

LE PROSPETTIVE DEL NUCLEARE IN ITALIA

Dati e considerazioni

Nicola Armaroli

Consiglio Nazionale delle Ricerche

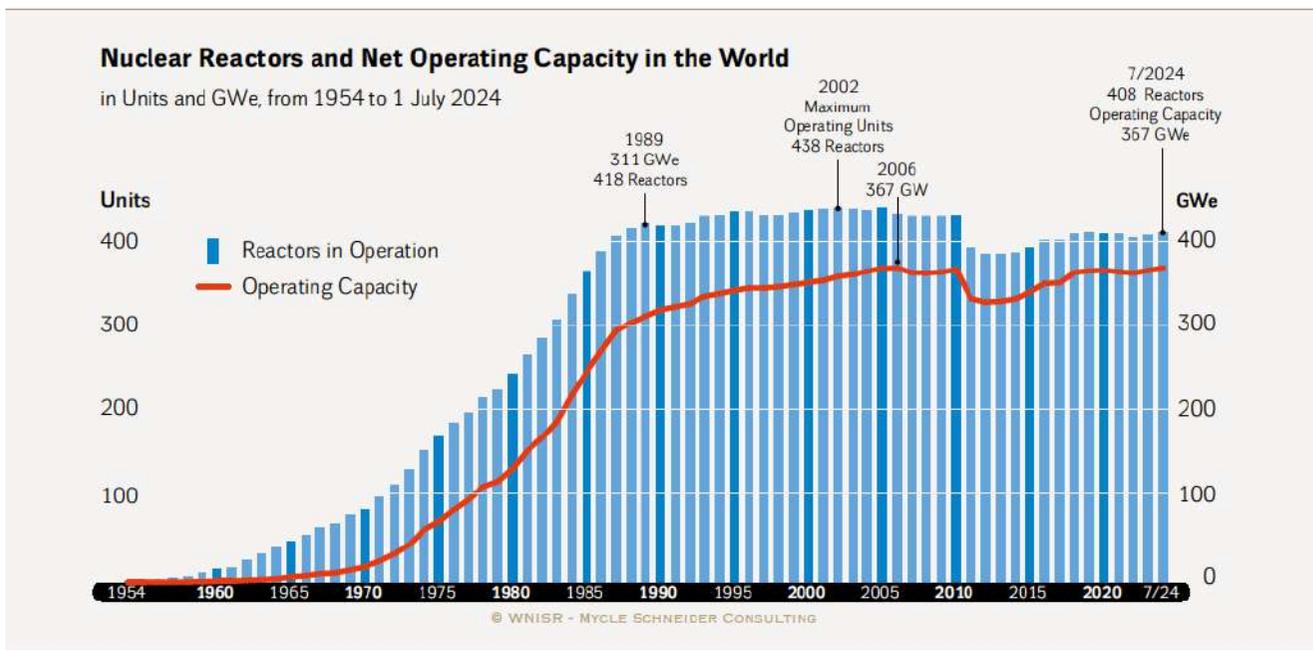
nicola.armaroli@cnr.it — www.isof.cnr.it/armaroli_nicola



Camera
dei
deputati

Commissione Ambiente, Territorio e Lavori Pubblici
Commissione Attività Produttive, Commercio e Turismo
4 Febbraio 2025

REATTORI E CAPACITÀ NUCLEARE GLOBALE, 1954-2024



Sources: WNISR, with IAEA-PRIS, 2024

FONTE NUCLEARE
Quota di produzione
elettrica mondiale
1996: 17,2%
2024: 9,2%

**NON è in corso e non c'è MAI stato
un *Rinascimento Nucleare***

PIANO PER IL NUCLEARE ITALIANO «SOSTENIBILE»

«Le relazioni conclusive della Piattaforma saranno la base solida per l'elaborazione e la possibile adozione da parte del governo di un Programma Nazionale per il nucleare sostenibile sia per il medio termine nel campo dei **piccoli reattori modulari** sia nel lungo termine sulla **fusione**.»

Gilberto Pichetto Fratin, Il Sole 24 Ore, 8 Ottobre 2024



Le tecnologie su cui punta l'Italia oggi **NON ESISTONO**

DDL: OBIETTIVO INDIPENDENZA E SICUREZZA ENERGETICA

«Dalle scelte relative (alla politica energetica, *ndr*) dipendono: a) la **sicurezza nazionale**, in quanto l'**indipendenza energetica** mette in sicurezza l'approvvigionamento energetico del Paese rispetto all'impatto che possono avere **eventi geopolitici** come quelli dell'epoca presente e, più in generale, **le politiche energetiche dei Paesi fornitori.**»

DDL Nucleare sostenibile, Relazione illustrativa, Gennaio 2025

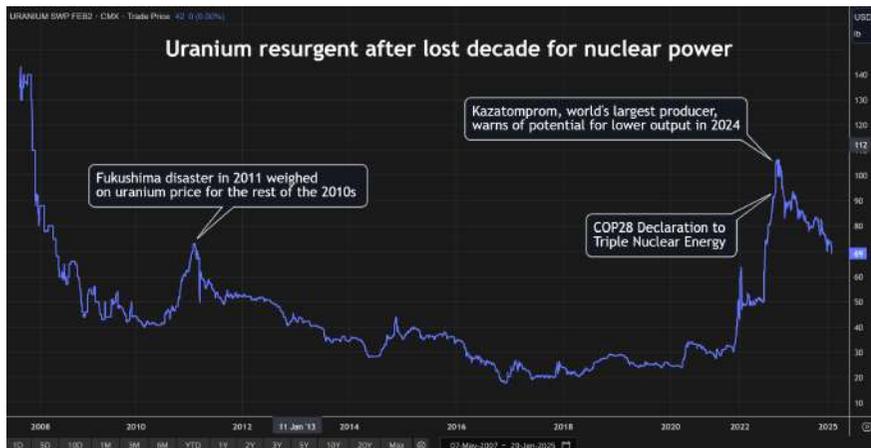
LA MATERIA PRIMA ENERGETICA: URANIO

PRODUZIONE MINERARIA DI URANIO

Country	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Kazakhstan	22,451	23,127	23,607	24,689	23,321	21,705	22,808	19,477	21,819	21,227
Canada	9331	9124	13,325	14,039	13,116	7001	6938	3885	4693	7351
Namibia	4323	3255	2993	3654	4224	5525	5476	5413	5753	5613
Australia	6350	5001	5654	6315	5882	6517	6613	6203	4192	4553
Uzbekistan (est.)	2400	2400	2385	3325	3400	3450	3500	3500	3520	3300
Russia	3135	2990	3055	3004	2917	2904	2911	2846	2635	2508
Niger	4518	4057	4116	3479	3449	2911	2983	2991	2248	2020

World Nuclear Association, 2025

43%
Quota di produzione
mondiale di uranio
dal Kazakistan



+137%
Prezzo dell'uranio
2021 → 2025:

IL DOMINIO RUSSO E CINESE NELLA TECNOLOGIA

Of the 31 reactors that began construction since the beginning of 2017, all but 4 are of Russian or Chinese design.

IEA, Nuclear Power and Secure Energy Transition, 2023

Decoupling atomico | Nelle sanzioni europee alla Russia resta una grave lacuna: il settore nucleare

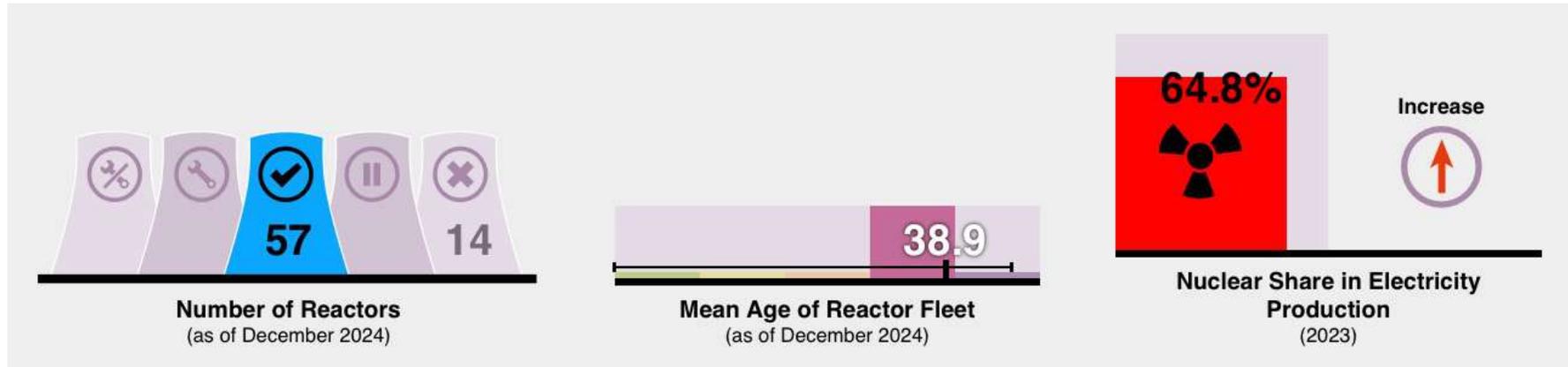
 di Matteo Fabbri

Mosca si occupa della manutenzione di molte centrali costruite dall'Urss e resta la terza fornitrice di uranio del continente. Il colosso Rosatom ha un cda pieno di alti funzionari dei Servizi e sostiene la guerra di Putin con componenti, tecnologia e materie prime per il carburante dei missili

Linkiesta, 2023

L'Italia NON possiede né il combustibile, né le tecnologie nucleari

IL CAMPIONE DEL NUCLEARE: FRANCIA



worldnuclearreport.org

ZERO reattori in costruzione

Tecnologia di baseload per il 65%,
Export, esigenza VITALE, per la Francia

NUCLEARE FRANCESE: LA SPIRALE DEI COSTI

Servizio | Energia



Francia: Edf tornerà al 100% di proprietà dello Stato

Il governo intende fare dell'azienda il pilastro di un massiccio investimento in nuovi reattori nucleari

6 luglio 2022



▲ Una centrale nucleare di Edf in Francia, a Cattenom (Reuters)

Sole 24 Ore , 6 Luglio 2022

Servizio | Energia elettrica



Nucleare, in Francia costi che lievitano e tempi incerti: la Corte dei conti ferma i nuovi impianti

La situazione più complessa è relativa ai nuovi progetti di Epr2, voluti nel 2022 dal presidente francese Emanuel Macron, il quale aveva annunciato l'intenzione di far realizzare in Francia tre nuove coppie di reattori Epr 2, eventualmente seguite da altre 4 paia

di Laura Serafini

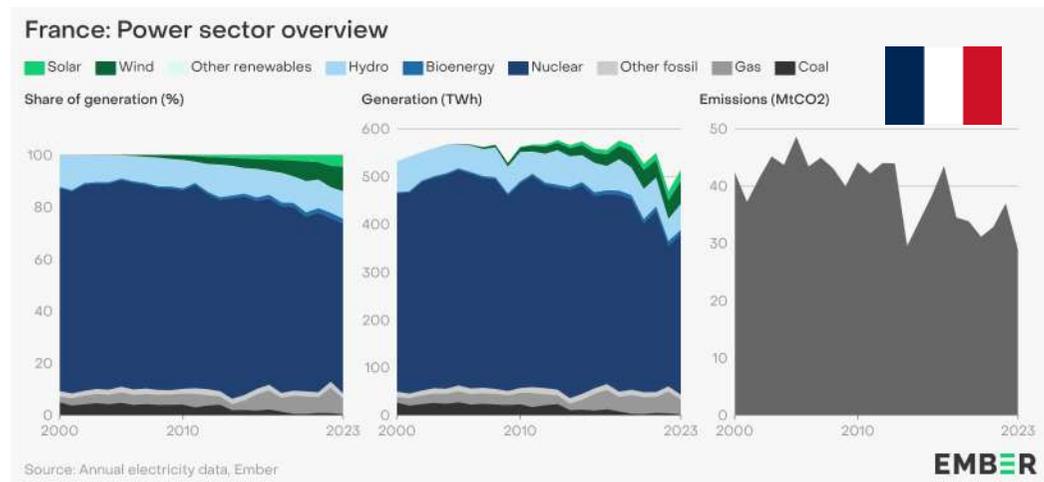
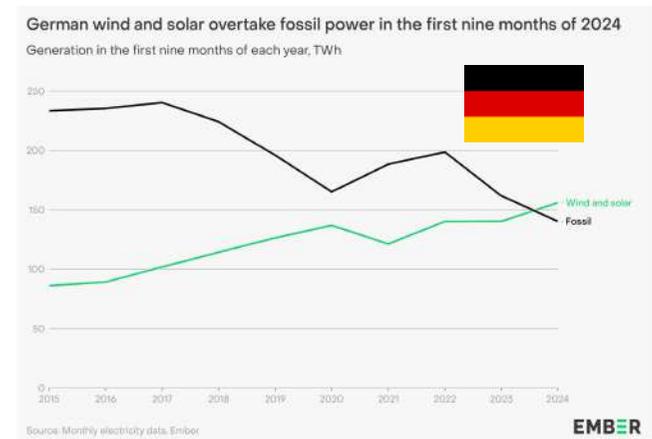
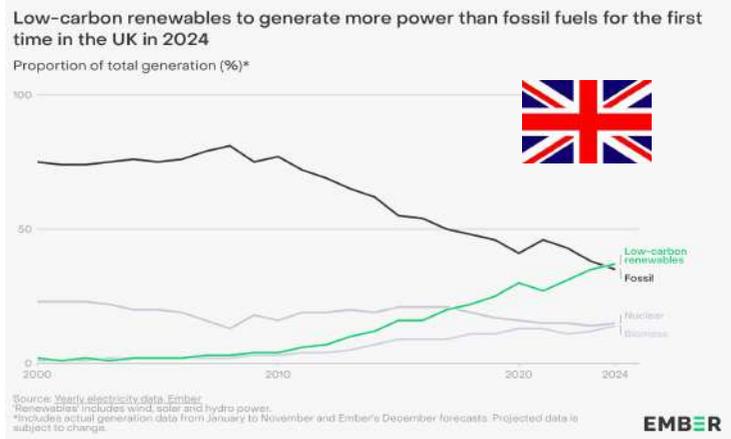
19 gennaio 2025



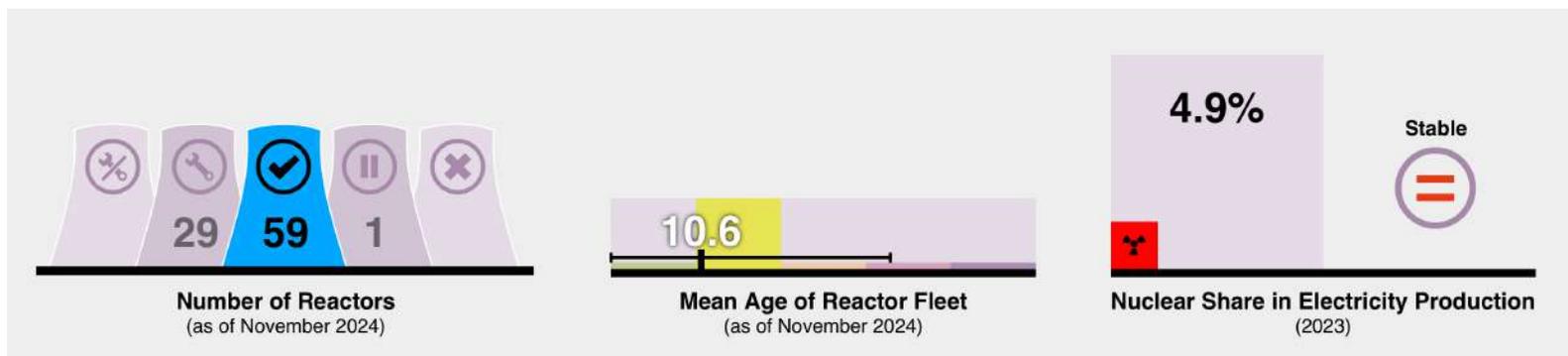
▲ Il reattore nucleare di Flamanville in Francia. REUTERS/Benoit Tessier/File photo

Sole 24 Ore , 19 Gennaio 2025

TREND PRODUZIONE ELETTRICA EUROPEA



NUCLEARE IN CINA: I NUMERI



worldnuclearreport.org

57 GW di nucleare in 32 ANNI – SOLO nel 2024: **357 GW** di FV + eolico

Nel 2024: per **1** elettrone nucleare nuovo immesso in rete

Sono stati immessi **60** elettroni FV + eolico

**NON C'È UN BOOM
NUCLEARE NEPPURE CINA**

TORNIAMO A NOI IL PRIMO PROBLEMA PER L'ITALIA: LOCALIZZAZIONE

«Il 95% del territorio nazionale è [a rischio idrogeologico](#). Non c'è una regione dove è peggiore, un territorio più al riparo. Per questo serve un'attività diffusa di mitigazione degli scenari»

Fabio Ciciliano
Capo del Dipartimento della Protezione Civile
Corriere della Sera, 21 ottobre 2024

ITALIA: DIVERSE CRITICITÀ

- **SITI**: rischio idrogeologico, sismico, paesaggistico, idrico
- Scarsa attrattività del Paese verso gli **INVESTIMENTI** stranieri
- Manca la risorsa chiave, il **TEMPO**: nel 2040 dobbiamo aver **FINITO** la decarbonizzazione del sistema elettrico italiano

Scarseggiano **SITI**, **SOLDI**, **TEMPO**,
Le **TECNOLOGIE** indicate **NON** ci sono

IL SISTEMA ELETTRICO STA CAMBIANDO RADICALMENTE

- Le reti di trasmissione e distribuzione sono cambiate e stanno cambiando profondamente, per accogliere MILIONI di autoproduttori
- 30 anni fa, alcuni esperti sostenevano che, con più del 10% di rinnovabili, la rete sarebbe crollata: non è accaduto. Anzi ...
- L'affermazione che «le rinnovabili da sole non bastano» OGGI è vera, ma è destinata a **perdere progressivamente sostanza**, di fronte agli sviluppi tecnologici in corso (accumuli, reti intelligenti, twin transition, flessibilità ...)
- La nuova capacità rinnovabile annuale vale oggi **DECINE DI VOLTE** quella nucleare: entro breve tempo la sproporzione diverrà incolmabile.
Come potrà competere il nucleare in questo scenario tra 20 anni?
RISCHIO: trovarsi in mano un oggetto superato (e molto costoso)

CONSIDERAZIONI TECNICHE ED ECONOMICHE

- **ABBASSARE LE BOLLETTE?** Non c'è la tecnologia: non conosciamo i costi
Uso del calore in **contesti industriali?** Combinare il **rischio** nucleare con il **rischio** chimico è un rompicapo. Manca totalmente un **quadro regolatorio nazionale e internazionale**
- **NUCLEARE E RINNOVABILI SONO COMPATIBILI?**
Con > 200 GW di rinnovabili, nel 2040 avremo **ECCESSI** di produzione a basso costo per 7-8 mesi l'anno. DUE OPZIONI:
 - (a) tenere spenti i reattori nucleari per mesi → economicamente insostenibile
 - (b) spegnere continuamente le rinnovabili → si alzano i costi dell'energia
- Occorre **CHIAREZZA**: stiamo operando una **SCOMMESSA/PROMESSA**
Tra 15-20 (!!) anni avremo **bollette più basse**, con tecnologie che oggi **NON** esistono, **NON** sappiamo se e quali saranno, né quanto costeranno.
Intanto, crescono tecnologie di decarbonizzazione **CONSOLIDATE**, di altro tipo

LE INTENZIONI LEGISLATIVE, IN NUMERI CONCRETI

« ... una quota ottimale di produzione da fonte nucleare che copre tra l'11% e il 22% della richiesta di energia elettrica (ovvero **tra gli 8 e i 16 GW** di capacità nucleare installata).»

Relazione illustrativa DDL Nucleare Sostenibile, Governo Italiano, Gennaio 2025

Assumiamo valori intermedi

- Potenza da installare: **12 GW**
- Capacità SMR: **100 MWe**

**120 Small Nuclear Reactors (SMR)
da installare in Italia**

LA STRADA APPARE IN SALITA ...

≡ **VENEZIA**TODAY

12 Dicembre 2024

IL VOTO / MARGHERA

Il consiglio regionale conferma il parere negativo al nucleare in laguna

«Nei mesi scorsi vari esponenti politici nazionali avevano fatto riferimento a questa ipotesi, tra i quali Renato Brunetta e il ministro Adolfo Urso. **L'aveva esclusa invece il presidente del Veneto Luca Zaia, dichiarandosi contrario a ogni impianto del genere** in un contesto già provato da un secolo di industria chimica degli idrocarburi»

PER RICHIESTE APPROFONDIMENTI

nicola.armaroli@cnr.it