

Audizione sul ruolo dell'energia nucleare nella transizione energetica
e nel processo di decarbonizzazione della Camera
24 settembre 2024

Gianni Silvestrini
Direttore scientifico Kyoto Club

Nucleare, utile per la riduzione delle emissioni, ma ...

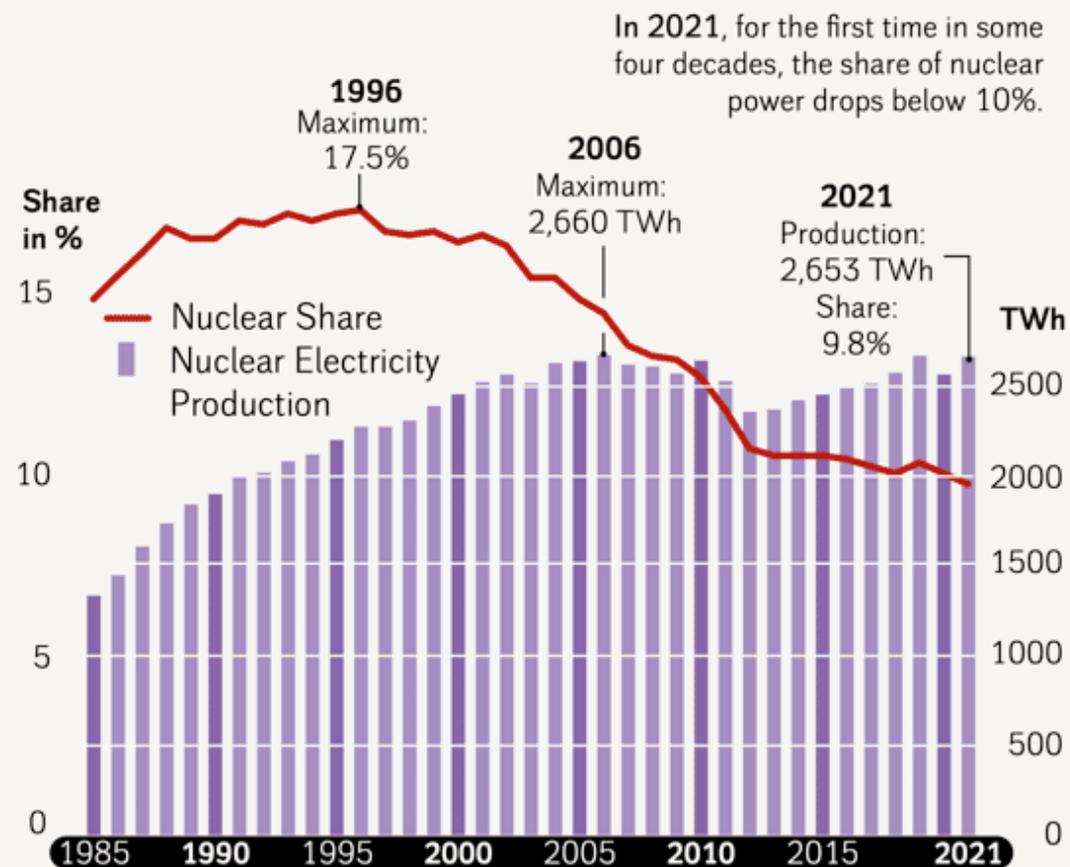
- Troppo costoso,
- Tempi di realizzazione troppo lunghi
- Problemi: scorie, rischi

Ora grande attenzione agli SMR ma: Quando? Con che costi?

**Le rinnovabili meno costose e con incrementi rapidissimi
Dal prossimo decennio accumuli di lunga durata**

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

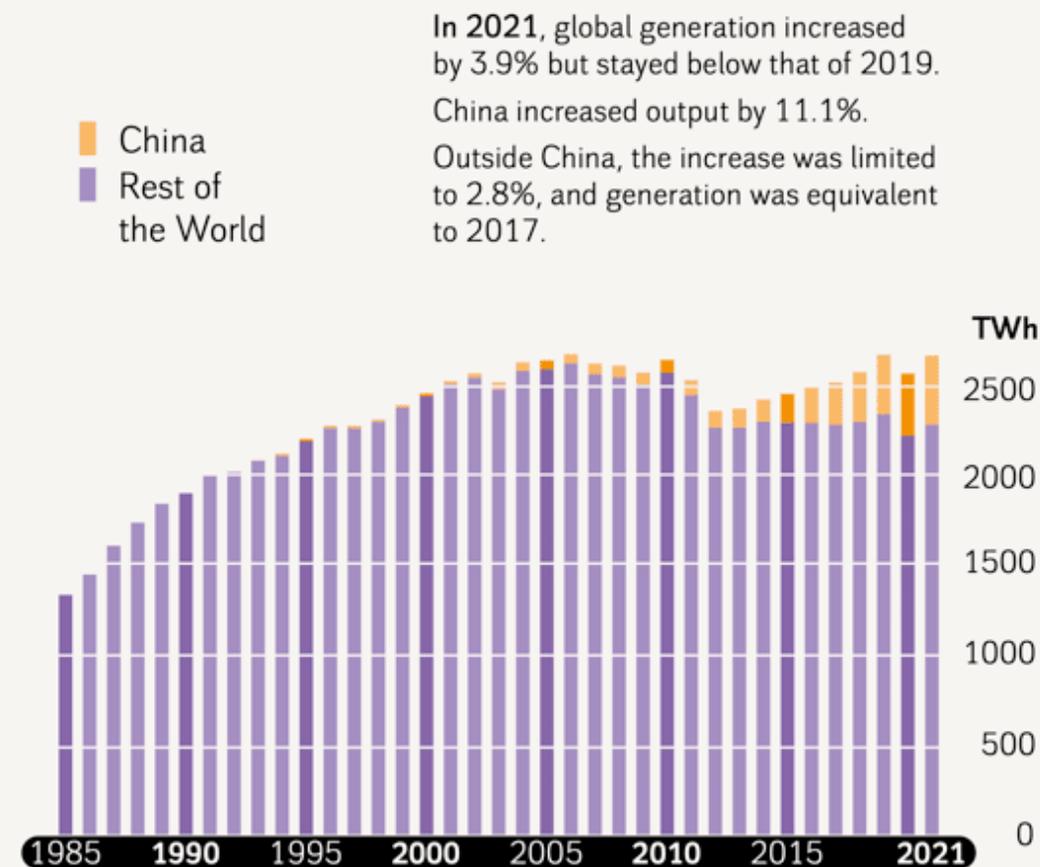
in TWh (net) and Share in Electricity Generation (gross)



© WNISR - MYCLE SCHNEIDER CONSULTING

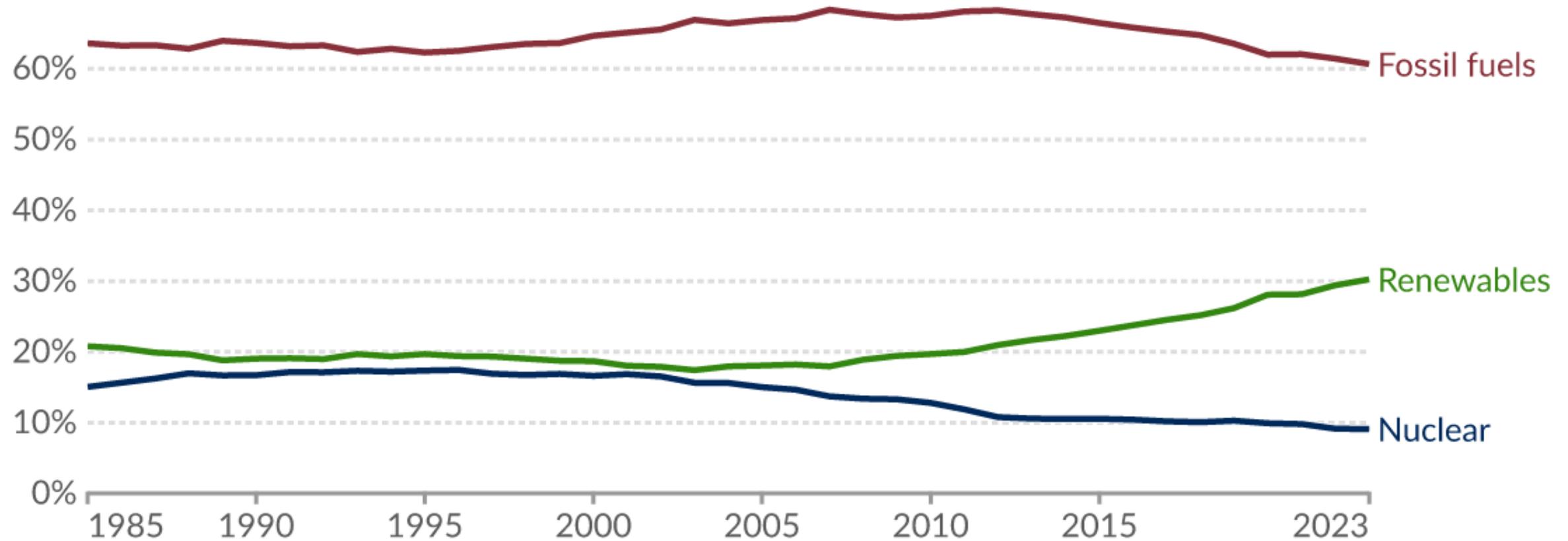
...and in China and the Rest of the World

in TWh (net)



© WNISR - MYCLE SCHNEIDER CONSULTING

Share of electricity generation from fossil fuels, renewables and nuclear, World

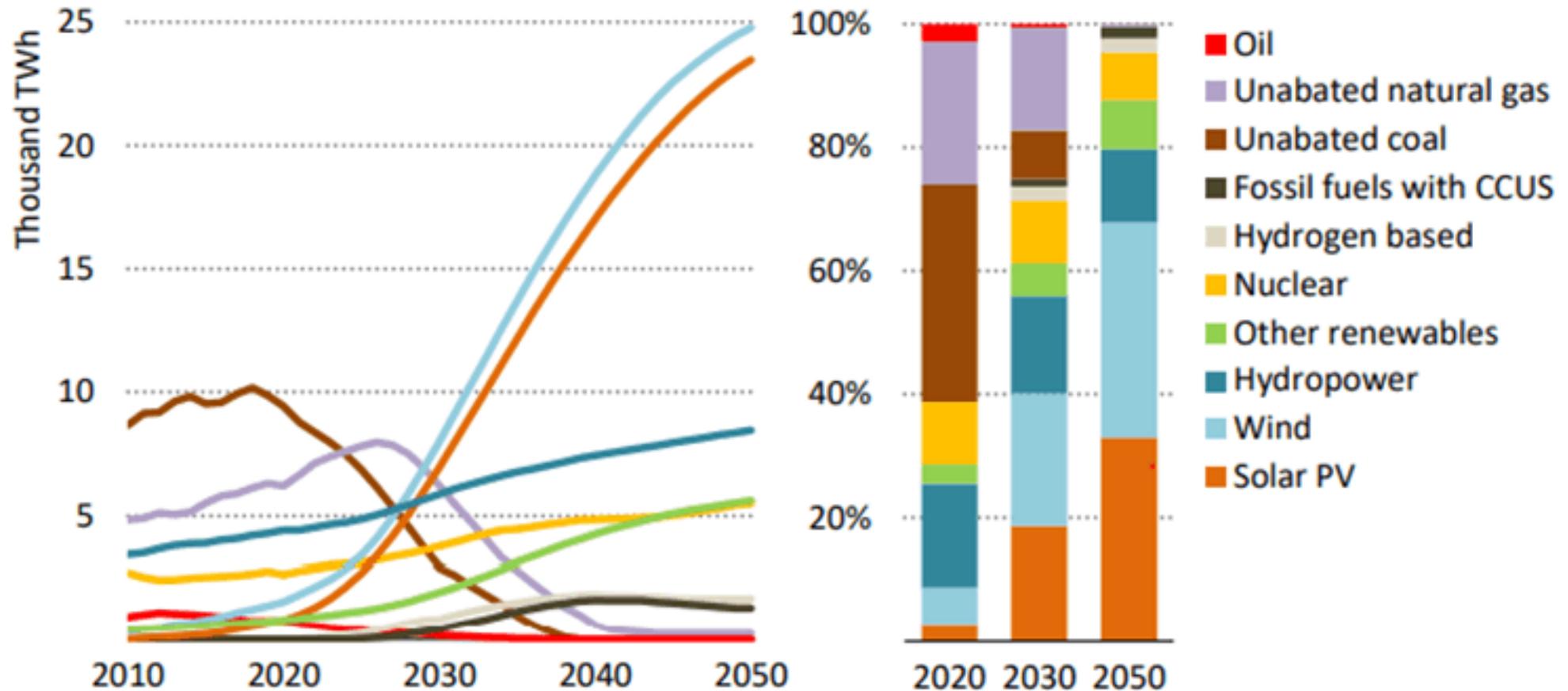


Data source: Ember (2024); Energy Institute - Statistical Review of World Energy (2024)

OurWorldinData.org/energy | CC BY

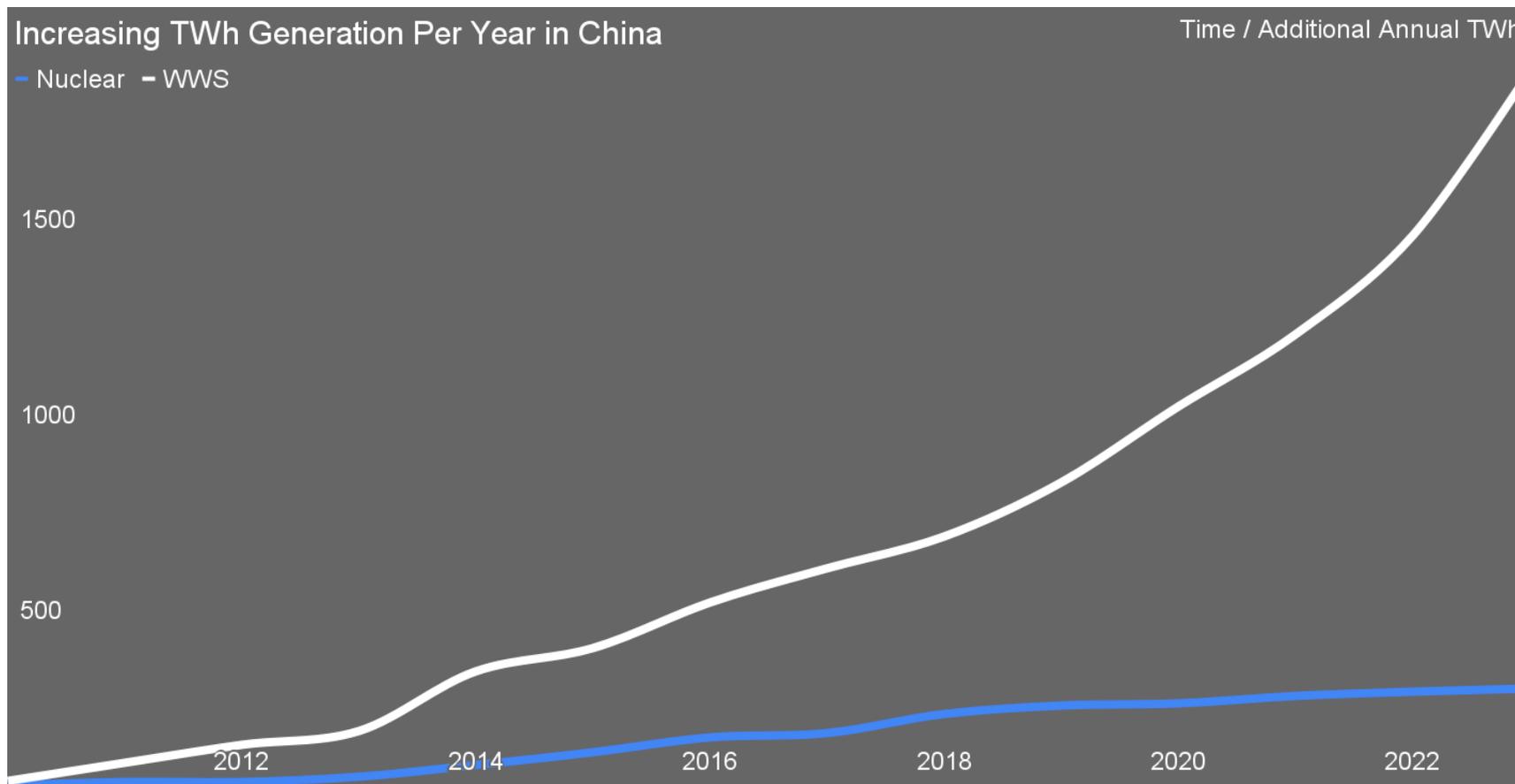
Scenario IEA Net zero 2050: quota dell'elettricità nucleare 6%

Figure 3.10 ▶ Global electricity generation by source in the NZE



Incremento annuo della produzione rinnovabili e nucleare in Cina

Michael Barnard, Chief Strategist, TFIE Strategy Inc



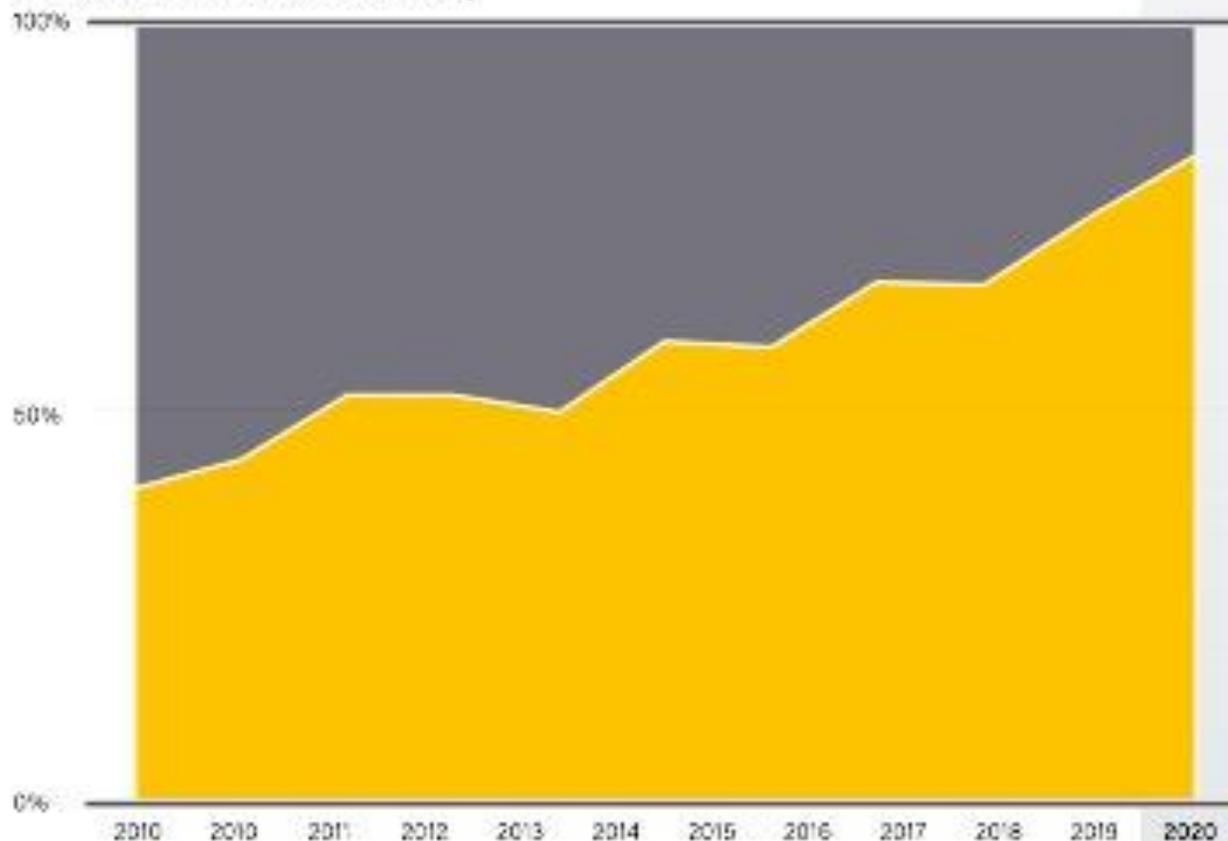
In Cina la quota di elettricità verde, in forte ascesa, è stata nel 2023 quasi **sei volte superiore a quella del nucleare.**

Una quota crescente della nuova potenza elettrica nel mondo è rinnovabile



FIGURE B.
Shares of Net Annual Additions in Power Generating Capacity, 2010-2020

Share in Additions to Global Power Capacity



83%
renewables in
net additions

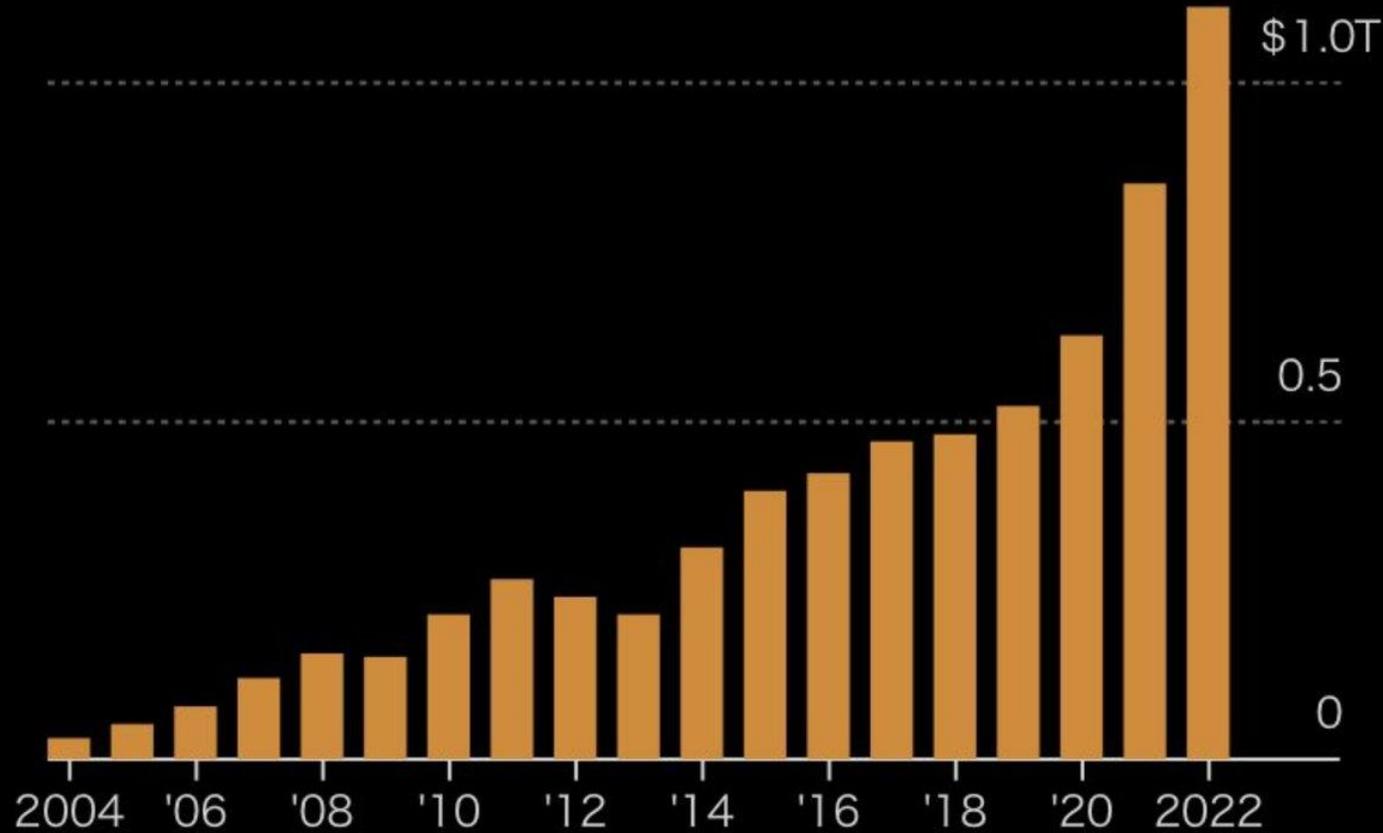
■ Non-renewable share
■ Renewable share



The World Invested Over \$1 Trillion in Clean Energy Last Year

BloombergNEF data show clean energy investment matching fossil fuels

■ Clean energy investment



Source: BloombergNEF

Bloomberg

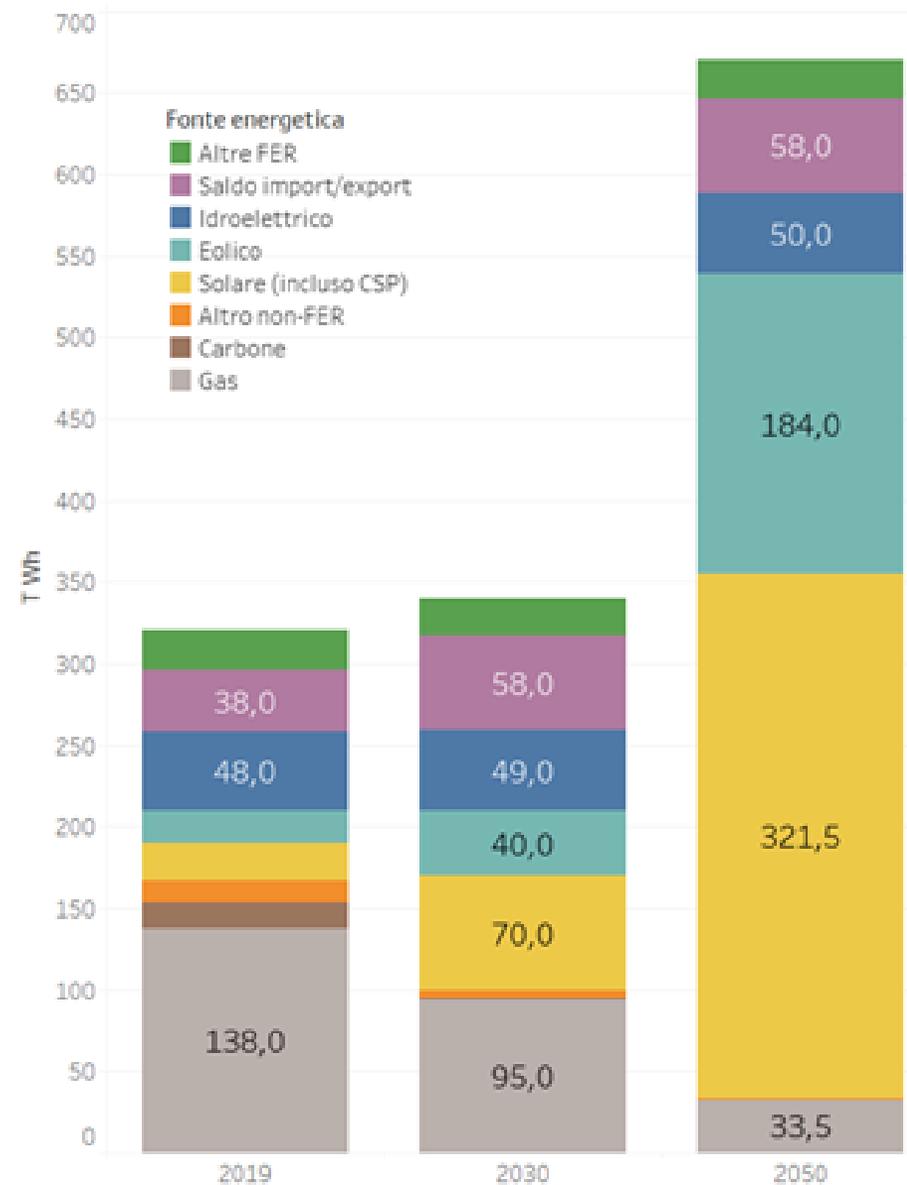
Investimenti per
495 miliardi \$
per solare ed eolico
nel 2022

Nucleare
media 29 mld \$/a

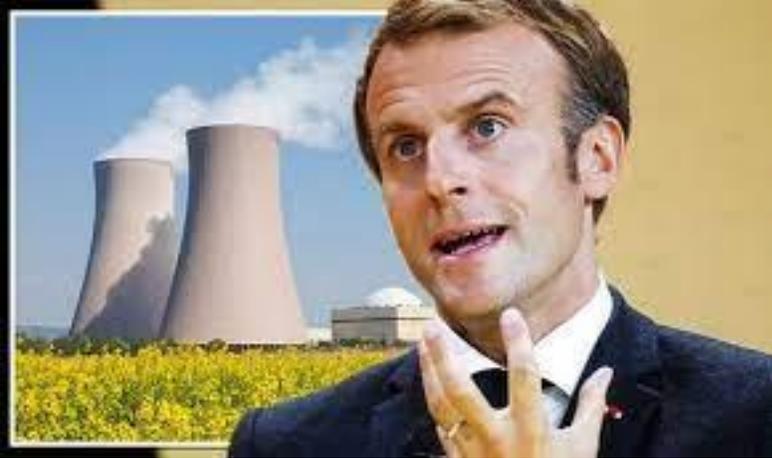
E la corsa verde
continuerà nei
prossimi 26 anni

L'EVOLUZIONE DEL MIX ELETTRICO AL 2050

Dati in TWh



Fonte: elaborazioni Laboratorio REF Ricerche su dati Terna e Snam (per 2019 e 2030)



Macron on a visit to Framatome's Le Creusot facility in 2020:

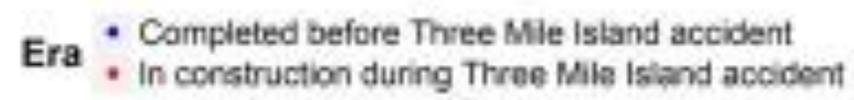
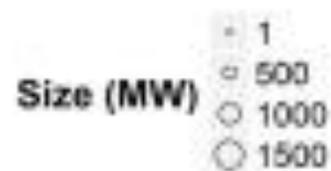
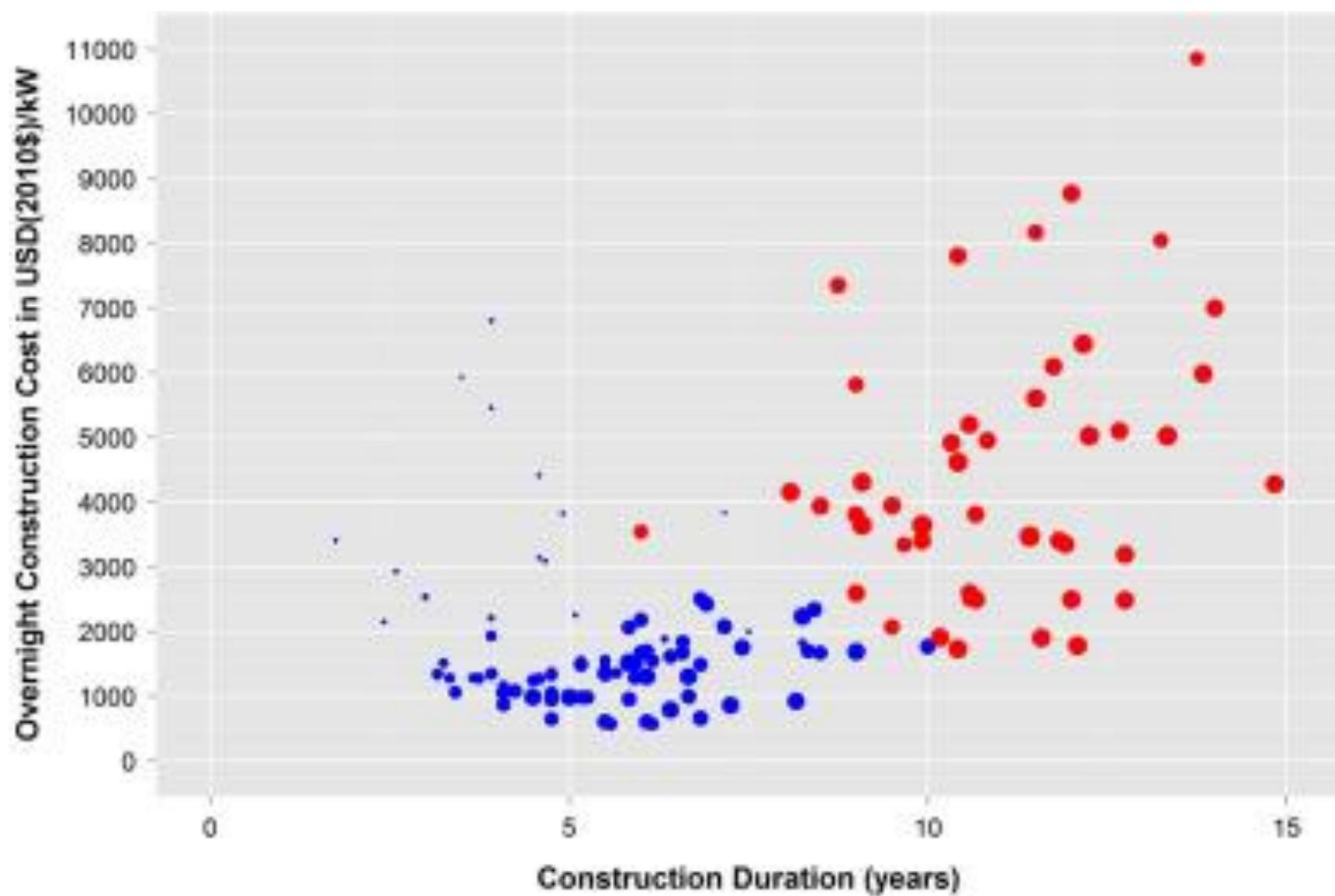
‘Without civilian nuclear energy there is no military use of this technology – and without military use there is no civilian nuclear energy’.

USA

12 reactors have been permanently
shut nationwide since 2012

**2022 Biden administration launches
\$6 billion nuclear plant bailout**

Il tempo medio di costruzione degli impianti nucleari recenti in Usa ed Europa è stato doppio rispetto alle previsioni e i costi si sono enormemente amplificati

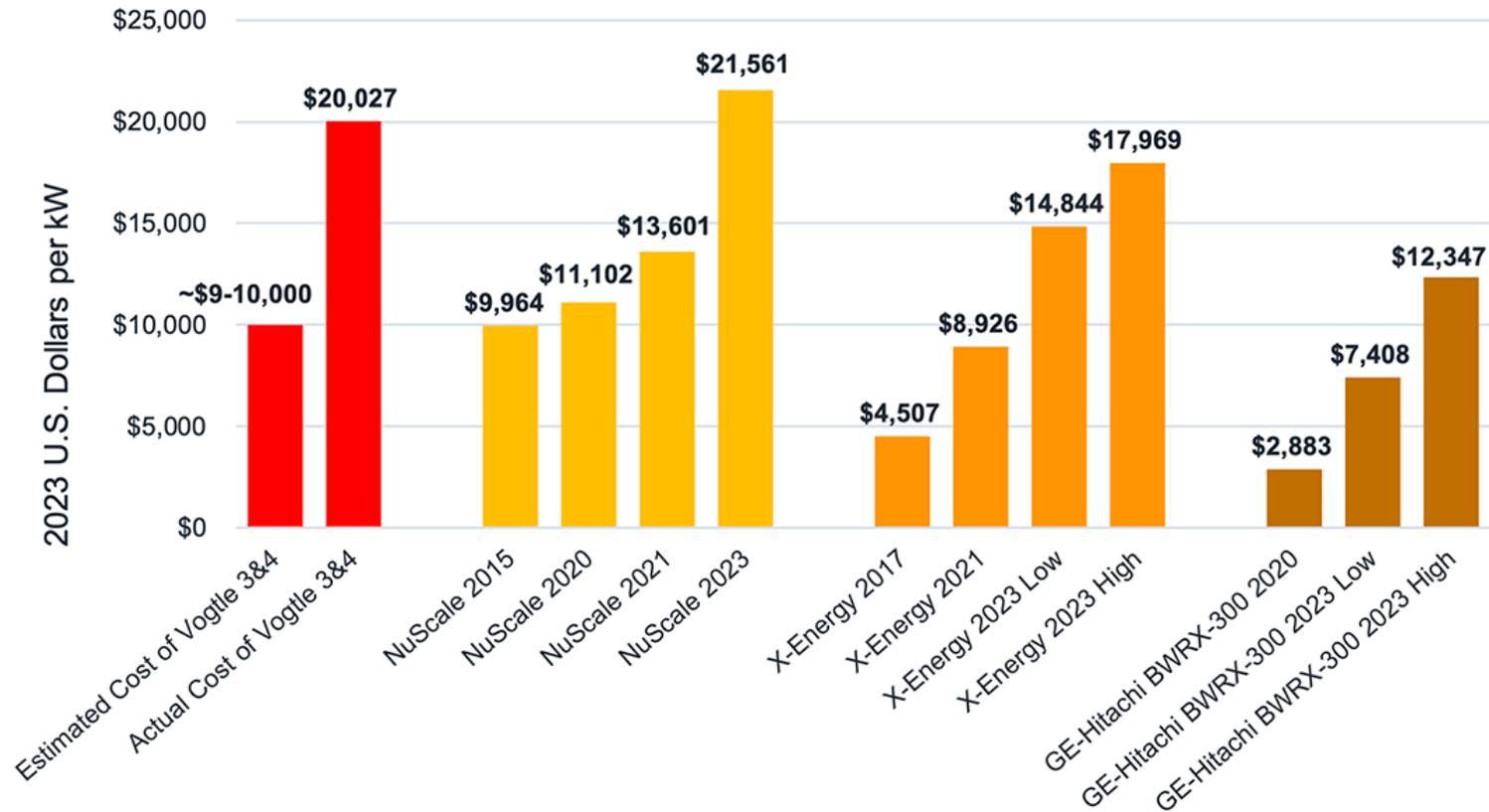


Quattro nuovi reattori realizzati o in via di realizzazione in Occidente:

- **Olkiluoto 3** in Finlandia, EPR da 1.600 MW.
 - Costo finale dopo 12 anni di ritardi: oltre 9 miliardi di euro, contro i 3,2 stimati inizialmente.
- **Hinkley Point C** in Inghilterra; 2 reattori EPR da 1.600 MW ciascuno.
 - Costo preventivato dell'impianto al 2022: 40 mld €. Costo concordato dell'energia: 106 £/MWh (2021)
- **Flamanville** in Francia.
 - Costo preventivato dell'impianto EPR al 2022: 13 miliardi di euro.
 - EdF ha rivisto al rialzo il costo del kWh per i prossimi 20 anni a 60 €/MWh.
- **Vogtle** in Georgia, USA. Costo preventivato di due unità da 1.100 MW al 2009:
 - 14 miliardi \$. Costo finale dopo 14 anni, di cui 7 di ritardo: 35 miliardi \$, di cui 17 mld \$ fuori budget

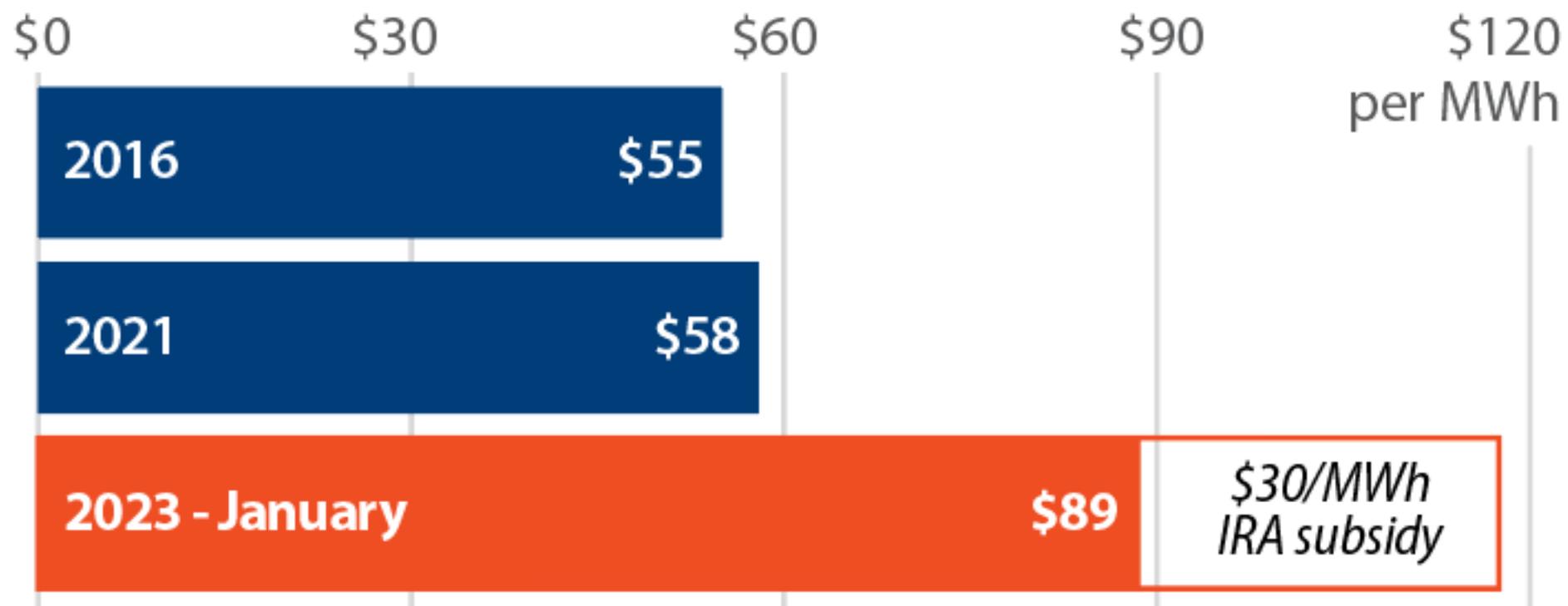
Anche per gli SMR si sono verificati forti incrementi dei costi rispetto alle previsioni iniziali

Figure 2: Projected Cost Increases for Proposed U.S. SMRs



Source: IEEFA calculations based on public data for each of the projects converted to 2023-year U.S. dollars. For example, see the [GE Hitachi website](#), [Four reactors could cost Saskatchewan \\$12 to \\$20 billion](#), [X-Energy and ARES Acquisition Corporation Announce Strategic Update](#), [Georgia Power Company's monthly and Quarterly Reports to the Georgia Public Service Commission on construction of the Vogtle Nuclear Project](#) and [IEEFA reports on NuScale](#).

UAMPS NuScale SMR Target Price of Power

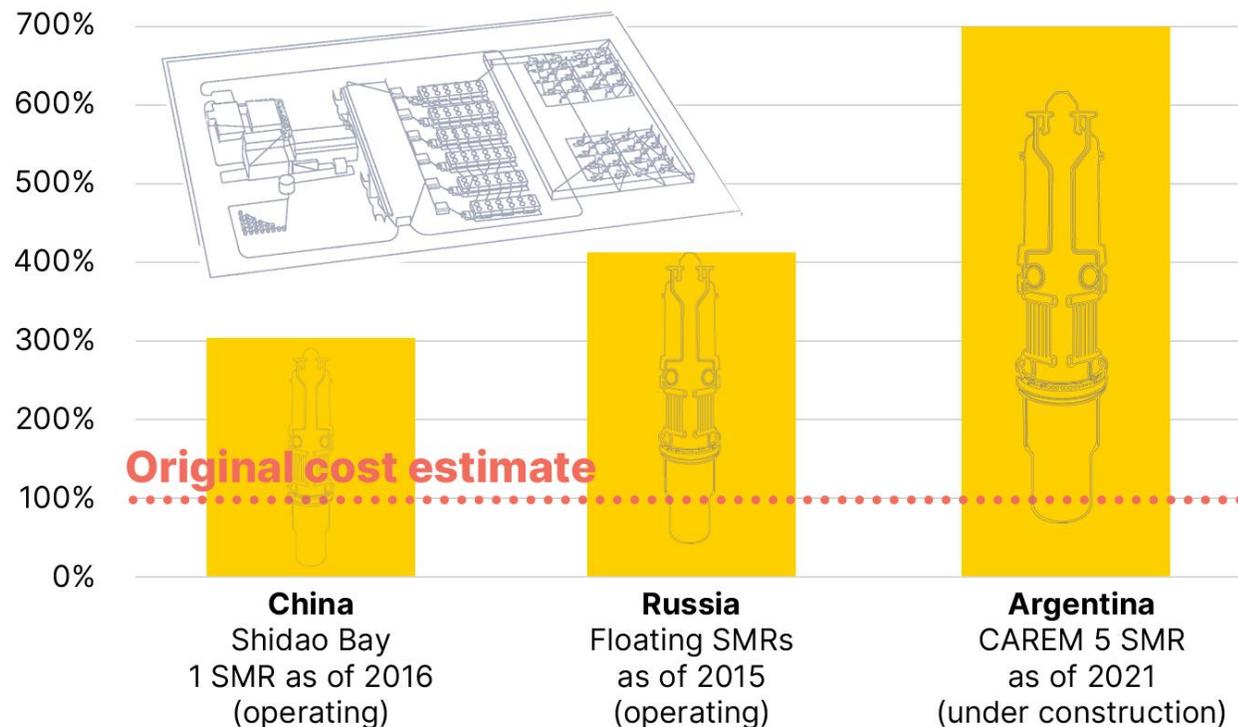


Sources: UAMPS statements; January 3, 2023 Talking Points

IEEFA

Anche per i tentativi fatti in Cina, Russia e Argentina Forti incrementi dei costi

Cost escalation experienced by SMRs in operation or under construction



Costs of the three operational SMRs have ended up three to seven times higher than originally estimated

Source: IEEFA calculations from data in the 2023 World Nuclear Industry Status Report and Bellona Environmental Foundations

Per gli SMR verificheremo costi, prestazioni, possibili problemi

Localizzazioni? Sito scorie dopo 35 anni non ancora localizzato

Problematiche della compresenza nucleare con una quota di rinnovabili elettriche dell'80%

Possibile freno alla crescita di rinnovabili e accumuli di lunga durata

Bene ricerca e sperimentazioni, ma in un quadro coerente con 2050 climate neutral