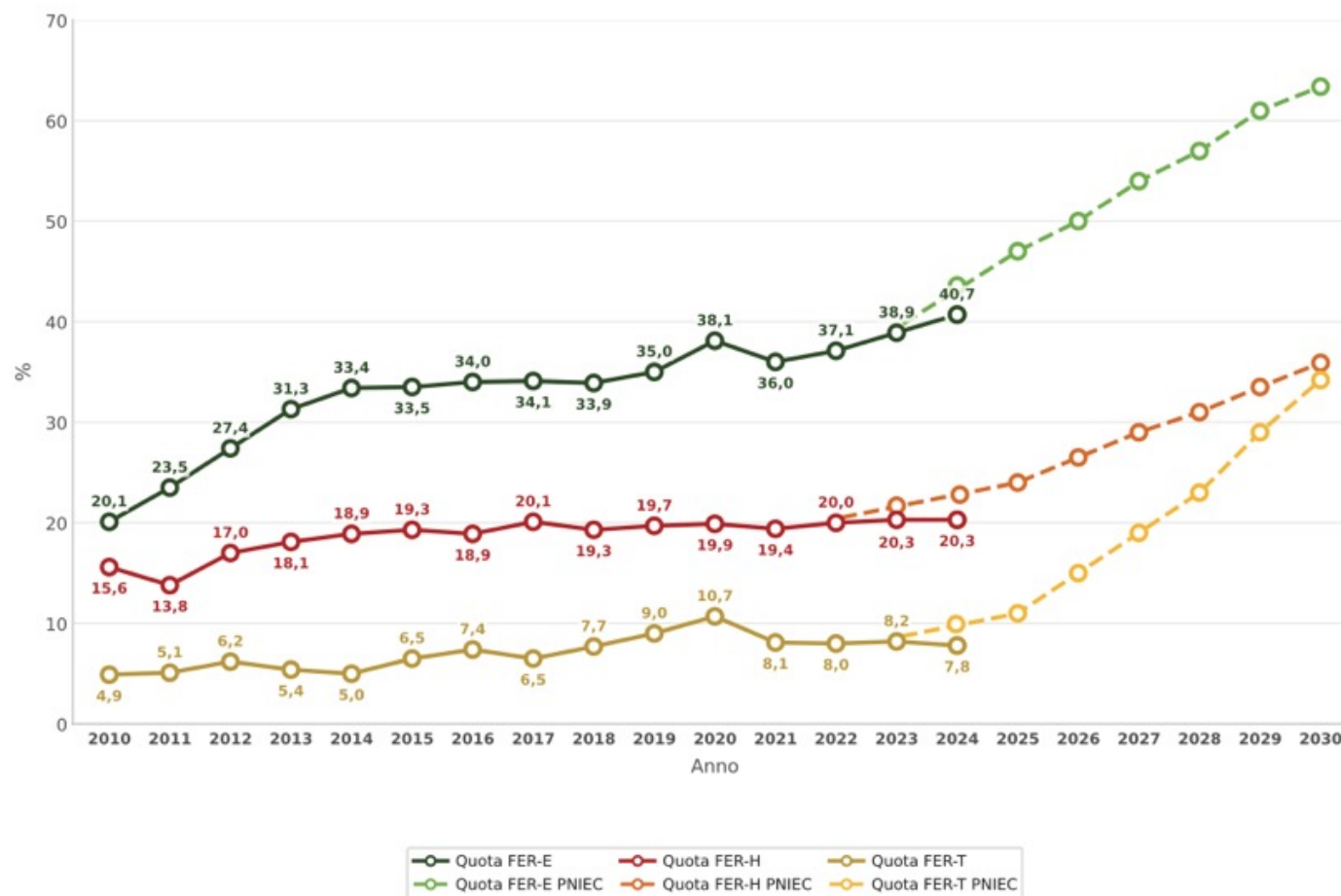
TRE LIVELLI DI RACCOMANDAZIONI

- Istituzioni nazionali
- Amministrazioni locali
- Sviluppatori e investitori
- Coinvolgimento di comunità e amministrazioni locali nelle fasi preliminari di sviluppo degli Impianti FER
- Utilizzo delle compensazioni territoriali e meccanismi di trasparenza e rendicontazione
- Coinvolgimento dei cittadini nel finanziamento o azionariato dei progetti

A che punto siamo?

Quota FER per
settore (elettrico –
termico – trasporti)
Valori rilevati e
traiettoria PNIEC
(%)

*Fonte: Piattaforma
di monitoraggio
PNIEC/elaborazione
GSE su dati MASE,
TERNA, RSE, GSE*



Efficienza energetica e FER termiche

- **Settore Civile**

- Mancano misure di medio-lungo periodo
- Detrazioni fiscali non differenziate tra ristrutturazioni ed efficienza
- Mancano strumenti per gli incapienti
- Mancato recepimento della EPBD

- **Settore Industriale**

- Ritardo nella elettrificazione dei consumi
- **Pompe di calore:** più incisività sulle politiche per la loro diffusione
- **Biometano:** sostenerne lo sviluppo per la decarbonizzazione degli usi termici a media e alta temperatura nell'industria
- **Biomasse legnose:** promuovere la sostituzione degli apparecchi obsoleti con quelli ad elevate prestazioni emissive



FER trasporti

- **Tecnologia e costi:** auto elettriche ormai competitive economicamente e estremamente affidabili ma manca questa percezione tra i cittadini.
- **Comunicazione:** servono iniziative di comunicazione per favorire l'accettazione sociale e la diffusione delle tecnologie a zero emissioni. Il settore oggi soffre fortemente di una narrazione ideologica troppo spesso contraria al suo sviluppo.
- **Meccanismi di supporto:** necessario dare visibilità a lungo termine ai meccanismi di supporto per l'acquisto di auto elettriche, orientandoli anche allo sviluppo di flotte aziendali, noleggio e car sharing, in grado di alimentare anche un mercato dell'usato elettrico accessibile.
- **Struttura tariffaria dell'energia elettrica per la ricarica:** necessario intervenire sulla struttura tariffaria, agendo per quanto possibile, su oneri e componenti che ne compromettono la competitività rispetto ai carburanti tradizionali





La tecnologia non è più un problema per la decarbonizzazione

- Efficienza energetica
- Generazione da rinnovabili
- Elettificazione dei trasporti (mobilità elettrica)
- Elettificazione di riscaldamento e raffrescamento con uso di pompe di calore
- Decarbonizzazione processi industriali

Quale è allora la sfida?



La vera sfida è **la diffusione su larga scala** di queste tecnologie, **nei territori, nelle aree urbane e nell'industria**, dove persistono ancora numerosi ostacoli che ne limitano l'adozione.

- Conflitto con i territori
- Limitati spazi disponibili nei centri abitati
- Aggregazione di molti utenti per i condomini
- Complessità della pianificazione per progetti di quartiere
- Bassa percezione delle esigenze di decarbonizzazione
- Alti costi di investimento iniziali
- Complessità di individuazione delle soluzioni tecnologiche più idonee
- Assenza di misure strutturali e di lungo periodo
- Assenza di fondi di garanzia per facilitare gli investimenti
- Accordi strutturati con istituti di credito
- Misure specifiche per la decarbonizzazione dell'industria
- Misure specifiche per la mobilità elettrica

E' necessario un approccio integrato e correttamente pianificato

Il ruolo strategico del settore pubblico



Il settore pubblico, con particolare riferimento alle regioni e alle amministrazioni locali, deve giocare un ruolo centrale per la decarbonizzazione

A livello centrale (stato – regione):

- Per la definizione delle politiche di lungo termine
- Pianificazione territoriale e aree idonee
- Messa a punto di strumenti che facilitino il finanziamento dei progetti (es. Fondi di garanzia, ecc.)
- Promozione e diffusione di buone pratiche

A livello locale:

- Sviluppo di approfonditi Piani Energetici Locali integrati con la pianificazione territoriale e urbana
- Mappatura di dettaglio delle aree idonee
- Attività di promozione, informazione e formazione nei confronti della cittadinanza

E' richiesto un cambio culturale



GRAZIE

COORDINAMENTO
FREE

Attilio Piattelli
Coordinamento FREE
6 luglio 2026 – Roma