

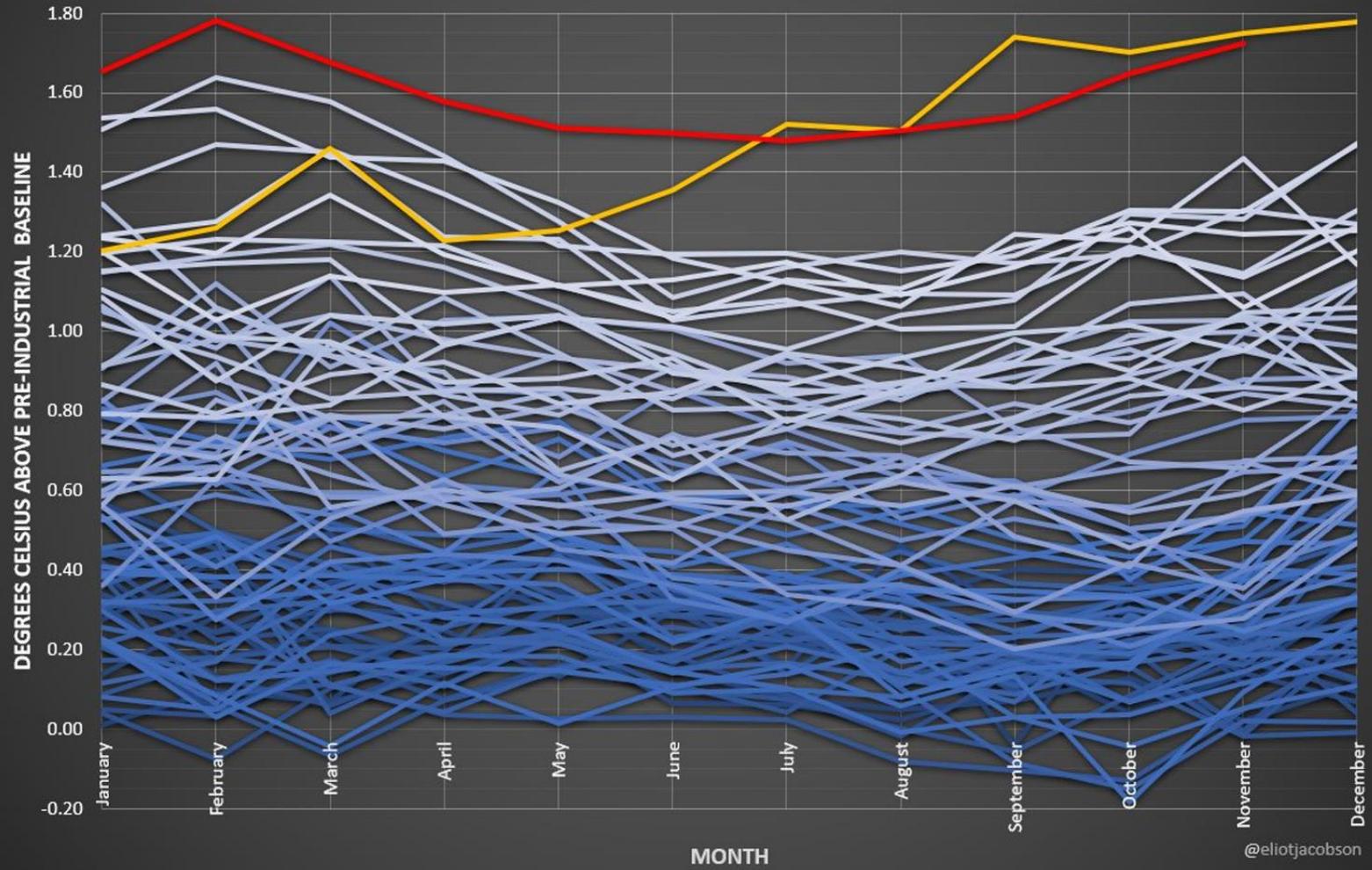
Scenari rinnovabili in Italia e nel mondo

Gianni Silvestrini

Direttore scientifico Kyoto Club e KEY

Monthly Global Surface Temperature Anomaly: 1940 - 2024 vs. Pre-Industrial Baseline

Data: ERA5 Copernicus C3S

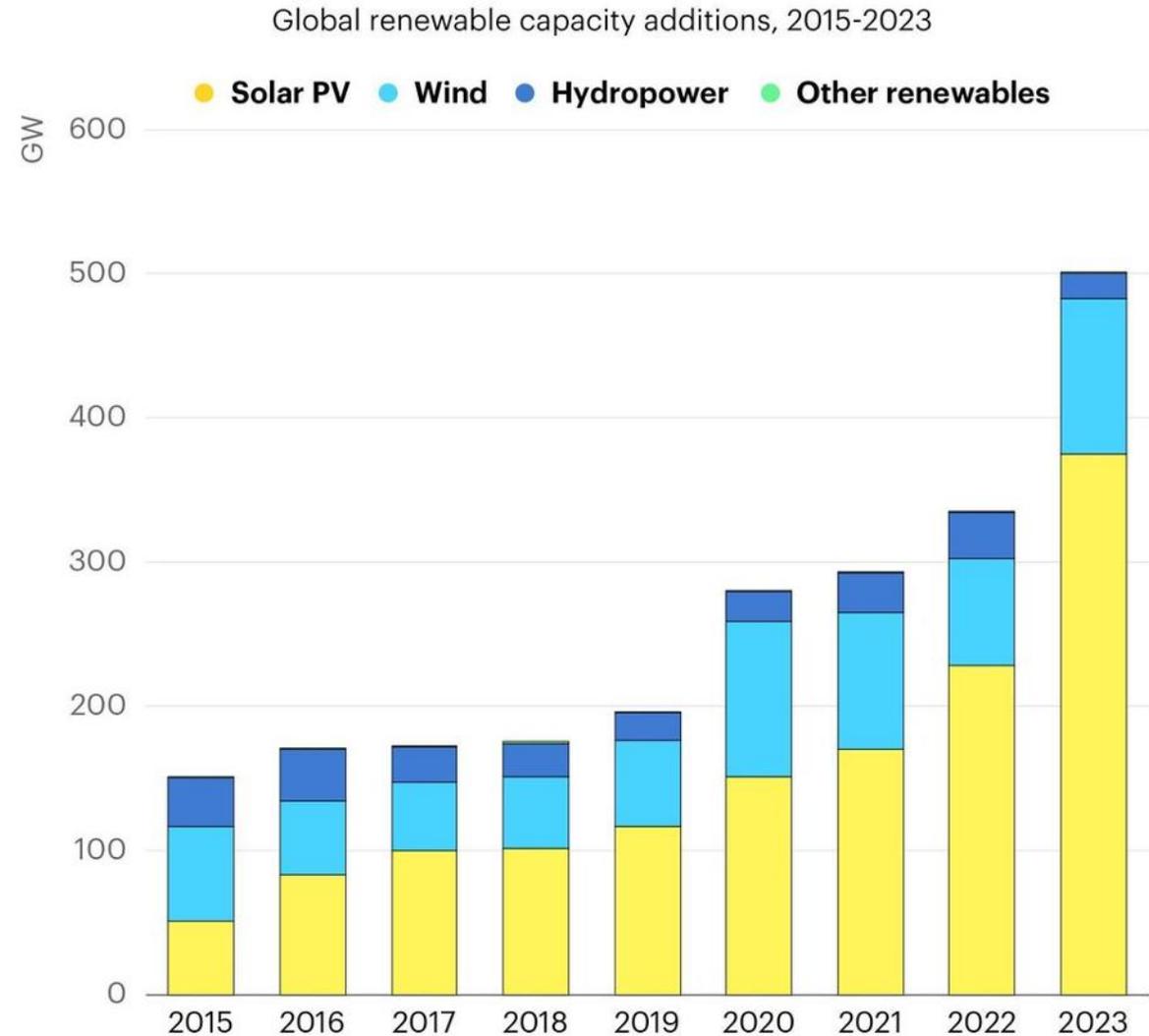


@eliotjacobson

La potenza verde nel mondo è cresciuta del 51% nel 2023, raggiungendo 510 GW

Boom del fotovoltaico

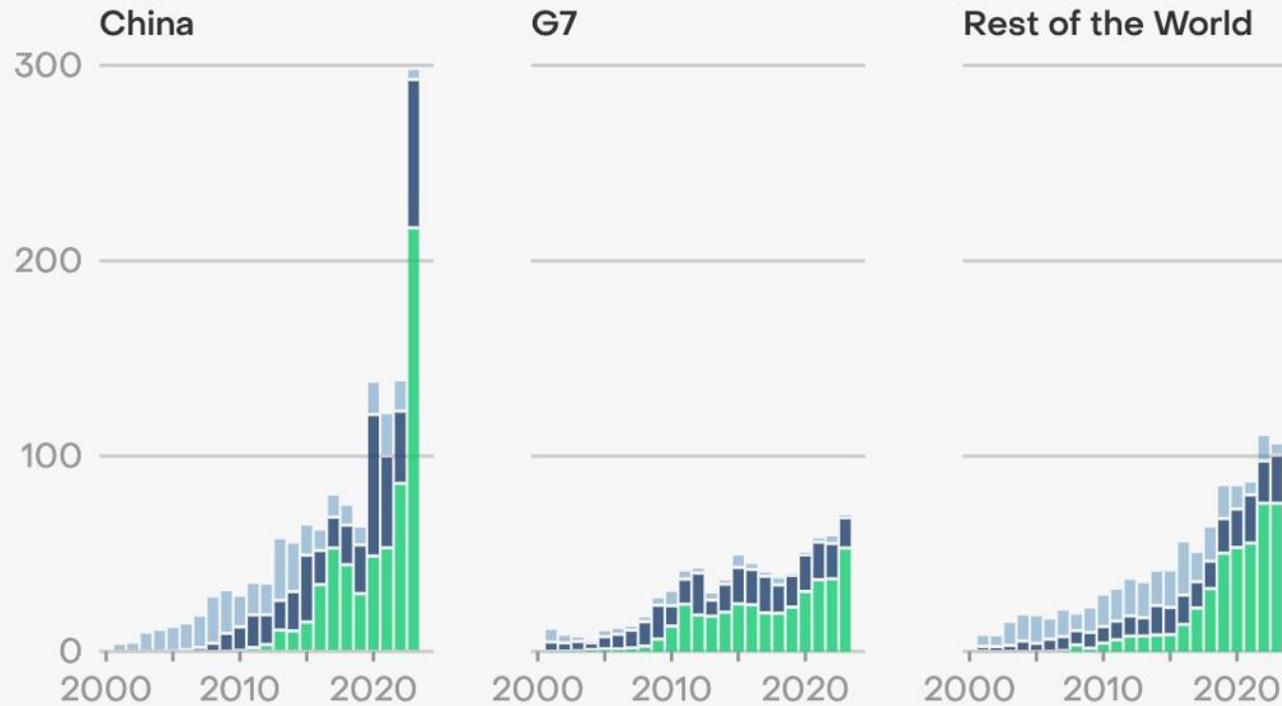
The world added a historic 510 GW of renewable capacity in 2023, equivalent to the entire power capacity of Germany, France & Spain combined



China renewables capacity additions soared in 2023, growing more than four times faster than the G7

Annual renewable capacity additions, GW

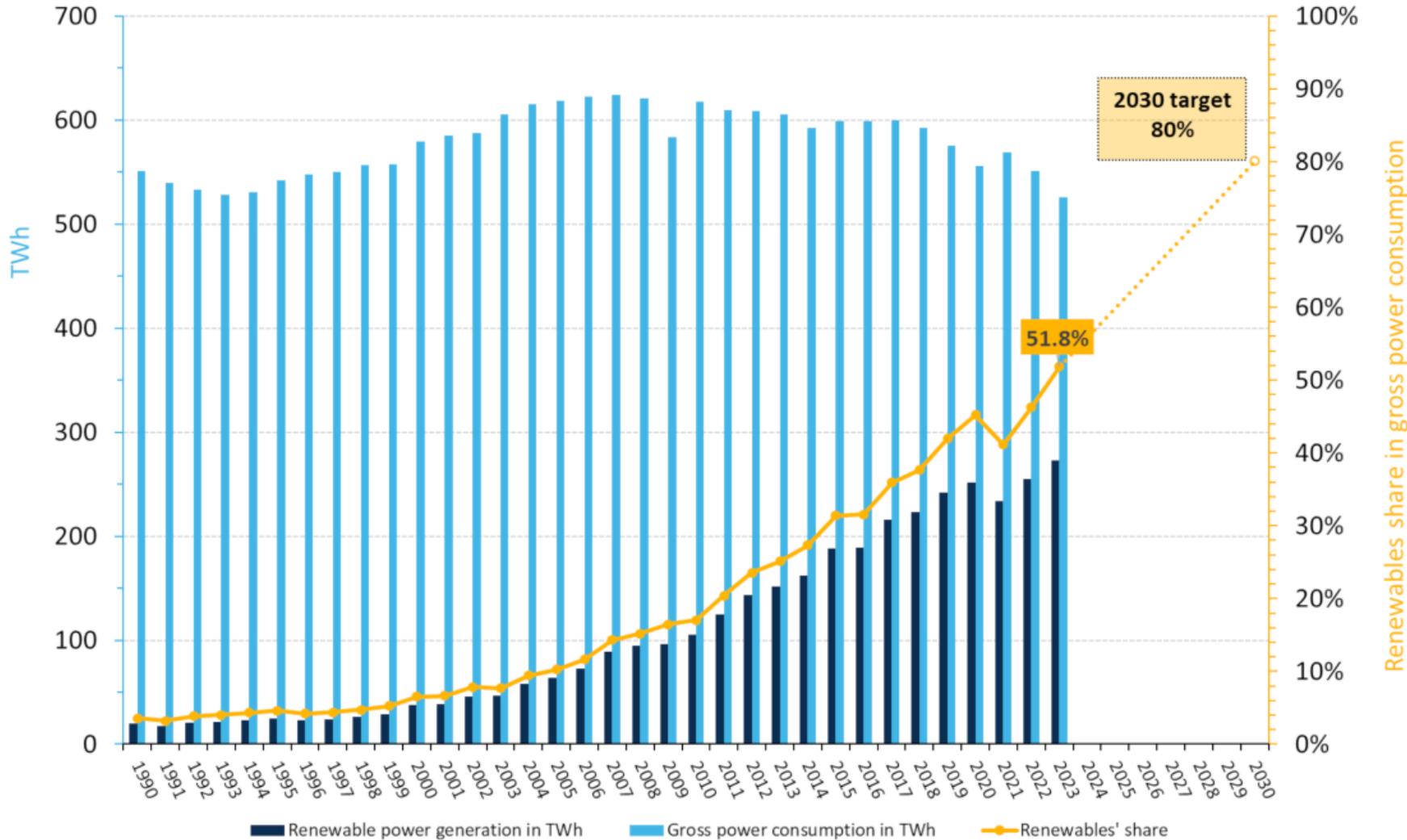
Solar Wind Other renewables



Source: Ember calculation based on IRENA Renewable Capacity Statistics 2024 · G7 includes the seven member countries, not the EU
Rest of the World excludes the G7

Renewables' share in gross power consumption in Germany 1990 - 2023.

Data: AGEB 2024.



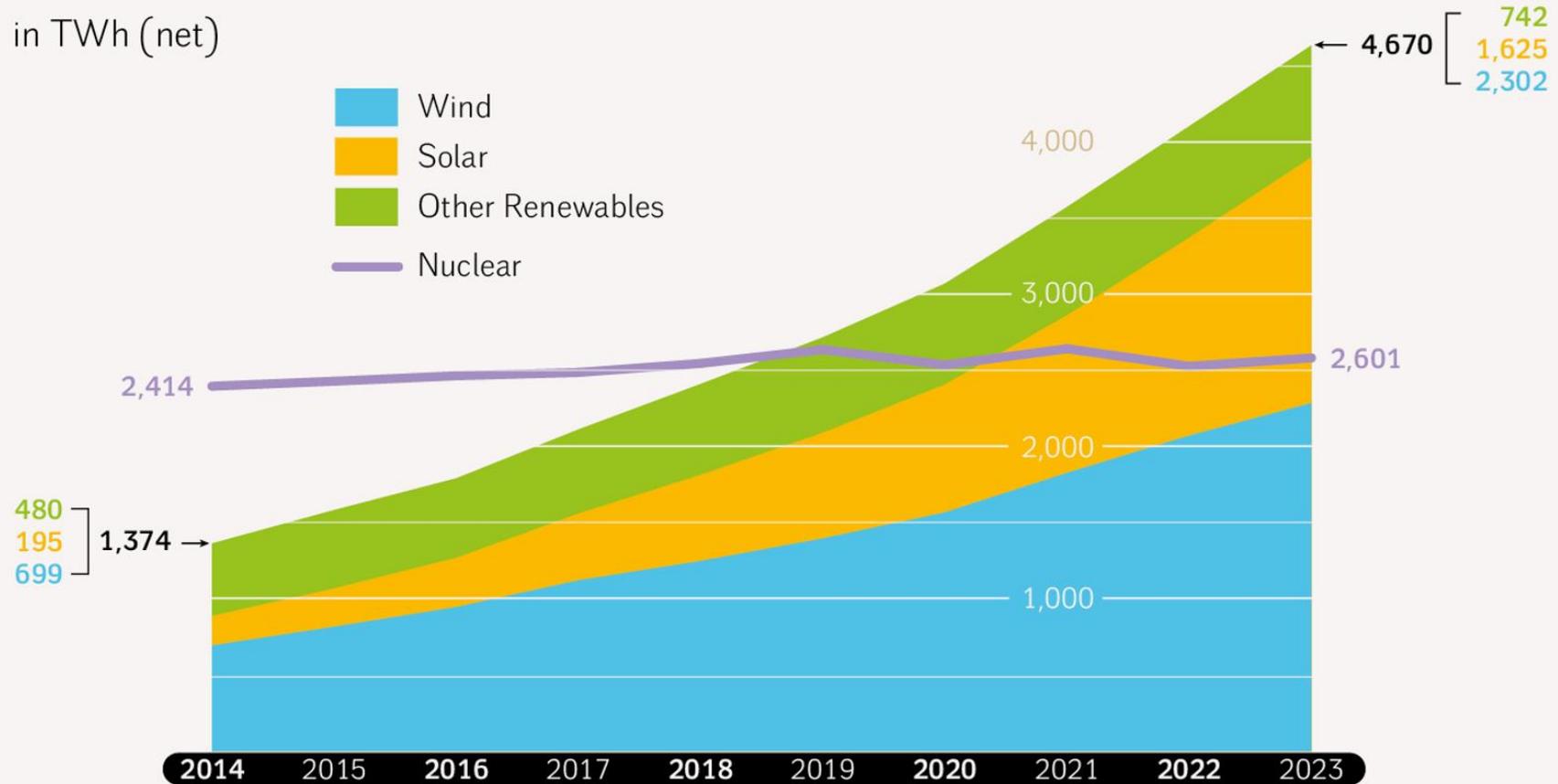
3,7 milioni impianti pv

400.000 pv da balcone

1,5 milioni di sistemi di accumulo connessi agli impianti pv

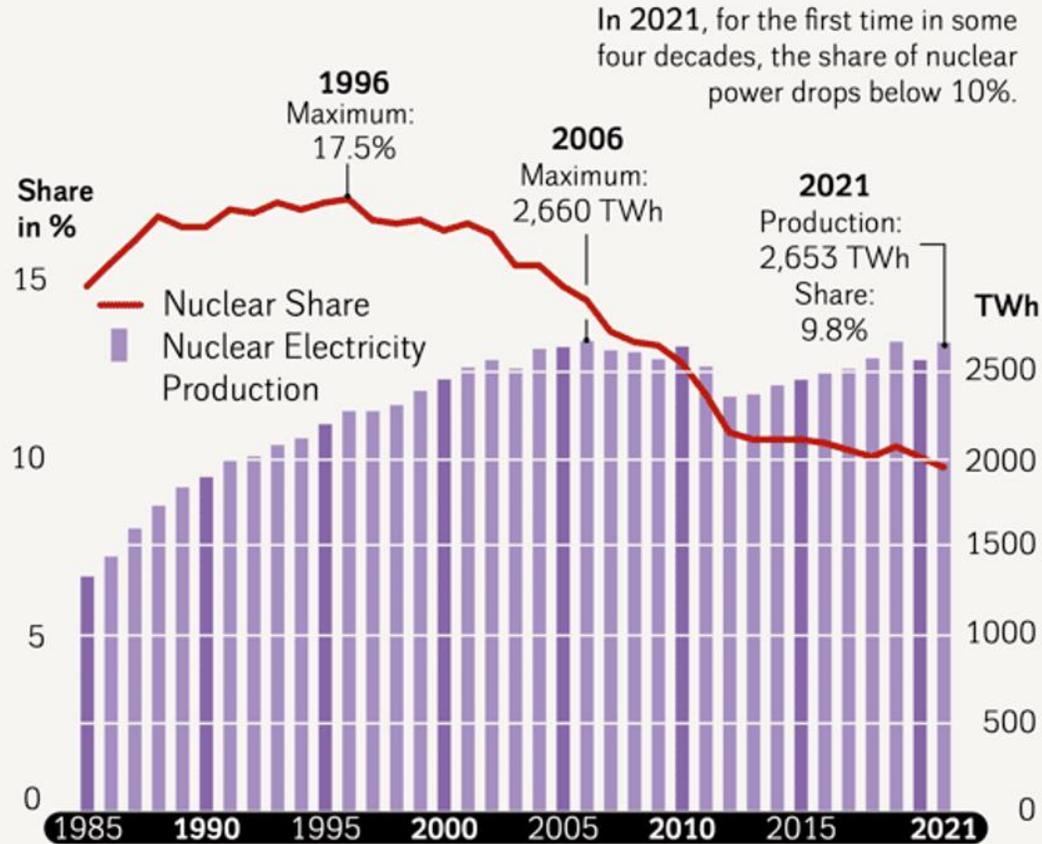
Nuclear vs. Non-Hydro Renewable Electricity Production in the World 2014–2023

in TWh (net)



Nuclear Electricity Production 1985–2021 in the World...

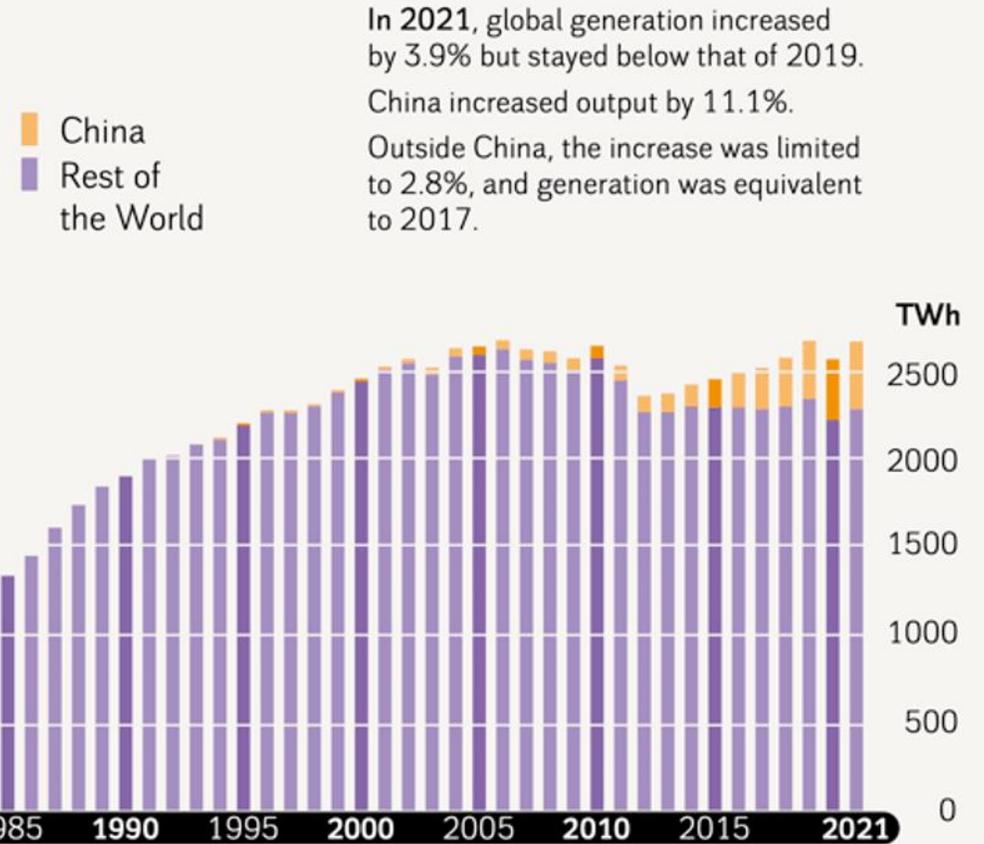
in TWh (net) and Share in Electricity Generation (gross)



© WNISR - MYCLE SCHNEIDER CONSULTING

...and in China and the Rest of the World

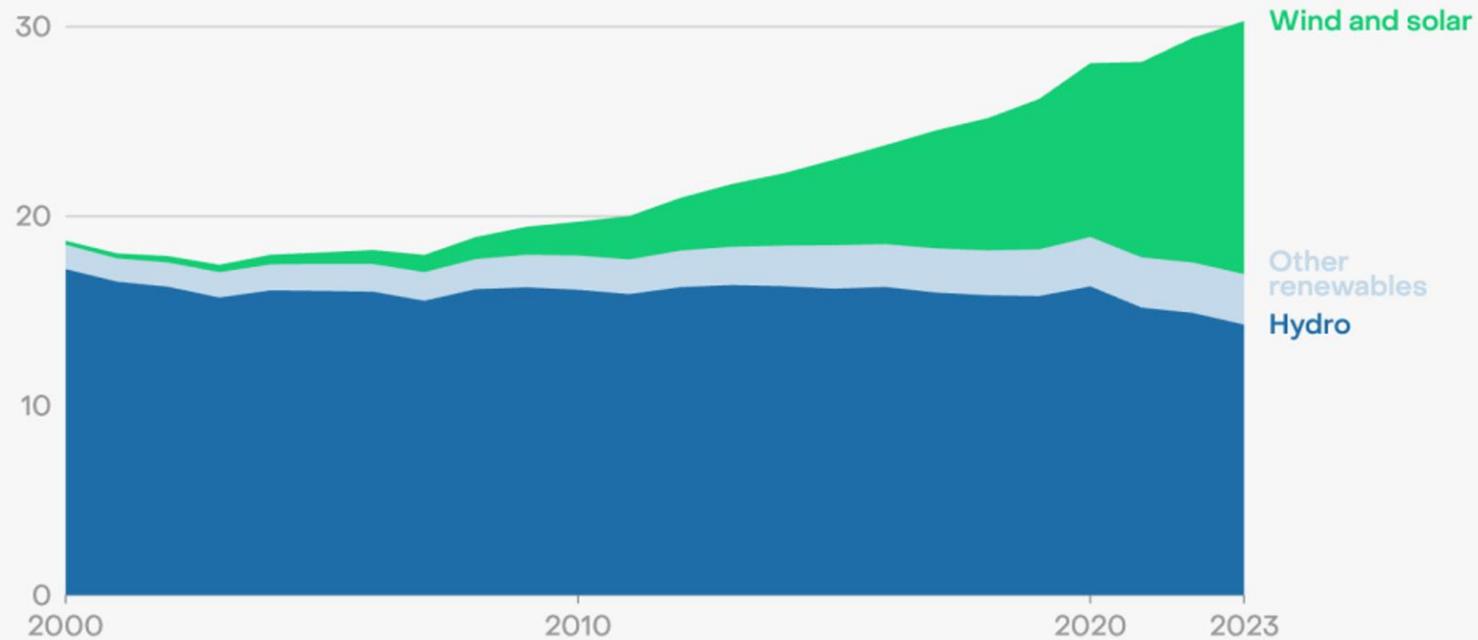
in TWh (net)



© WNISR - MYCLE SCHNEIDER CONSULTING

Global growth in wind and solar pushed renewables to make up more than 30% of the global electricity mix in 2023

Share of global electricity generation from renewable sources (%)



Source: Annual electricity data, Ember

EMBER

Secondo la IEA nel 2030 le rinnovabili contribuiranno alla metà della produzione elettrica mondiale (pv ed eolico 30%)

La crescita esponenziale del solare

La potenza fotovoltaica solare installata raddoppia all'incirca ogni tre anni, e quindi decuplica ogni decennio.

Fra un decennio potrebbe essere la principale tecnologia per la produzione di elettricità nel mondo.

Copertina Economist del 20 giugno 2024



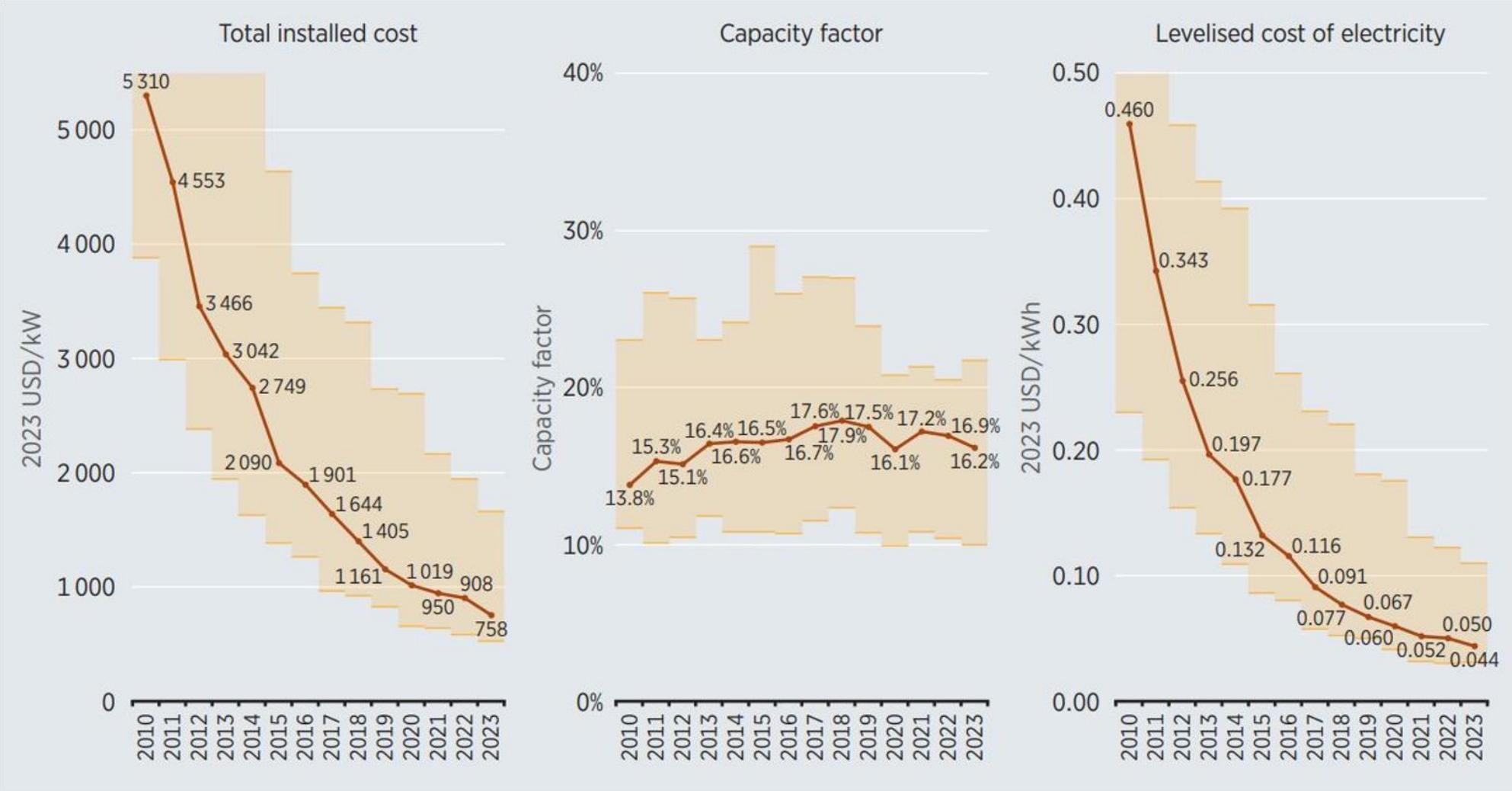
Nel 2004, ci è voluto un anno per installare
1 GW solare nel mondo.

Nel 2010, un mese.

Nel 2016, una settimana.

Nel 2023, un giorno.

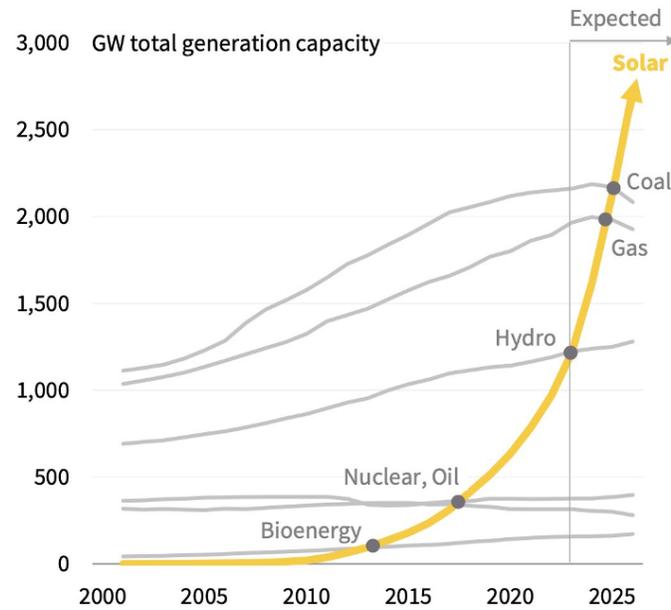
Riduzione dei costi del fotovoltaico 2010-2023



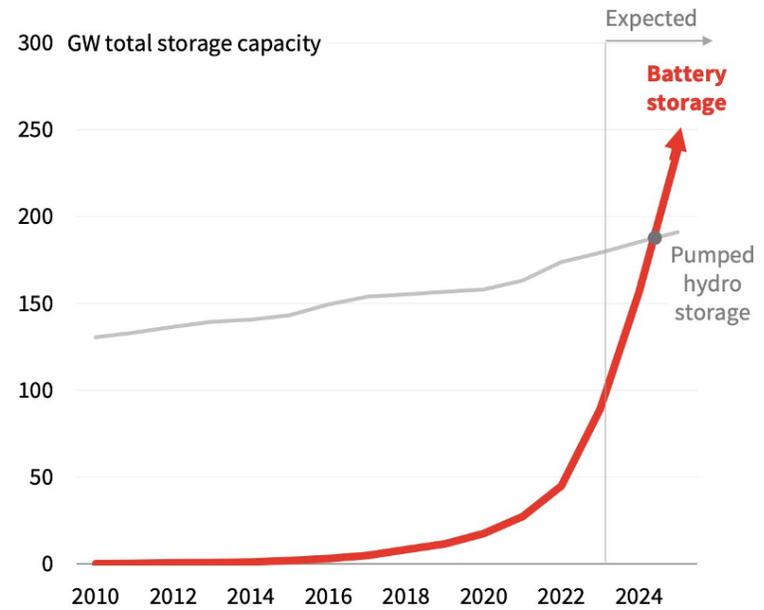
Solar and batteries are taking over

Solar will shortly overtake every other type of capacity, and battery storage will leapfrog pumped hydro

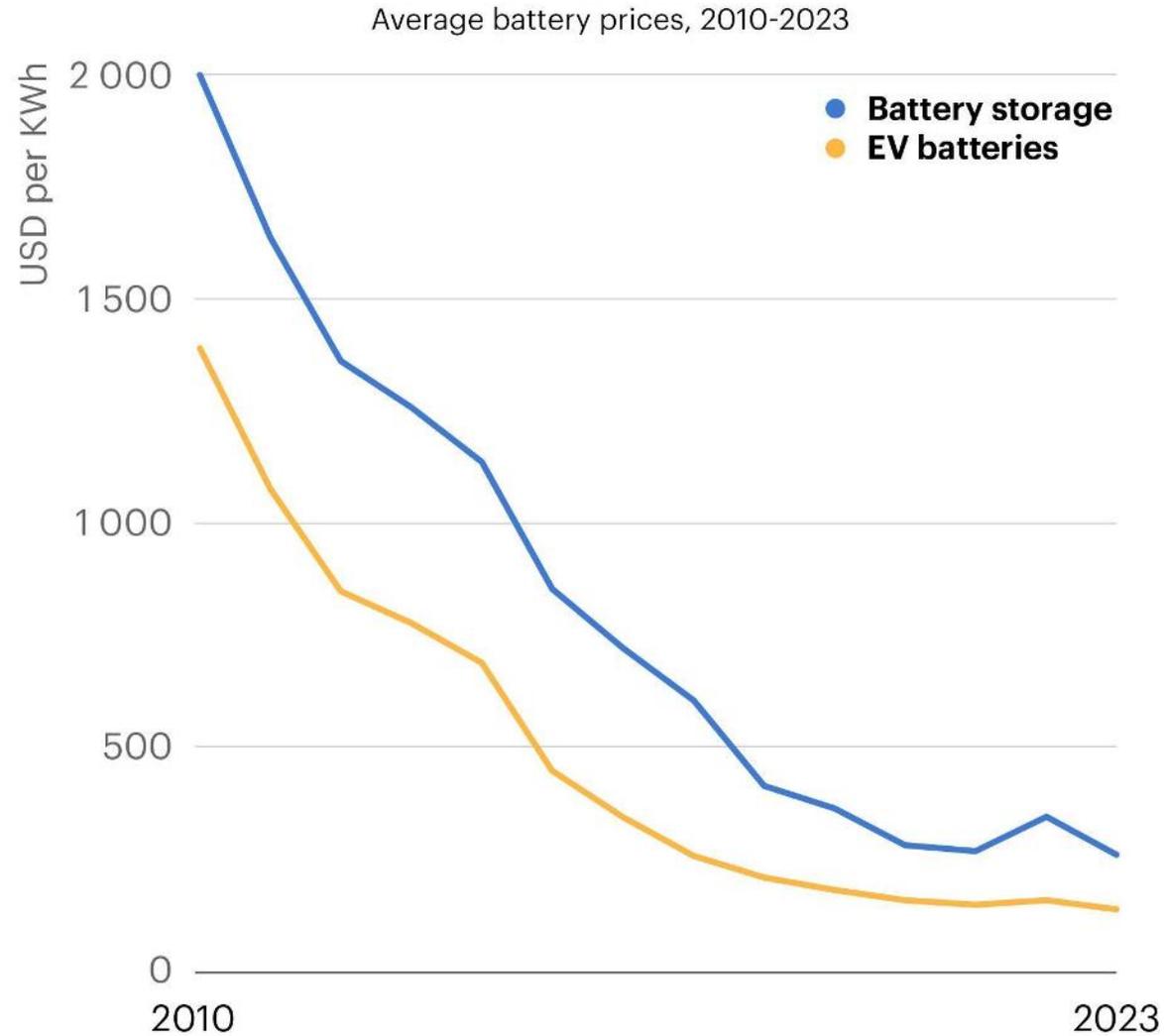
Solar



Batteries

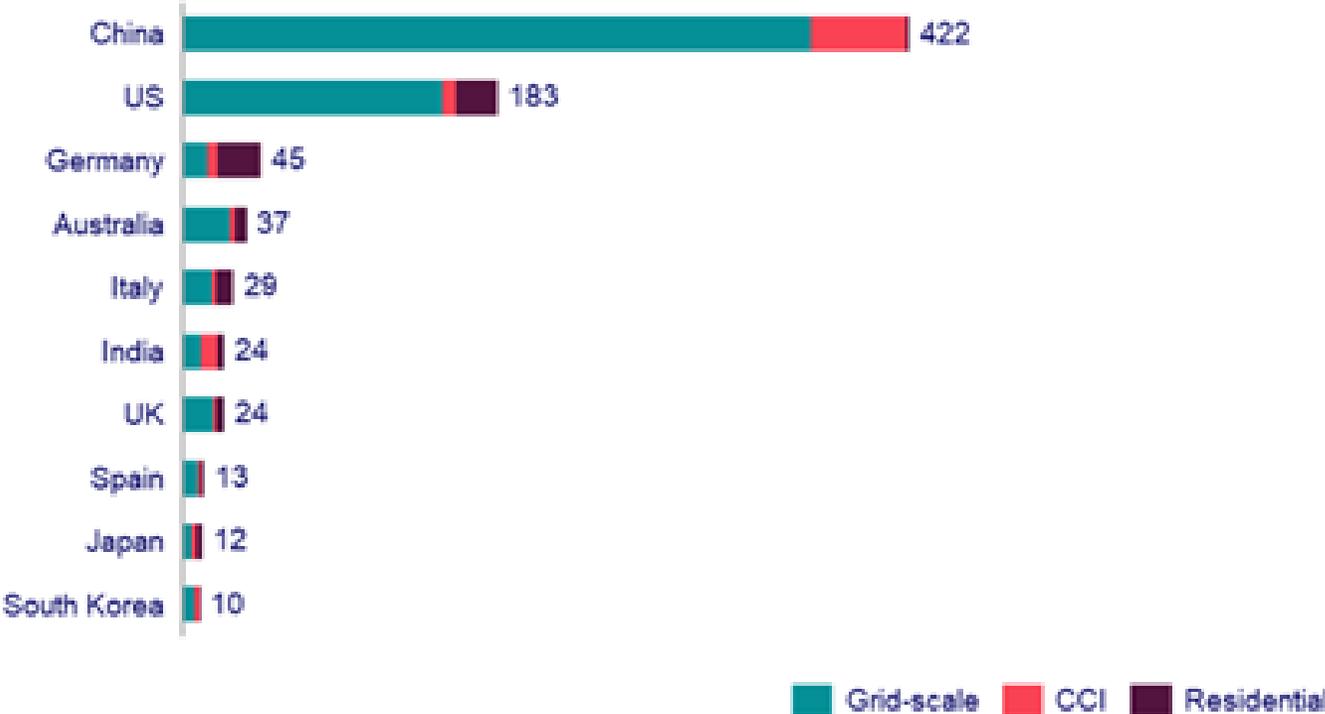


In less than 15 years, battery costs have fallen by more than 90%, one of the fastest declines ever seen in clean energy technologies



Previsione di crescita della potenza dei sistemi di accumulo

Top ten markets capacity forecast: 2024-2033 (GW)

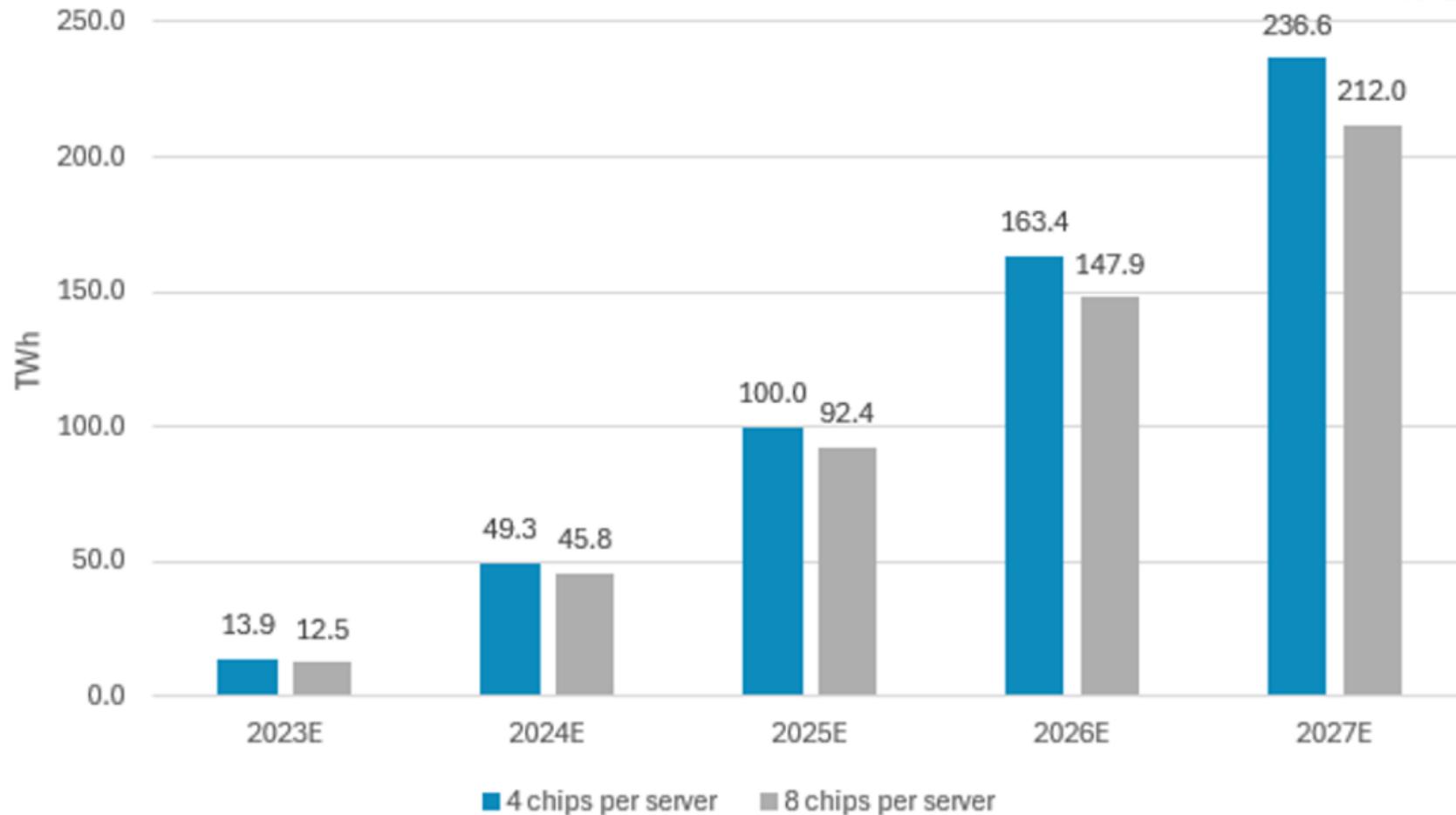


Source: Wood Mackenzie; Global Energy Storage Outlook, June 2024

Chi alimenterà la vorace e rapida domanda energetica dell'intelligenza artificiale?

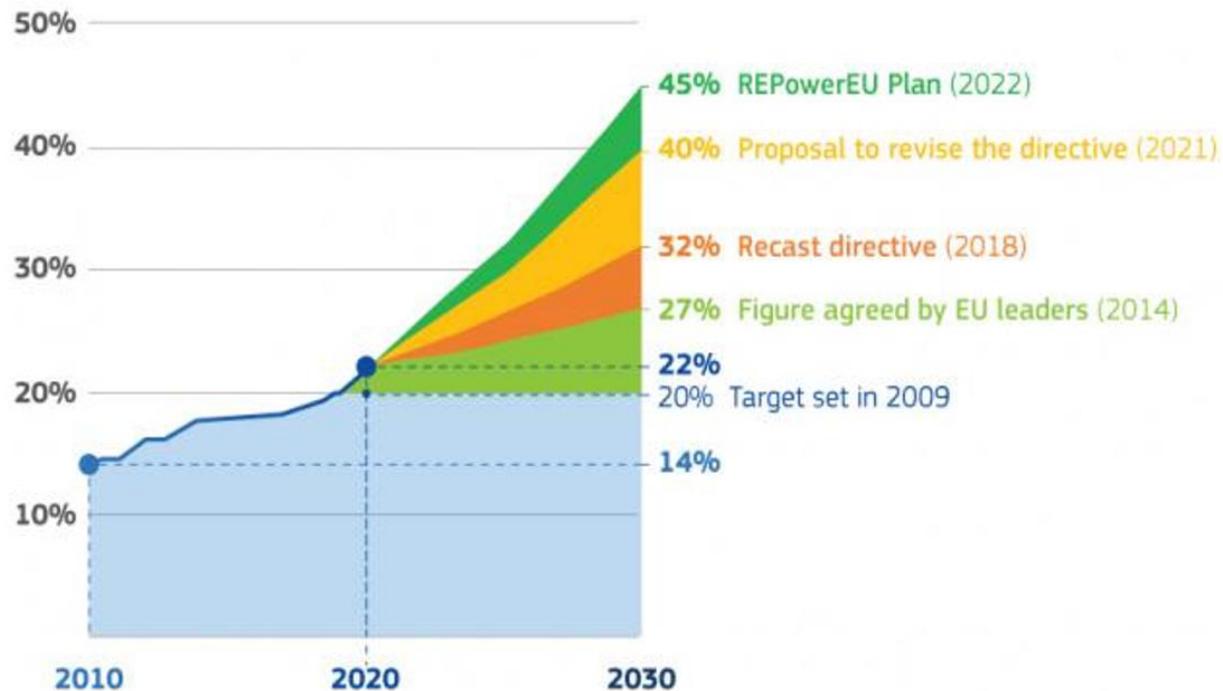
Source: Morgan Stanley

Generative AI Power Demand (Base Case)



La UE ha visto un progressivo innalzamento dell'obiettivo 2030 sulle rinnovabili

Evolution of renewable energy targets



Target 45% consentirebbe di risparmiare 200 mld € nelle importazioni di gas nella UE

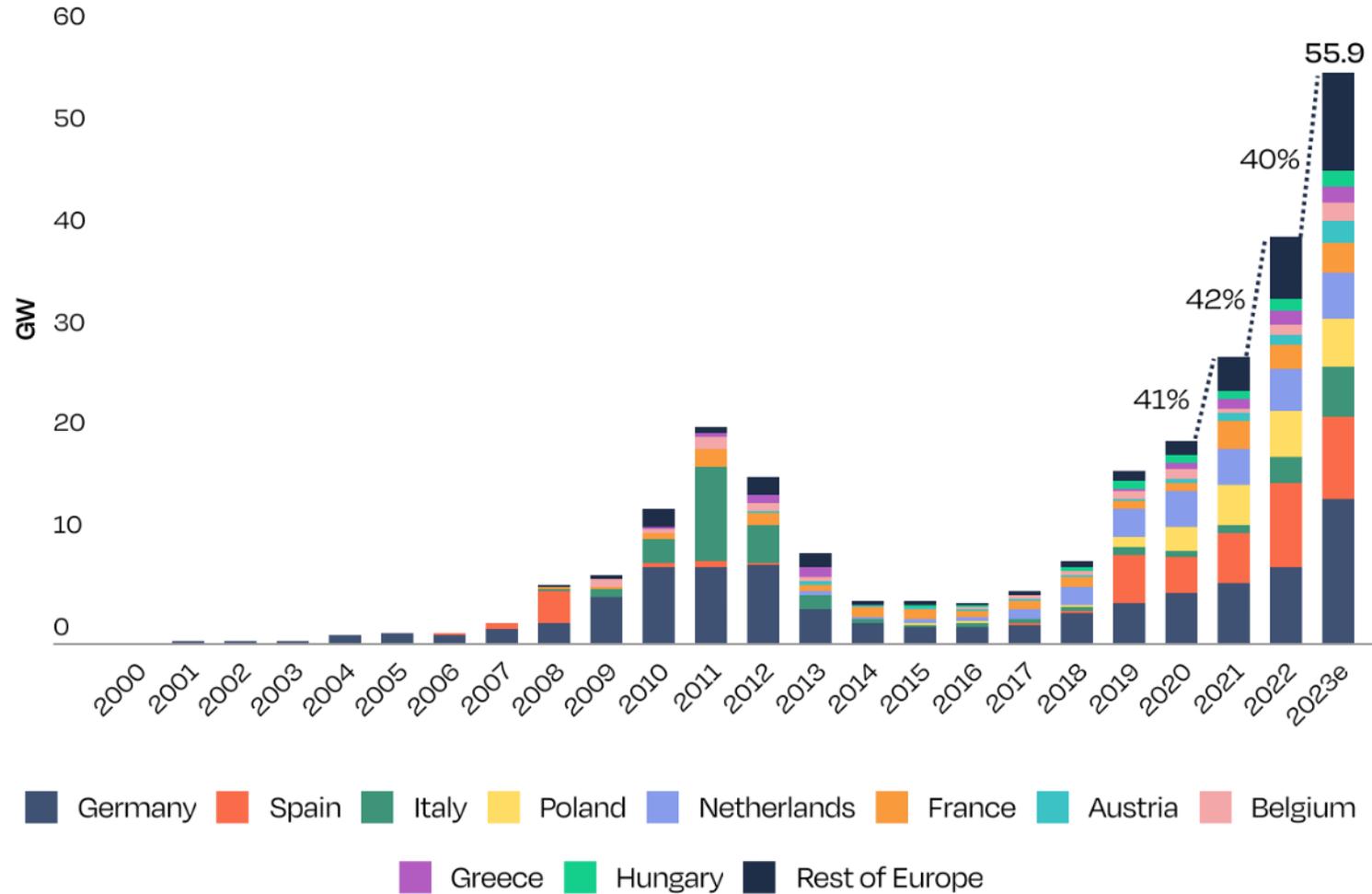
Attuale proposta 2030

42,5% dei consumi energetici,

target che implica 60-80% di rinnovabili elettriche

L'Europa solare ha ripreso a correre

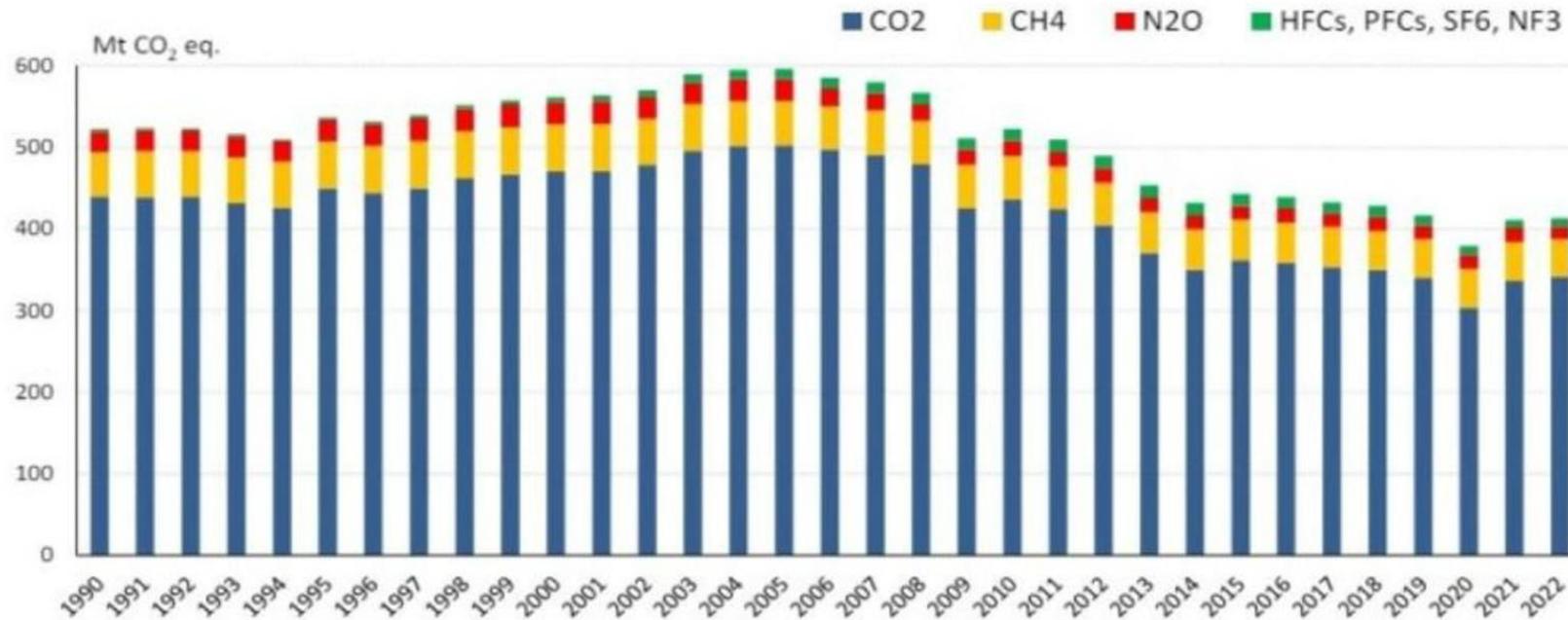
EU-27 Annual Solar PV Installed Capacity, 2000-2023



SOURCE: European Market Outlook for Solar Power 2023-2030

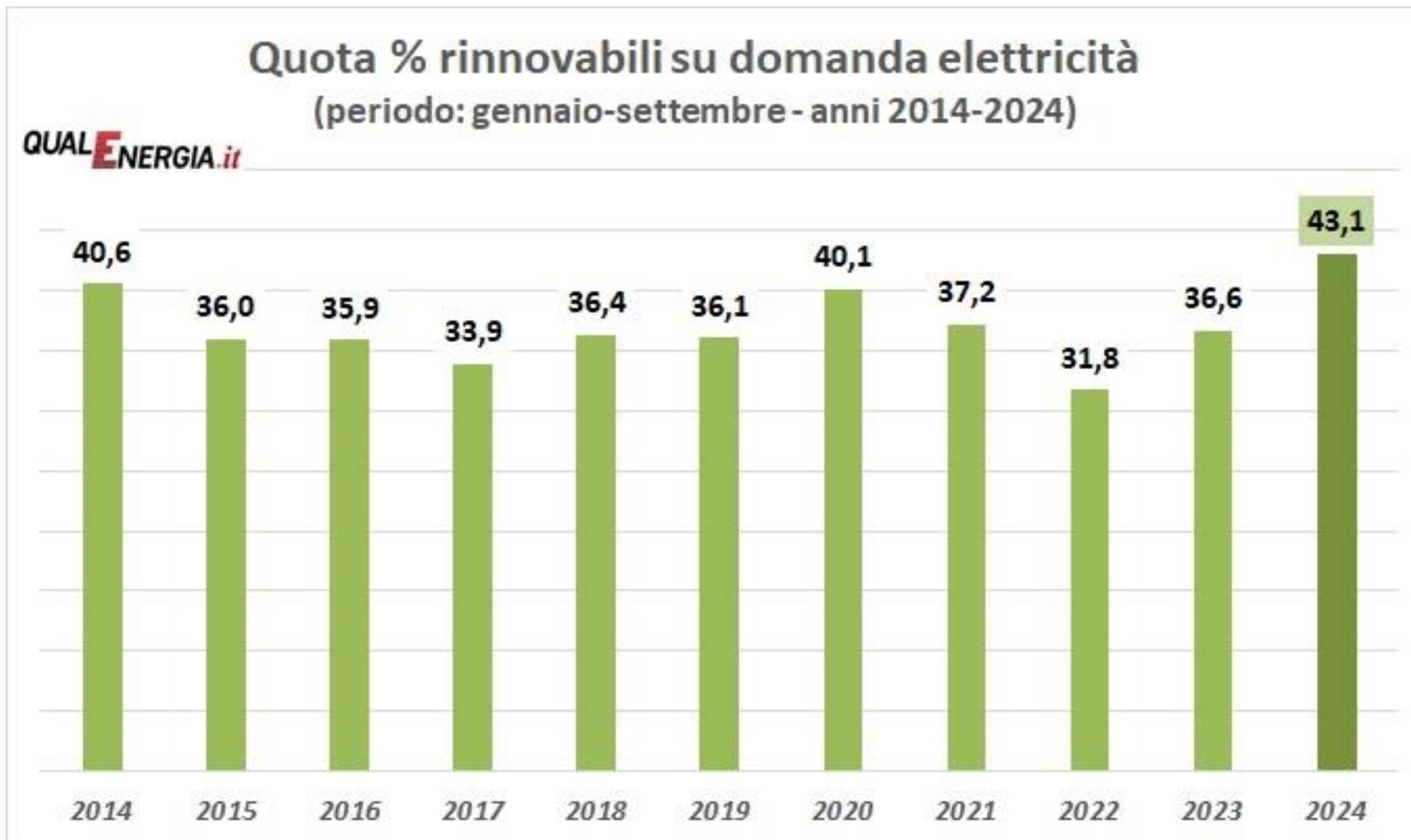


Le emissioni di gas serra per gas (1990- 2022)



ITALIA -21%

E sul fronte della generazione elettrica?



2013-2021
Media 0,8 GW

2022
2,5 GW solari

2023
5,2 GW solari

Genn - Sett 24
43,1%

Il Piano 2030 di sviluppo elettrico REPowerEU per l'Italia

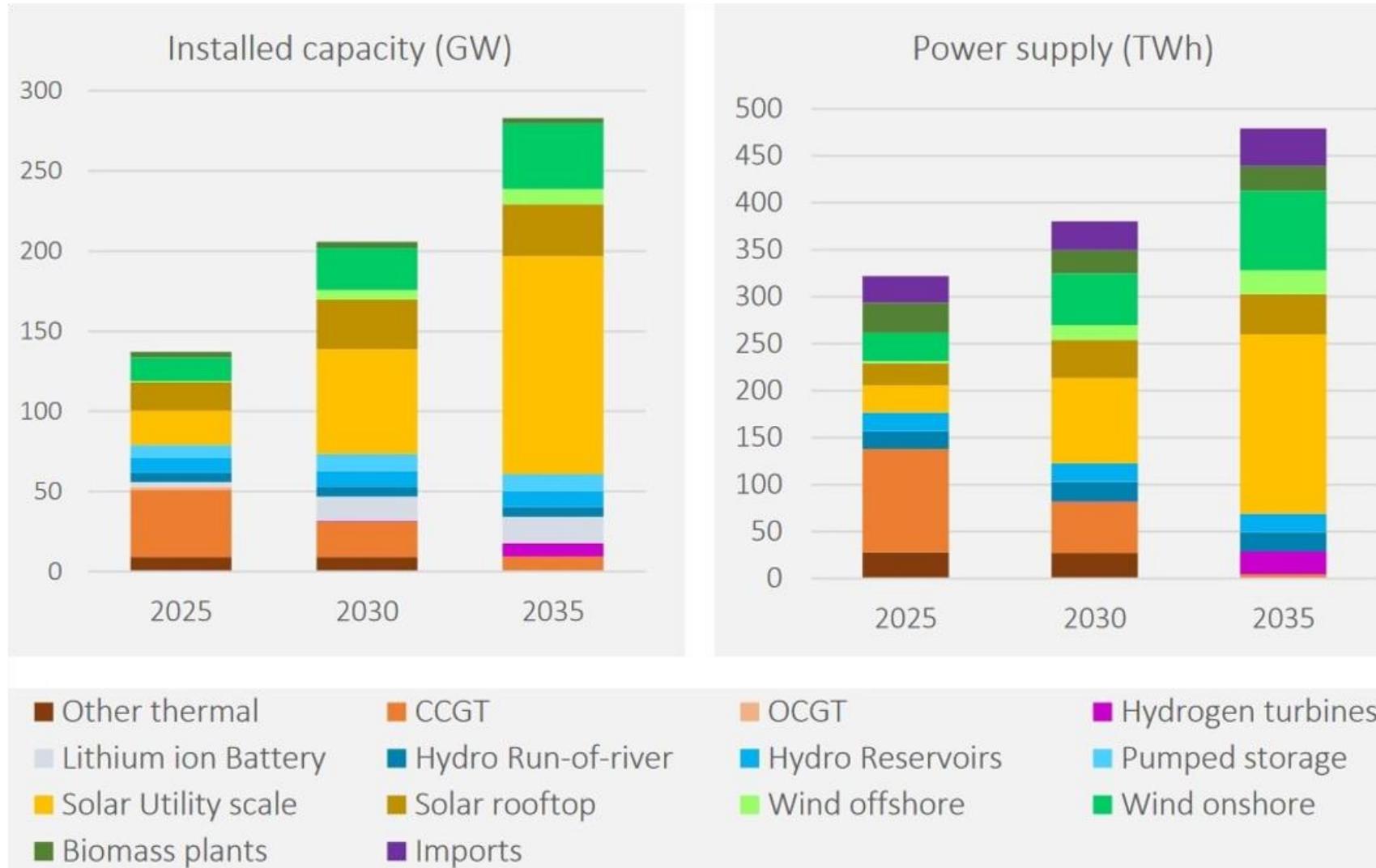
- 84% di rinnovabili nel mix elettrico
- 85 GW di nuova potenza rinnovabile
- 80 GWh di nuovi accumuli



Fonte: Studio Accenture «REPowerEU per L'Italia: Scenari 2030 per il sistema elettrico»
I dati potrebbero variare in funzione dell'effettiva distribuzione territoriale degli impianti di generazione e accumuli.

Mezzo milione di
Posti di lavoro

Artelys e think tank **ECCO**, dal titolo
“Politiche per un sistema elettrico italiano decarbonizzato nel 2035”,
 commissionato da Greenpeace, Legambiente e WWF Italia.



Principali indicatori di scenario e obiettivi su energia e clima al PNIEC 2024

Quota da FER nei consumi finali di energia **nel 2022 19%** **2030 38,7%**

Quota FER nei consumi finali del settore elettrico **nel 2022 37%** **2030 64%**

Nuova proposta Pniec 2030

Rinnovabili elettriche 64% sui consumi

Il target danese per le rinnovabili elettriche al 2030 100%, quello portoghese 85%. L'obiettivo tedesco e greco è dell'80%

74 nuovi GW complessivi di eolico e fotovoltaico

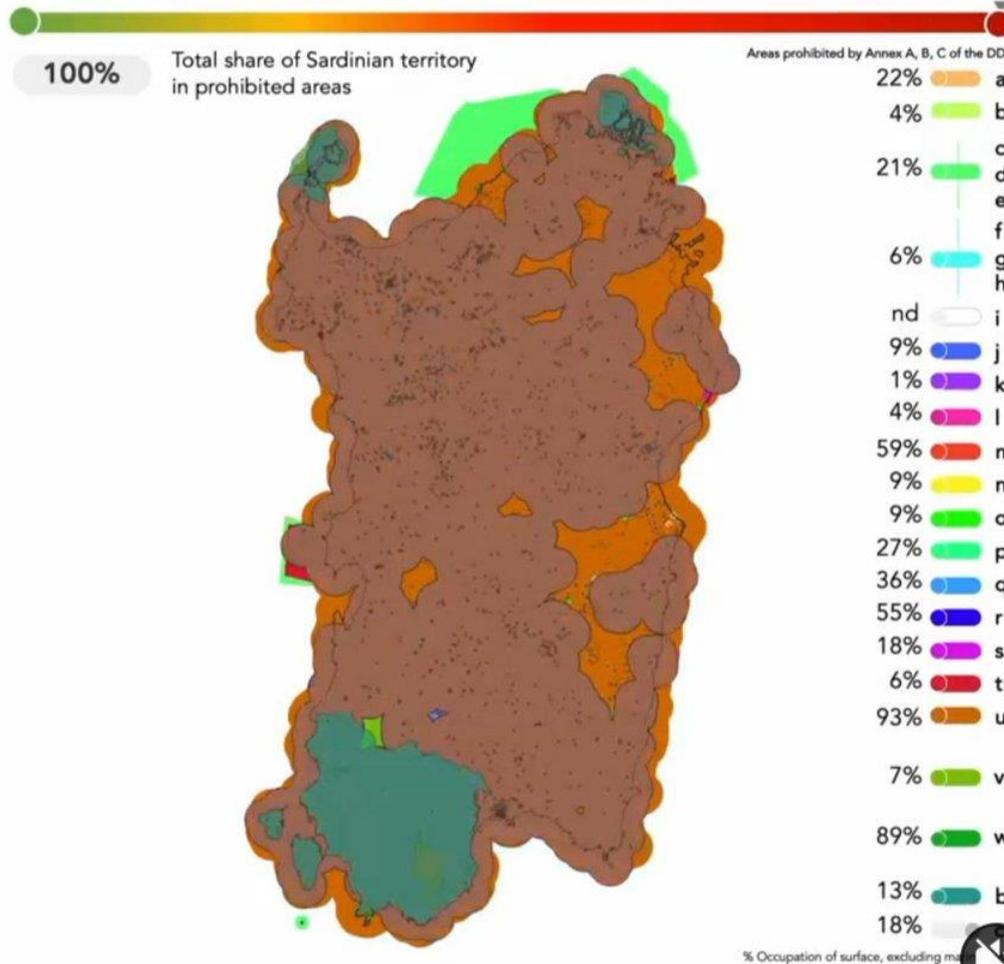
**Servirà un mix di grandi impianti
e di generazione diffusa**

The result? All of Sardinia is effectively classified as a prohibited area for renewable energy installations. ⚠️

Mostra traduzione

500% of prohibited areas

elemens
energy boutique consulting



Aree idonee
100% territorio
proibito

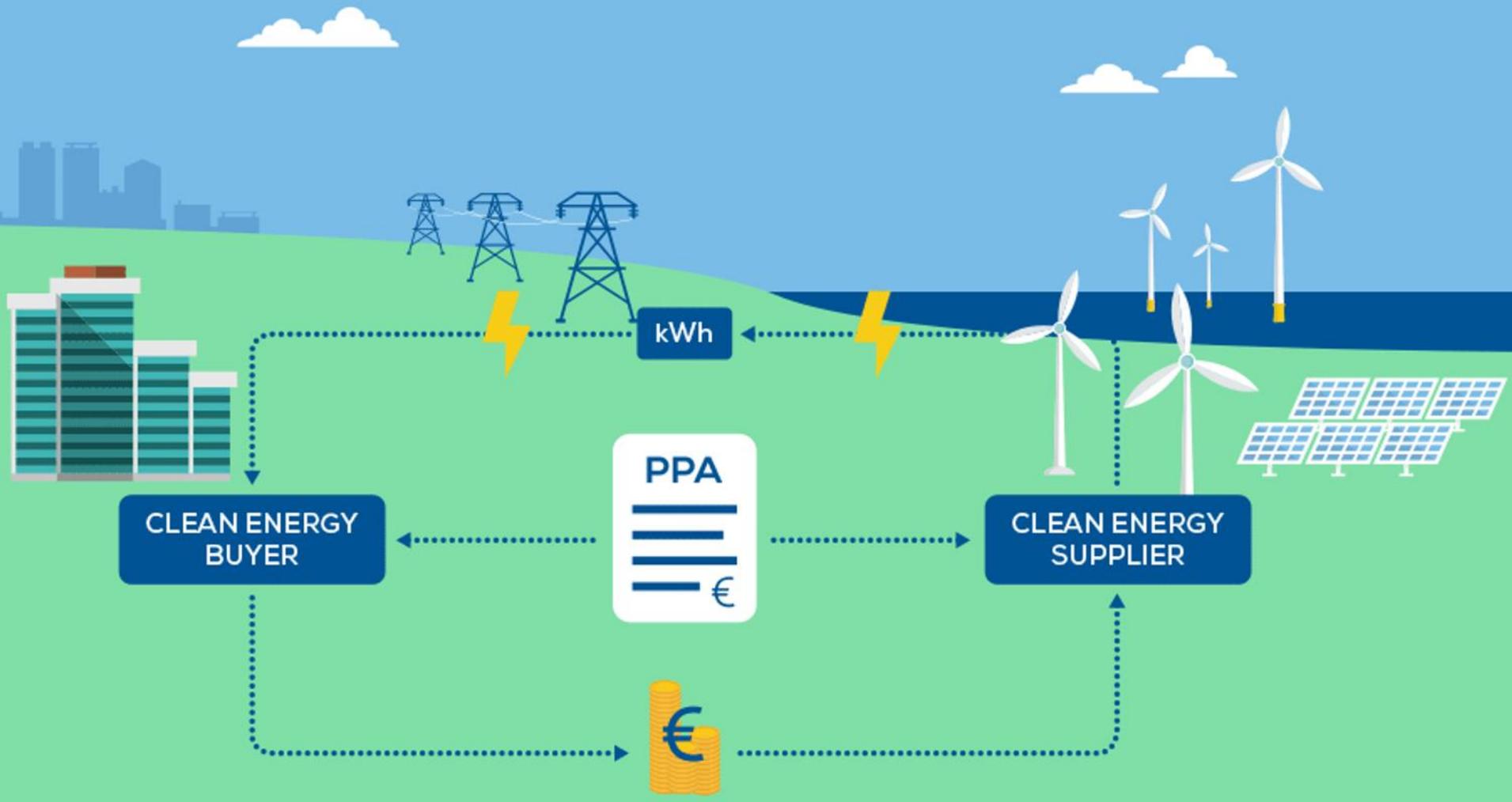
Il paradosso
Sardegna

L'Energy Release 2.0 è un meccanismo finalizzato a favorire l'installazione di nuova capacità di generazione di energia elettrica da fonti rinnovabili realizzata da clienti finali energivori.

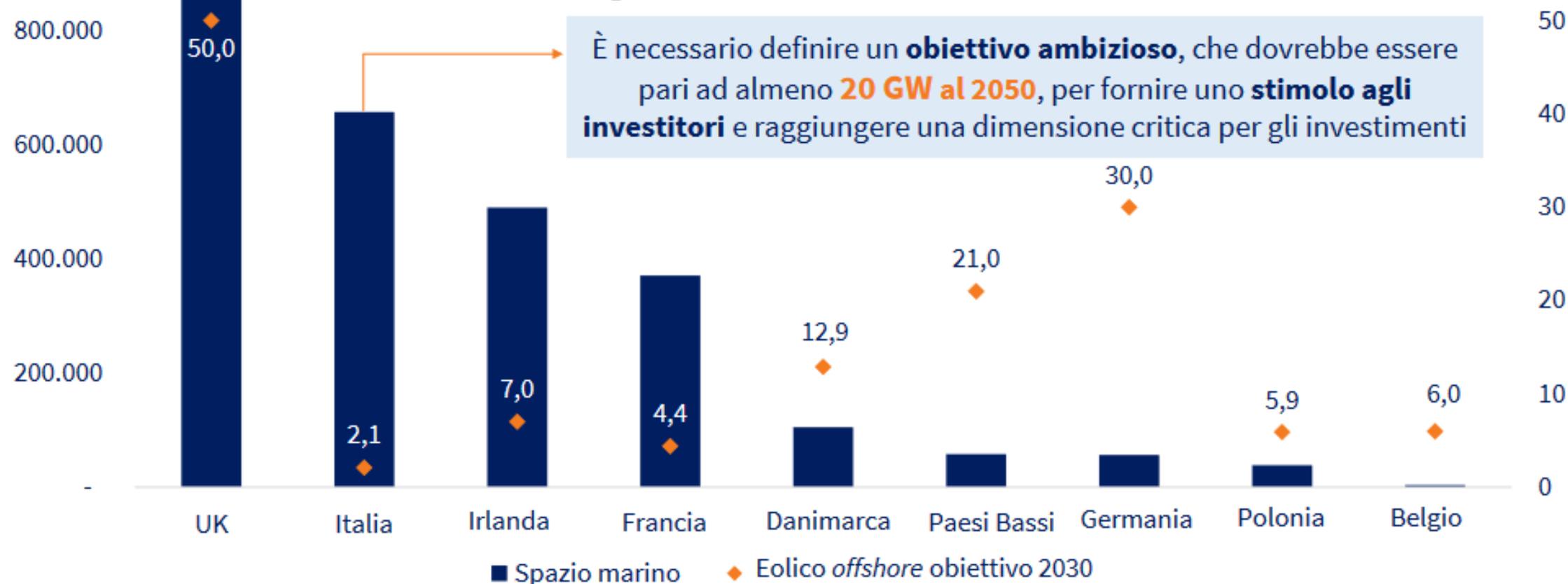
La misura prevede un periodo di anticipazione di durata pari a 36 mesi, durante il quale il GSE cede l'energia nella sua disponibilità alle imprese energivore in cambio dell'impegno alla realizzazione di impianti rinnovabili attraverso i quali verrà restituita, nei venti anni successivi

Il funzionamento del meccanismo Energy Release





Spazio marino (asse di sinistra, km²) **e obiettivo di eolico offshore nel 2030** in paesi selezionati dell'UE-27 e nel Regno Unito (asse di destra, GW), 2023



Recent European wind supply chain investments



Turbine factories

Hubs, nacelles, blades and towers



Offshore turbine foundation factories

In Avilés, Cuxhaven, Rotterdam and Teesside



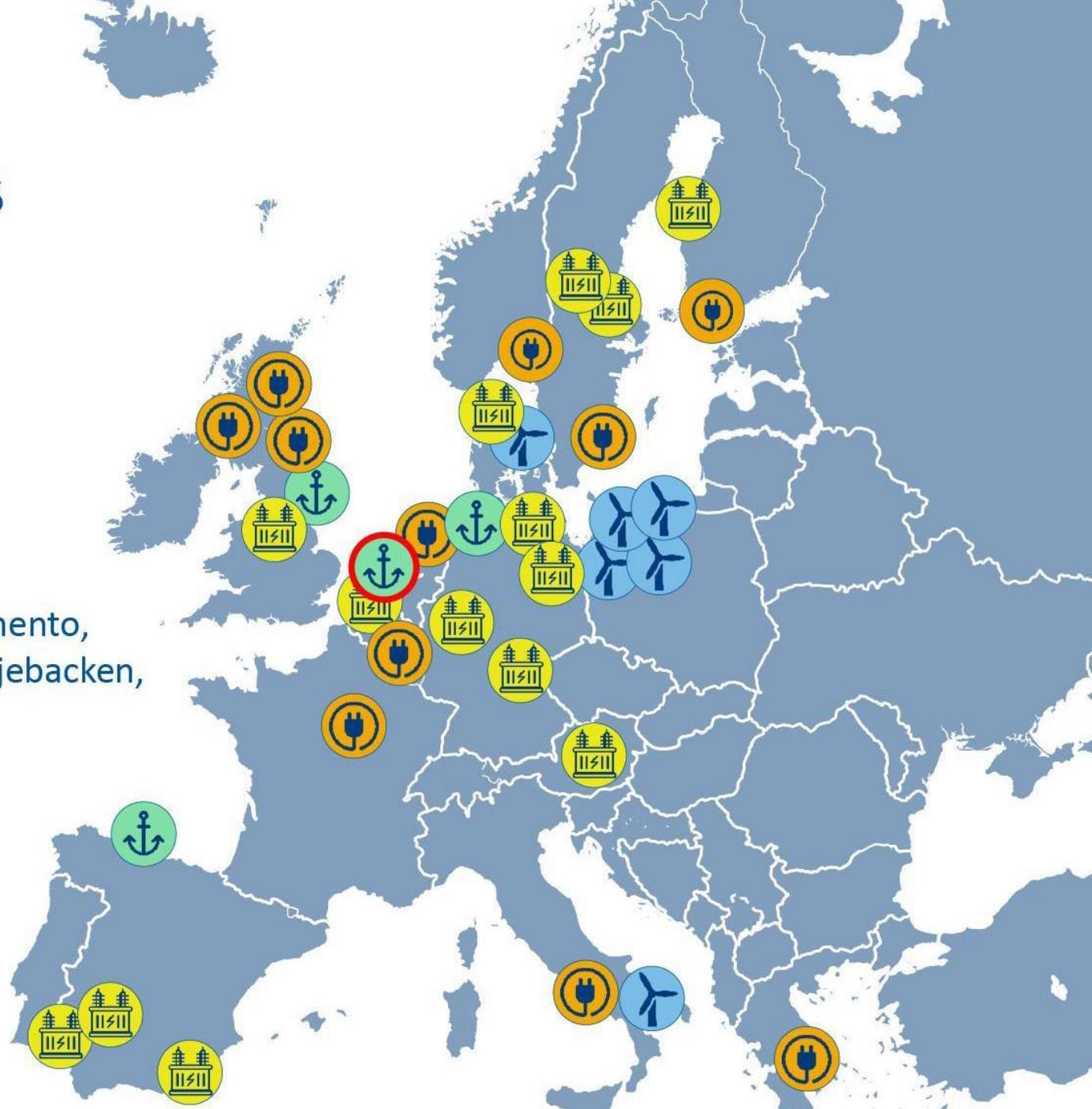
Grid equipment factories

In Aalborg, Bad Honnef, Berlin, Cadiz, Campamento, Córdoba, Dalarna, Nuremberg, Rostock, Smedjebacken, Stafford, Vaasa, Vlissingen and Wollsdorf



Cable factories

In Cambois, Charleroi, Corinth, Eemshaven, Gron, Halden, Hunterston, Karlskrona, Nigg, Pikkala and Pozzuoli



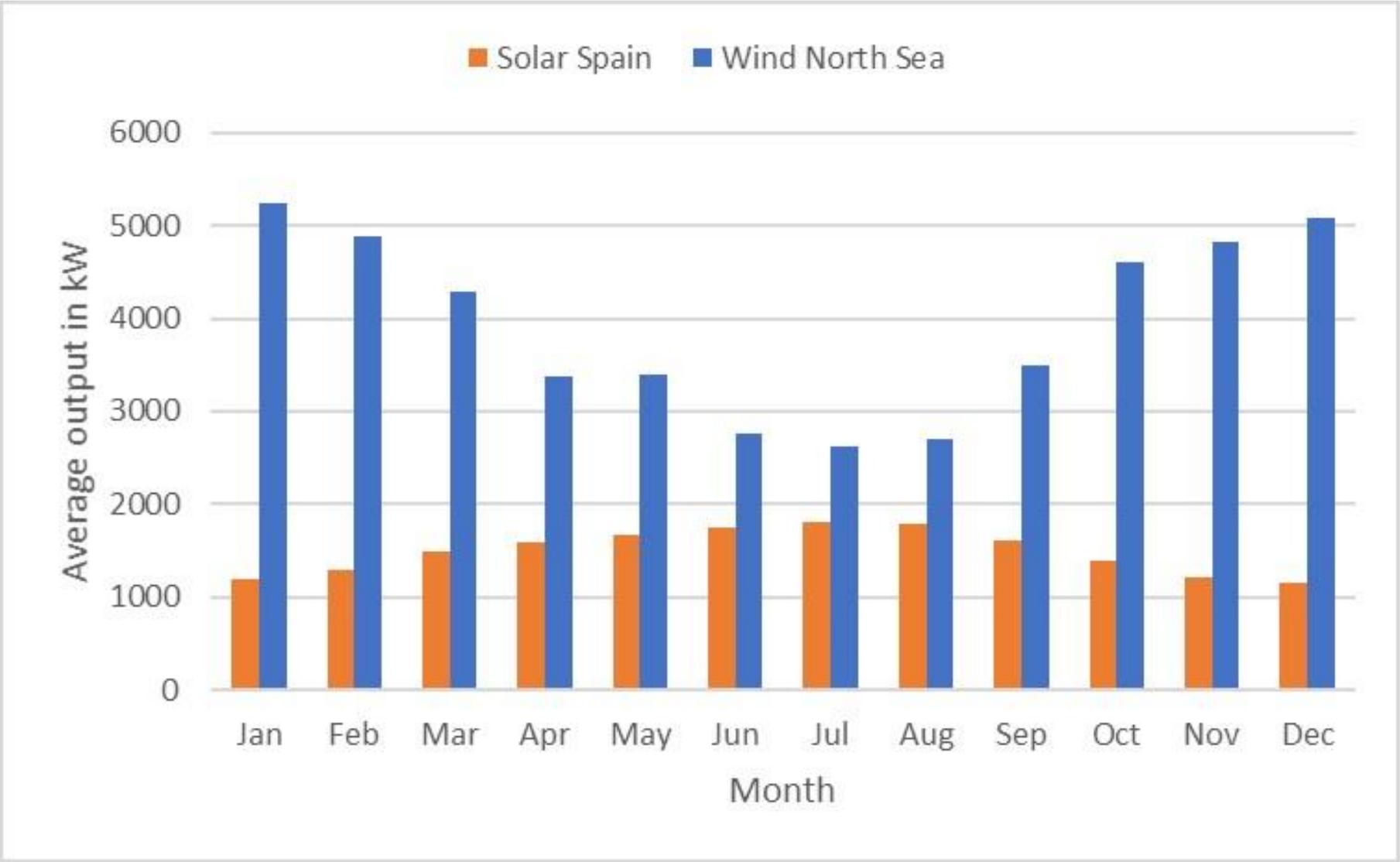
Come far fronte alla intermittenza di sole e vento?

Combinando le due tecnologie

Rafforzando le interconnessioni anche con l'estero

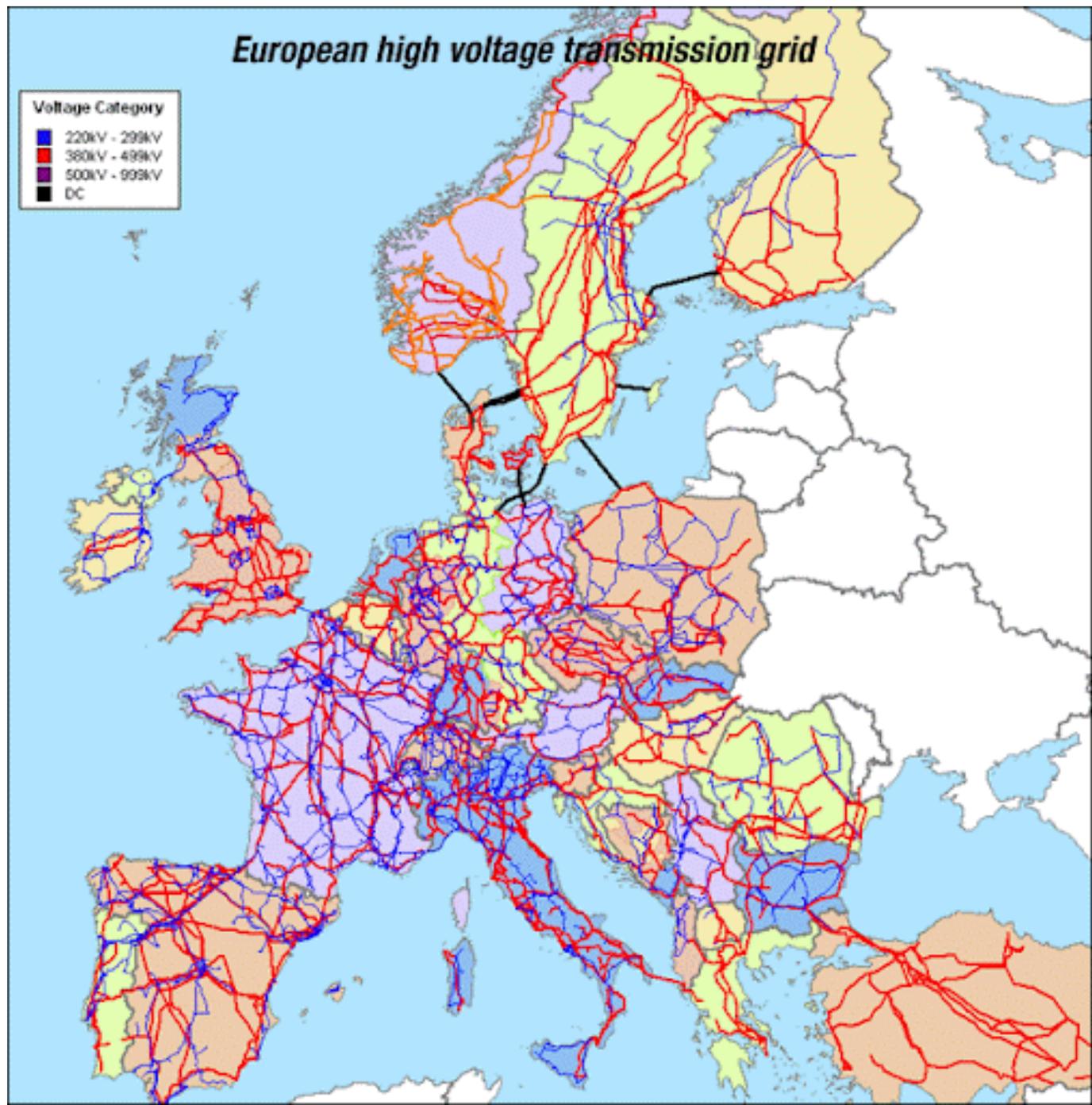
Regolando la domanda (Demand Response)

Sistemi di accumulo (da poche ore fino a quelli stagionali)

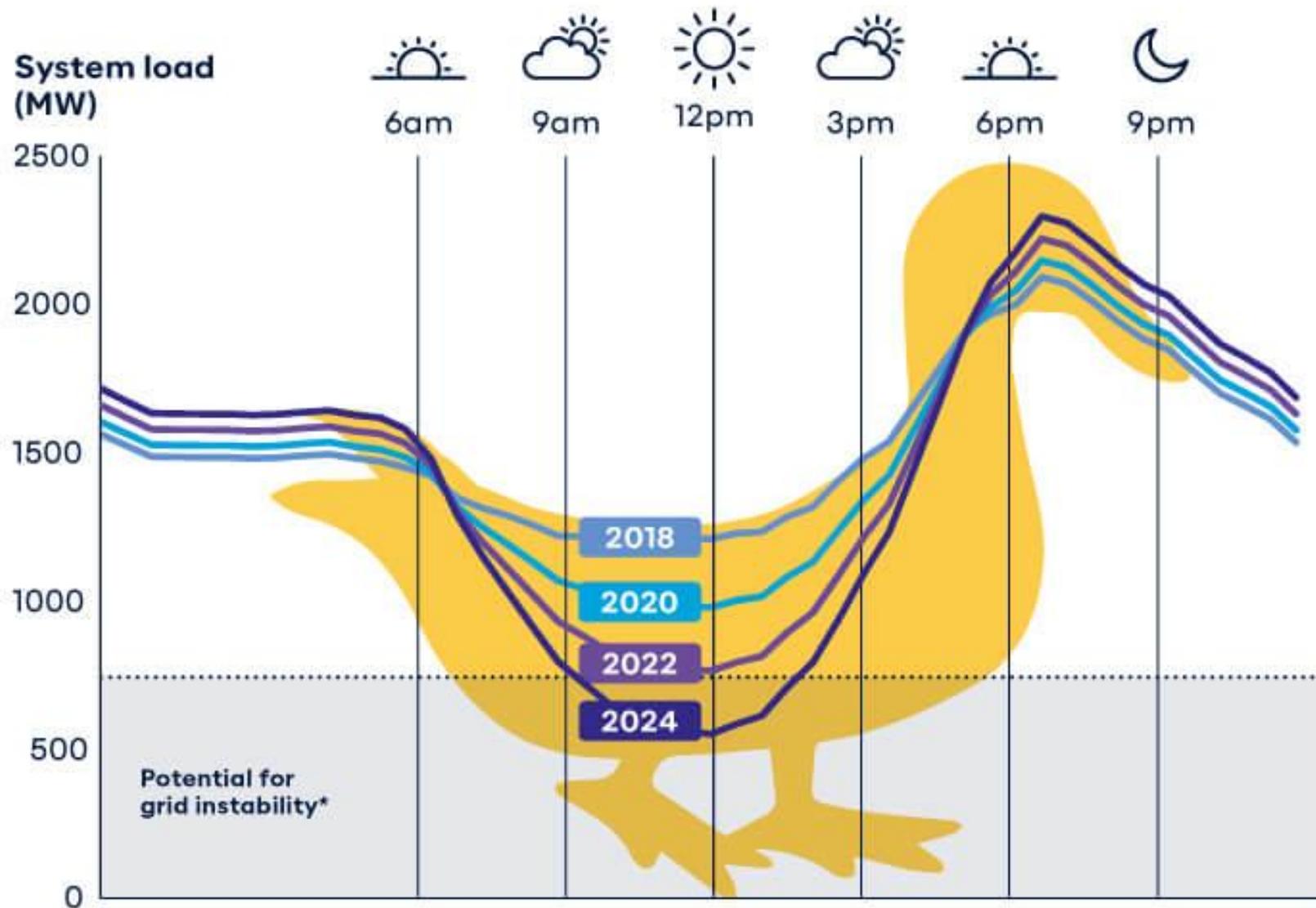


European high voltage transmission grid

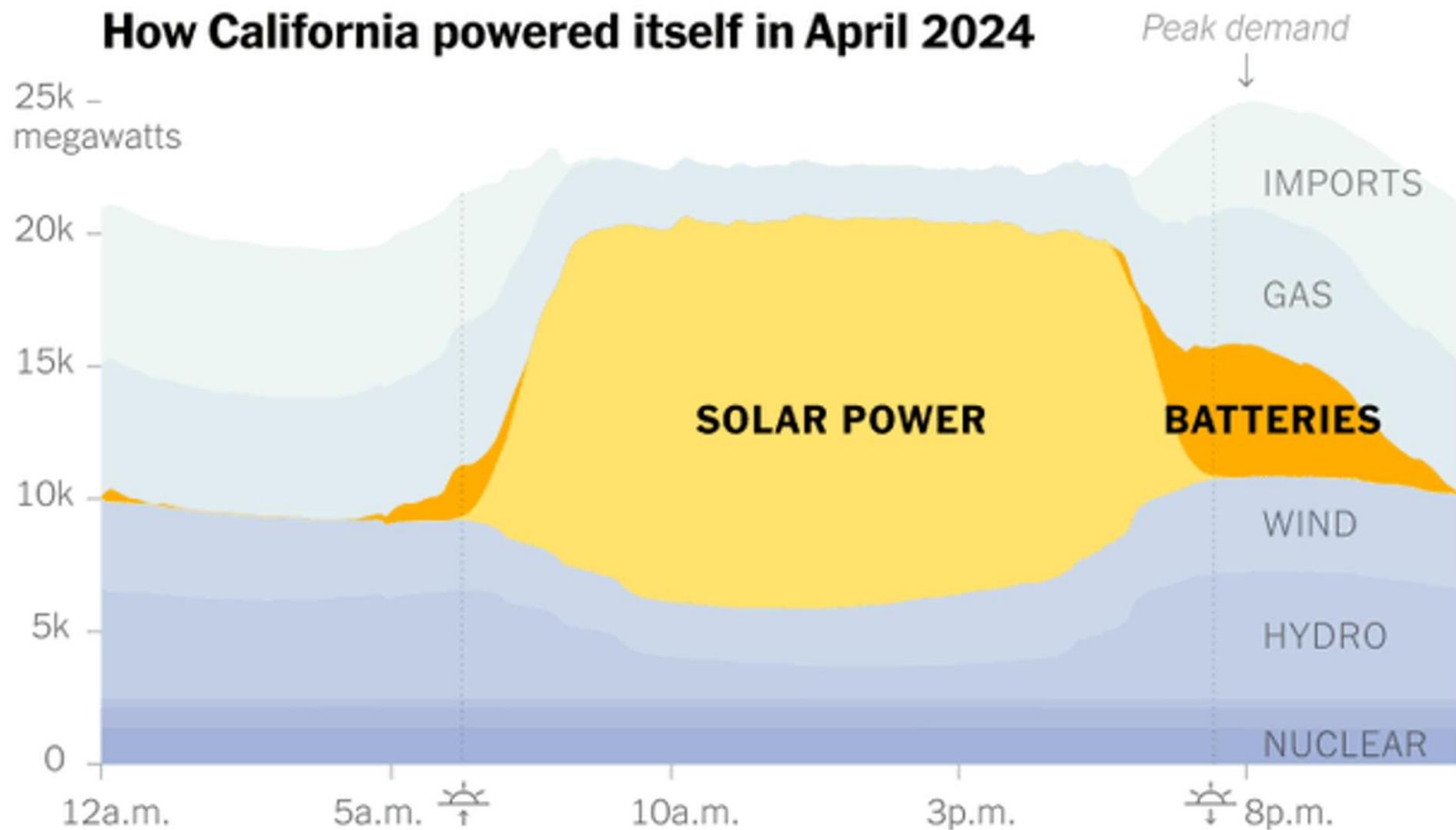
Voltage Category	
■	220kV - 299kV
■	380kV - 499kV
■	500kV - 999kV
■	DC



Richiesta elettrica sulla rete in California: effetto anatra



How California powered itself in April 2024

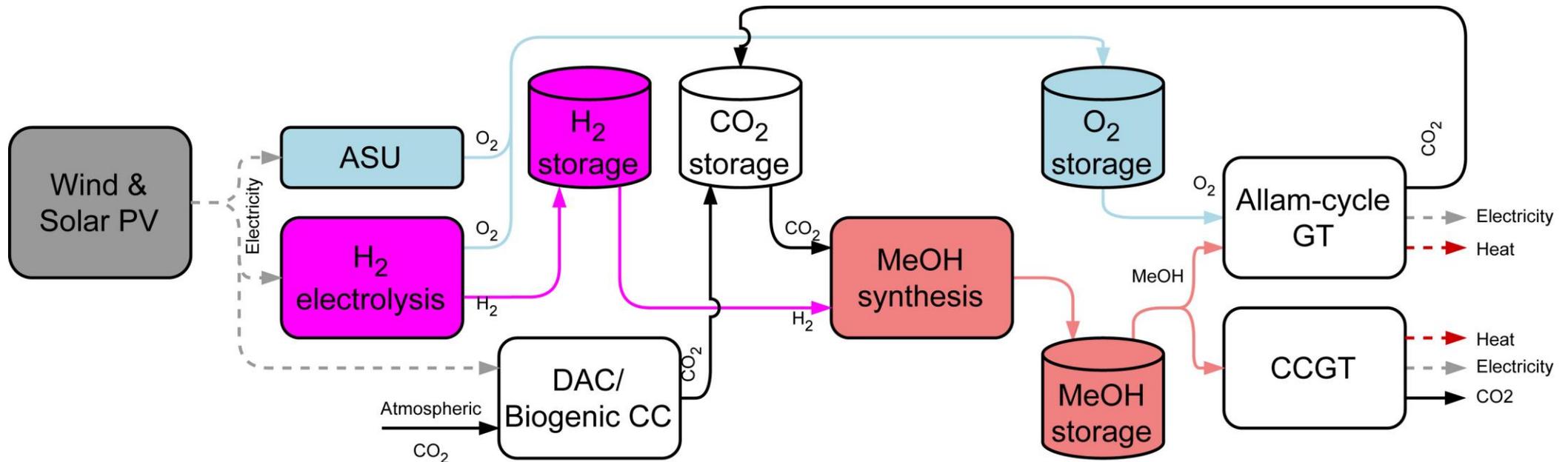


13 GW di batterie

Sistema di accumulo A-Caes da 500 MW per 8 ore
utilizzando un sistema ad aria compressa previsto in California (Hydrostor)



Accumulo stagionale con metanolo prodotto da idrogeno/elettrolisi e CO₂ liquido a temperatura ambiente, stoccabile in depositi in superficie



Ultra-long-duration energy storage anywhere: Methanol with carbon cycling

Brown, Tom et al. Joule, Volume 7, Issue 11, 2023

Progetto ACES, Utah

Elettrolizzatori da 220 MW alimentati da rinnovabili produrranno idrogeno da comprimere in due grandi caverne (grandi come l'Empire State Building) realizzate in un deposito salino che possono contenere 140 GWh.

L'idrogeno inizialmente miscelato a metano verrà poi utilizzato in un ciclo combinato da 840 MW

