

nuovo **re**start

Periodico di politica, cultura, ambiente, società - Milano, Lombardia, Europa. Anno III - Numero Speciale 1 settembre 2026

SPECIALE
ENERGIA E NUCLEARE

PER L'ALTERNATIVA LA QUESTIONE **ENERGETICA**



INDICE

Pag. 3 - Presentazione a questo speciale

Pag. 6 - Scatena le rinnovabili (di Michele Arisi - Restart n°1 - Ottobre '23)

Pag. 9 - Energia bene comune (di Aldo Corgiat - Restart n°2 - Novembre '23)

Pag.12 - Le illusioni dell'energia affidata al mercato (di Aldo Corgiat - Restart n°3 - dicembre '23)

Pag.15 - Nucleare sicuro? Ma per favore... (di Mario Agostinelli - Restart n°4 - Gennaio '24)

Pag.21 - Ritorno al nucleare e intelligenza artificiale (di Mario Agostinelli - Restart n°6 - Marzo '24)

Pag.30 - L'inganno nucleare (di Michele Arisi - Restart n°13 - Novembre/Dicembre '24)

Pag.38 - Sinistra Futura "No al ritorno del nucleare in Italia, sì al 100% energie rinnovabili (Restart n°14 - Febbraio '25)

Pag.40 - Codice rosso: alto in Italia il rischio di ritornare al nucleare civile (di Michele Arisi - Restart n°15 - Marzo '25).

Pag.47 - Nucleare: l'irrisolto problema dei rifiuti radioattivi (di Umberto Lorini - Restart n°16 - Maggio/Giugno '25)

Pag.54 - Il nucleare è vicino. Ma quale? (A cura del gruppo di studio "Liberi dal nucleare" - Restart n°19 - Dicembre'25)

Pag.60 - Il ritorno del nucleare civile in Italia è funzionale al riarmo (di Elio Pagani - Restart n°19 - Dicembre'24)

Pag.66 - Smontare l'inganno nucleare (di Graziano Fortunato - Restart n°19 - Dicembre'24)

Pag.69 - Rapporto sullo stato dell'industria nucleare mondiale 2025 (di Michele Arisi)

1. Pag.69 - Introduzione
2. Pag. 72 - Parte 1
3. Pag. 83 - Parte 2

PRESENTAZIONE

Di Diego Landolfi

La nostra rivista ha una cadenza mensile, anche se in periodo estivo ne rallentiamo l'uscita. E' una rivista indipendente, completamente autofinanziata e dunque gratuita per i lettori.

Siamo volontari e volontarie che in questi anni hanno prodotto e pubblicato diversi importanti articoli, interviste e reportage che ci hanno comportato tempo e lavoro.

L'unica ambizione: contribuire a rinnovare una cultura politica costituzionale e di sinistra senza pretendere nulla in cambio, né candidature né incarichi. Soprattutto offrire contributi a quella prospettiva che ci pare sempre più urgente e indispensabile rendere credibile e mettere a terra in Italia: l'alternativa al governo Meloni, il governo più a destra nella storia della nostra Repubblica, un governo che sta perseguendo il disegno di stravolgere la nostra Costituzione e la democrazia nata dalla Resistenza.

Appellarci alla coerenza antifascista è indispensabile ma non sufficiente: occorre elaborare e proporre un'alternativa che affronti le attuali sfide geopolitiche e geoeconomiche e che sappia indicare strategie nuove per superare le crisi regressive che caratterizzano Europa e Stati Uniti dopo la rielezione di Trump.

La redazione di Nuovo Restart si è riunita ed è nata l'idea di raccogliere gli articoli che in questo ultimo periodo hanno trattato un argomento specifico. Nascono così dei numeri monotematici che permetteranno al lettore di ripercorrere storia e sviluppo negli ultimi 2 anni di un tema nella sua complessità.

Il primo speciale è dedicato alla grande questione dell'energia e del nucleare.

In questo momento storico viviamo una crisi energetica senza precedenti che fa parte di una difficile e contrastata transizione ecologica. L'aumento dei prezzi dovuti alle guerre, al mercato speculativo, alla crisi climatica sono solo un elemento da tenere in considerazione per l'importanza che l'energia ricopre nel mondo attuale e nelle sue trasformazioni sempre più legate all'Intelligenza Artificiale.

Qualità e quantità dell'energia legata anche al suo utilizzo per finalità belliche soprattutto da parte di quelle economie che puntano a potenziare l'apparato industriale-militare piuttosto che riconvertirsi sulla strada della transizione ecologica ed energetica giusta. La scelta politica di riportare in Italia il nucleare civile come fonte di produzione di energia elettrica si giustifica solo dentro questa nuova logica bellicista, il "dual use" civile e militare insieme, essendo evidente che il nucleare civile attuale, di terza generazione, e quello futuro, di quarta generazione, sono costosissimi e fuori mercato e continueranno ad essere fuori mercato, dunque per nulla competitivi rispetto alle fonti rinnovabili. Solo le fonti rinnovabili sono davvero competitive, sostenibili e "pacifiche". Solo le fonti rinnovabili sono la più valida e sicura alternativa sia alle fonti fossili che al nucleare civile, vecchio o nuovo che sia.

Per questo riteniamo importante che nel Programma della coalizione alternativa al governo Meloni sia chiara la scelta strategica per l'Italia del 100% energie rinnovabili e sia bocciata l'opzione del ricorso al nucleare.

Serve una bocciatura politica chiara, come è politica la scelta a sostegno del nucleare da parte delle attuali forze di centrodestra che, senza porsi alcun problema sulla sicurezza degli impianti nucleari e sulla collocazione delle scorie radioattive sul territorio nazionale, si apprestano ad approvare in Parlamento il Disegno di Legge Delega del Governo che intende imporre ai territori gli SMR, i reattori nucleari modulari, si badi bene, non quelli di quarta generazione di là da venire, ma già quelli di terza generazione.

Noi di Nuovo Restart l'avevamo previsto già da tempo, non perché siamo profeti ma perché studiamo i documenti elaborati dalla lobby nuclearista e dai suoi alleati. Anche grazie al nostro esperto Michele Arisi e a serie competenze scientifiche come quelle di Mario Agostinelli abbiamo sviluppato in questi anni molti articoli che propongono analisi e forniscono dati su quella che è la situazione di trasformazione che sta subendo il mercato energetico.

La grande differenza è rappresentata dai metodi di produzione e dalle finalità.

Dato che la decarbonizzazione è una via che dovrebbe essere intrapresa senza se e senza ma, si pone la questione di come sostituire tutta l'energia prodotta dalle fonti fossili.

Qui si aprono due prospettive, addirittura due filosofie diverse: una orizzontale, diffusa, più democratica e comunitaria; un'altra che invece è verticale, concentrata in poche mani e privata. Parliamo della differenza tra le energie rinnovabili e il ritorno alla produzione di energia da fonte nucleare.

Noi di Nuovo Restart abbiamo sempre proposto articoli e reportage che vanno nella prima direzione. Non crediamo che l'energia nucleare da "fissione" sia il futuro per via delle tante zone grigie che la circondano. Dal reperimento della materia prima piuttosto scarsa in diverse parti del mondo al trasporto dell'uranio e al suo trattamento; dalla costosa costruzione dei reattori nucleari modulari in fabbrica alla loro collocazione-imposizione in territori che saranno obbligati a convivere con Piani di emergenza e di evacuazione; dalla militarizzazione di quei luoghi perché obiettivi sensibili alla segretezza che verrà imposta su eventuali arresti rapidi o incidenti all'interno della centrale nucleare; dal rinvio di anni nella ricerca di un sito nazionale sicuro per il deposito delle scorie radioattive al riprocessamento delle stesse scorie perché uranio e plutonio possano essere riutilizzati nella costruzione di bombe nucleari.

E' bene non sottovalutare quanto sia importante il "double-use" civile-militare sia in Paesi come la Francia, dove lo Stato interviene pesantemente con soldi pubblici a sostegno del nucleare civile e del nucleare militare, sia nel caso dell'Iran dove la guerra voluta da Trump e Netanyahu mira a impedirlo addirittura in modo preventivo usando la forza delle armi, anche se questa loro decisione è illegittima e calpesta il Diritto internazionale.

Altra considerazione merita la ricerca sulla "fusione" nucleare, ricerca in corso da anni e con diversi progetti internazionali cui l'Italia non ha mai smesso di partecipare, anche se i risultati finora ottenuti non fanno ritenere il successo vicino nel tempo e a portata di mano. "Fusione" nucleare e "Fissione" nucleare non vanno confuse l'una con l'altra e soprattutto non si strumentalizzino l'una per imporre l'altra.

Confidiamo che la lettura d'insieme e lo sfoglio di queste pagine possano essere utili a dar corpo e spessore ad una visione che merita di affermarsi come la più coerente e la più sostenibile sul piano tecnologico, sociale ed ambientale e, proprio per questo, degna di entrare a far parte delle priorità strategiche dell'alternativa.

Buona lettura!



SCATENA LE RINNOVABILI, RIPUDIA IL NUCLEARE!

Di Michele Arisi

Dal mese di giugno si è avviata in Italia una **campagna di mobilitazione organizzata da oltre 20 associazioni, movimenti ecologisti e studenteschi**, per chiedere lo sblocco delle rinnovabili come garanzia di maggior **"indipendenza" energetica**, come seria alternativa al rischio di ritorno del nucleare (nostra sottolineatura) e lo stop ai sussidi alle fonti fossili.

La mobilitazione è iniziata a Roma davanti al Ministero della Cultura con pannelli fotovoltaici e pale eoliche in segno di protesta nei confronti del **Governo Meloni** a cui si imputa la scelta di **ritardare volutamente i tempi della transizione ecologica** per mantenere il vecchio modello di sviluppo basato sulle fonti fossili e addirittura sull'estensione della nostra "dipendenza" dal gas e, aggiungiamo noi, su recenti accordi per la costruzione di nuove centrali nucleari a fissione.

Il documento delle associazioni è un chiaro atto d'accusa e insieme una sollecitazione a **fare davvero gli interessi nazionali di un'Italia che può essere "indipendente" almeno sul piano energetico solo se punta fortemente sulle energie da fonte rinnovabile** le cui installazioni andrebbero ogni anno moltiplicate per otto volte rispetto al trend degli ultimi anni: "Il Governo Meloni metta al centro della strategia energetica nazionale le fonti rinnovabili, acceleri gli iter autorizzativi, aggiorni le linee guida per l'autorizzazione degli impianti e approvi il decreto sulle aree idonee. Obiettivo finale: raggiungere la copertura elettrica nazionale 100% da fonti pulite entro il 2035. Al ministro della cultura chiediamo di fissare regole chiare sulla semplificazione delle autorizzazioni per eolico, fotovoltaico, agrivoltaico, favorendo la partecipazione dei cittadini"

Non c'è dubbio che la **campagna "Scatena le rinnovabili"** sia urgente e necessaria e che nel rivolgersi anche diplomaticamente al governo Meloni sia opportuno privilegiare **la lotta ai cambiamenti climatici** come priorità assoluta ma, forse, alcuni temi come la guerra in Ucraina non dovevano essere lasciati sullo sfondo così come andava evitata l'eccessiva durezza verso i tanti Comitati territoriali di lotta che non possono essere considerati solo Nimby ed evitata l'eccessiva distanza da altre associazioni ambientaliste più radicali come Salviamo il Paesaggio e la Rete nazionale biogas, No biomasse, No biometano o da associazioni nobili come Italia Nostra strenuamente impegnata a difesa dell'integrità e conservazione dei centri storici. Il fatto è che anche **le associazioni ambientaliste risentono in Italia della mancanza di una grande forza politica di cambiamento** in grado di fare sintesi tra le varie correnti e sensibilità dell'ecologismo e, dunque, devono barcamenarsi tra riformismo e radicalismo, tra cultura di governo e di opposizione, tra collateralismi e alternative di sistema.

Hanno certamente ragione le oltre 20 associazioni, movimenti ecologisti e studenteschi promotori di questa campagna quando indicano la necessità di **rimuovere ostacoli normativi e ritardi burocratici** per poter accelerare lo sviluppo delle rinnovabili, delle comunità energetiche e la realizzazione di nuovi impianti. Quando denunciano che "a pesare prima di tutto è la lentezza degli iter autorizzativi e le lungaggini burocratiche di Regioni e Soprintendenze ai beni culturali, i due principali colli di bottiglia dei processi autorizzativi." Ma a pesare di più, forse, è **l'assenza di una reale volontà politica da parte dei governi**, l'ultimo è quello di Giorgia Meloni, nell'affrontare con efficacia e determinazione la transizione energetica preferendo **utilizzare la guerra in Ucraina come grande pretesto** non solo per rallentarla, ma, anzi, per modificarne gli obiettivi.



E' il caso del **rischio, ormai prossimo, del ritorno del nucleare civile in Italia, malgrado i due referendum popolari del 1987 e del 2011**. Grazie alla lobby nuclearista italiana e internazionale, grazie anche all'ex ministro **Roberto Cingolani**, da ottobre 2022 consigliere per l'energia del Governo Meloni e poi nominato AD e Direttore di "Leonardo" ex Finmeccanica, la prospettiva di costruire **nuove centrali nucleari in Italia, ancora a fissione e ancora di terza generazione**, si fa più ravvicinata. Magari centrali nucleari di piccola taglia perché più facile farle accettare alle popolazioni. Ne fanno fede le dichiarazioni dei dirigenti di Ansaldo Nucleare che prevedono mini centrali nucleari da 100 o 200 MW pronte entro tre anni. Ne fa fede la **"Lettera di Intenti" per il rilancio del nucleare come fonte di energia elettrica sottoscritta nel marzo del 2023 da Ansaldo Energia, Ansaldo Nucleare insieme alla francese EDF e alla Edison, sua controllata in Italia**.

L'atto più recente rende ufficiale e pubblico questo orientamento: il ministro **Pichetto Fratin** ha annunciato dal Forum Ambrosetti la convocazione di imprese e Istituzioni per la prima riunione della **"Piattaforma nazionale per un nucleare sostenibile"**. Come sia sostenibile un impianto nucleare che in tutto il mondo è ancora fermo alla terza generazione e cioè a fissione e non a fusione, lo sanno solo i nostalgici propagandisti di una **energia cara, fuori mercato, pericolosa, centralizzata e militarizzata**.

Come sia sostenibile una fonte di energia come il nucleare quando il **decommissioning** cioè lo smantellamento delle vecchie 4 centrali nucleari in Italia è ancora in corso e sta raggiungendo i 9 miliardi di euro, tutti a carico dei cittadini contribuenti, è solo spiegabile con la irresponsabilità di chi ci governa e il suo piegarsi alla lobby nuclearista. Lobby che ben si guarda dal preoccuparsi di **dove mettere in sicurezza le scorie nucleari** di bassa e media radioattività e quelle ad alta radioattività che necessitano le une di un **"deposito permanente"** e le altre almeno di un **"deposito temporaneo"** che finora nessuna regione italiana vuole accogliere.



Per questo sarebbe opportuno che le oltre 20 associazioni, movimenti ecologisti e studenteschi motivassero la scelta delle energie rinnovabili non solo come strada principale per abbattere la Co2 e i gas climalteranti, ma anche come secca alternativa al nucleare e ai suoi interessi che, non dimentichiamolo, sono legati **all'apparato militare-industriale**: il cosiddetto **"dual use"**, come ben fanno in Europa Francia e Regno Unito, cioè il riutilizzo del materiale fissile riprocessato per costruire ordigni nucleari.

Auspichiamo dunque che i **promotori della campagna "Scateniamo le Rinnovabili"** e cioè Legambiente, WWF, Greenpeace Italia, Kyoto Club, Coordinamento FREE (Fonti Rinnovabili ed Efficienza Energetica), Fridays For Future, Rete Emergenza Climatica e Ambientale Emilia-Romagna, RETE NO RIGASS NO GNL, Campagna Nazionale Per il Clima Fuori dal Fossile! Laudato Si', Alleanza per il clima, la cura della Terra, la giustizia sociale, Cittadini per l'Italia Rinnovabile, Ecolobby, Benkadi, WILPF, SiFerNoNuke, UDS, REDS, UDU, Link, Energia per l'Italia, Ecoistituto del Ticino, Abbasso La guerra OdV Punto Pace di Pax Christi di Tradate, sappiano allargare il fronte che punta ad una **rivoluzione energetica sostenibile, giusta e democratica inserendo con forza l'obiettivo strategico di un'Italia decarbonizzata e libera dal Nucleare.**



ENERGIA BENE COMUNE

Di Aldo Corgiat

L'idea di un'energia pulita ed infinita ha sempre affascinato l'umanità, al pari dell'elisir dell'eterna giovinezza o del mito di re Mida, che aveva il potere di trasformare in oro i materiali poveri.

L'auto generazione dell'energia utile ai fabbisogni umani e l'esistenza di risorse infinite da cui fosse possibile estrarre energia pulita ha dovuto fare i conti con i limiti delle tecnologie a disposizione e dei più elementari principi della fisica.

Nell'attesa di raggiungere il miraggio, l'uomo non si è fermato, ma ha organizzato l'evoluzione del sistema attorno al principio della disponibilità pressoché infinita di risorse naturali energetiche. L'uso dell'energia fossile ha plasmato ogni aspetto dell'organizzazione dello sviluppo e della società. Il possesso della risorsa naturale fossile ha generato l'attuale equilibrio geo politico e ha motivato guerre, diseguaglianze distributive, organizzazioni globali dedite prima alla rapina e poi al controllo e alla difesa dei privilegi ottenuti.

Il controllo dell'energia è certamente stato la principale fonte di potere e di diseguaglianza nella storia dell'umanità, oltre che il più vistoso esempio dell'insostenibilità sociale ed ambientale di un sistema di sviluppo capitalistico fondato sullo sfruttamento intensivo delle risorse umane ed ambientali.

L'accento "ambientalista", fatto proprio ormai da gran parte della sinistra, dopo aver avuto l'indubbio merito di mettere in evidenza il nesso esistente tra ogni genere di sfruttamento sistemico e di generare una più completa e matura critica alla insostenibilità dello sviluppo capitalista, rischia oggi di essere confinato e risolto nell'ambito della discussione sulle tecnologie e disponibilità delle risorse naturali utilizzate.

La discussione e le alternative tra energie sporche e pulite, o sull'utilizzo di risorse naturali scarse o infinite, rischia di separare nuovamente il tema energetico da quello più generale del potere (inteso come possesso e controllo delle risorse fondamentali per un determinato sistema di sviluppo).

Occorre invece, a mio avviso, ricondurre il tema dell'energia a quelli dell'esistenza dei cosiddetti "beni comuni", del potere e dell'organizzazione sociale.

In altre parole, il tema in discussione non può essere ridotto al distinguo se in futuro si possa sperare nel nucleare pulito (o di "ultima" generazione), ovvero se si possa generare e controllare per un tempo sufficiente la fusione nucleare, o ancora se i deserti possano essere basi di atterraggio di infinite distese di pannelli solari per un utilizzo ad alto rendimento dell'energia solare.

Discriminante deve invece essere la scelta tra produzioni accentrate, le quali inevitabilmente portano con sé la necessità di difesa armata della proprietà e del potere, e produzioni diffuse le quali, viceversa, presuppongono la costruzione di comunità capaci di condividere scelte e risorse necessarie ad assicurare il necessario sviluppo delle tecnologie applicate, nell'ambito di una rete nazionale e in prospettiva globale (sul modello del WEB) capace di assicurare un elevato livello di sicurezza e di controllo.

Se si condivide questo approccio allora vale la pena impegnarsi e lottare affinché si affermino rapidamente le Comunità Energetiche Rinnovabili e si diffondano le comunità locali di autoconsumo collegate alle CER.



Per ora la legislazione italiana è ferma in attesa dell'ennesimo decreto attuativo, la politica si dibatte spesso nella propria ignoranza confondendo la riqualificazione energetica degli edifici con le Comunità Energetiche. I tecnici, abituati a ottimizzare il sistema, interpretano le CER come una possibile (ma non sufficiente) modalità per bilanciare la rete (abbassare i picchi di produzione generati dalla produzione da fonti rinnovabili e migliorare l'utilizzo delle reti locali di distribuzione).

La confusione è molta e i principali player energetici, nell'attesa, hanno messo in onda una martellante pubblicità ingannevole mirata a fidelizzare i futuri clienti del mercato libero (forse anche a questo proposito qualche autocritica di Bersani e Letta sarebbe auspicabile).

La confusione è molta, ma il potenziale economico e di interesse dell'opinione pubblica è altrettanto grande. Dal mio punto di vista l'importante è partire, poiché il punto di arrivo non è ancora scritto e, come già sostenuto da J. Rifkin nel 2002 in "Economia all'idrogeno", l'obiettivo è quello di ottenere l'effetto W.W.E (World Wide Energy,) governato in modo partecipato ed efficiente da comunità consapevoli che l'Energia è un Bene Comune.

Aldo Corgiat è il Presidente del Comitato Energia Bene Comune ed in procinto di registrare come Start Up Innovativa la Cooperativa DINAMO aderente a Lega COOP ed operativa nell'area di mercato Nord Italia. Il Comitato Energia Bene Comune e la CER Dinamo hanno come soci promotori persone fisiche e associazioni mutualistiche del Terzo Settore. Per saperne di più:

www.cerdinamo.it

www.energiabenecomune.it



LE ILLUSIONI DELL'ENERGIA AFFIDATA AL MERCATO

BENE INVECE LA NOVITA' DELLE CER, COMUNITÀ ENERGETICHE RINNOVABILI

Di Aldo Corgiat

Quando, nel 1999 con il Decreto Bersani e nel 2000 con il Decreto Letta, si liberalizzarono i mercati rispettivamente dell'energia e del gas, ebbi modo di dire che le promesse di calo dei prezzi e di "libertà di scelta" espresse dai Ministri proponenti erano, con buona probabilità, false.

Nella mia ignoranza e dal mio piccolo osservatorio (Presidente di una piccola azienda municipalizzata che ancora si occupava di distribuzione del gas) cercai di capire come si poteva acquistare sul mercato e a prezzi più convenienti lotti di materia prima, nel mio caso gas metano, da distribuire ai cittadini. Mi spiegarono che occorreva passare da **SNAM** e quindi dal potere politico e dalla mediazione dei tanti uffici che svolgevano e svolgono direttamente o indirettamente un ruolo nel sistema delle relazioni internazionali: Vaticano, Servizi, Ministero degli Esteri, Grandi aziende statali, ecc. Se si avevano le giuste relazioni e si era funzionali al bilanciamento del sistema nazionale si potevano ottenere approvvigionamenti sicuri perché garantiti da SNAM e a buoni prezzi.

La liberalizzazione a valle consisteva principalmente nell'obbligo di separare le attività della filiera distinguendo tra le società che gestivano le infrastrutture, la distribuzione e la vendita.

Di fatto voleva dire aprire le concessioni per lo stoccaggio e distribuzione alle altre grandi Società nazionali europee (le quali hanno mantenuto spesso un solido controllo statale) e attribuire alla vendita il compito di garantire la concorrenza utilizzando i margini ricavati da spread aggiunti al prezzo nazionale di riferimento e da oneri di commercializzazione con cui remunerare la specifica attività di vendita: predisposizione bollette, comunicazione, relazione con i clienti, ecc.



Per raffigurare meglio il sistema introdotto dai Decreti Bersani e Letta, si può immaginare che siano stati introdotti due mercati: il primo, quello delle concessioni e delle importazioni dai Paesi produttori, fatto a misura dei grandi operatori statali, che risponde a logiche geopolitiche e ha sostituito i precedenti monopoli statali; il secondo, che potrebbe essere raffigurato come un mercato locale dove operino una pluralità di banchi che vendono arance ma con l'obbligo di approvvigionarsi dallo stesso fornitore, il quale ha dimensioni tali che può rifornire tutti i banchi allo stesso prezzo oppure decidere di farli fallire e sostituire gli operatori finanziariamente più fragili.

I tempi lunghi per l'adeguamento alle nuove norme, oltre venti anni, hanno prodotto il paradosso di oggi. **La situazione geopolitica è mutata**, così come sono mutati i rapporti di forza tra potenze, Stati europei e Paesi produttori. I partiti di allora non ci sono più e a gestire la fine del mercato protetto (o vincolato) c'è un Governo guidato da politici che allora votarono contro e a protestare ci sono politici molto vicini a chi allora propose e approvò quelle cosiddette riforme.

I grandi monopoli statali, sempre più privati, hanno avuto il tempo di organizzarsi e trasformarsi garantendosi posizioni di dominio e di rendita che fanno il paio con quelle monopoliste godute in passato.

I prezzi al consumo sono ben lontani dal diminuire poiché da un lato la concorrenza di mercato non ha alcun effetto sui prezzi di importazione della materia prima (mentre invece continua ad averlo il sistema di relazioni bilaterali tra Stati) e l'introduzione di uno spazio concorrenziale ha aumentato la filiera del valore a danno del consumatore finale: al prezzo della materia prima si sono aggiunti spread e oneri di commercializzazione per remunerare i venditori, oneri di trasporto aggiuntivo per garantire ridondanza sulle reti, oneri di controllo delle diverse autorità e gestori di sistema.



C'erano alternative a questo disastro annunciato?

Certamente l'alternativa non penso si debba o possa ricercare nella conservazione del passato o nel semplice richiamo a "quanto era bello quando c'era Mattei".

L'appartenenza all'Europa è stata trattata nel segno dell'espansione del liberismo e questa è una delle conseguenze. Già sarebbe un passo avanti riconoscere l'illusione di tale approccio anziché continuare a sognare nuovi Prodi o riedizioni di bersariane "lenzuolate".

Credo che il tema dell'energia, per essere affrontato efficacemente, debba essere riproposto dal punto di vista del "bene comune", da organizzare e rendere accessibile con la massima trasparenza direttamente dallo Stato, ovvero anche attraverso lo strumento delle "concessioni" da attribuire tramite gara pubblica sulla base di obiettivi e programmi chiari.

La nascita di mercati concorrenziali capaci di incidere sul prezzo al consumo non può essere imposta ideologicamente. Produzione, distribuzione e vendita, quando sono artificiosamente separate, generano mercati finti ma, se le si tiene insieme, torniamo di fatto al passato.

La soluzione, certamente di parte, credo stia invece nelle **CER, Comunità Energetiche Rinnovabili, le uni – che forme di impresa che possono rafforzare il consumatore finale rendendolo anche produttore**. Inoltre lo sganciamento progressivo dalle energie fossili, grazie a politiche nazionali ed europee di penalizzazione di queste ultime, e da quelle nucleari è l'unica strada per ragionare in termini di rete dove **la formazione del prezzo** dipenderà sostanzialmente dalle infrastrutture messe a disposizione dallo Stato, o in futuro dalla UE, e dal prezzo delle tecnologie di produzione e stoccaggio di energia. Le reti di trasporto locale (multifunzione) potrebbero essere date in gestione agli Enti locali, ad esempio alle Province o alle Città Metropolitane.

Da pochi giorni è stato dato il via libera al **Decreto attuativo per la formazione delle CER**, anche se passeranno ancora alcuni mesi perché possa diventare davvero operativo. Forse è la volta buona per iniziare un cammino che avrebbe già dovuto iniziare probabilmente venti anni fa, anziché perseguire la strada del bonus individuale.

Questo capita quando la politica è priva di bussola. L'energia bene comune dovrà tenere l'orientamento rivolto a sinistra affermando con coerenza l'uso di energia da produrre in modo diffuso, la contrarietà all'energia quale forma concentrata di potere qual è quella delle centrali nucleari da difendere con guerre ed eserciti, il sostegno alla domanda di energia rinnovabile tramite lo strumento dell'adesione alle CER, facendo dell'energia uno strumento democratico di aggregazione e di coesione territoriale.

Hermann Scheer: "Occorre utilizzare le risorse rinnovabili regionali fornite dal sole: la mano visibile del sole invece della mano invisibile del mercato globale delle risorse per l'energia, il cibo e le materie prime."



NUCLEARE SICURO? MA PER FAVORE...

In Italia rilanciare il nucleare serve a prender tempo per mantenere il metano e fermare le rinnovabili. Il nucleare sicuro ci sarà, forse, tra decenni

Di Mario Agostinelli

Ora tutto diventa più chiaro: il rilancio sommesso, ma insistente, per il ritorno del nucleare in tempi imponderabili serve innanzitutto a procrastinare la reiterazione dell'impiego del gas fossile e a tenere a bada le soluzioni rinnovabili già certificate, pronte per le aste e anche economicamente convenienti. In questo contesto, l'ultima esortazione del Papa – *Laudate Deum* – è stata presto silenziosa, forse proprio perché limpidamente incentrata sul blocco immediato delle emissioni dai fossili.

Il megafono del ritorno al nucleare – “faremo una centrale nel mio quartiere a Milano in cui scatterà l'interruttore nel 2032” – ha tutto il sapore della volgarità e dell'incompetenza di Salvini. Ma dietro all'incontinente ministro si muove qualcosa di molto più consistente e strutturato a favore delle lobby del gas e di un relevantissimo spostamento di risorse verso l'atomo definito “pulito”. L'operazione si disloca su una vasta scala, addirittura europea e in parte internazionale.

Sul piano nazionale l'operazione è abbastanza coperta da cautela, perché la vera riserva la prescrive l'ENI: produzione elettrica da centrali a metano con sequestro di CO₂ nel caveau esaurite da cui era stato estratto il gas in pianura padana o sotto il mare Adriatico.

L'8 ottobre scorso Repubblica, che non gioca certo in campo neutro rispetto a certi poteri dominanti, con una diligenza composta e contenuta, ha pubblicato un lunghissimo articolo (oltre 6 pagine!) a cura di Luca Fraioli in cui venivano per paragrafi distinte e illustrate le ragioni e le contrarietà per un ritorno all'atomo. Un recupero insidiato irrimediabilmente dall'esito dei referendum del 1987 e del 2011, ma, forse, riabilitato anche sul piano giuridico dall'evoluzione documentata di una tecnologia che aveva provocato l'emozione più viva dopo gli incidenti di Chernobyl e Fukushima. Si cerca così – fantasiosamente – di attestare una maggior sicurezza e una attrazione tecno-scientifica affascinante, che si disloca tra la V o VI generazione "sicura", fino agli "Small Reactors" (SMR) – piccoli reattori modulari da 300-400 Watt – e, infine, alla "fusione" come avviene nelle stelle.

Su questa stessa linea, che il quotidiano Repubblica lasciava trasparire come centro per una ripresa del dibattito, si muove cautamente il ministro Pichetto Fratin, che ha insediato una commissione il 21 settembre 2023 per incontrare i protagonisti del nucleare made in Italy. Soggetti del mondo universitario e industriale che hanno già in essere programmi di investimento nel settore nucleare "per valutare le nuove tecnologie sicure del nucleare innovativo". La Commissione lavora in sedi istituzionali già con un suo programma che si chiama Piattaforma nazionale per un nucleare sostenibile (Pnns). In verità, la strada del ministro era stata prima spianata da due mozioni passate il 9 maggio scorso alla Camera dei Deputati presentate, rispettivamente, una dai partiti della maggioranza, l'altra da Azione e Italia Viva, che avevano dato legittimità parlamentare "all'opportunità di inserire nel mix energetico nazionale anche il nucleare, quale fonte alternativa e pulita per la produzione di energia", nonché "alla partecipazione attiva, in sede europea e internazionale, a ogni opportuna iniziativa volta ad incentivare lo sviluppo delle nuove tecnologie nucleari".



L'ambiente Ue, nel frattempo, si è inopinatamente spostata verso una direzione meno rigida di. contrarietà a nuovi insediamenti nucleari. Anzi, Con il ritiro di Timmermans dalla presidenza per la transizione energetica, il nuovo commissario Šefčovič si è impegnato a difendere il principio della "neutralità tecnologica" per ridurre le emissioni di almeno il 55% entro il 2030, attraverso "tutte le fonti energetiche che riducono sostanzialmente le emissioni, compreso il nucleare".

Occorre che i movimenti e l'opinione pubblica confutino immediatamente questa linea, che sembra, oltretutto, volersi opporre in sostanza ad una risoluta e rapidissima sostituzione del gas con le fonti rinnovabili: solare, vento e idro.

E le ragioni ci sono e sono:

Le centrali di ultima generazione dovrebbero essere costruite e rese attive al massimo entro due o tre anni per evitare di superare la linea rossa del non ritorno per un clima ormai impazzito. Olkiluoto in Finlandia, Flamanville in Francia e Vogtle negli USA hanno subito ritardi di decine di anni. In quanto agli SMR, Marco Ricotti, docente di Ingegneria nucleare del Politecnico di Milano, da coordinatore del gruppo di lavoro sugli Small Modular Reactors dell'Aiea (l'Agenzia internazionale per l'energia atomica) ritiene realistica la possibilità di costruire una piccola centrale nucleare non prima del 2032.



IRRISOLTI I PROBLEMI DI SICUREZZA

Per questi impianti minori, comunque, si pone un ulteriore e pesantissimo inconveniente: il problema della sicurezza, dato che la gestione logistica diventerebbe persino più complicata rispetto a quella di un'unica centrale, perché occorrerebbe trasportare in giro per il Paese elementi di combustibile per alimentare i reattori e gestire le scorie. Ci troveremmo di fronte alla pervasività quindi di un inquinamento non dissimile da quello verificato per l'industria chimica, ma addirittura di una durata e letalità assai maggiori. Inoltre, l'uranio da impiegare richiederebbe un massimo arricchimento (U-235 fino al 20%), al limite di quanto avviene per le bombe nucleari e, di conseguenza saremmo di fronte ad un controllo militare che ridurrebbe spazi di democrazia e libertà, oltre che occasioni di cooperazione che sarebbero invece fornite dalle comunità energetiche a generazione completamente rinnovabile, locale, senza emissioni nel loro funzionamento.

Quando il ministro Pichetto Fratin si gonfia come la nota rana e si autodefinisce il ministro più nuclearista che ci sia mai stato, dovrebbe informarsi di quanto era successo al predecessore Scajola che aveva fatto approvare la legge che poi il referendum popolare del 2011 ha bocciato a grande maggioranza. L'attuale ministro, che sta all'ambiente come la volpe al pollaio, sembra consapevole che ben due referendum popolari in Italia hanno detto no al nucleare e dimentica che la Germania ha chiuso definitivamente le sue centrali elettronucleari. In effetti, lui balbetta di un nucleare diverso da quello bocciato dai referendum e fa esempi ridicoli, ignorando che la sostanza del nucleare disponibile oggi è la stessa di prima e che non basta attaccargli un cartellino con un altro numero definendolo di nuova generazione per renderlo più sicuro. Le centrali nucleari sono un rischio in sé come ricordano, purtroppo, quelle ucraine che da tempo provocano incubi e terrore a causa dei rischi della guerra.

Gli obiettivi di aumento delle rinnovabili dell'Italia sono trascurati da un ministro che pensa solo all'enorme affare che rappresenterebbe la costruzione di una centrale nucleare, senza curarsi dei pericoli per l'ambiente e le persone. Eppure, sono depositati al Ministero molti progetti di investimenti nell'eolico, soprattutto off shore, come nel caso di Civitavecchia e sarebbe possibile rilanciare con un vero piano il fotovoltaico estendendo investimenti come quello dell'Enel in Sicilia che cerca di contrastare la subalternità verso altri paesi dell'Italia e dell'Europa nella produzione dei componenti necessari per la costruzione degli impianti fotovoltaici.

Occorre ricordare che l'energia nucleare ha svolto un ruolo importante alla COP28, con 22 nazioni che si sono impegnate a triplicarne la potenza entro il 2050. Un impegno che ha l'apparenza di una chiamata urgente alle armi. Ad un esame più attento, tuttavia, i numeri non funzionano. Anche nella migliore delle ipotesi, uno spostamento per investire più pesantemente nell'energia nucleare nei prossimi due decenni porterebbe a peggiorare la crisi del clima, poiché le alternative più economiche e più veloci vengono ignorate per opzioni più costose e lente da implementare. Peraltro, nella dichiarazione dei 22 mancano la Russia e la Repubblica Popolare Cinese, che ha costruito più centrali nucleari di qualsiasi altro paese negli ultimi due decenni.

Giorgia Meloni, alla Cop di Dubai ha addirittura puntato direttamente sulla fusione nucleare



FUSIONE NUCLEARE? PARLIAMONE SERIAMENTE

Nell'interno del Sole sono quattro gli atomi di idrogeno (protoni, in realtà, poiché gli atomi, a causa di temperatura e pressione, "perdono" i loro elettroni) che si fondono in un nucleo di elio, che ha, però, una massa inferiore a quella dei quattro atomi. Una massa non può scomparire e questo "difetto di massa" al termine della reazione misura quanta energia è stata creata, secondo la famosa formula di Einstein: $E = mc^2$, e irradiata. Perché i protoni riescano a fondersi, l'interazione "forte", che li caratterizza, deve prevalere sulla repulsione elettrostatica tra cariche dello stesso segno. È l'enorme densità del nucleo del sole, circa 150.000 kg/m^3 , che li fa stare molto vicini, e che, insieme alla colossale pressione, circa 500 miliardi di atmosfere, e a una temperatura di 15.000.000 di Kelvin "obbliga" i protoni a fondersi.

Sulla Terra è impensabile realizzare le condizioni di densità e pressione del Sole. Per tenere vicine le particelle si usa, nella reazione di fusione per gli usi civili dell'energia, cioè l'elettricità, il confinamento magnetico. Perché si punta sulla reazione deuterio-trizio, i due isotopi dell'idrogeno? Perché bisogna fare i conti con la probabilità che le particelle nucleari interagiscano effettivamente tra loro per fondersi. Ma mentre sul Sole l'enorme forza di gravità rende possibile la fusione diretta di protoni sulla Terra occorre ricorrere a isotopi (deuterio e trizio) assai più rari dell'idrogeno comune.

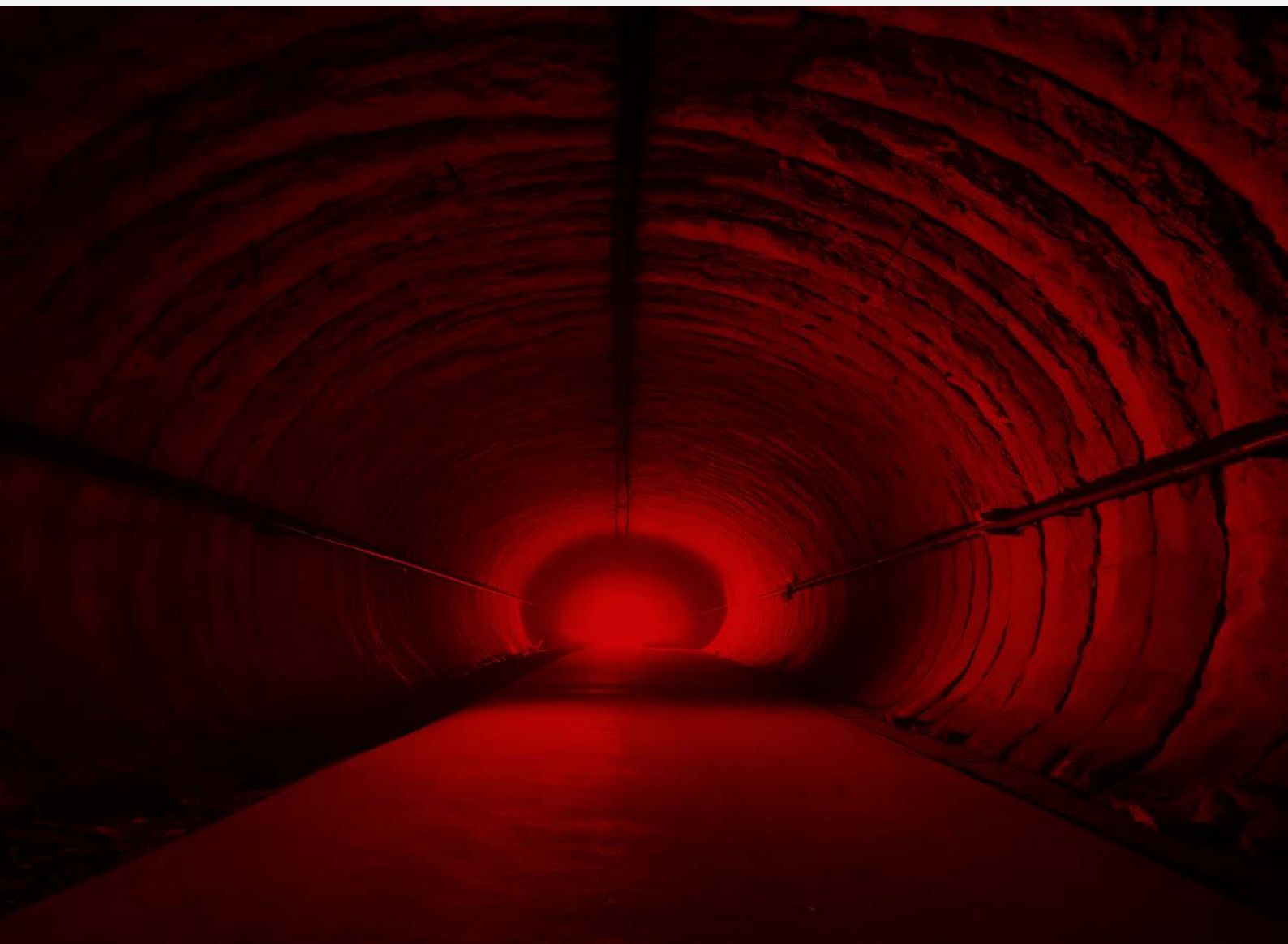
Comunque, la fusione sul nostro pianeta richiede una temperatura dell'ordine dei 100 milioni di gradi, quindi, condizioni estreme e un'enorme forza magnetica di compressione.

Ed eccoci a ITER, in costruzione in Provenza a Cadarache, che si propone di dare continuità alla reazione, come non possono i 192 laser del Livermore Institute di cui si è parlato su tutti i giornali qualche mese fa e che vanno raffreddati per una giornata dopo ogni ignizione di qualche microsecondo. ITER è da anni in costruzione, costo a oggi stimato di 20 miliardi, senza che sia stata provata la fattibilità sperimentale della fusione. Quindi il "pentolone" di Cadarache prosegue, scientificamente "abusivo", con un finanziamento pubblico sulle spalle di vari popoli – UE, Stati Uniti, Cina, India, Corea del Sud – che il processo decisionale ha bellamente scavalcato, agevolato da una grande stampa che, qui in Italia, spara per di più incredibili sciocchezze.

La disponibilità globale di trizio al mondo è di 20 kg, mentre per un reattore a fusione da 1000 MW è previsto un consumo di circa 56 kg in un anno. Ma, a quando tutto questo? Non prima del 2050, secondo il programma ITER, quando peraltro la percentuale di elettricità da fonti rinnovabili nella UE, se non il 100%, del rapporto MacKinsey, gli sarà assai vicina.

In ogni caso, se il referendum sul nucleare dovesse con qualche imbroglio venire riproposto, nessun timore! Elettrici ed elettori potranno, se necessario, ribadire ancora una volta che il nucleare in Italia non si farà.





RITORNO AL NUCLEARE E IMPIEGO DELL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE

Aumentano i Rischi. Altro che maggiore Sicurezza!

Di Mario Agostinelli

Sostenute dalle Lobby dell'energia nucleare, in Italia si torna a parlare di centrali nucleari da realizzare nei prossimi anni come se potessero dare un contributo serio e significativo alla mitigazione del clima e alla riduzione della Co2 in atmosfera. Il Governo Meloni ha addirittura già aperto un percorso ufficiale con il Ministro Pichetto Fratin.

Per non allarmare troppo l'opinione pubblica la novità sarebbe rappresentata da Centrali nucleari di piccola taglia, gli SMR (Small Modular Reactors).

Non è così, sia per quanto riguarda il tempo utile per realizzarli sia per quanto riguarda la loro pericolosità. Per dare un contributo alla diminuzione della Co2 e alla riduzione dei gas serra le centrali di ultima generazione dovrebbero essere costruite e rese attive al massimo entro due o tre anni per evitare di superare la linea rossa del non ritorno sul clima impazzito. Le grandi centrali Olkiluoto in Finlandia, Flamanville in Francia e Vogtle negli USA hanno subito ritardi di decine di anni.

In quanto agli SMR, Marco Ricotti, docente di Ingegneria nucleare del Politecnico di Milano, da coordinatore del gruppo di lavoro sugli Small Modular Reactors dell'Aiea (l'Agenzia internazionale per l'energia atomica) ritiene realistica la possibilità di costruire una piccola centrale nucleare non prima del 2032. Anche per questi impianti minori sempre a fissione nucleare, comunque, si pone il problema della sicurezza, dato che la gestione logistica diventerebbe persino più complicata rispetto a quella di un'unica grande centrale, perché occorrerebbe trasportare in giro per il Paese elementi di combustibile per alimentare i reattori e gestire le scorie. Inoltre, l'uranio da impiegare richiederebbe un massimo arricchimento (U-235 fino al 20%), al limite di quanto avviene per le bombe nucleari.

Siamo di fronte ad un nuovo mascheramento del rapporto tra l'uso militare e l'uso civile dell'energia atomica: il cosiddetto "dual use" ben conosciuto sia ai fisici che ai militari. Un rapporto in base al quale non è giustificabile il primo uso senza il paravento del secondo. Quelle da fissione e da fusione, infatti, sono due tecnologie inizialmente create esclusivamente per scopi militari, salvo poi dargli una veste sociale con il programma «Atomi per la Pace» del 1955: con la fissione nucleare è stata creata la prima bomba atomica usata in guerra nella storia dell'uomo e fatta esplodere a Hiroshima il 6 agosto 1945, mentre con la fusione nucleare è stata messa a punto la famigerata bomba H, detta per l'appunto bomba all'idrogeno.

Martedì 12 dicembre 2023, i Parlamentari Europei hanno sostenuto con 409 voti a favore e 173 contrari e 31 astensioni **il rapporto di Franc Bogovič** (PPE e Partito Popolare Sloveno) a sostegno del dispiegamento di piccoli reattori modulari (SMR) per promuovere la sicurezza dell'energia e contribuire alla competitività dell'UE in questo campo.

"Gli Small Modular Reactors sono affidabili e possono essere modulati per produrre elettricità. Ciò consentirà di aumentare la produzione di energia, oltre all'energia solare e eolica e nuove generazioni di centrali nucleari", ha spiegato Franc Bogovič in un dibattito tenuto il giorno precedente, lunedì 11 dicembre, a Strasburgo.

Ha aggiunto che *"l'uso di questi SMR sarà essenziale se vogliamo essere competitivi con gli Stati Uniti, la Russia, la Cina e altri Paesi nucleari"* (ovvero dotati di armamenti nucleari).

E' persino stato accolto con favore il fatto che aprendo il dibattito sul ruolo della tecnologia nucleare si sia affermato che "stiamo completando l'insieme di tecnologie che saranno cruciali per il successo della transizione verde".

Dunque nel Parlamento Europeo si è passati in breve tempo dal tollerare l'inserimento del nucleare accanto alle energie rinnovabili a riconoscerlo come tecnologia trascinante della transizione verde. Certo rimane la consapevolezza che le centrali nucleari di piccola taglia non risolverebbe miracolosamente tutti i problemi : *"L'industria nucleare, come qualsiasi altra industria energetica, deve affrontare problemi comuni: la mancanza di accesso alle*

materie prime critiche, una carenza di personale qualificato e la necessità di progetti infrastrutturali altamente complessi". Per fortuna e per la ristrettezza dei tempi la Commissione Europea non trasformerà questo orientamento in un provvedimento legislativo anche se ha accolto con favore il rapporto e ha affermato che gli SMR sono una tecnologia promettente avvertendo però che il loro dispiegamento "non deve essere a spese degli elevati standard di sicurezza che abbiamo in Europa".

Di diverso e opposto parere **chi ha votato contro** il rapporto Bogovic : *"Gli SMRS sono un'illusione, una pericolosa distrazione nel nome del clima di emergenza climatica ".*

A ragione hanno sostenuto che "ciò che questo testo implica è la diversione degli investimenti che dovrebbero essere fatti come una priorità per la moderazione del clima e per le energie rinnovabili." E provocatoriamente si sono chiesti "con l'obiettivo di ridurre le emissioni di gas serra del 55% entro il 2030, come possiamo difendere una tecnologia i cui primi reattori non saranno in servizio prima del 2035?"

Il commissario per l'energia **Kadri Simson**, parlando a favore del rapporto, ha rivelato che *"Circa 10 Stati membri stanno esplorando la redditività economica, la sicurezza e la sostenibilità di questi SMR. Hanno l'opportunità di affrontare tutte le potenziali sfide, in particolare la questione della decarbonizzazione e dell'offerta di elettricità, ma anche l'autonomia strategica dell'UE ".*

Ha anche sottolineato che la Commissione europea stava lavorando alla creazione di una nuova alleanza industriale dedicata agli SMR, che dovrebbe vedere la luce del giorno molto presto.



NUCLEARE CIVILE, MILITARE E INTELLIGENZA ARTIFICIALE

L'energia nucleare ha svolto un ruolo importante alla Cop 28, con 22 nazioni che si sono impegnate a triplicarne la potenza entro il 2050. Un impegno che ha l'apparenza di una chiamata urgente alle armi. Ad un esame più attento, tuttavia, i numeri non funzionano. Anche nella migliore delle ipotesi, uno spostamento per investire più pesantemente nell'energia nucleare nei prossimi due decenni porterebbe a peggiorare la crisi del clima, poiché le alternative più economiche e più veloci vengono ignorate per opzioni più costose e lente da implementare. Peraltro, nella dichiarazione dei 22 mancano la Russia e la Repubblica popolare cinese, che ha costruito più centrali nucleari di qualsiasi altro Paese negli ultimi due decenni.

Occorre subito dire che il documento sottoscritto punta in particolare sui Reattori di piccola taglia (SMR), pur essendo questa tecnologia allo stadio di prototipo e sicuramente non sul mercato prima dei prossimi dieci anni.

Nella prospettiva di una rivalutazione del nucleare, l'Intelligenza artificiale ha sicuramente un ruolo rilevante, in quanto dovrebbe occuparsi di quelle leggi di natura il cui risultato è immateriale: capire, pensare, apprendere, apprendere ad apprendere e, quindi, rendere più sicuri i protocolli su cui funzionano le centrali già esistenti e vengono eventualmente attivati i Piani di emergenza e di evacuazione. La possibilità di autoapprendimento e di autocorrezione alla bisogna renderebbe una componente di IA complementare alla funzione degli operatori a vari gradi. Ma si tratterebbe di un compito, a mio giudizio, disperato, anche sotto il profilo economico, dati i costi elevatissimi di rifacimento dei software per minimizzare il fattore di rischio imponderabile associato agli impianti attualmente in funzione. La IA sui nuovi grandi reattori non avrebbe senso, perché li renderebbe definitivamente fuori mercato.



La IA potrebbe essere una risorsa interessante, ma allo stesso tempo inquietante, per l'applicazione alla tecnologia SMR. Questi impianti minori (attorno ai 400 MW) pongono un inedito problema di sicurezza, perché occorrerebbe trasportare attraverso i numerosi territori che si appresterebbero ad accoglierli, elementi di combustibile altamente tossico, per poi gestirne le scorie distribuite in innumerevoli depositi, tenendo conto che l'uranio da impiegare in questi impianti richiederebbe un elevato arricchimento (U-235 fino al 20%), al limite inferiore di quanto avviene per l'allestimento di bombe nucleari.

Rientra quindi in gioco e su vasta scala il connubio tra uso militare e civile dell'energia atomica, associato ad un'alta dispersione dell'inquinamento, paragonabile a quanto è accaduto per l'industria chimica, ma, questa volta, più letale e sottoposta a norme e criteri altrettanto pervasivi di controllo militare.

A mio parere, andrebbe subito posto il problema di quanto l'abbinamento tra energia nucleare e intelligenza artificiale collochi in tutti i casi l'esistenza umana su un piano di temibile esposizione. Non a caso gli scienziati del Doomsday Clock hanno cominciato a muovere verso la mezzanotte le lancette dell'orologio dell'Apocalisse inserendo nelle loro valutazioni, oltre al clima, penultimo arrivato, anche, da ultima, l'IA.

La questione è già matura per essere affrontata, dal momento che i Data center delle compagnie di informatica potrebbero diventare un segmento di mercato significativo a livello globale per gli SMR nei prossimi decenni. Da una notizia recentissima, Microsoft, Google, Apple e Amazon stanno valutando nei loro laboratori di ricerca la possibilità di apprendimento automatico della IA nell'ottimizzazione, nel controllo e nel monitoraggio di SMR che alimentino i loro Data center con i big data su cui risiedono il Cloud e la IA proprietari.

Va considerato che i nuovi set di chip per computer utilizzati per alimentare gli alti tassi di elaborazione delle informazioni richieste dalle applicazioni della IA sono responsabili di un significativo aumento della domanda di elettricità (circa il 43%), oltre quella necessaria al raffreddamento.

Oggi la sola rete Microsoft collega più di 60 regioni di dati, 200 data center, 190 punti di presenza e oltre 175.000 miglia di fibre terrestri e sottomarine in tutto il mondo, che si congiunge al resto di Internet. Questi data center supportano le 44 regioni Cloud attuali e pianificate di Google.

Va aggiunto che tre dei migliori operatori sono in Asia con oltre 500 Data center sparsi in Cina, Giappone e altre nazioni asiatiche ed altri ancora sono dislocati in Africa e Oceania. Una soluzione che queste imprese private stanno mettendo in conto è proprio quella a SMR, nel caso in cui i costi – legati ai profitti – diventino competitivi con apparati a combustibili fossili, a energie rinnovabili, a celle a combustibile o idro che fino ad ora sono in funzione.

Ritorneremmo quindi al punto di partenza: la scelta delle fonti più compatibili in base ai costi comparati, al modello di proprietà, ai danni climatici che ne derivano, alla valutazione dell'intrinseca insicurezza legata al ciclo nucleare, che estenderebbe la sua inquietante penetrazione.

PICCOLI REATTORI MODULARI E INTELLIGENZA ARTIFICIALE: ENNESIMA FORMULA PER GONFIARE LA CRESCITA

Sulla transizione energetica il Governo Meloni procede per annunci, spesso contraddittori e quasi sempre proiettati in decenni successivi alle scadenze cui saremmo chiamati a rispondere riducendo l'impatto climatico del nostro sistema. Sia che si trattasse della fusione nucleare con cui imitare il sole, che del Piano Mattei con cui ricolonizzare il sud del Mediterraneo o, infine, dell'"hub europeo" creato per raccattare e sequestrare la CO2 emessa dai residui turbogas rimasti in Europa, non c'è proposta di politica energetica che ci abbia riabilitati come diligenti esecutori del Green Deal Europeo.

Adesso, però, rientriamo volentieri nell'alveo della "ritirata" della Von der Leyen, timorosa di essere danneggiata dalla "frenesia verde" (secondo la "grammatica" di Vox, Fpoe, Fidesz e Afd) che l'aveva fatta conoscere come alfiere delle rinnovabili, invise alle destre europee in crescita nei sondaggi e, insieme, oppositrici di qualsivoglia inclinazione ecologista.

Così, sta prendendo piede, con un protagonismo italo-francese, una tacita rinascita dell'atomo attraverso un consorzio europeo di rilancio del nucleare a cui la Commissione Europea non sembra insensibile.

E come sfuggire a questa occasione che il ministro Pichetto Fratin definisce "nuovo nucleare pulito, fatto di piccoli reattori nucleari sparsi per il territorio" e tanto allettanti da far dimenticare l'enorme mole di controindicazioni che provengono ormai da decine di anni di studi scientifici, oltre che da spaventosi incidenti nelle centrali esistenti e dall'esito di due referendum popolari? Insomma: qualsiasi soluzione, purché, in una penisola ricca di sole, di bacini di stoccaggio e di vento che spira sui mari che la contornano, si lasci a languire la riconversione della seconda manifattura d'Europa verso il sistema delle energie rinnovabili.



Dopo l'insediamento di una Commissione nazionale per lo sviluppo di piccoli reattori nucleari (SMR) (v. <https://www.ilfattoquotidiano.it/2023/10/17/rilanciare-il-nucleare-serve-solo-a-prender-tempo-sulle-rinnovabili-o-per-ragioni-piu-prosaiche/7324762/>) il Ministro del MASE ad inizio febbraio, come racconta La Stampa dell'8 Febbraio 2024, ha incontrato i vertici di Ansaldo Nucleare per affidare loro un ruolo da primattore nell'alleanza europea, che si avvarrà del know-how e delle competenze tecnologiche dell'impresa, che aveva contribuito in maniera determinante alla creazione del consorzio. Infatti, il Gruppo Ansaldo Energia ha firmato negli ultimi mesi accordi strategici per la cooperazione specifica nella costruzione di SMR di diverse tipologie in collaborazione con EDF, Edison, Westinghouse e altri attori internazionali.

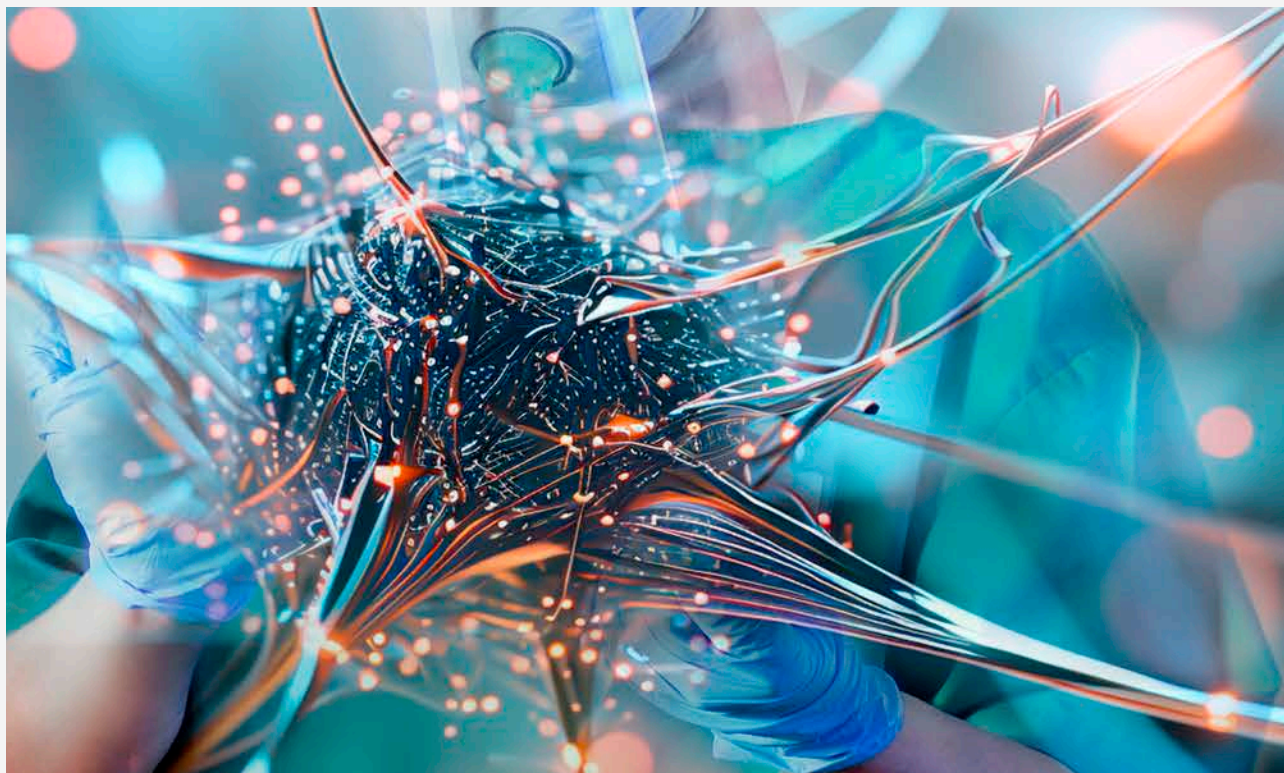
Vale la pena a questo punto di inquadrare lo sviluppo (quasi sottotraccia) di questa nuova tecnologia che ha tutta l'apparenza di una chiamata alle armi. E la ragione di tanto interesse sta nelle speranze di nuova crescita che sono affidate allo sviluppo impetuoso dell'Intelligenza Artificiale (IA). In effetti, nella prospettiva di una rivalutazione del nucleare diffuso di piccola taglia lo sviluppo dell'IA ha un ruolo relevantissimo, in quanto questi reattori minori (attorno ai 400 MW) assicurerebbero la fornitura di elettricità 24 ore su 24 e 7 giorni su 7 agli innumerevoli Data center in cui vengono conservati i cloud con i big data e vengono alimentati i chip di ultimissima generazione. I consumi di energia per l'IA sono stati finora trascurati, ma l'aumento medio per l'elaborazione e il raffreddamento dei sistemi ad apprendimento automatico è valutato dell'ordine del 43% rispetto agli analoghi sistemi di computazione tradizionale. Ad oggi si stima che i Data center consumino tra l'1 e il 2% dell'elettricità mondiale, ma l'ascesa di strumenti come ChatGPT innesca già previsioni del consumo energetico globale che potrebbe aumentare di cinque volte. Secondo **Carlos Gómez Rodríguez**, professore di Informatica e Intelligenza Artificiale presso l'Università di La Coruña: *"L'IA generativa produce più emissioni dei normali motori di ricerca, che pure consumano molta energia perché, dopotutto, sono sistemi complessi che si tuffano in milioni di pagine web."* *"Ma – continua Carlos - l'intelligenza artificiale genera ancora più emissioni, perché utilizza architetture basate su reti neurali, con milioni di parametri che devono essere per lunghi tempi addestrati"*.

Nel panorama attuale l'intelligenza Artificiale è considerata la strategia decisiva per la quarta rivoluzione industriale e per la maggiore potenza delle Forze Armate. I Data center delle compagnie di informatica potrebbero diventare un segmento di mercato significativo a livello globale per gli SMR nei prossimi decenni e non a caso sono oggetto di ricerca e di prototipizzazione da parte anche delle imprese leader dell'informatica proprietaria, in particolar modo negli Usa, in Inghilterra, Belgio, Taiwan e Giappone.

Non sottovalutiamo poi la questione della novità di una diffusione pervasiva di scorie nucleari sul territorio: analogamente a quanto è avvenuto nel settore chimico, dovremmo fare i conti con un controllo altrettanto capillare, con una variante di tossicità e di militarizzazione impressionante. Peraltro, in uno studio della **Stanford University** intitolato *"Nuclear waste from small modular reactors"*, la gestione e lo smaltimento dei flussi di rifiuti nucleari prodotti dagli SMR, rivelano che i progetti SMR, comparati con i PWR a scala di gigawatt, aumenteranno i volumi equivalenti dei rifiuti nucleari, che necessitano di gestione e smaltimento, con il volume dei rifiuti ad alta attività che aumenterà addirittura di un fattore 30.

E poiché le proprietà del flusso di rifiuti sono influenzate dalla fuoriuscita di neutroni dal nocciolo ridotto, gli SMR aggraveranno anche le problematiche legate allo smaltimento degli impianti a fine corsa.

In sintesi IA +SMR: sono l'ennesima formula per mantenere la crescita, anzi questo tipo di crescita aumentando il potere di controllo dei futuri controllori? Che ne sarà del clima, della democrazia e della giustizia sociale?



SCORIE RADIOATTIVE

Uno studio ha fatto una valutazione dettagliata dell'impatto degli SMR su gestione e smaltimento dei rifiuti radioattivi rispetto a quelli generati dai reattori commerciali più grandi di progettazione tradizionale.

Ecco i risultati.

Le criticità fondamentali degli attuali impianti nucleari per la produzione di energia sono notoriamente rappresentate da:

- costi iniziali di costruzione eccessivi
- tempi di costruzione lunghi e con oneri finanziari insostenibili
- spese di esercizio e di manutenzione elevate
- preoccupazioni legate alla sicurezza riguardo gli incidenti
- necessità di stoccaggio sicuro delle scorie radioattive a lunghissimo termine.

La panacea a queste problematiche sarebbe rappresentata dalla progettazione e costruzione di piccoli reattori modulari, al massimo da 300 MW, che verrebbero costruiti e assemblati in fabbrica e poi trasportati sul sito pronti a entrare in funzione. Sono gli SMR o Small Modular Reactors.

Gli sviluppatori e i venditori di impianti nucleari promettono che queste tecnologie ridurranno gli oneri finanziari, i costi per la sicurezza e la riduzione dei rifiuti associati alle centrali nucleari più grandi che operano su scala di gigawatt.

Ma proprio il combustibile esausto e le scorie radioattive sono il tallone d'Achille degli SMR.

In un corposo studio pubblicato nei Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS), intitolato "Nuclear waste from small modular reactors", scienziati della Stanford University e della University of British Columbia, hanno analizzato la gestione e lo smaltimento dei flussi di rifiuti nucleari prodotti dagli SMR, reattori che stanno attirando l'attenzione per via delle affermazioni sulle caratteristiche di sicurezza intrinseche e sui costi ridotti.

Gli autori dello studio hanno fatto una valutazione dettagliata dell'impatto degli SMR sulla gestione e lo smaltimento dei rifiuti radioattivi rispetto a quelli generati dai reattori commerciali più grandi di progettazione tradizionale.

Gli sviluppatori e i sostenitori della tecnologia nucleare spesso utilizzano parametri semplici, come la radiotossicità di massa o totale, per suggerire che i reattori avanzati genereranno meno combustibile nucleare esaurito (Spent Nuclear Fuel – SNF) e meno rifiuti ad alta attività (High Level Waste – HLW) rispetto a un reattore ad acqua pressurizzata su scala di GW come il "PWR – Pressurized Water Reactor", il tipo prevalente di reattore commerciale odierno.

I risultati dello studio rivelano che i progetti SMR, comparati con i PWR a scala di gigawatt, aumenteranno i volumi equivalenti dei rifiuti nucleari che necessitano di gestione e smaltimento.

In particolare, il volume di combustibile nucleare spento (SNF) aumenterà di un fattore 5,5; il volume dei rifiuti ad alta attività (HLW) aumenterà di un fattore 30 e, infine, il volume dei rifiuti a bassa e intermedia intensità (LILW) aumenterà di un fattore 35.

Gli autori sostengono, inoltre, che il volume delle scorie non è il parametro di valutazione più importante, ma che esse condizionano le prestazioni del deposito geologico, prestazioni che sono influenzate dalla potenza termica di decadimento e dalla radiochimica del combustibile nucleare esaurito, per cui gli SMR non forniscono alcun vantaggio.

Gli SMR poi non ridurranno la generazione di prodotti di fissione geochimicamente mobili, come I129, Tc99 e Se79, che contribuiscono in modo importante alle dosi di radioattività emesse e per cui occorre tenerne conto nella progettazione dei depositi geologici.

Inoltre, il combustibile esaurito degli SMR conterrà concentrazioni relativamente elevate di nuclidi fissili, che richiederanno nuovi approcci per valutare le criticità durante lo stoccaggio e lo smaltimento delle scorie. Poiché le proprietà del flusso di rifiuti sono influenzate dalla fuoriuscita di neutroni, un processo fisico di base che è potenziato nei noccioli dei piccoli reattori, gli SMR aggraveranno le problematiche legate alla gestione e allo smaltimento dei rifiuti nucleari.



L'INGANNO NUCLEARE

Investire nel nucleare non è conveniente per il clima e l'economia

Di Michele Arisi

A desso che il governo italiano ha ufficializzato la sua volontà di procedere ad un Piano per ritornare ad utilizzare il nucleare civile e costruire nuove centrali nucleari in Italia per la produzione elettrica è opportuno riprendere il dibattito pubblico sul tema e farlo in modo approfondito. Tra gli aspetti più rilevanti c'è quello delle procedure democratiche per la scelta dei siti idonei, c'è quello della sicurezza e delle scorie radioattive, c'è quello del reale contributo alla decarbonizzazione, quello della convenienza economica ed è su questo in particolare che si concentra questo contributo, rinviando ad altro momento l'approfondimento di tutte le restanti questioni. Dobbiamo ammettere che in questi ultimi tempi è ripresa una fortissima spinta da parte della politica e delle lobby industriali per promuovere nuovi enormi investimenti nella nuova energia nucleare giustificandola come strategia indispensabile ed efficace per la decarbonizzazione. Questa narrazione però si basa su presupposti scarsamente attendibili. L'energia nucleare non sembra essere un buon investimento per il clima sia per gli elevati costi di produzione, sia per i tempi necessari per la sua implementazione. L'urgenza di ridurre le emissioni della rete elettrica dovrebbe portare a preferire investimenti in tecnologie meno costose e più rapidamente disponibili. E su questo piano le energie rinnovabili battono ampiamente l'energia nucleare. Dirottare investimenti sull'energia nucleare può ritardare la decarbonizzazione con conseguente aumento delle emissioni di CO2 a vantaggio delle aziende che operano nel settore del carbone, del petrolio e del nucleare.

L'energia nucleare è costosa. I costi dei recenti impianti nucleari hanno ripetutamente superato le previsioni. Sia la centrale francese di Flamanville, sia quella finlandese di Olkiluoto Tre, oltre a pesanti ritardi di realizzazione, hanno registrato aumenti di costo di realizzazione superiori al 100% di quanto previsto e così è per gran parte delle recenti realizzazioni. I piccoli reattori modulari (Small Modular Reactor) potrebbero non risolvere il problema dei costi, la minore produzione di energia richiede la costruzione di molte centinaia di reattori (un recente Studio tedesco sostiene migliaia) prima che l'elettricità prodotta diventi competitiva in termini di costi rispetto ai progetti di reattori più grandi.

CONFRONTO FRA LA PRODUZIONE DI ENERGIA NUCLEARE E LE RINNOVABILI

Un confronto fra la produzione di energia nucleare verso le rinnovabili può essere utile per chiarire quali siano le scelte più opportune e utili a conseguire l'obiettivo di azzerare l'utilizzo di combustibili fossili e raggiungere emissioni nette pari a zero entro il 2050.

Il 2023 ha assistito a straordinari progressi nell'impiego di energia rinnovabile. Nel corso dell'anno, le energie rinnovabili totali sono aumentate del 14 per cento, raggiungendo 3,9 TW. La capacità solare installata quasi raddoppia ogni tre anni ed è accompagnata da significativi cali nei costi di produzione. Mentre eolico e solare nel 2023 hanno aumentato la loro produzione di quasi 460 GW, la nuova produzione di energia nucleare globale si è limitata, nel 2023, a 5 GW, rispetto ai 7,9 GW avviati l'anno precedente, ma nello stesso periodo ne sono stati definitivamente chiusi 6 GW.

Si deve anche evidenziare che i costi per la flessibilità del sistema per gestire le energie rinnovabili variabili, come l'accumulo di batterie e l'uso della gestione della domanda, stanno drasticamente diminuendo.

Con l'aiuto di alcuni grafici pubblicati su The World Nuclear Industry Status Report 2024 un progetto di Mycle Schneider (<https://www.worldnuclearreport.org/>), analizziamo alcuni indicatori di confronto fra energie rinnovabili e nucleare.

Confronto media dei costi delle tecnologie in Europa per la produzione di energia

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

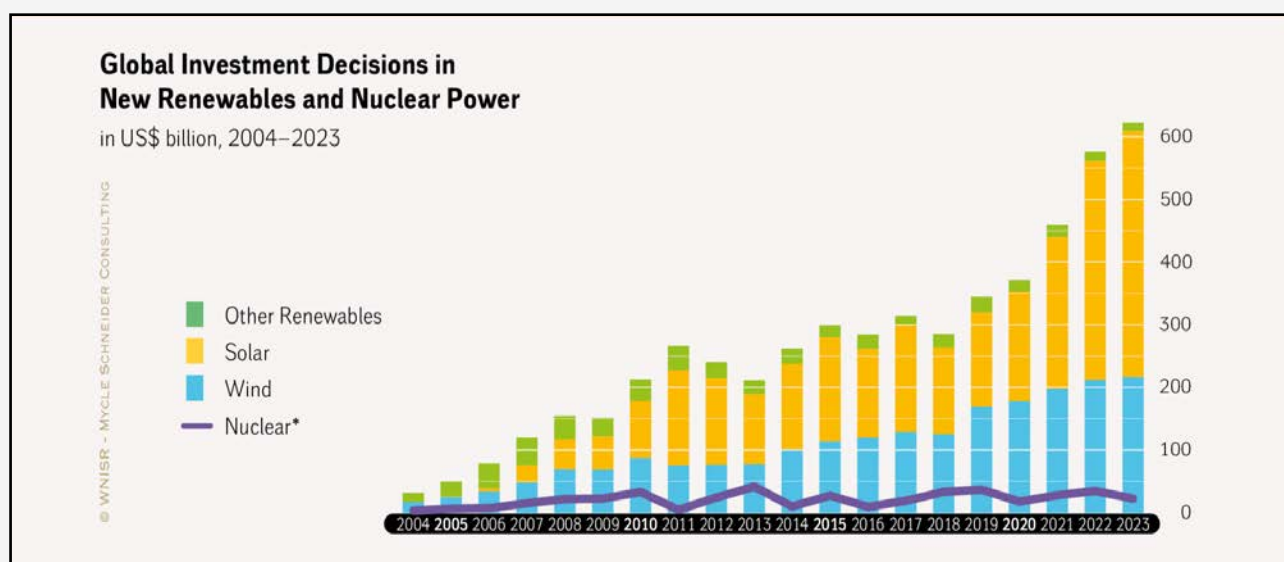
Fonte: Agenzia Internazionale per l'Energia. Energy Outlook 2024

INVESTIMENTI

Le tendenze nei volumi di investimento in energia rinnovabile e nucleare hanno continuato a divergere nel 2023. Secondo Bloomberg New Energy Finance (BNEF), il totale dei nuovi investimenti in energia rinnovabile nel 2023 è stato di 623 miliardi di dollari, con un aumento dell'8 per cento. In confronto, gli investimenti nel nucleare sono rimasti pressoché costanti negli ultimi anni. L'analisi condotta da WNISR del volume totale delle decisioni di investimento nel nuovo nucleare suggerisce che nel 2023 sono stati assegnati solo 23 miliardi di dollari.

Al primo Summit sull'energia nucleare organizzato dall'AIEA (Agenzia Internazionale per l'Energia Atomica) nel marzo 2024, le istituzioni finanziarie internazionali hanno lanciato un messaggio chiaro: gli investimenti nel nuovo nucleare sono investimenti ad alto rischio e bassa priorità.

Fig.1 Decisioni di investimento globali in energie rinnovabili e nucleare, 2004-2023

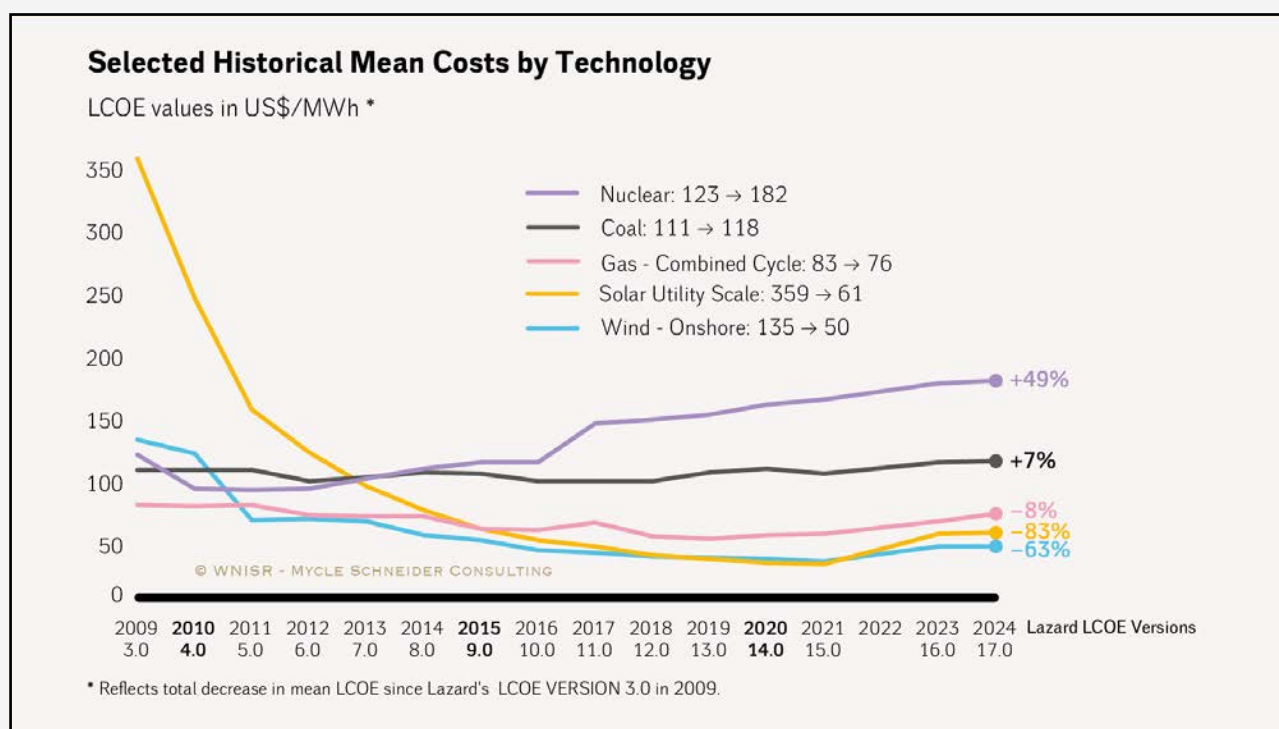


COSTI DELLA TECNOLOGIA

La riduzione dei costi dell'energia solare dura da oltre due decenni, rendendola la tecnologia oggi più economica nella maggior parte dei luoghi del mondo. L'IEA (International Energy Agency) ha concluso che "l'eolico e il solare fotovoltaico onshore sono oggi più economici dei nuovi impianti a combustibili fossili quasi ovunque e più economici degli impianti a combustibili fossili esistenti nella maggior parte dei paesi.

È importante notare che le energie rinnovabili stanno diventando competitive con le centrali elettriche esistenti e, pertanto, sta diventando economicamente interessante chiudere gli impianti esistenti, accelerando così la transizione. Come illustrato nella Figura 58, dal 2009 al 2024, il LCOE (Costo equiparato dell'energia) medio per l'energia solare fotovoltaica è sceso da 359 a 61 dollari per MWh, un calo dell'83 per cento, nonostante le recenti pressioni sui costi. Il LCOE medio dell'energia eolica onshore è sceso da 135 a 50 dollari per MWh, un calo del 63 per cento. Al contrario, i costi dell'energia nucleare sono aumentati da 123 a 182 dollari per MWh, un aumento del 49 per cento, rendendola la fonte di energia più costosa.

Fig. 2 Calo dei costi delle energie rinnovabili rispetto alle fonti energetiche tradizionali

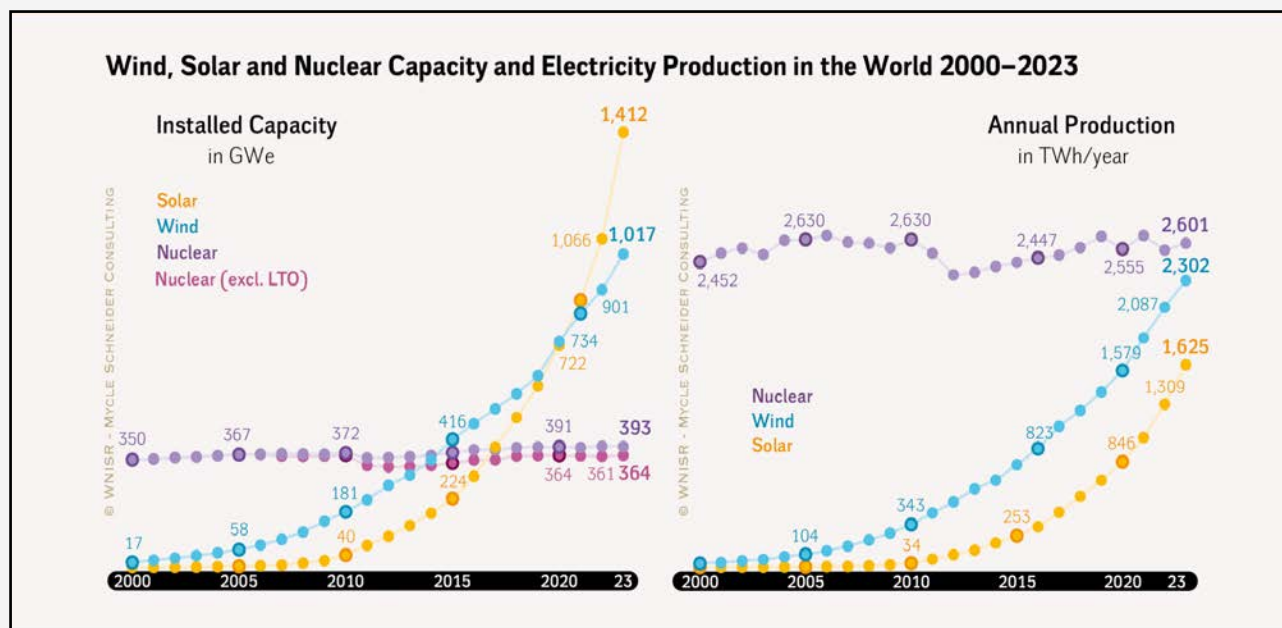


CAPACITÀ INSTALLATA E PRODUZIONE DI ELETTRICITÀ

Nel 2023, la produzione di energie rinnovabili totali è aumentata del 14 per cento, raggiungendo 3,9 TW. Secondo la Agenzia Internazionale per le Energie Rinnovabili (IRENA), le aggiunte annuali di energia solare fotovoltaica ed eolica sono cresciute rispettivamente del 73 per cento e del 51 per cento, con un conseguente aumento di quasi 460 GW di nuova capacità combinata.

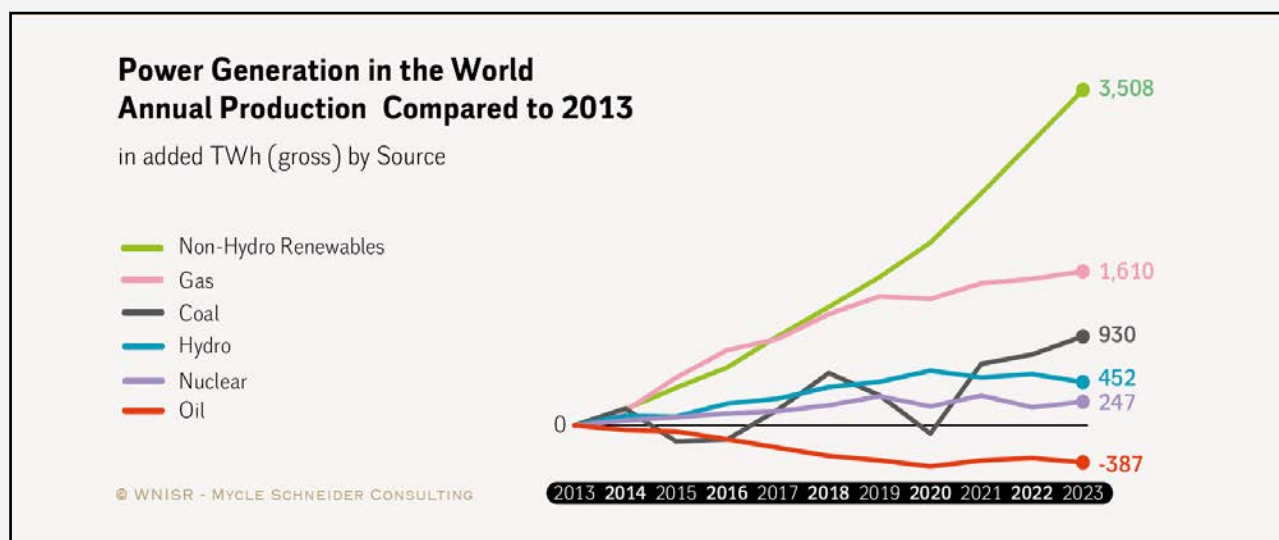
La **figura 3** evidenzia la forte crescita delle energie rinnovabili e la stagnazione della produzione di energia nucleare. Dal 2000 al 2023, le installazioni di capacità solare sono inizialmente cresciute lentamente, raggiungendo solo 4,5 GW entro il 2005, ma poi hanno accelerato in modo significativo dal 2010 in poi, balzando di un fattore 35 da 40,3 GW nel 2010 a 1.412,1 GW nel 2023. L'energia eolica ha visto una crescita costante da 17 GW nel 2000 a 1.017 GW nel 2023. Al contrario, la capacità nucleare operativa è rimasta relativamente stabile nello stesso periodo, aumentando in modo insignificante da 350 GW a 364 GW.

Fig. 3 Capacità installata e produzione di energia elettrica eolica, solare e nucleare nel mondo



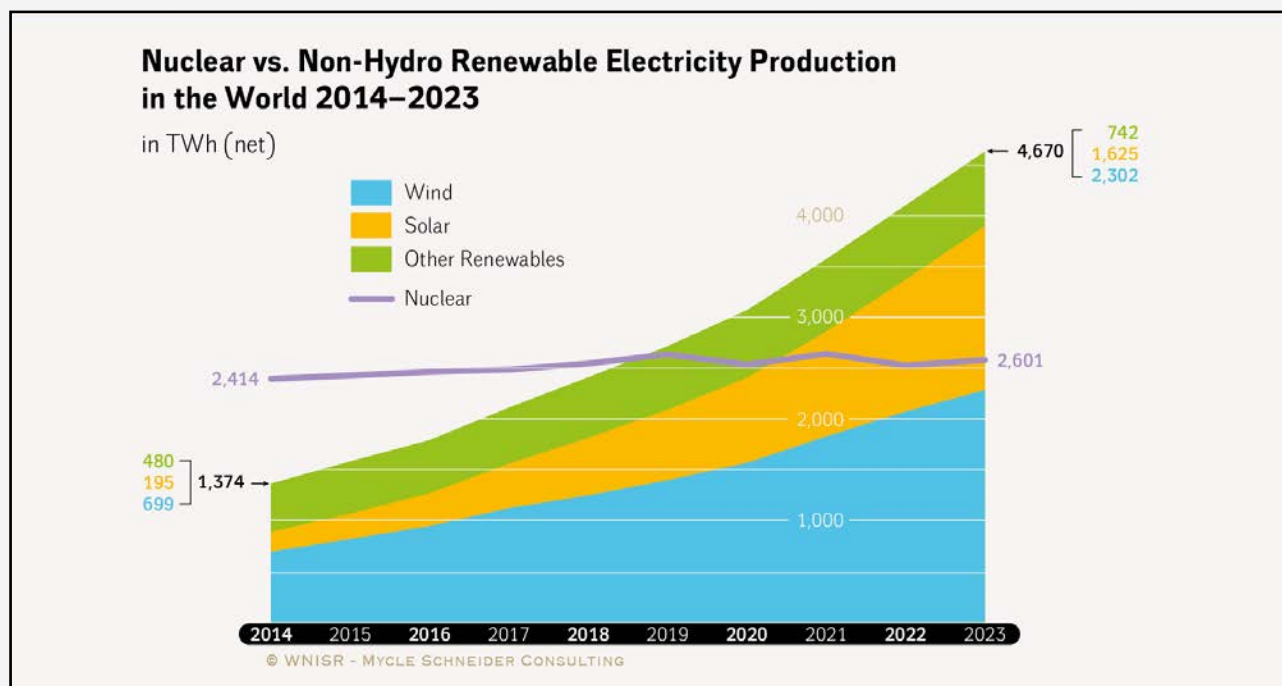
La figura 4 mostra l'aggiunta nella produzione lorda di elettricità da parte di varie fonti energetiche rispetto al 2013. Le energie rinnovabili non idroelettriche hanno visto la crescita più significativa, aggiungendo 3.508 TWh entro il 2023, 14 volte in più rispetto all'aumento dell'energia nucleare. Il gas è aumentato di 1.610 TWh, seguito dal carbone con 930 TWh. L'idroelettrico è aumentato modestamente di 452 TWh. L'energia nucleare, tuttavia, è aumentata solo di 247 TWh, rendendola uno dei settori in meno crescita. Al contrario, il petrolio ha visto un calo, diminuendo di 387 TWh. Mentre il continuo aumento dell'uso di combustibili fossili è particolarmente preoccupante, le energie rinnovabili non idroelettriche hanno comunque aggiunto 1,4 volte in più di energia rispetto a carbone e gas messi insieme.

Fig.4 Generazione di elettricità aggiuntiva per fonte di energia, 2013-2023



La Figura 5 evidenzia come nel 2019, per la prima volta, le energie rinnovabili non idroelettriche (solare, eolica e principalmente biomassa) hanno generato più energia delle centrali nucleari, segnando l'inizio di un divario in continuo e rapido aumento tra energia rinnovabile ed energia nucleare nella produzione di elettricità. Nel 2023, le energie rinnovabili non idroelettriche hanno già generato l'80 per cento di energia in più rispetto alle centrali nucleari.

Fig. 5 Produzione di energia elettrica nucleare vs. energia elettrica rinnovabile non idroelettrica nel mondo



PICCOLI REATTORI MODULARI (SMR)

Il divario tra la montatura pubblicitaria sui Small Modular Reactors (SMR) e la realtà continua a crescere. L'industria nucleare e diversi governi stanno raddoppiando i loro investimenti negli SMR, sia in termini monetari che politici.

Allo stesso tempo, la realtà è molto più cupa. I progetti SMR continuano a essere ritardati o annullati. Alcune fonti di informazione tradizionali stanno avvisando che i costi per i progetti nucleari in generale e per gli SMR in particolare stanno aumentando. Ciò è **evidente** nelle poche stime dei costi disponibili, soprattutto se ponderate in base alle capacità di generazione di energia elettrica degli SMR (Jonathan Tirone, "Mini Reactor Cost Surge Threatens Nuclear's Next Big Thing", Bloomberg, 30 June 2023, vedi <https://www.bloomberg.com/news/articles/2023-06-30/mini-reactor-cost-surge-threatens-nuclear-s-next-big-thing>, accessed 2 July 2023).

Fonte: World Nuclear Industry Status Report 2024 (WNISR2024)

The Independent Assessment of Nuclear Developments in the World a Mycle Schneider Consulting Project - Paris, September 2024





SINISTRA FUTURA

“NO AL RITORNO DEL NUCLEARE IN ITALIA, SÌ AL 100% ENERGIE RINNOVABILI”

Stiamo tornando all'energia nucleare. Non sono bastati due referendum popolari nazionali contrari dei cittadini italiani. Non è bastato Chernobyl, Fukushima, gli allarmi ripetuti per il pericolo che una centrale nucleare rappresenta, l'infruttuosa ricerca ancora in corso in Italia di un sito dove collocare le scorie delle vecchie centrali. Per non parlare del costo altissimo, tutto a carico dello Stato e cioè dei cittadini, del Piano di smantellamento - decommissioning - delle vecchie centrali arrivato a superare gli 8 miliardi di euro, 16 mila miliardi delle vecchie lire. No, la destra e il partito del nucleare tornano all'attacco e raccontano favole sin dal titolo del ddl delega che definisce il nucleare con l'aggettivo "sostenibile".

Cos'è sostenibile per i cittadini? Una politica di generazione dell'energia da fonti non inquinanti e sicure oppure una nuova dipendenza dall'estero e un nuovo pericolo da aggiungere ai nostri territori già martoriati da dissesto e inquinamento? Un modello energetico diffuso co-gestito da cittadini che sono contemporaneamente prosumer - produttori e consumatori - oppure un modello come quello da fonte nucleare che richiede altissimi costi, concentrazione di potere, riservatezza dei dati, sicurezza militarizzata, popolazione residente risarcita con la "monetizzazione del rischio"?

"Delega al Governo in materia di nucleare sostenibile": questo il titolo del ddl delega presentato dal Ministro Pichetto Fratin in 4 articoli che, se approvati dal Parlamento, stroncano di fatto ogni possibilità non solo dei cittadini ma delle stesse Amministrazioni locali, persino delle Regioni, di opporsi all'installazione sul proprio territorio di nuovi impianti nucleari. In mancanza di "leale" collaborazione (cioè se i cittadini rifiutano l'installazione dei nuovi impianti) il Governo può procedere comunque anche a tutela del privato cui ha riconosciuto la titolarità di acquisire e installare in azienda un nuovo reattore nucleare SMR prevedendo e legittimando l'aggiramento di norme vigenti sia urbanistiche che di controllo sanitario e ambientale.

Questo provvedimento spazza via ogni pronunciamento popolare precedente, ogni minimo spazio di democrazia partecipata. È arroganza decisionista dei fautori dell'"ideologia nucleare", è dittatura del potere visto che al territorio che si oppone democraticamente non è lasciato scampo: al Comune e ai cittadini presi nella rete sono assicurate solo compensazioni finanziarie e sconti in bolletta in cambio della perdita della qualità della vita e della propria serenità visto che sono costretti a convivere nelle vicinanze della nuova centrale nucleare, di grande o piccola taglia che sia.

Sinistra Futura lancia un appello: non lasciate che venga offesa l'intelligenza dalla associazione del colpevole attuale costo dell'energia con la prospettiva di centrali nucleari che saranno operative tra 10 anni e forse più e che sono e saranno fuori mercato se non saranno sostenute da un robusto sostegno di denaro pubblico. Ricordate che questi partiti al governo sono quelli che dovevano togliere le accise dai carburanti, che invece hanno imposto i rigassificatori e hanno mantenuto l'iva lucrando sull'innalzamento delle bollette.

Sinistra Futura chiede ai partiti di opposizione, alle forze sindacali, alle associazioni ambientaliste, alle aziende che puntano davvero alla indipendenza energetica che può venire solo dalle energie rinnovabili alternative sia alle fonti fossili che al nucleare, ai cittadini tutti, stanchi della prepotenza delle lobby, di opporsi alla approvazione parlamentare della delega per costruire contro il volere popolare nuove centrali nucleari in Italia.



CODICE ROSSO: ALTO IN ITALIA IL RISCHIO DI RITORNARE AL NUCLEARE CIVILE

Di Michele Arisi

Il 4 marzo 2025 il Consiglio dei Ministri del Governo Meloni ha approvato il disegno di legge delega per l'energia nucleare (<https://www.mase.gov.it/comunicati/nucleare-sostenibile-mase-il-consiglio-dei-ministri-approva-la-delega>) che ora passerà all'esame dei due rami del Parlamento italiano con significative novità: i tempi di adozione dei Decreti attuativi ridotti da 24 a 12 mesi; i tempi per i pareri parlamentari sui Decreti attuativi ridotti a 30 giorni perché queste misure non passeranno più dalla discussione ed eventuale modifica dell'aula di Camera e Senato. Insomma, il Governo delega se stesso a gestire senza troppi intralci la fase realizzativa. Ma il decisionismo adottato nella procedura di approvazione della legge delega è ben presente anche nei contenuti: irrilevante il ruolo assegnato agli Enti locali che saranno costretti a ospitare sul loro territorio volenti o nolenti le nuove centrali nucleari; nessun consenso richiesto ai cittadini che si vedranno costruire vicino casa le nuove centrali nucleari; le industrie o il polo industriale privato che faranno richiesta di installare le nuove centrali nucleari per servirsi direttamente dell'energia elettrica prodotta avranno una corsia preferenziale e diritto ad espropriare le aree utili anche in contrasto con i Piani urbanistici dei Comuni.

Molte forze politiche attualmente all'opposizione non hanno ancora messo a fuoco del tutto che il rischio del ritorno del nucleare in Italia, sotto le mentite spoglie del "Nuovo nucleare sostenibile", è tutt'altro che remoto. E' invece preparato da tempo e con l'irruzione di Trump sulla scena geopolitica mondiale, comunque vada a evolvere o a indebolirsi l'Alleanza atlantica, viene esaltato da tutte le tecnocrazie europeiste e antieuropeiste il nesso nucleare militare-nucleare civile.

E' bene ricordare che l'offensiva delle lobby nucleari in Italia è già ripartita con forza con il Governo Draghi e con il ministro Roberto Cingolani, oggi AD di Leonardo; che il recente Rapporto Draghi consegnato all'Unione Europea prevede il rilancio di una industria militare europea non solo con l'obiettivo di aumentarne la capacità difensiva, ma anche come volano di innovazione tecnologica.

La guerra in Ucraina in seguito all'invasione russa ha favorito certamente una drastica inversione dello scenario: rallentamento della transizione ecologica, campagna di messa in discussione delle energie rinnovabili, spostamento di finanziamenti all'industria militare, inserimento del nucleare nella **"Tassonomia Europea della Finanza Sostenibile"** appoggiato dal think tank "Italia per il Nucleare".

La Tassonomia Europea prevede che si possa accedere a finanziamenti pubblici e privati per:

- 1) impianti dimostrativi per nuovi modelli avanzati di reattori nucleari;
- 2) costruzione di nuovi impianti nucleari utilizzando le migliori tecnologie attualmente disponibili;
- 3) estensione operativa degli impianti già in funzione.

Il Governo Meloni con Il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica ha istituito la **"Piattaforma nazionale per un Nucleare Sostenibile"** operativa da più di un anno (<https://www.mase.gov.it/comunicati/al-mase-la-prima-riunione-della-piattaforma-nazionale-un-nucleare-sostenibile>).

Contemporaneamente è partita una campagna mediatica che ha coinvolto tutte le maggiori testate giornalistiche nel magnificare il **nuovo nucleare di "quarta generazione"**.

Anche in recenti Convegni organizzati da Confindustria e dalle Associazioni della piccola e media industria si sono esaltati acriticamente i piccoli reattori nucleari di quarta generazione, peccato che non esistano ancora sul mercato.

Malgrado la prospettiva della quarta generazione sia ancora lontana c'è un gran fervore a sostegno del rilancio del nucleare: notizia recente è che **il 12 febbraio 2025 a Parigi 14 organizzazioni datoriali** a livello europeo di Belgio, Bulgaria, Croazia, Repubblica Ceca, Danimarca, Finlandia, Ungheria, Italia, Polonia, Romania, Slovacchia, Svezia, Regno Unito e Francia hanno formato un'alleanza dedicata all'energia nucleare sotto l'egida del Medef, Mouvementdes entreprises de France, firmando una dichiarazione congiunta che si impegna a rafforzare l'industria dell'energia nucleare in Europa.

Il 20 febbraio 2025 nella sede di Confindustria a Roma è stato presentato da Fatih Birol, direttore esecutivo di Aie (Agenzia internazionale per l'Energia) **il Rapporto The Path to a New Era for Nuclear Energy** che prevede 120 miliardi di dollari di investimento ogni anno entro il 2030 per competere con Cina e Russia: dei 52 reattori nucleari che hanno iniziato la costruzione nel 2017 25 sono di progettazione cinese, 23 di progettazione russa.

La Russia è tra i 4 Paesi al mondo che possiedono il 99% della capacità di arricchimento dell'uranio e che dunque forniscono questo combustibile utilizzato tuttora dai reattori nucleari dei restanti Paesi. La Russia da sola rappresenta il 40% della capacità globale mondiale.



In realtà **Leonardo, ENEL, Edison, EDF, Westinghouse** sono su questa strada da mesi e si disputano accordi da 46 miliardi di euro per promuovere i piccoli Reattori nucleari modulari, ma quelli disponibili forse fra alcuni anni sono ancora di terza generazione: si tratta degli SMR, Small Modular Reactors, da circa 300 MW, ancora a fissione, ancora raffreddati ad acqua, ancora con alta produzione di scorie radioattive.

Sono la versione in piccola taglia degli EPR francesi di terza generazione+ che abbiamo bocciato con il Referendum del 2011.

Invece esistono solo nella prospettiva di medio periodo gli SMR tipo **AMR**, Advanced Modular Reactor, di quarta generazione, sempre a fissione ma non più raffreddati ad acqua, alcuni come i **LFR** (Lead-cooled fast Reactor) reattori veloci refrigerati a piombo fuso come sta progettando **l'Ansaldo Nucleare**, forse più affidabili perché si dice capaci di sicurezza intrinseca, però pronti fra non meno di 15/20 anni sempre che i produttori mondiali si mettano d'accordo su quali progetti puntare degli 80 esistenti.

L'unica novità dei nuovi reattori nucleari è che si costruiscono in fabbrica in serie essendo piccoli e modulari e poi li si trasporta nei luoghi autorizzati.

Secondo il ministro Pichetto Fratin la loro piccola dimensione dovrebbe facilitarne l'accettabilità sociale e nel contempo invogliare i grandi poli industriali a installarle.

Ha detto il ministro: **"Alla Piattaforma stanno partecipando Stakeholder nazionali impegnati nel campo dell'energia nucleare tra cui aziende, industrie, Università, Enti Regolatori, Istituti di Ricerca, Associazioni di categoria, comprendendo tutti i principali settori del nucleare"**.

L'adesione sarebbe così promettente che il ministro Pichetto Fratin e il ministro Urso hanno affidato ad un gruppo di giuristi il compito di aggirare i veti dei due Referendum popolari del 1987 e del 2011 per definire un nuovo quadro regolatorio.

Questo nuovo quadro regolatorio ha assunto la forma di un **DDL delega, indispensabile per poi adottare un Programma nazionale per il nucleare**. È proprio questo Disegno di legge delega che è appena stato approvato dal Consiglio dei Ministri. Secondo il ministro dell'Ambiente Pichetto Fratin dovrà essere votato dal Parlamento al massimo entro l'autunno.

Ma se i nuovi reattori nucleari di quarta generazione sono pronti sicuramente fra molti anni, per stessa ammissione di tutti gli esponenti del Governo, perché tanta fretta?

Se il Piano ufficiale del Governo sceglie di rinviare alle prossime legislature la costruzione del Deposito nazionale dei rifiuti radioattivi e ne prevede il completamento nel 2039, perché forzare adesso sul ritorno del nucleare?

Ci sono tante risposte tutte possibili e fondate. Ne scegliamo una che non può essere accusata di essere né ideologica né prevenuta perché parte dalle ragioni espresse nei Documenti stessi del Governo e dei suoi fiancheggiatori. Ad esempio il Rapporto **"Il nuovo Nucleare per cittadini e imprese: Il ruolo della decarbonizzazione, la sicurezza energetica, la competitività"** redatto a cura di Edison, Ansaldo, Studio Ambrosetti (<https://www.ambrosetti.eu/news/il-nuovo-nucleare-in-italia-per-i-cittadini-e-le-imprese/>).

Si ammette che la lotta ai cambiamenti climatici va fatta con urgenza, che gli obiettivi della decarbonizzazione sono importanti e che il nucleare di quarta generazione sarà pronto nel 2040 e rischia di arrivare troppo tardi sia sul mercato energetico sia per contribuire a ridurre la Co2.



Allora l'idea da perseguire è quella della "staffetta tecnologica" tra reattori nucleari di terza generazione e quelli di quarta: intanto si adottano gli SMR di terza generazione così l'Italia rientra nel sistema nucleare e sarà più facile proseguire il cammino realizzando una "staffetta" con le tecnologie nucleari più avanzate di quarta generazione, se e quando verranno, e intanto cominciare a destinare rilevanti e stabili finanziamenti al settore nucleare. Sarà così anche più difficile per i Governi che verranno dopo l'attuale uscire dal nucleare.

Non solo: occupando il nucleare **un proprio spazio di produzione energetica** impedirà che i finanziamenti e gli sforzi si concentrino in un'unica direzione e che favoriscano il completo successo delle energie davvero rinnovabili, sostenibili e alternative tanto alle fonti fossili che al nucleare rendendoli superflui.

Poco importa che alcuni territori verranno sacrificati e costretti a ospitare una tecnologia nucleare superata e insicura come quella degli SMR di terza generazione. Si tenga presente che la stessa AIEA (Agenzia internazionale per l'energia atomica) per il nucleare esistente rende obbligatorie misure come il "Piano di emergenza e di evacuazione" della popolazione residente nel raggio di 15 chilometri dalla centrale nucleare.

Che sia insicura e troppo costosa lo dimostra un recente Report sui costi del nucleare elaborato dalla **Coalizione 100% Rinnovabili Network di cui fa parte la CGIL** (<https://www.100x100rinnovabili.net/>) e pubblicato il 10 dicembre 2024 da ISDE-Medici per l'Ambiente.

Basti ricordare che tra gli alti costi del nucleare non va dimenticato quello enorme dello **smantellamento delle 4 vecchie centrali e degli impianti e depositi di supporto**: in Italia il costo previsto del “**decommissioning**”, per ammissione della stessa Sogin che ha il compito di realizzarlo, **ha già superato i 7,5 miliardi di euro**, tutti a carico dello Stato, meglio a carico delle tasse e delle bollette dei cittadini.

Che invece ci sia una prospettiva affidabile e sostenibile senza il nucleare sia dal punto di vista economico che dal punto di vista sociale è provata dal **LIBRO BIANCO** reso pubblico dagli **Stati generali dell'Azione per il Clima**. (<https://www.statigeneraliazioneclima.org/librobianco/>).

Le poche difficoltà che rimangono sono facilmente superabili con interventi come quello di dotarsi di stabile capacità di erogazione di energia elettrica grazie agli accumuli, vista la discontinuità nella produzione da parte delle Rinnovabili, o come quello di ristrutturare la rete degli elettrodotti per renderli in grado di assorbire e trasferire l'enorme potenzialità di energia che già oggi in Italia le fonti rinnovabili sono in grado di produrre.

Tuttavia, la sfida che abbiamo davanti è ancora più difficile rispetto a quelle affrontate in passato:

- 1) perché non esiste una convergenza ancora abbastanza ampia e convinta tra le forze politiche di opposizione al Governo Meloni, anzi la parte più centrista e moderata è favorevole al nucleare;
- 2) perché una parte della società italiana è sfiduciata e non vota: l'eventuale e possibile ricorso al **Referendum popolare abrogativo** deve fare i conti con il rischio di non raggiungere il quorum;
- 3) il vento di destra che spira in Italia e in Europa, a maggior ragione dopo la vittoria di Trump, va comunque a rafforzare l'apparato industriale-militare e i processi di concentrazione del potere sia economico-finanziario che tecnologico-militare;
- 4) purtroppo, anche gran parte delle forze progressiste nell'Unione Europea hanno puntato sull'industria militare come fattore di integrazione politica dell'Europa già prima di Trump e adesso, con il ridimensionamento della Nato, ritengono di doversi rafforzare ancora di più sul versante militare. Vedi il nuovo asse Francia-Gran Bretagna, forti utilizzatori del “dual use” nucleare, di fronte alla crisi politica della Germania;
- 5) le giovani generazioni, come tendenza, sono così affascinate dall'Intelligenza Artificiale e dal mito della “technè” come risoltrice di ogni problema che rischiano di mettere in secondo piano l'importanza della cultura critica, il ruolo della politica e la centralità della democrazia come controllo e limite delle tecnocrazie;
- 6) gli attori sociali, a cominciare dai sindacati, i movimenti per il clima e per la pace in questi anni sono stati emarginati o resi subalterni; adesso è più difficile ma più necessario riprendere l'iniziativa come propone la “Via maestra” della CGIL;
- 7) il sistema informativo in Italia si è progressivamente imbavagliato, impoverito e ulteriormente conformato agli interessi delle proprietà dei media;
- 8) gli Enti locali e i territori hanno perso ideali e motivazioni che li spingevano a difendere l'integrità del loro ambiente, il loro diritto a pronunciarsi democraticamente sugli impatti dei grandi insediamenti fino a dichiararsi **Comuni e territori denuclearizzati**. Quel respiro civile e democratico va ripreso e rilanciato.

Ciascuno di questi otto punti di fragilità sono per le forze democratiche e di sinistra, per gli ambientalisti davvero coerenti con l'urgenza della transizione ecologica ed energetica giusta alternativa tanto alle fonti fossili quanto al nucleare, punti di riflessione, di sofferenza, di ripartenza. Punti da costruire insieme con una offensiva culturale e scientifica in grado di far valere una visione, una iniziativa e una prospettiva alternative:

- 1) come associazioni dobbiamo rafforzare capacità, qualità e raggio dell'informazione sul tema sia affrontandolo nel merito sia nel contesto culturale, sociale, politico più generale. Non escludere nessuna area di opinione pubblica, fondamentali anziani e giovani generazioni. Importante se nel territorio esistono o si creano movimenti giovanili studenteschi;
- 2) nel merito dobbiamo collegare il No al Nucleare alla valutazione degli scienziati più indipendenti e al pieno sostegno alla lotta ai cambiamenti climatici grazie al rilancio della transizione energetica ed ecologica basata sul 100% Energie Rinnovabili
- 3) nel contesto più ampio l'impegno antinucleare o di critica al ritorno del nucleare va coniugato con il principio/opzione pace e disarmo e con l'esigenza democratica e costituzionale di garantire a tutti i cittadini uguaglianza nei diritti alla salute, alla sicurezza, all'ambiente. Chi abita vicino ad una centrale nucleare non ha queste garanzie;
- 4) nelle prossime settimane dobbiamo prendere contatto e avviare confronti con insegnanti e scuole; con i Sindacati, in particolare con la CGIL che si è già dichiarata contraria al ritorno del nucleare; con il mondo cattolico degli oratori; con Consigli comunali e Sindaci; così come con consiglieri regionali e parlamentari. Nei prossimi mesi il DDL delega per il ritorno del nucleare in Italia sarà esaminato sia dalla Camera che dal Senato: opportuno monitorare i comportamenti dei parlamentari eletti nei nostri territori;
- 5) nei prossimi mesi organizzare iniziative pubbliche per far conoscere il DDL delega e gli aspetti antidemocratici che contiene, visto che i territori e gli Enti Locali verranno emarginati dalle decisioni di localizzazione dei nuovi impianti nucleari e privilegiati gli industriali privati che li richiederanno;
- 6) nessuna preclusione alla ricerca più avanzata sulla fusione nucleare. Del resto, sono decenni che questa ricerca va avanti con più progetti a livello internazionale ma, per ora, i progressi sono molto molto scarsi per le enormi difficoltà da superare. Non è corretto far balenare come prossima questa soluzione per rallentare l'impegno alla decarbonizzazione;
- 7) dobbiamo costruire reti territoriali in grado di collaborare su grandi campagne informative e dotarci a livello nazionale di un coordinamento ampio, inclusivo, unitario ma coerente con gli obiettivi strategici: le Energie rinnovabili alternative sia al nucleare che alle fonti fossili;
- 8) il No al nucleare è anche se non soprattutto il No alle forme di concentrazione del potere in poche mani. Mentre le Energie Rinnovabili, si pensi alle Comunità Energetiche Rinnovabili, sono un modello diffuso di produzione e consumo di energia, i reattori nucleari previsti, anche se modulari e di taglia minore, rafforzano la concentrazione di potere e di decisione in poche mani e sono funzionali ad un sistema di potere sempre più oligarchico e privato.

Fonti affidabili sul piano scientifico:

QUALENERGIA Rivista bimestrale. Direttore scientifico Gianni Silvestrini.

Ultimo numero: "Donald Trump FRENATA SUL CLIMA Sognando Marte con Elon Musk". Euro 35

SAPERE Rivista bimestrale. Direttore Nicola Armaroli. Lapiù antica rivista italiana di divulgazione scientifica: un pilastro della conoscenza secondo il premio Nobel Giorgio Parisi. Sito internet www.saperescienza.it





NUCLEARE: L'IRRISOLTO PROBLEMA DEI RIFIUTI RADIOATTIVI

A quasi quarant'anni dallo spegnimento delle centrali non è ancora stato individuato il sito per il Deposito Nazionale, mentre il ministro pensa di continuare a tenerli negli inadeguati depositi "temporanei" sparsi in tutta Italia.

Di Umberto Lorini, presidente Pro Natura Piemonte

Uno degli esempi più evidenti dell'incapacità di questo Governo di risolvere i problemi, rimangiandosi decisioni già prese e intanto spendendo invano un'enorme quantità di denaro, è quello del Deposito Nazionale per il materiale radioattivo. Problema antico, nascosto già durante la breve stagione nucleare italiana del secolo scorso (quando si accesero i reattori senza pensare a dove stoccare le barre esaurite che ne sarebbero derivate), irrisolto dopo lo spegnimento delle centrali (quasi quarant'anni fa, a seguito del referendum), tardivamente affrontato con un decreto del 2010: decreto che ora, dopo quindici anni di studi e confronti con gli enti locali, il ministro dell'ambiente Gilberto Pichetto Fratin ammette di non essere in grado di applicare. Problema che si aggraverà ulteriormente nei prossimi anni quale conseguenza della recente decisione del Governo di tornare a produrre energia elettrica nel nostro Paese mediante la fissione nucleare, che genererà ulteriori rifiuti radioattivi che nessuno sa dove mettere e nessuno in Italia vuole sul proprio territorio.

REGIONE	Rifiuti Radioattivi				Sorgenti dismesse	Combustibile Irraggiato	Totale R+S+CI	
	Volume		Attività		Attività	Attività	Attività	%
	m³	%	GBq	%	GBq	TBq	TBq	
Piemonte	5.971	18,28	1.932.303	71,06	2.195	25.998	27.932,5	79,30
Lombardia	6.435	19,70	145.664	5,36	5.425	4.277	4.428,4	12,57
Emilia Romagna	1.246	3,82	1.012	0,04	61.912	0	62,9	0,179
Toscana	1.041	3,19	6.845	0,25	1.820	0	8,7	0,025
Lazio	10.549	32,30	54.604	2,01	763.540	38	855,9	2,43
Campania	2.595	7,95	343.619	12,64	0		343,6	0,98
Basilicata	4.280	13,10	235.310	8,65	0	1.358	1.593,6	4,52
Puglia	546	1,67	7	0,000	0		0,01	0,00
TOTALI	32.663,1		2.719.362,7		834.890,6	31.671,4	35.225,6	

LA NECESSITÀ DI UN DEPOSITO NAZIONALE

Che l'Italia necessiti di un Deposito Nazionale in cui stoccare per i secoli a venire i rifiuti radioattivi – i molti prodotti in passato dalle centrali e i pochi prodotti tuttora per usi medici e industriali – da costruire in un sito meno inidoneo di quelli in cui sono ubicati gli attuali depositi "temporanei" è un dato consolidato, in fatto e in diritto. Fin dal 2011 l'Unione Europea, con la Direttiva 2011/70 Euratom (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32011L0070>) ha istituito un "quadro comunitario per la gestione responsabile e sicura del combustibile nucleare esaurito e dei rifiuti radioattivi" in cui prevede che la loro sistemazione definitiva avvenga nello Stato membro in cui sono stati generati. La Direttiva obbliga inoltre gli Stati membri dell'Unione a predisporre un Programma nazionale per l'attuazione della politica di gestione del combustibile esaurito e dei rifiuti radioattivi, dalla generazione fino allo smaltimento.

La Direttiva europea è stata recepita dall'Italia con il Decreto Legislativo 45 del 4 marzo 2014 (https://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/agenti-fisici/file-e-allegati/normativa/decretolegislativo4marzo2014n.45_modificheal230.pdf/@@display-file/file), che prevede – fra l'altro – la redazione e approvazione di un "Programma nazionale per la gestione del combustibile esaurito e dei rifiuti radioattivi".

Il Programma (https://www.mase.gov.it/sites/default/files/Archivio_Energia/energia_nucleare/programma_nazionale_2019.pdf) è stato elaborato tra il 2014 e il 2018 e stabilisce, quale soluzione per lo stoccaggio, la realizzazione di un Deposito Nazionale unico per il materiale radioattivo, che «assume carattere funzionale rispetto all'intendimento di voler concludere rapidamente lo smantellamento definitivo delle centrali nucleari e rispetto

all'obiettivo di rendere il decommissioning delle centrali nucleari più rapido ed efficace, consentendo così una riduzione delle voci di bolletta a carico dei cittadini italiani, costituite dagli "altri oneri di sistema"».

Il percorso per arrivare all'individuazione del sito per il Deposito Nazionale è stato delineato, in tutti i suoi passaggi, con il Decreto Legislativo n. 31 del 2010 (https://www.sogin.it/uploads/chiusura ciclo/content/dlgs_n_31-2010_aggiornato_al_dl_n_192-2014_convertito_dalla_legge_n_11-2015.pdf), emanato quando presidente del Consiglio era Silvio Berlusconi, ministro dello Sviluppo economico era Claudio Scajola e ministro dell'Ambiente era Stefania Prestigiacomo: tutti esponenti di Forza Italia, come lo è Pichetto Fratin.

I "Criteri per la localizzazione di un impianto di smaltimento superficiale di rifiuti radioattivi a bassa e media attività" (e quindi per l'individuazione del sito in cui realizzare il Deposito Nazionale) sono stati definiti da Ispra, l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ora Isin), nel 2014 con la pubblicazione della "Guida Tecnica n. 29". (<https://www.isprambiente.gov.it/files/nucleare/GuidaTecnica29.pdf>)

LA RICERCA DI UN'AREA IDONEA

Il compito di redigere una carta delle aree potenzialmente idonee ad ospitare il Deposito è stato affidato a Sogin, la società pubblica – interamente partecipata dal Ministero dell'Economia – che ha la mission di smantellare gli impianti nucleari e gestire i rifiuti radioattivi. Un apposito Dipartimento di Sogin ha effettuato una vasta ricognizione tecnica portata avanti per esclusione in base ai criteri della Guida (<https://www.depositonazionale.it/localizzazione/pagine/che-cosa-sono-i-criteri.aspx>): dall'intero territorio nazionale sono state escluse le aree vulcaniche, quelle sismiche, quelle di montagna, quelle vicine al mare e ai corsi d'acqua, le aree densamente abitate, quelle a rischio di frana o con falde affioranti, ecc.

La Cnapi (Carte nazionale delle aree potenzialmente idonee) era già sostanzialmente definita nel 2016, ma per almeno cinque anni i Governi Letta, Renzi e Gentiloni l'hanno tenuta in un cassetto, secretata. L'allora ministro dello Sviluppo economico Carlo Calenda, nel 2018, aveva annunciato la pubblicazione «entro il 4 marzo»: promessa non mantenuta. Dopo una diffida inviata dalle associazioni ambientaliste a fine 2020, la Cnapi è finalmente stata pubblicata nel gennaio del 2021: comprendeva 67 aree potenzialmente idonee. Sulla base di quella lista Sogin – come previsto dal decreto del 2010 – ha organizzato, nell'autunno del 2021, una consultazione (un "Seminario nazionale" <https://www.depositonazionale.it/consultazione-pubblica/pagine/seminario-nazionale.aspx>) con gli enti locali, le associazioni, i comitati e gli abitanti, che hanno presentato centinaia di osservazioni tecniche e giuridiche.

In base alle osservazioni emerse durante la fase di consultazione pubblica e durante e dopo il Seminario Nazionale, Sogin ha elaborato la proposta di Cnai (Carta Nazionale Aree Idonee), che riduce i siti da 67 a 51, e l'ha trasmessa al Ministero dell'Ambiente, che l'ha pubblicata sul proprio sito istituzionale nel dicembre 2023.

Nei successivi 90 giorni, gli enti locali di tutto il territorio italiano interessati ad ospitare il Deposito Nazionale potevano presentare la loro autocandidatura. L'unico a farlo – dopo aver ottenuto, con il favore di Pichetto Fratin, una modifica della norma – è stato il sindaco del Comune di Trino (Vc), Daniele Pane, che poche settimane dopo è stato costretto a ritirarla (<https://www.giornalelavoce.it/news/attualita/541596/deposito-nucleare-cosa-c-e-dietro-il-ritiro-dell-autocandidatura.html>).

Nel novembre 2024 il Ministero dell'Ambiente ha avviato la fase di scoping prevista della procedura di Valutazione Ambientale Strategica (VAS) sulla proposta di Carta Nazionale delle Aree Idonee, avvalendosi del supporto tecnico di Sogin, che è poi la stessa società che ha redatto sia la Cnapi che la Cnai. L'amministratore delegato di Sogin, Gian Luca Artizzu, ha dichiarato che «per completare la VAS ci vorrà un anno e mezzo».

LE 51 AREE IDONEE

Per il deposito nazionale delle scorie nucleari

PIEMONTE

- Bosco Marengo, Novi Ligure
- Alessandria, Oviglio
- Alessandria, Quargnento
- Castelnuovo Bormida, Sezzadio
- Fubine Monferrato, Quargnento

LAZIO

- Montalto di Castro
- Canino, Cellere, Ischia di Castro
- Soriano nel Cimino, Vasanello, Vignanello
- Corchiano, Vignanello
- Corchiano, Gallese
- Corchiano
- Gallese, Vignanello
- Canino, Montalto di Castro
- Tarquinia, Tuscania
- Canino
- Canino, Montalto di Castro
- Arlena di Castro, Tuscania
- Ischia di Castro
- Arlena di Castro, Piansano, Tuscania
- Piansano, Tuscania
- Tuscania
- Arlena di Castro, Tessennano, Tuscania
- Arlena di Castro, Tuscania
- Tessennano, Tuscania
- Canino
- Montalto di Castro

SARDEGNA

- Albagiara, Assolo, Usellus
- Albagiara, Usellus
- Mandas, Siurgus Donigala
- Segariu, Villamar
- Setzu, Tuili, Turri, Ussaramanna
- Nurri
- Ortacesus
- Guasila

SICILIA

- Calatafimi-Segesta
- Trapani

BASILICATA

- Montalbano Jonico
- Montalbano Jonico
- Matera
- Bernalda
- Bernalda, Montescaglioso
- Genzano di Lucania, Irsina
- Genzano di Lucania
- Genzano di Lucania
- Genzano di Lucania
- Genzano di Lucania

BASILICATA E PUGLIA

- Altamura, Matera
- Altamura, Matera
- Laterza, Matera
- Laterza, Matera

PUGLIA

- Gravina in Puglia

LE DICHIARAZIONI DEL MINISTRO

Mentre la procedura per l'individuazione del sito per il Deposito Nazionale va faticosamente avanti, dall'autunno scorso il ministro Pichetto Fratin si è distinto per una serie di affermazioni che contrastano con quanto previsto dalla norma e con quanto fatto finora.

Nel settembre scorso, a margine di un convegno nella sede di Confindustria, ha lanciato l'idea di realizzare per i rifiuti radioattivi sul territorio nazionale non un unico deposito (come la norma, che lui dovrebbe attuare, prevede), bensì tre: «uno al Nord, uno al Centro e uno al Sud». In due anni non è riuscito ad individuare un sito, figuriamoci tre.

Il 9 ottobre, poi, il ministro è stato chiamato in audizione alla Camera, e quando è arrivato al punto dei depositi per il materiale radioattivo ha dichiarato: «l'idea che si sta valutando è quella di ammodernare le strutture esistenti, eventualmente ampliandole, sfruttando la possibilità di farlo in località potenzialmente già idonee alla gestione in sicurezza dei rifiuti radioattivi, anche nell'ottica del rientro dall'estero dei rifiuti ad alta attività che lì si trovano per riprocessamento da diversi anni».

Affermazione che ha fatto sobbalzare tutti coloro che conoscono la questione: le "strutture esistenti" (i depositi "temporanei" attuali, comprese le ex centrali nucleari) di cui parla Pichetto Fratin sono infatti tutte ubicate in siti già tecnicamente valutati come "non idonei", tanto che nessuno di essi è stato inserito nella Cnapi e tantomeno nella Cnai. Ma lui sta già pensando di ampliarne e ammodernarle.

Ai primi di maggio, poi, nuovo exploit: nel corso di un incontro organizzato da La Stampa il ministro ha dichiarato: «Inizio a scartare l'ipotesi dei miei predecessori, perché mi sembra illogico a livello di efficienza e funzionalità aver un solo centro a livello nazionale: significherebbe far viaggiare ogni giorno i rifiuti da Torino a Palermo. Anche la carta nazionale dei 51 siti idonei è ormai superata. Ecco perché la valutazione che sto facendo a livello ministeriale è creare più depositi, oppure andare avanti su quelli esistenti».



Perché non smaltire i rifiuti radioattivi nei depositi già esistenti negli impianti nucleari?

Né i depositi temporanei né i siti che li ospitano sono idonei alla sistemazione definitiva dei rifiuti radioattivi. Infatti i depositi temporanei presenti nelle **installazioni nucleari italiane** attualmente in fase di smantellamento, sono strutture con una vita di progetto di circa 50 anni, in conformità alla specifica normativa tecnica nazionale ed internazionale in materia, volta alla garanzia della sicurezza dei depositi stessi, riguardo ai lavoratori, alla popolazione e all'ambiente. Tali depositi sono sottoposti a dei periodici interventi di manutenzione e al termine della vita di progetto è programmata una rivalorizzazione di adeguamento generale. Progressivamente stanno esaurendo le loro capacità ricettive e in un futuro prossimo dovranno essere, oltre che costantemente mantenuti a norma, ampliati o raddoppiati.

Per lo smaltimento definitivo è necessario un deposito dotato di barriere ingegneristiche che congiuntamente alle caratteristiche del sito potenzialmente idoneo (definite dai Criteri di localizzazione indicati nella Guida Tecnica n. 29) possano garantire l'isolamento dei rifiuti radioattivi dall'ambiente fino al decadimento della radioattività a livelli tali da risultare trascurabili per la salute dell'uomo e per l'ambiente.

NESSUNA MODIFICA NORMATIVA

Ora: fatta la tara ad alcuni evidenti strafalcioni (il Deposito Nazionale non sarà mai a Palermo, località non presente nella Cnai; che il materiale radioattivo debba viaggiare «ogni giorno» è una fanfaronata: non viaggiava «ogni giorno» nemmeno quando in Italia funzionavano le centrali nucleari), siamo dunque a questo punto: dopo aver deciso, anche a seguito delle sollecitazioni comunitarie, che in Italia occorre realizzare un Deposito Nazionale per il materiale radioattivo, e dopo quindici anni di studi sulla scelta dell'area meno inidonea in cui costruirlo – con pubblicazione di una guida tecnica, analisi dei siti, redazione di Carte via via più dettagliate, un Seminario, centinaia di osservazioni, alcuni ricorsi al Tar – e nel pieno della procedura di Valutazione Ambientale Strategica avviata dal Ministero stesso, il ministro annuncia – senza che vi sia alcun provvedimento a sostegno delle sue affermazioni – che il Deposito Nazionale non si farà più, e che il materiale radioattivo permarrà nei tanti inidonei siti attuali (compresi quelli delle centrali in dismissione), dove peraltro Sogin nell'ultimo quarto di secolo ha continuato a costruire depositi "temporanei", o comunque in «più depositi».

Oltre a non corrispondere ad alcun provvedimento normativo (ma su questo il ministro è recidivo: nemmeno il tanto strombazzato disegno di legge sul "nucleare sostenibile" <https://www.mase.gov.it/comunicati/nucleare-sostenibile-mase-il-consiglio-dei-ministri-approva-la-delega>, asseritamente passato in Consiglio dei ministri nel febbraio scorso, è ancora noto), le affermazioni di Pichetto contrastano con il Programma Nazionale e con tutte le valutazioni tecniche e di sicurezza effettuate perlomeno negli ultimi due decenni. Lo stesso Artizzu, ad di Sogin, nuclearista convinto, nel luglio scorso aveva dichiarato che «nessuno dei 51 siti all'esame della Vas combacia con quello di un vecchio impianto nucleare, per un motivo banale: la Guida Tecnica servita come base per l'individuazione dei 51 siti prevede determinate distanze dalle fonti d'acqua. Le centrali sono tutte lungo corsi d'acqua perché

la risorsa idrica serve per il funzionamento. Quindi di conseguenza vicino alle centrali non ci sono siti idonei». Sul sito depositonazionale.it curato da Sogin si legge:

Il ritorno dei rifiuti radioattivi dall'estero

Oltre ai rifiuti radioattivi già presenti in Italia, nei prossimi mesi è previsto il ritorno sul territorio nazionale del materiale radioattivo derivante dalle costosissime (a fine 2024 erano stati spesi 1394,2 milioni di euro) campagne di ritrattamento delle barre di combustibile esaurito provenienti dalle centrali nucleari italiane e inviate negli scorsi anni agli impianti di Sellafield (Inghilterra) e La Hague (Francia). Per una parte di queste Sogin aveva previsto, in un documento ufficiale, lo stoccaggio nell'ex reattore "Avogadro" ubicato nel sito di Saluggia (Vc), salvo poi fare una parziale retromarcia (<https://www.giornalelavoce.it/news/attualita/567780/i-rifiuti-radioattivi-che-rientrano-dall'estero-li-mettiamo-a-saluggia.html>) dopo l'intervento delle associazioni ambientaliste che avevano letto il documento e denunciato l'intenzione di Sogin.

UN IMMANE SPRECO DI DENARO PUBBLICO

Oltre agli aspetti di scarsa attenzione alla sicurezza, di mancato rispetto della normativa nazionale e internazionale e di assenza di provvedimenti che le accompagnino, le affermazioni del ministro Pichetto Fratin su un possibile «cambio di strategia» sono il sintomo del pericoloso diletterismo con cui questo Governo – lo stesso che annuncia di voler riaprire le centrali nucleari o di costruirne di nuove – affronta la questione dell'eredità nucleare del secolo scorso.

Pichetto Fratin con le sue dichiarazioni ammette di essere un ministro che non è in grado di attuare le decisioni prese dai Governi negli ultimi tre lustri, a partire da quelle – il decreto-quadro del 2010 – assunte da un presidente del Consiglio e da ministri del suo stesso partito, per terminare con la Vas sui 51 siti della Cnai avviata pochi mesi fa (da lui, non dai «suoi predecessori»). Tecnici e politici di tutti gli schieramenti concordano, e non da ieri, sulla necessità di realizzare un Deposito Nazionale unico, ma questo ministro non è in grado di mandare avanti la procedura e quindi presenta come «nuovo orientamento» (tenere i rifiuti radioattivi nei siti inidonei in cui già si trovano, aggiungendo quelli di rientro dall'estero e quelli di nuova produzione) la sua incapacità di attuazione.

Ma soprattutto Pichetto Fratin, e chi lo sostiene in queste sue deliranti affermazioni, dovrà rendere conto del danno erariale causato allo Stato e agli Enti locali. La procedura per l'individuazione del sito per il Deposito Nazionale è costata, in questi quindici anni, alcune decine di milioni di euro: la costituzione di un apposito Dipartimento in Sogin (in cui, oltretutto, volano gli stracci: <https://www.giornalelavoce.it/news/deposito-nucleare/454124/sogin-defenestrato-chiaravalli-al-suo-posto-mariani.html?id=0>), gli studi per la redazione della Cnapi, l'organizzazione del Seminario nazionale, la preparazione della proposta di Cnai, l'apertura della Vas.

Senza contare quanto speso da Regioni, Province e Comuni per predisporre le osservazioni (tutte negative: il Deposito, in un Paese che sta per ripartire con il nucleare, non lo vuole nessuno) inviate a Sogin e al Ministero. Tutto lavoro (e denaro) sprecato: abbiamo scherzato, il Deposito Nazionale – dice Pichetto Fratin – non si fa più, i rifiuti radioattivi se li tiene chi li ha già, e negli stessi siti ne arriveranno altri. E intanto – annuncia compiaciuto lo stesso Pichetto Fratin – cominciamo a costruire nuove centrali, sempre a fissione nucleare, che produrranno nuovi rifiuti radioattivi. Quanto sia "sostenibile" tutto ciò lo sa solo lui.



IL NUCLEARE È VICINO. MA QUALE?

Disegno di legge delega del governo Meloni

A cura del gruppo di studio "Liberi dal nucleare"

Il ritorno del nucleare civile per produrre energia elettrica in Italia è sempre più vicino, con tutte le sue problematiche gravi e irrisolte, ma questa è la decisione già assunta dal Governo Meloni e ora passata sotto forma di Disegno di Legge Delega all'esame di Camera e Senato. Per la precisione il Disegno di Legge presentato in prima persona dal Presidente del Consiglio dei Ministri Meloni e dal Ministro dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica Pichetto Fratin figura agli Atti Parlamentari della Camera dei Deputati con il N. 2669 e reca il titolo **"Delega al Governo in materia di energia nucleare sostenibile"**.

I quattro articoli del Disegno di Legge Delega sono praticamente lo sviluppo degli stessi contenuti nella Bozza presentata all'inizio dell'anno dal Ministro Pichetto Fratin e **non sciolgono le ambiguità già riscontrate dagli analisti più attenti, quello di non definire quale sia la tipologia delle future centrali nucleari ritenuta "sostenibile"**: quella di Terza Generazione+ attualmente esistente e già bocciata dal referendum popolare del 2011 oppure quella di Quarta Generazione ancora in fase progettuale e forse pronta fra una decina di anni?

Ci scuserete se invece di un articolo brillante sull'attuale ideologia nuclearista che sta fascinando tanti sostenitori muscolari del nazionalismo italiano, Confindustria compresa, che punta al riarmo e a fare dell'Italia uno "Stato atomico" anche sul piano militare, ci concentreremo a svelare il "trucco" orchestrato con questo Disegno di Legge Delega dal Governo per **mantenersi le mani libere sulla scelta della tipologia delle nuove centrali nucleari da imporre ai territori nei prossimi due anni** attraverso appositi Decreti legislativi previsti con l'approvazione della Delega da parte dei due rami del Parlamento.

Se resterà in piedi l'urgenza di fare nuove centrali nucleari in Italia, la tipologia non potrà essere che quella esistente oggi, visto che **le centrali nucleari a fissione di Quarta generazione non esistono ancora sul mercato mondiale**, per ammissione dello stesso Governo, e visto che le centrali a fusione nucleare, concezione e tecnologia esattamente opposte alla fissione, sono ancora più in là da venire.

Il "trucco", micidiale quanto il cavallo di Troia, si chiama "staffetta tecnologica" ed è svelato nel Documento presentato l'anno scorso dallo Studio Ambrosetti dal titolo *"Il nuovo nucleare in Italia per i cittadini e le imprese"*. Il Documento realizzato da Edison, Ansaldo Nucleare e TEHA Group sostiene che per aprire la strada in Italia alle future grandi novità che potrebbero venire dai reattori a fissione di Quarta Generazione - siano SMR refrigerati a piombo fuso come l'EAGLES-300 dell'Ansaldo Nucleare o ancora meglio i più avanzati AMR - in attesa che le ricerche sperimentali sulla fusione approdino a qualcosa di concreto entro il 2050, è bene già adesso inserirsi nel club degli Stati nuclearisti con la tecnologia esistente, cioè con la Terza Generazione+ però in versione piccola taglia, Small Modular Reactor, ancora a fissione e alimentati con uranio, con standard di sicurezza tradizionali non particolarmente elevati, ancora raffreddati ad acqua, da 300 MW ogni Modulo, soggetti a regole internazionali dell'AIEA - Piani di emergenza e di evacuazione - di cui il Governo si guarda bene dal citare.

IL REFERENDUM DEL 2011 HA BOCCIATO LE CENTRALI DI TERZA GENERAZIONE

Perché il Governo Meloni non sia trasparente su questo punto è facilmente detto: le centrali nucleari di Terza Generazione+ non solo usano l'uranio come combustibile fissile, non solo producono molte **scorie radioattive a bassa, media, alta radioattività** quando in Italia quelle prodotte in passato ancora non hanno trovato il Deposito nazionale dove essere collocate in sicurezza, ma soprattutto hanno bisogno di molta acqua indispensabile per il raffreddamento del ciclo. Dunque vanno collocate presso i fiumi con maggiore portata d'acqua; per ospitarle senza troppa opposizione vanno scelte le province meno popolate e più lontane dai grandi agglomerati urbani come Milano e Roma secondo le prescrizioni dell'AIEA proprio per i rischi che comportano nel loro funzionamento. Per questo è bene allora non allertare queste aree prima del tempo. Meglio ancora **collocare le prossime nuove centrali nei siti delle vecchie centrali nucleari come Caorso dove Sogin, Società 100% pubblica, ne ha la proprietà e piena disponibilità** visto che il Disegno di Legge Delega non esclude "la messa a disposizione dei siti esistenti" (Art.3, comma 1, lettera m).

C'è in più una ragione giuridico-politica importante: **nel 2011 il Referendum popolare abrogativo ha bocciato la scelta del Governo Berlusconi di acquistare dalla Francia e costruire in Italia nuove potenti centrali nucleari modello EPR da 1600 MW di Terza Generazione+.**

Per aggirare la bocciatura del nucleare che viene dal voto popolare espresso con il Referendum del 2011 non basta sostenere che oggi siamo in un contesto geopolitico nuovo e che gli SMR di Terza Generazione+ “non sarebbero comparabili” con quelli del 2011 di identica generazione essendo semplicemente di taglia più piccola, 300 MW ogni modulo. E’ evidente che la reticenza del Governo dipende dalla consapevolezza che **il nodo del tipo di tecnologia nucleare da adottare**, se portato alla luce del sole, impedirebbe l'utilizzo e la collocazione sul territorio italiano della terza generazione+ di centrali nucleari, siano esse di piccola, media o grande dimensione, comunque le uniche oggi disponibili.



PER L'ITALIA CENTRALI NUCLEARI DI TERZA O QUARTA GENERAZIONE?

Esaminando con scrupolosa attenzione i quattro articoli, **la genericità del testo del Disegno di Legge Delega è impressionante ma funzionale a non rivelare le possibili scelte del tipo di centrale nucleare da abilitare alla costruzione e installazione:** all'Articolo 1 comma 1 si scrive che compito del provvedimento di legge è quello di disciplinare “la produzione di energia da fonte nucleare sostenibile nel territorio nazionale, anche ai fini della produzione di idrogeno”. E si aggiunge la volontà di normare la disciplina” per la ricerca, lo sviluppo e l'utilizzo dell'energia da fusione”. Come se qualcuno in questi anni avesse bloccato la ricerca sulla fusione che va avanti da decenni con oltre 30 Stati, tra cui l'Italia, che cooperano e finanziano progetti giganteschi come il **progetto ITER**, Reattore sperimentale termonucleare a Cadarache in Francia, il più avanzato nell'ambito del confinamento magnetico.

L'Articolo 2 comma 1 lettera a) è un po' più lungo ma non chiarisce nulla sulle tipologie dei nuovi reattori nucleari che si vorranno adottare e recita: " La delega legislativa di cui all'articolo 1 ha a oggetto: a) la previsione di un programma nazionale finalizzato allo sviluppo della produzione di energia da fonte nucleare sostenibile, che concorra all'attuazione della strategia nazionale per il raggiungimento degli obiettivi della neutralità carbonica, a garantire al Paese la sicurezza e l'indipendenza energetica, a prevenire i rischi di interruzione della fornitura di energia e a contenere i costi della stessa".

La lettera f) dell'Articolo 2 gira attorno alla questione senza chiarire nulla sulla tipologia delle nuove centrali nucleari se non aggiungendo che i criteri della localizzazione degli impianti verrà decisa dallo stesso Governo. Ecco il testo della lettera f). La delega al Governo riguarda anche "la disciplina della sperimentazione, della localizzazione, della costruzione o installazione e dell'esercizio di nuovi impianti di produzione di energia da fonte nucleare sostenibile nel territorio nazionale, anche ai fini della produzione di idrogeno, e dei relativi sistemi di sicurezza e di radioprotezione."

Finalmente l'Articolo 3 dice qualcosa di più sui criteri che il Governo stesso utilizzerà per varare i propri decreti legislativi attuativi rendendo evidente l'arbitrarietà delle future scelte sulla tipologia delle nuove centrali nucleari da costruire e installare in Italia. Infatti la lettera c) dell'Articolo 3 recita che compito dei Decreti legislativi del Governo è quello della " individuazione delle tipologie di impianti abilitabili, sulla base dei criteri della massima sostenibilità e sicurezza di cui alla disciplina dell'Unione Europea, che utilizzino le migliori tecnologie nucleari, comprese le tecnologie modulari o avanzate, secondo le convenzioni o le definizioni adottate dall'AIEA, in coerenza con la strategia nazionale per raggiungere gli obiettivi di neutralità carbonica entro l'anno 2050". Inoltre nelle sue scelte il Governo farà "d) riferimento allo stato delle conoscenze tecnico-scientifiche e alle migliori tecnologie, anche in vista dell'obiettivo di valorizzare la minimizzazione della produzione di rifiuti radioattivi e l'efficienza nell'utilizzo del combustibile nucleare, anche mediante riprocessamento, riciclo o riutilizzo".

E' come leggere un libro giallo in cui l'assassino gioca con la vittima e nasconde il tipo di arma con cui colpirà ma quando colpirà sarà troppo tardi per fermarlo. Per non parlare del **"doppio gioco"** che conduce con spregiudicatezza fingendosi amico: amico e sostenitore delle energie rinnovabili ma pronto a colpirle, a rallentarle per fare spazio al nuovo nucleare.

Gli unici indizi che emergono dal testo, al di là delle buone intenzioni e della buona finalità della neutralità carbonica che le energie rinnovabili sarebbero in grado di raggiungere da sole senza l'apporto del nucleare, è che tra "le migliori tecnologie nucleari" sono "comprese le tecnologie nucleari modulari e avanzate". **Niente di più di questa genericissima indicazione che significa fare riferimento agli SMR e agli AMR senza specificarne la tipologia, cioè la qualità tecnologica!** Altro indizio alla lettera d) è che si ammette indirettamente l'utilizzo dell'uranio come combustibile nucleare, senza però citarlo, visto che si precisa che sarà previsto il suo "riprocessamento, riciclo o riutilizzo".

DA UN ALLEGATO UFFICIALE DEL GOVERNO LA VOLONTÀ DI ENTRARE SUBITO NEL NUCLEARE

Qualcosa di più trasparente dagli Allegati ufficiali che accompagnano e precedono il testo del Disegno di Legge Delega. Sono la illustrazione del provvedimento a cura del Presidente del Consiglio Meloni e del Ministro Pichetto Fratin, le Relazioni tecniche e tecnico-normativa, il parere della Conferenza Unificata, **l'Analisi dell'impatto della Regolamentazione**.

In quest'ultimo documento di 29 pagine grande risalto vengono date alle valutazioni tecnico-scientifiche del **PNNS, Piattaforma Nazionale per un Nucleare Sostenibile**, che però prevede "per gli SMR la diffusione a partire dai primi anni del 2030" dunque spostando un po' in là nel tempo il loro utilizzo. Così come viene citato il ruolo del **prof. avv. Giovanni Guzzetta**, docente universitario, consigliere del Ministro e promotore di un gruppo di lavoro a sostegno delle tesi pro-nucleare. A lui si devono alcuni interessanti passaggi tesi a salvaguardare il Governo dal rischio di ricadere sotto il pronunciamento popolare espresso nel referendum del 2011.

Ecco alcuni passaggi contenuti nel documento "Analisi dell'impatto della Regolamentazione": "le caratteristiche delle nuove tecnologie del nucleare sostenibile rappresentano una completa rottura con le precedenti esperienze nucleari di prima e seconda generazione". E con quelle di terza generazione? Perché non lo si dice?

E ancora, **citiamo testualmente dallo stesso documento: "il nucleare oggetto del Disegno di Legge tecnologicamente non è comparabile con quello al quale, anche in seguito al referendum del 2011, il Paese aveva rinunciato".** Illustre avv. Guzzetta, **non sarà comparabile con quello di Quarta generazione, ma con quello di Terza generazione certamente sì!**

Come si può vedere è lo stesso Documento ufficiale che distingue prima e seconda generazione delle centrali nucleari. Ma poi sulla distinzione tra terza e quarta generazione si confonde, è reticente, glissa via.

Ma alla fine nello stesso Documento **il rebus si scioglie** e viene finalmente ammesso che è opportuno ricorrere alle centrali nucleari di terza generazione se non si vuole perdere tempo riducendo il "time to market".

Ecco la rivelazione: "I principali Progetti SMR di Terza Generazione+ refrigerati ad acqua attualmente in fase di studio e sviluppo sono caratterizzati da impianti basati sulla filiera più consolidata (principalmente PWR e BWR) ma presentano soluzioni progettuali nuove rispetto ad impianti moderni di grossa taglia, anche al fine di trarre il massimo profitto dalla minore taglia che generalmente non supera i 400-500 MW. Idealmente i progetti essendo basati su una tecnologia ampiamente matura e nota, possono contare su un processo di qualifica più breve, riducendo il "time to market".

Finalmente apprendiamo dall'allegato che sono questi tipi di reattori di terza generazione+ i primi ad essere realizzati e collocati sul territorio italiano. Sappiamo anche che la novità progettuale è solo sulla dimensione perché sono di piccola taglia rispetto a quelli più grandi ma "basati su una tecnologia ampiamente matura e nota".

Pensiamo così di aver dimostrato, utilizzando i testi dello stesso Governo e facendo chiarezza sul non detto, quale è **l'obiettivo più ravvicinato che si vuole imporre ai territori: la stessa tipologia di centrali nucleari bocciata nel 2011 ma solo di taglia più piccola.**

Analizzando il testo, non ci sono parole educate per qualificare questo Disegno di Legge Delega. Invitiamo ogni cittadino non fazioso e in buona fede a trovare il tempo di leggerlo

prima di pronunciarsi come fossimo solo tifosi di parte. Difficile trovare in altri testi di legge una tale somma di furbizie, ambiguità, reticenze finalizzate a ingannare i cittadini. **Persino Berlusconi è stato più onesto: ha proposto un provvedimento di legge per il ritorno del nucleare in Italia alla luce del sole e ha indicato con chiarezza la tipologia della centrale nucleare scelta.**

Se il Parlamento italiano non farà chiarezza su questo punto chiave e non riuscirà a modificare questo testo, sarà ulteriormente indebolita la nostra democrazia e crescerà lo spazio di un potere sempre più arbitrario e senza regole trasparenti e condivise. **Entro due o tre anni** ci troveremo sotto casa nel nostro territorio una Centrale nucleare di terza generazione+ magari sollecitata da una qualche industria privata vicino ad un fiume, con problemi di sicurezza per tutti gli abitanti, con Piani di emergenza e di evacuazione da adottare.





IL RITORNO DEL NUCLEARE CIVILE IN ITALIA È FUNZIONALE AL RIARMO

Legame tra nucleare civile e militare

Di Elio Pagani

La tecnologia nucleare è tipicamente dual use. La distinzione tra “nucleare civile” e “nucleare militare” (bomba atomica o a fissione) è più politica che tecnica. Entrambi i settori si basano sugli stessi principi fisici e sulle stesse tecnologie di base:

- l'arricchimento dell'uranio
- la gestione del combustibile
- la separazione del plutonio (tramite il riprocessamento)
- le conoscenze ingegneristiche sui reattori e sui materiali fissili.

Questo vale anche per la bomba a fusione che è un ordigno a due stadi: contiene al suo interno una bomba a fissione che fornisce l'altissima temperatura e pressione istantanee necessarie per innescare la reazione a catena di fusione dell'idrogeno.

Un Paese con impianti di arricchimento e riprocessamento possiede dunque la capacità tecnica potenziale di produrre materiale fissile per armi nucleari.

Le installazioni e il personale addestrato nel settore civile costituiscono:

- **una riserva di competenze scientifiche e industriali,**
- una catena di approvvigionamento e componentistica (materiali, sistemi di controllo, tecnologie di sicurezza) utilizzabili per programmi militari.

Il Trattato di non proliferazione nucleare (TNP) del 1968 è il pilastro del regime di controllo.

- Esso riconosce il diritto all'uso pacifico dell'energia nucleare a tutti gli Stati membri,
- ma proibisce di sviluppare o acquisire armi nucleari per chi non le possedeva prima del 1967.

Tuttavia, proprio questo "diritto all'uso pacifico" crea un paradosso: consente lo sviluppo di tecnologie "dual use" sotto la giustificazione civile, lasciando agli organismi di verifica (es. AIEA) il compito di vigilare sul non uso militare.

Mi sembra utile ricordare alcuni fatti recenti che certificano il legame stretto tra nucleare civile e nucleare militare:

- La guerra Israele-Iran, avviata il 13 giugno 2025 dall'offensiva israeliana e statunitense, attraverso massicci attacchi aerei a sorpresa contro infrastrutture nucleari in territorio iraniano era stata motivata da Israele, dotato di armi nucleari, dal voler impedire che l'Iran si dotasse di testate atomiche.
- In vari think-tank, tra i quali l'European Council on Foreign Relations, è stato aperto il dibattito sulla necessità di una "Euro-bomb", ovvero una capacità nucleare comune di deterrenza europea indipendente dagli USA. La leader SPD alle europee, Katarina Barley, sostenne in un'intervista al Tagesspiegel nel febbraio 2024 che le bombe atomiche dell'UE potrebbero diventare «un tema». Teniamo conto che 14 sui 27 membri UE sono dotati di Centrali atomiche.
- A proposito di mini-reattori nucleari militari, la Russia ha sviluppato l'arma di nuova generazione Burevestnik, un missile subsonico, da crociera, a propulsione nucleare con una gittata operativa illimitata, capace di trasportare testate nucleari.
- Pochi giorni fa, la Direzione degli Armamenti Navali della MMI ha incaricato a Fincantieri di elaborare un piano che "esplori in modo esaustivo e dettagliato gli impatti dell'impiego della propulsione nucleare a bordo delle unità navali maggiori e dei sottomarini"

LE ARMI NUCLEARI A GHEDI ED AVIANO

L'Aerobase nucleare di Ghedi, a 15 km da Brescia, è a comando italiano, ospita il 6° stormo AMI "Diavoli Rossi", che ha come motto: Ghignando sulla preda mi scaglio.

Dal 1991 la Base ha partecipato alle più importanti missioni belliche USA e NATO: Guerra del Golfo Desert Storm, Operazione Allied Force contro la Ex Jugoslavia, Guerra in

Afghanistan, Operazione Unified Protector contro la Libia e poi contro lo Stato Islamico in Iraq e Siria.

Nell'ambito della Condivisione Nucleare ospita una ventina di bombe nucleari e partecipa alle esercitazioni nucleari NATO Steadfast Noon, che coinvolgono anche l'aerobase nucleare "statunitense" di Aviano, la cui ultima edizione si è conclusa il 24 ottobre scorso.

Dal 2022, con l'"Operazione speciale" russa in Ucraina anche questa base è in stato di allerta crescente.

In questi ultimi anni è stata rinnovata sia in termini di strutture che di piste di volo, in particolare con nuovi bunker e shelter per ospitare le nuove bombe termonucleari B61-12, già arrivate, come confermato da Hans Kristensen (del Bulletin of the Atomic Scientists in una intervista su Il Fatto Quotidiano a Stefania Maurizi nel marzo 2025), anche ad Aviano, e, in sostituzione dei Tornado, i nuovi cacciabombardieri F35A Lightning II che le trasporta.

L'Aerobase nucleare di Aviano è un'infrastruttura militare italiana (l'AMI ha il comando dell'aeroporto "Pagliano e Gori") utilizzata dall'aeronautica militare statunitense, e si trova a circa 15 chilometri a nord di Pordenone. Nella base ha sede il 31st Fighter Wing, stormo di attacco statunitense, a sua volta parte dell'USAFE (Forze Aeree USA in Europa).

Dal 1954 è una base NATO e ha svolto operazioni militari, illegali rispetto al Diritto internazionale, anche contro la ex Jugoslavia nel 1999 e contro la Libia nel 2011. E' tristemente famosa per la strage del Cermis del 1988 causata da un pilota USA.

Fino a pochi anni fa nella base vi erano circa 50 bombe termonucleari. Queste armi, come detto, sono state sostituite dalle nuove, più pericolose, B61-12, anche se in numero più ridotto. Da alcuni mesi stanno arrivando i nuovi F35A, per la loro "consegna", in sostituzione degli F16.



IL TPNW, LA POSIZIONE NATO E LA MANCATA FIRMA DELL'ITALIA

Nel 2017 l'Assemblea generale ONU ha approvato il testo per il Trattato per la Proibizione delle Armi Nucleari TPNW, votato da 122 Paesi su 193. Il Trattato è diventato giuridicamente vincolante nel gennaio 2021. Oggi sono 99 i Paesi che lo hanno sottoscritto e di questi 74 lo hanno anche ratificato.

Nessuno dei 5 Paesi Nucleari o dei 4 dotati di proprie armi nucleari lo ha sottoscritto.

La NATO, subito dopo l'approvazione del testo del TPNW, ha ritenuto che: "il Trattato non riflette l'ambiente di sicurezza contemporaneo e minerebbe il TNP Trattato di Non Proliferazione", come recita la dichiarazione del NAC – Consiglio del Nord Atlantico, l'autorità suprema all'interno della NATO, del 20 settembre 2017, e in ambito NAC le decisioni vengono prese sulla base dell'unanimità e del comune accordo.

E' opportuno poi ricordare che i Concetti Strategici NATO prevedono dal 1950 l'eventuale uso di armi nucleari anche in caso di attacco convenzionale e che l'Italia fa parte del NPG Gruppo di Pianificazione Nucleare della NATO e partecipa alla "Condivisione Nucleare", ospitando sul suo territorio le armi nucleari.

Il Gruppo esamina e definisce la politica nucleare dell'Alleanza. Anche in questo caso le decisioni vengono prese all'unanimità, è sufficiente che uno dei Membri non sia d'accordo che la proposta di decisione viene scartata. Ogni membro ha dunque potere di veto.

ICAN e la Campagna Italia Ripensaci sostengono che sia possibile che un membro della NATO sottoscriva e ratifichi il TPNW, ed hanno intensificato la loro Campagna proprio sulla richiesta ai Paesi membri della Alleanza di aderirvi adducendo che il Trattato di fondazione della NATO non impegna i membri in tema di armi nucleari. La possibilità però che questo avvenga è remota, non tanto e solo per le condizioni di guerra attuale, quanto perché il Paese che volesse sottoscriverlo dovrebbe riuscire a convincere tutti gli altri 31 Membri a modificare questo aspetto della Politica Nucleare della NATO, se uno solo dei Paesi si oppone questa possibilità svanisce.

Forse è per questo che la Campagna Italia Ripensaci, lanciata nel 2016 dalla Rete Italiana Disarmo (ora RIPD) e da Senzatonica, non è riuscita ad ottenere risultati significativi in termini di decisioni politiche nonostante siano passati 9 anni e 6 governi di ogni colore

Se il nostro Paese ratificasse il TPNW, dovrebbe in breve tempo restituire le armi nucleari agli USA. Intanto però, come dicevamo, una quarantina di Bombe nucleari statunitensi rimangono nelle Basi di Ghedi ed Aviano, che anzi sono coinvolte nelle esercitazioni NATO di guerra nucleare.

Nostri piloti, su nostri cacciabombardieri si addestrano a portare bombe termonucleari su territori e popolazioni considerate nemiche, rendendosi responsabili di una probabile apocalisse nucleare. Questo noi non possiamo accettarlo poiché ne saremmo corresponsabili.

L'Italia anche se non firmasse il TPNW potrebbe decidere di restituire al mittente queste armi di distruzione di massa. Dopo tutto l'Italia ha firmato il Trattato di Non Proliferazione che l'obbligherebbe a non accettare armi nucleari da alcuno e dopo tutto dovrebbe

rispettare la Legge 185/90 che vieta esplicitamente la fabbricazione, l'importazione, l'esportazione e il transito di armi nucleari, ma non lo fa.

LA LOTTA PER LA RIMOZIONE DALL'ITALIA DELLE ARMI NUCLEARI

Innumerevoli nel tempo sono state le iniziative per la rimozione delle armi nucleari da Ghedi: presidi e cortei molto partecipati (es.: 5000 persone nel 2023), convegni, assemblee, contestazioni per le visite di studenti alla Base, rivelazione della sismicità del luogo e dell'inquinamento acustico e dell'aria procurato dai cacciabombardieri, ecc.. Iniziative analoghe sono state dispiagate ad Aviano, famosa per esempio la "Via Crucis" sistematicamente organizzata dai "Beati i Costruttori di Pace".

Le iniziative più rilevanti sono state la richiesta Piani di Emergenza in caso di "incidente" nucleare e una Denuncia penale contro la presenza di armi nucleari in Italia, che il 2 ottobre 2023 presentammo al Tribunale di Roma.

Quest'ultima iniziativa fu resa possibile grazie allo studio sulla legalità o meno della presenza di armi nucleari in Italia che, con 22 associazioni locali e nazionali, avevamo commissionato nel 2021 alla sezione italiana di IALANA (Associazione internazionale di avvocati contro le armi nucleari). Studio che abbiamo pubblicato nel libro "Parere giuridico sulla presenza di armi nucleari in Italia", ora anche in Inglese.

Purtroppo, la PM, a cui era stato assegnato il caso, aveva chiesto la sua archiviazione senza avvertirci non ritenendoci parti offese ma semplici denuncianti, e il GIP ha archiviato.

Contro il nostro Reclamo il Giudice ha incredibilmente sostenuto l'insindacabilità giuridica di decisioni politiche.

Recentemente, appreso che la Regione Lombardia ha ordinato la realizzazione di 30 depositi di Ioduro di Potassio da usare in caso di incidenti nucleari (messi anche in relazione alla guerra in Ucraina) abbiamo spedito una lettera a tutti i 1500 comuni lombardi proponendo la rimozione delle armi nucleari da Ghedi come vera azione preventiva e sostenendo l'irrisorietà della misura di distribuzione delle pastiglie allo Iodio.

Ora abbiamo rilanciato con due denunce, depositate il 22 ottobre c.a., presso le Procure dei Tribunali di Brescia (per Ghedi) e Pordenone (per Aviano), nella speranza di trovare qualche PM coraggioso che voglia entrare nel merito di quanto noi abbiamo messo in evidenza: le nuove armi termonucleari sono arrivate e il loro ingresso nel nostro Paese qualcuno lo ha autorizzato, se questo viola le leggi, come noi crediamo, vi devono essere sanzioni adeguate e queste armi devono essere rispedite al mittente. Purtroppo il PM di Brescia ha archiviato direttamente, saltando il controllo giurisdizionale del GIP.

Dateci una mano a far conoscere questa iniziativa e a costruire un ampio movimento contro le armi nucleari, che ben si sposa con l'iniziativa contro il nucleare "civile".

(Elio Pagani è presidente dell'associazione " Abbasso la guerra")



Sopra: Elio Pagani presidente dell'associazione "Abbasso la guerra"
Sotto: Graziano Fortunato referente Pace, ambiente, diritti ARCI Lombardia

SMONTARE L'INGANNO NUCLEARE

L'IMPEGNO DELL'ARCI

Di Graziano Fortunato

Nei primi giorni di ottobre di quest'anno mentre in Italia milioni di uomini e donne scendevano in piazza per manifestare contro il genocidio in Palestina, nel silenzio assoluto e colpevole della stampa veniva adottato dal Consiglio dei Ministri del Governo Meloni il **Disegno di Legge per la delega al governo sul nucleare "sostenibile"**.

Un passo d'altra parte prevedibile ed in continuità con le dichiarazioni della presidente Meloni a Baku nelle more della **COP29** quando annunciò proprio l'inserimento del nucleare nel mix energetico nazionale presentandolo come elemento strategico per la sicurezza e l'autonomia energetica della nazione ed in continuità con quelle portate dal ministro Pichetto Fratin alla COP30 di Belem che si è conclusa il 21 novembre ed in cui a fronte di una sempre più urgente uscita dal fossile, l'Italia ha contrapposto finte ricette che di fatto allontanano gli obiettivi di neutralità climatica con soluzioni obsolete come quella sui biocarburanti o rilanciando, appunto, il famigerato nucleare.

Poco importa dell'esito dei due referendum (1987-2011) che sancirono l'abbandono dell'atomo così come poco sembra interessare che le prospettive paventate in quel DDL si riferiscano da un lato ad una tecnologia che ancora non esiste sul piano commerciale, quella della fusione (che cioè non crea scorie), e dall'altro si aggrappino agli Small Modular Reactor (SMRs) ovvero piccoli reattori anch'essi presenti solo come prototipi e che di fatto comunque utilizzano ancora la fissione come i vecchi impianti portando con sé tutti i rischi e le problematiche che indussero gli italiani e le italiane ad esprimersi per il NO al nucleare.

E tutto questo poco importa proprio perché questo governo è evidente che basi gran parte della propria politica su una comunicazione propagandistica la cui narrazione è plasmata ad arte non per informare ma piuttosto per persuadere faziosamente l'interlocutore. Strategia tanto in auge che tra le misure previste dal DDL sul nucleare troviamo come unico stanziamento pubblico quello di 7,5 milioni di euro che potranno essere utilizzati tra il 2025 e il 2026 per "promuovere" il ritorno al nucleare entro il 2035.

Ma propaganda e false narrazioni si nutrono anche di quelle "parole magiche" attraverso le quali si cerca di superare tanto le norme quanto gli esiti referendari. Ecco allora che **il nucleare diventa "sostenibile" nonostante quest'espressione rappresenti un ossimoro vista la natura non rinnovabile dell'uranio**, vista la complessa gestione e produzione di scorie radioattive a lungo termine e visto l'alto rischio di gravi incidenti.

Ma di parole magiche non ne troviamo solo nel DDL nucleare ma anche nel dispositivo con cui si avvia l'iter per l'individuazione di un **deposito nazionale per lo stoccaggio delle scorie a bassa attività** cioè quelle principalmente di origine ospedaliera (RX TAC etc..) che abbattano la radioattività in pochi decenni insieme a quelle ad alta attività prodotte dalle vecchie centrali nucleari chiuse dopo il referendum e che ancora oggi non trovano una collocazione e una gestione che ne limiti la grave pericolosità. A norma di legge, infatti, **le scorie ad alta attività quelle cioè più pericolose provenienti dalle vecchie centrali e che abbattano la radioattività in centinaia di anni dovrebbero essere stoccate in un deposito geologico di profondità ma visto che non è stato individuato si è deciso di stoccarle in un**

deposito di superficie che per legge dovrebbe ospitare solo quelle meno pericolose. Come è stato possibile? Semplicemente aggiungendo la parola "temporaneamente" nel dispositivo e che in Italia oramai è divenuto sinonimo di "definitivamente".

NEL VITERBESE E IN BASILICATA: CHE SUCCUDE?

Come ARCI conosciamo bene il tema delle scorie perché nella **Carta Nazionale delle Aree Idonee al deposito** (CNAI) delle 51 aree individuate circa **20 ricadono nel territorio del viterbese** un'area di pregio naturalistico e a vocazione agricola in cui il comitato Arci Viterbo gioca un ruolo di primo piano proprio nella battaglia contro la realizzazione di quel deposito che inghiottirebbe circa 110 ettari di area verde a ridosso di una riserva naturale e di molte aziende agricole biologiche.

Ma il tema delle scorie riguarda purtroppo anche un altro territorio e un altro comitato ARCI, quello della **Basilicata** che ammesso come parte civile **nel processo per disastro ambientale ha visto proprio in questi giorni il rinvio a giudizio di sei dirigenti del Centro Enea e della Sogin** i quali avrebbero omesso dal 2014 la contaminazione derivante dalla cattiva gestione del sito che ospita **60 barre di uranio statunitense**. I capi di accusa sono molteplici e pesanti perché le presunte omissioni hanno causato l'inquinamento della falda acquifera in un territorio a vocazione prettamente agricola.

Arci era in prima linea nelle campagne referendarie contro l'utilizzo del nucleare così come oggi si pone in aperto contrasto con una deriva che non serve al nostro paese e che non serve ad un mondo che oggi le nuove politiche e i nuovi governi vorrebbero governato da azioni muscolari piuttosto che dalla diplomazia e dal multilateralismo perché **il nucleare civile non esiste senza quello militare** perché i costi del nucleare sono insostenibili come dimostrato dagli impianti francesi e perché vecchie soluzioni non possono sorreggere quel cambio di paradigma necessario a quella transizione che lega la giustizia climatica a quella sociale e che oggi non è più rimandabile così come ci ricordano i popoli amazzonici riuniti nella ControCop dei popoli.

(intervento al Convegno di Milano del 22 novembre)

A Mycle Schneider Consulting Project
Paris, September 2025

The World Nuclear Industry Status Report 2025



FRIEDRICH
EBERT
STIFTUNG

Federal Office
for the Safety of
Nuclear Waste Management



HEINRICH BÖLL STIFTUNG

SIES
Institut für Energie

RAPPORTO SULLO STATO DELL'INDUSTRIA NUCLEARE MONDIALE 2025

(World Nuclear Industry Status Report 2025) - Introduzione

Di Michele Arisi

Il 22 settembre 2025 è stato ufficialmente presentato e pubblicato il Rapporto sullo Stato dell'Industria Nucleare 2025 (WNISR 2025) durante un evento mondiale tenutosi a Roma lo stesso giorno.

L'evento è stato organizzato da: Kyoto Club, Heinrich-Böll-Stiftung, Friedrich-Ebert-Stiftung, the German Federal Office for the Safety of Nuclear Waste Management (BASE), Mycle Schneider Consulting and e Coordinamento FREE.

WNISR fornisce dati e analisi sull'industria nucleare globale. Il report viene prodotto annualmente dal 2007. Coordinatore e editore del progetto è Mycle Schneider che lavora come analista e consulente internazionale indipendente in materia di politica energetica e nucleare. Il progetto si avvale, inoltre, di un team di esperti in varie materie, fra cui la progettazione e manutenzione del suo data base, gestito fin dal suo inizio da Julie Hazemann data manager e ingegnere informatico.

Il report analizza lo stato dell'arte e le tendenze dell'industria nucleare mondiale. Basandosi sui dati raccolti da varie fonti (agenzie internazionali pubbliche e private, istituti di ricerca, principali media economici e finanziari, ...); fornisce un panorama completo di informazioni su funzionamento, produzione, età dei reattori, nuove costruzioni e progetti, nuove tecnologie (vedi SMR e AMR), decommissioning, dati finanziari ed economici dell'industria nucleare; confronta l'energia nucleare con le altre fonti di energia, con particolare attenzione alle fonti rinnovabili. Le informazioni sono inoltre suddivise per paese operante nel settore nucleare, ma anche per quelli che potrebbero sviluppare una industria nucleare nel futuro.



L'obiettivo del WNISR è fornire dati oggettivi e verificabili per il dibattito pubblico e per informare i decisori politici sul ruolo del nucleare nel futuro energetico di un paese. Questo è di fondamentale importanza nel momento storico e politico attuale che vede il dibattito condizionato da obiettivi che nulla hanno a che vedere con lo sviluppo sostenibile della produzione di energia, dove le forze politiche e finanziarie vogliono imporre una soluzione nucleare incerta, costosa e pericolosa anche tenendo conto dei "venti di guerra" che pervadono il dibattito politico e i rapporti fra oriente e occidente.

Il rapporto 2025 "valuta in 589 pagine lo stato e le tendenze dell'industria nucleare internazionale. Fornisce una panoramica completa dei dati sulle centrali nucleari, comprese informazioni su funzionamento, produzione, età della flotta, costruzione e smantellamento dei reattori. Particolare attenzione è rivolta alla situazione in Cina, Francia, Giappone, Russia, Corea del Sud, Ucraina, Regno Unito e Stati Uniti, nonché a Taiwan, che ha completato il suo phase-out nucleare. Il WNISR2025 analizza la situazione molto diversificata dei programmi di nuova costruzione nei paesi nucleari esistenti e in alcuni potenziali nuovi paesi, mentre lo stato di sviluppo dei piccoli reattori modulari (SMR) è oggetto di un capitolo dedicato.

Il WNISR2025 include un capitolo speciale sulle sfide dell'integrazione dell'energia nucleare nel sistema energetico, un'analisi della compatibilità dell'energia nucleare con i moderni sistemi elettrici basati sulle fonti rinnovabili, completata da un'analisi comparativa tra l'energia nucleare e l'impiego di energie rinnovabili. Un capitolo sulle interdipendenze nucleari con la Russia analizza non solo le forniture dalla Russia, ma anche la dipendenza delle industrie occidentali dalla Russia come cliente per i loro prodotti e servizi." (dal sito di WNISR)



Mycle Schneider

Alla presentazione del rapporto **Mycle Schneider**, coordinatore e curatore del rapporto, ha dichiarato:

"Esiste un preoccupante e crescente divario tra la percezione pubblica e la realtà industriale, quando si parla di energia nucleare. Mentre in molti Paesi vengono fatte dichiarazioni politiche e stanziati ingenti fondi pubblici, il numero di Stati che operano e costruiscono centrali nucleari è in realtà in diminuzione. L'energia nucleare è diventata irrilevante nel mercato globale delle tecnologie di generazione elettrica, ormai dominato da solare ed eolico, sempre più integrati dai sistemi di accumulo."

Nella introduzione al Rapporto 2025 **Letizia Magaldi**, presidente di Kyoto Club, scrive:

"The World Nuclear Industry Status Report remains the benchmark for distinguishing reality from illusion."



Letizia Magaldi

Nelle prossime pagine (ndr) procederemo ad un'analisi del rapporto nelle sue principali componenti. Forniremo quindi una base concreta per affrontare il dibattito sul nucleare con dati affidabili e difficilmente contestabili che possano favorire la comprensione di quanto sia oggi, ma anche nel futuro, illusorio e fuorviante un dibattito che mette l'energia nucleare al centro della soluzione del problema di sostenibilità della produzione di energia.



RAPPORTO SULLO STATO DELL'INDUSTRIA NUCLEARE MONDIALE 2025 (WNISR 2025). PT.1

Confronto fra la diffusione della energia nucleare e le rinnovabili.

Di Michele Arisi

Approfondiamo l'analisi del report WNISR2025 (World Nuclear Industry Status Report 2025¹), pubblicato a settembre 2025.

Le principali fonti di informazioni e dati del report includono agenzie governative e private, contributi accademici, think tank, informazioni aziendali e governative che permettano di monitorare l'andamento dello sviluppo della produzione di energia dalle varie fonti; i dati e le informazioni su cui si basa il report sono quindi facilmente rintracciabili e controllabili.

In questo breve articolo focalizziamo l'attenzione sul capitolo dal titolo **"NUCLEAR POWER VS. RENEWABLE ENERGY DEPLOYMENT"** che confronta i dati economici e di produzione delle varie fonti di produzione di energia elettrica (nucleare, rinnovabili, carbone e olio combustibile).

La prima considerazione riguarda il momento particolare che stiamo attraversando, inflazione, incertezze politiche, guerre, incertezza normativa, calo della fiducia degli investitori hanno creato un ambiente poco favorevole alla transizione energetica rispetto agli anni precedenti. Questa tendenza è stata controbilanciata da un notevole calo dei prezzi e da significativi avanzamenti tecnologici che hanno aperto nuove prospettive alle rinnovabili.

Altra considerazione è che il costo delle batterie sta diminuendo drasticamente e questo rende più conveniente lo stoccaggio di energia elettrica da fonti rinnovabili (in particolare fotovoltaico ed eolico), che con l'accumulo in batteria diventa sempre più importante nel processo di transizione.

Il sistema di produzione, stoccaggio, distribuzione dell'energia elettrica si fa più complesso e deve essere sempre più integrato per rispondere alle nuove esigenze della produzione e del consumo di elettricità. Per l'importanza di queste evoluzioni il report dedica un capitolo alla integrazione del sistema (CHALLENGES OF INTEGRATING NUCLEAR POWER INTO THE ENERGY SYSTEM). Questo capitolo verrà analizzato nei prossimi numeri di Restart.

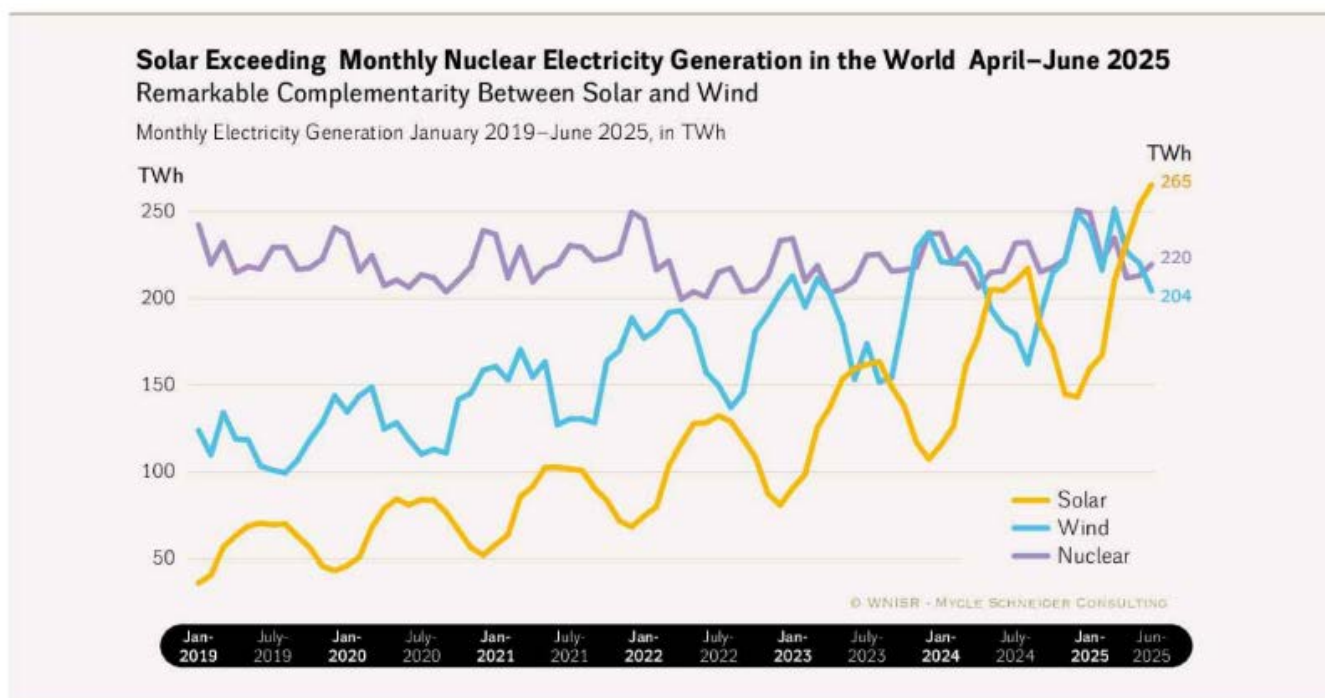
¹ <https://www.worldnuclearreport.org/The-Annual-Reports>

Un dato rilevante, nei mesi di aprile, maggio e giugno 2025 per la prima volta la generazione di elettricità da fotovoltaico ha superato il nucleare (Figura 60).

Il fotovoltaico sta crescendo velocemente anche grazie ai costi di produzione favorevoli, e si appresta a superare sia il nucleare sia l'eolico.

I tre indicatori statistici che descrivono lo sviluppo della produzione di energia elettrica sono gli investimenti misurati in US\$, la capacità di generazione di energia elettrica misurata in GW e la elettricità generata misurata in TWh. A questi, per valutare correttamente lo sviluppo e le tendenze del mercato, può essere aggiunta la stima dei costi di produzione dalle varie fonti.

Figure 60 - Solar Power Overtakes Nuclear Power



Source: EMBER, Monthly Electricity Data, July 2025

INVESTIMENTI

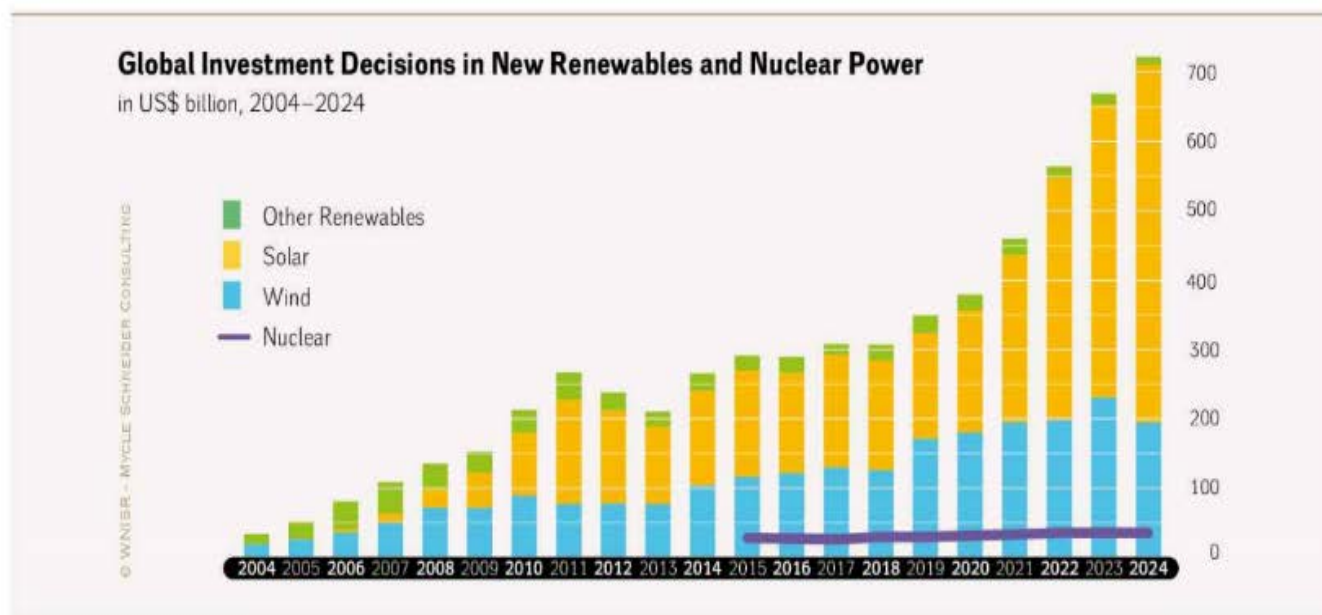
Se guardiamo agli investimenti, secondo l'agenzia BloombergNEF², quelli in fotovoltaico sono aumentati del 22% nel 2024 a fronte di un calo degli investimenti nell'eolico del 16%, mentre quelli in nucleare nello stesso periodo sono sostanzialmente invariati, da 33 US\$ nel 2023 a 34 US\$ nel 2024 (Figura 61).

Facendo sempre riferimento a BNEF, gli investimenti in energia nucleare nel 2024 sono il 5% di quelli in energie rinnovabili; in US\$ 34 mld in nucleare contro 728 mld in energie rinnovabili.

Guardando la distribuzione regionale degli investimenti in energia nucleare si evidenzia che fra il 2023 e il 2024 vi è stato un calo nelle Americhe (-26%) ed in Europa (-10%), compensato da aumenti in Cina (+25%) e in Russia (+60%).

Per quanto relativo alle rinnovabili, a fronte del lieve declino degli investimenti negli Stati Uniti ed in Europa, vi è stata una forte crescita in Cina e nei paesi Asiatici.

Figure 61 - Global Investment in Renewables and Nuclear Power, 2004-2024



Notes:

As of the 2025 edition, WNISR is using BloombergNEF data as source for nuclear as well as renewables investments and is thus abandoning its own calculations. The BloombergNEF nuclear investment data series is only available from 2015 onwards.

BloombergNEF notes: "Nuclear power investment data covers reactors under construction or major refurbishment. It excludes funding for research and development and capex investment during refueling outages. We also exclude spending to bring back retired reactors to operation, such as in Japan, and at Pällsades and Three Mile Island in the US." Whereas WNISR's nuclear investment numbers were based on the total estimated investment sum and allocated to the construction-start year, BNEF has opted "to spread the investment cost of each project equally over the construction period". As shown in WNISR2024, when cumulated over several years, BloombergNEF and WNISR analyses were in the same order of magnitude.

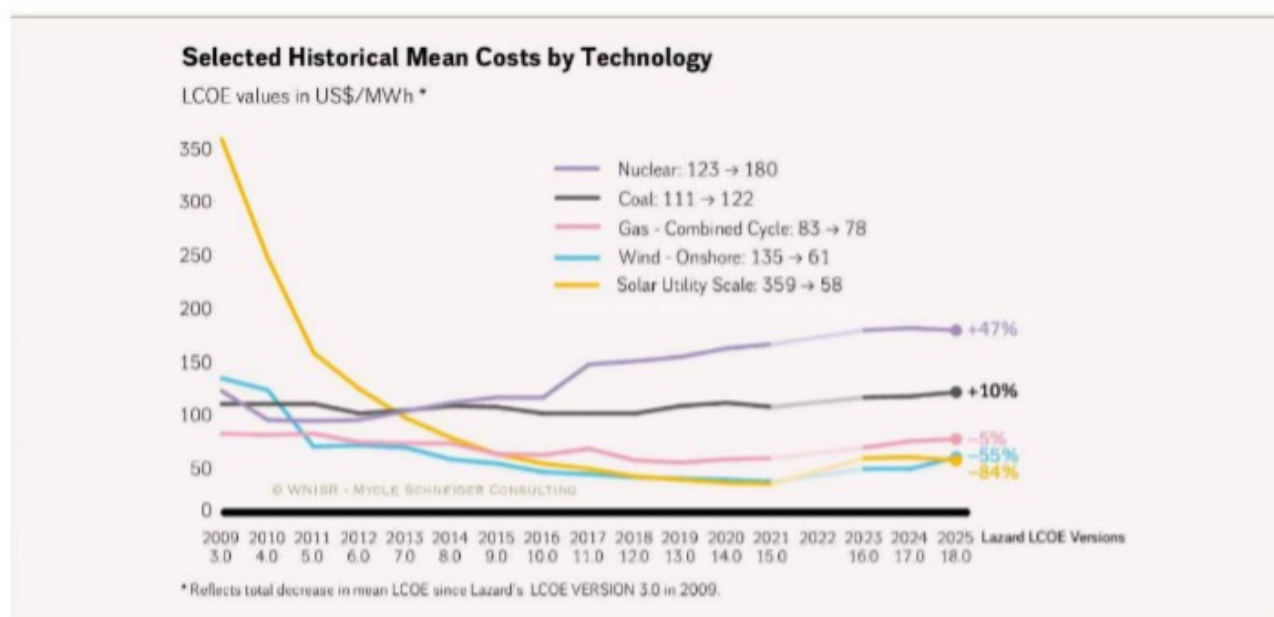
² <https://about.bnef.com/insights/clean-energy/new-energy-outlook/#overview>

SVILUPPO DEI COSTI DI GENERAZIONE DI ENERGIA ELETTRICA

L'analisi dell'andamento dei costi delle differenti tecnologie di produzione si basa sul calcolo del LCOE (costo livellato dell'energia) fornito, principalmente per il mercato degli Stati Uniti, dalla banca di investimenti Lazard³.

Malgrado il clima non favorevole (tassi di interesse e costi inflazione in crescita, clima politico sfavorevole, soprattutto in Europa e negli Stati Uniti, ...), il costo delle rinnovabili (fotovoltaico ed eolico a terra) è oggi altamente competitivo in confronto con Gas (~ -25%) e fortemente competitivo con Carbone (~ -50%) e nucleare (~-66%). (Figura 64)

Figure 64 - The Declining Costs of Renewables vs. Traditional Power Sources



Source: Lazard Estimates, 2025

Notes: LCOE: Levelized Cost of Energy

*This graph reflects the average unsubsidized LCOE values in current dollars (not adjusted for inflation) for a given version of LCOE study. It primarily relates to the North American energy landscape but reflects broader, global cost developments.

I dati storici di LCOE evidenziano anche il notevole calo del costo delle rinnovabili negli anni dal 2009 al 2024, -84% per il fotovoltaico e -55% per l'eolica onshore, mentre nello stesso periodo il costo del nucleare è cresciuto del 47% e quello del carbone del 10%.

Come detto il valore di LCOE fornito da Lazard si basa sui dati degli Stati Uniti, altre fonti evidenziano un continuo calo nel costo del fotovoltaico anche in altre regioni. L'ultimo rapporto del Fraunhofer ISE⁴ tedesco (Istituto per gli Studi sull'Energia Solare) afferma che: "A causa della crisi del coronavirus e delle relative perturbazioni alle catene di approvvigionamento e commerciali, i prezzi di mercato sono aumentati notevolmente nel 2022 e a volte alcuni prodotti non erano disponibili in quantità sufficienti. Nel 2023 i prezzi sono scesi di nuovo e hanno continuato a scendere nel 2024".

³ <https://www.lazard.com/research-insights/levelized-cost-of-energyplus-lcoeplus/>

⁴ <https://www.ise.fraunhofer.de/en.html>

Tuttavia, il calcolo del LCOE, pur essendo un importante indicatore, non tiene conto della disponibilità temporale dell'energia. Questa disponibilità è influenzata da vari fattori ed è importante soprattutto per fotovoltaico ed eolico per i quali l'intermittenza della produzione è legata principalmente alle condizioni meteorologiche e di irradiazione solare.

Anche l'energia nucleare è soggetta ad irregolarità di produzione a causa di interruzioni dovute a manutenzioni programmate e straordinarie, rifornimento di combustibile, guasti, interruzioni causate dalla siccità estiva che riduce la portata dei fiumi e di conseguenza la disponibilità di acqua per il raffreddamento, come successo negli ultimi anni in Francia.

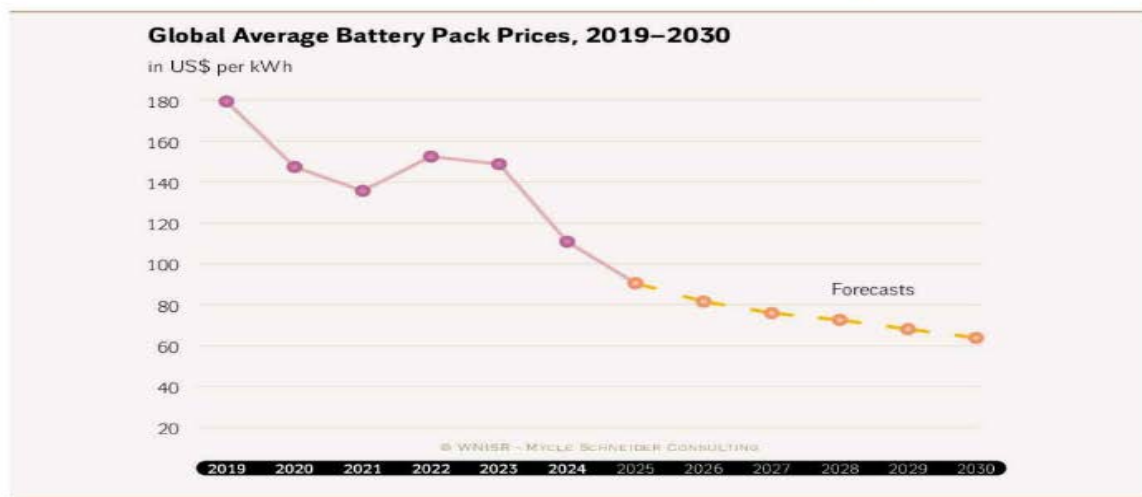
Nella valutazione intervengono anche considerazioni sullo stato della rete di distribuzione che deve essere adeguata alle modalità di immissione e di consumo di corrente. A queste problematiche, come già detto, WNISR dedica un capitolo (Challenges of Integrating Nuclear Power into the Energy System).

Per trovare un metro di paragone utile che non dipenda dalle caratteristiche della rete e dalla intermittenza di erogazione, si può fare riferimento allo stoccaggio di energia richiesto da una particolare fonte per fornire una determinata e costante quantità di energia per un periodo definito.

In questo ambito, la costante e notevole diminuzione dei costi delle batterie è un fattore che facilita la stabilizzazione della produzione da fotovoltaico, favorendone l'utilizzo in contesti in cui si necessita di erogazione 24 ore su 24.

Dopo una risalita dei costi fra il 2022 e il 2023, il costo delle batterie è crollato del 40%, e la previsione è che cali ancora nei prossimi anni grazie a nuove tecnologie e all'aumento di produzione, dovuto anche alla crescita del mercato dei veicoli elettrici (Figura 66).

Figure 66 - Sharp Decline in Battery Costs After the End of the Lithium Shortage



Source: Goldman Sachs, 2025¹⁷⁶⁹

¹⁷⁶⁹ - Goldman Sachs, "The Outlook for the Cost of Decarbonization", 1 April 2025, see <https://www.goldmansachs.com/insights/articles/the-outlook-for-the-cost-of-decarbonization>, accessed 12 July 2025.

Questo crollo dei costi influenzerà nei prossimi anni l'installazione di sistemi basati sul fotovoltaico in grado di erogare elettricità 24 ore su 24 a costi competitivi.

Una stima effettuata dal Think Tank EMBER⁵ porta a valutare un costo per il fotovoltaico disaccoppiabile (fotovoltaico + stoccaggio in batterie) di circa 76 US\$/MWh, competitivo con le fonti fossili e molto inferiore a quello di carbone e nucleare.

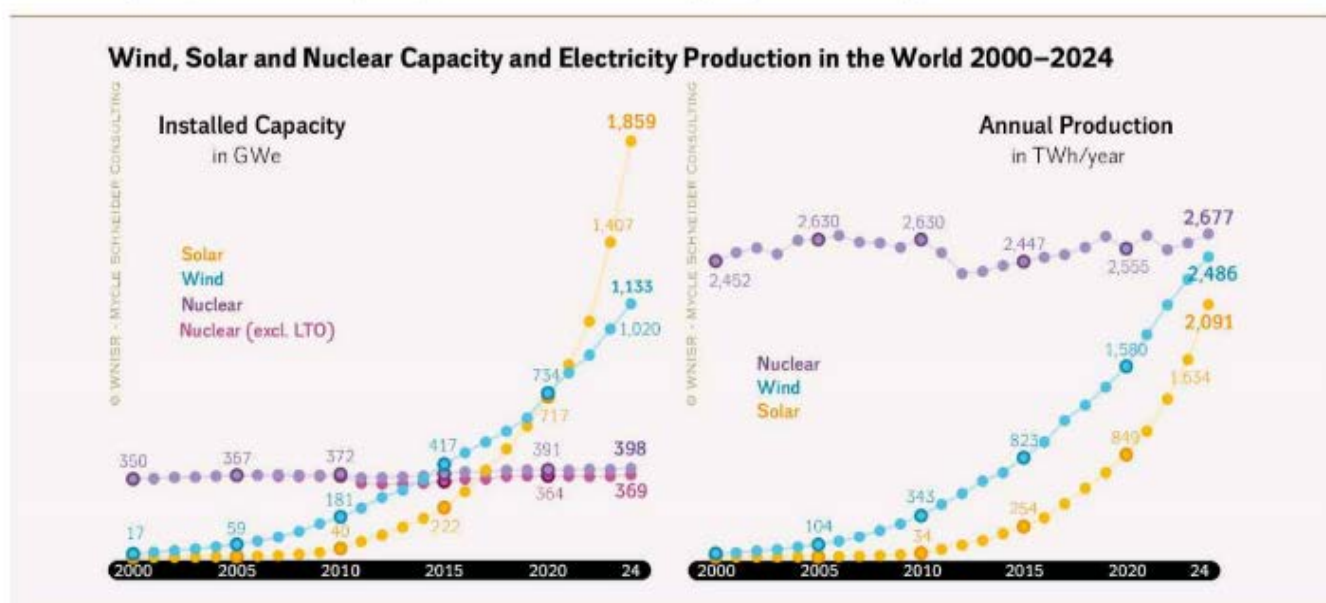
⁵ <https://ember-energy.org/latest-insights/how-cheap-is-battery-storage/>

CAPACITÀ INSTALLATA E GENERAZIONE DI ELETTRICITÀ

Un confronto fra le diverse fonti di produzione di energia elettrica non può essere fatto sulla capacità installata in quanto il fattore di carico (misura quanto l'utilizzo effettivo dell'energia si avvicina alla massima potenza richiesta) delle diverse fonti è differente. Per questo è meglio confrontare la elettricità generata (la produzione di energia elettrica misurata in MWh) per avere una idea più precisa delle proporzioni di crescita.

Nella *Figura 67* è riportato l'andamento di entrambe le quantità negli ultimi 25 anni per fotovoltaico, eolico e nucleare. Si può notare la crescita "esponenziale" delle curve relative ad eolico e fotovoltaico a fronte di un andamento pressoché stabile di quelle relative al nucleare.

Figure 67 · Global Wind, Solar, and Nuclear Installed Capacity and Electricity Production



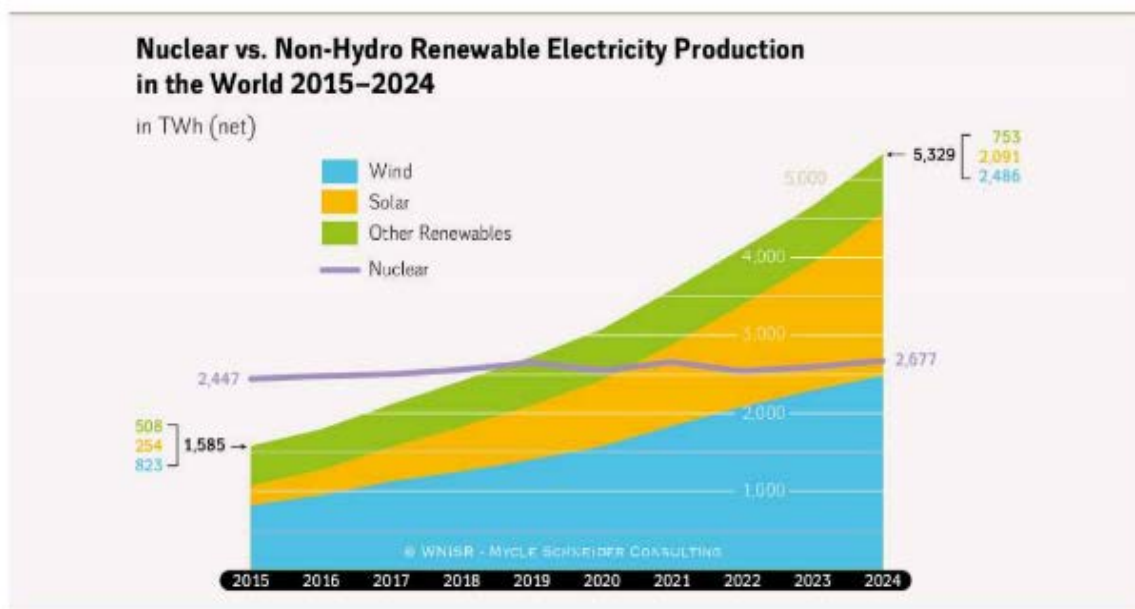
Sources: WNISR with IAEA-PRIS, IRENA, Energy Institute, 2025

Notes pertaining to figures comparing production and capacities from various power sources. Unless otherwise indicated:

- Production data for renewables and nuclear are in net TWh, from Energy Institute "Statistical Review of World Energy 2025 – Consolidated Dataset", June 2025;
- Gross production numbers from Energy Institute are used for comparisons with fossil fuels (for which net data is not available);
- Shares in total generation are based on gross data;
- Numbers for installed capacity for renewables are from IRENA; and
- Nuclear operating capacity (i.e., excluding reactors in LTO or Long-term Outage) and installed capacity (including reactors in LTO) are compiled by WNISR based on IAEA-PRIS.

Se analizziamo la percentuale di crescita dal 2015 al 2024 della quantità totale di energia prodotta annualmente (*Figura 68*), eolico, fotovoltaico più le altre rinnovabili sono cresciute del 236%, mentre il nucleare solo del 9,4%.

Figure 68 - Nuclear vs. Non-Hydro Renewable Electricity Production in the World



Notes pertaining to figures comparing production and capacities from various power sources. Unless otherwise indicated:

- Production data for renewables and nuclear are in net TWh, from Energy Institute "Statistical Review of World Energy 2025 - Consolidated Dataset", June 2025;
- Gross production numbers from Energy Institute are used for comparisons with fossil fuels (for which net data is not available);
- Shares in total generation are based on gross data;
- Numbers for installed capacity for renewables are from IRENA; and
- Nuclear operating capacity (i.e., excluding reactors in LTO or Long-term Outage) and installed capacity (including reactors in LTO) are compiled by WNISR based on IAEA-PRIS.

Malgrado la crescita notevole della produzione di energia rinnovabile non-idro nel 2024 (+670 TWh), questa copre solo il 52% dell'aumento mondiale della produzione di energia elettrica (+1293 TWh), valore in calo rispetto ai valori relativi alla decade 2014-2024, nella quale le rinnovabili non-idro avevano coperto il 57% dell'aumento di produzione di energia elettrica.

Nel caso in cui il tasso di crescita annuale della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili mantenga la stessa tendenza del 2024 anche nei prossimi anni, nel giro di tre o quattro anni l'aumento di produzione sarebbe coperto totalmente dalle rinnovabili e entro il 2038 la loro produzione eguaglierebbe i consumi. Tuttavia, questo caso è ritenuto improbabile in molti scenari a causa di ostacoli politici e della difficoltà nell'adeguare l'intero sistema di gestione dell'energia elettrica alle fluttuazioni tipiche delle rinnovabili.

Ad esempio BloombergNEF nel suo scenario scrive: "Il nostro scenario di base non raggiunge gli obiettivi dell'Accordo di Parigi, con le emissioni che scendono solo del 22% entro il 2050—ben lontano dallo zero netto—ed è coerente con 2,6°C di riscaldamento globale entro il 2100", mentre IRENA e IEA continuano a sottolineare che le politiche attuali non sono sufficienti per raggiungere l'impegno di triplicare l'implementazione dell'energia rinnovabile e mantenere il cambiamento climatico entro 1,5°C".

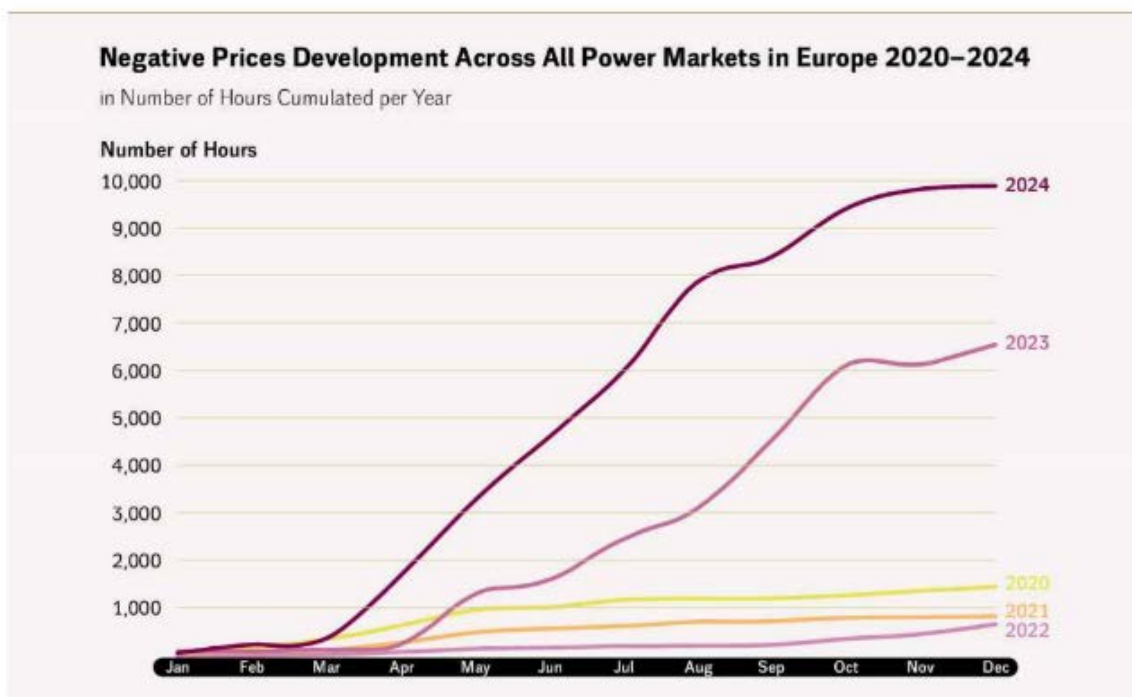
FOTOVOLTAICO E BATTERIE

Secondo WNISR, il 2024 potrebbe configurarsi come un anno di svolta per il sistema energetico. Il rapido calo del prezzo delle batterie potrebbe contrastare gli ostacoli che sembrano rallentare una forte crescita del fotovoltaico nei prossimi anni, contraddicendo le previsioni di SolarPower Europe⁶ (SPE) di un rallentamento nella sua crescita. Bisogna però dire che varie agenzie, fra cui la stessa SPE e IEA, hanno regolarmente sottostimato negli anni la crescita del fotovoltaico, contraddette poi dall'effettivo andamento del mercato.

La causa di questa previsione conservativa risiede nella scarsa capacità del sistema di assorbire una elevata quota di energie ad alta fluttuazione temporale come è il fotovoltaico, cosa che richiede investimenti per un adattare le reti alla flessibilità necessaria.

Per valutare la capacità della rete di assorbire e gestire la fluttuazione giornaliera e stagionale di produzione da fotovoltaico o da eolico si può far riferimento alla misura delle ore di prezzi negativi dell'energia. Questo indicatore valuta le ore in cui si verifica una sovrapproduzione temporanea di energia rispetto al consumo. Se guardiamo all'andamento cumulativo delle ore con prezzo negativo in Europa (Figura 71) si vede chiaramente che queste sono in aumento con l'aumento della diffusione delle rinnovabili non idriche. Per ovviare al problema, oltre alle politiche di incentivo dell'uso della elettricità nelle fasce di maggior produzione, l'accumulo con batterie è una soluzione che sta prendendo sempre più piede e che ha costi sempre minori.

Figure 71 · Growth of Hours with Negative Power Prices



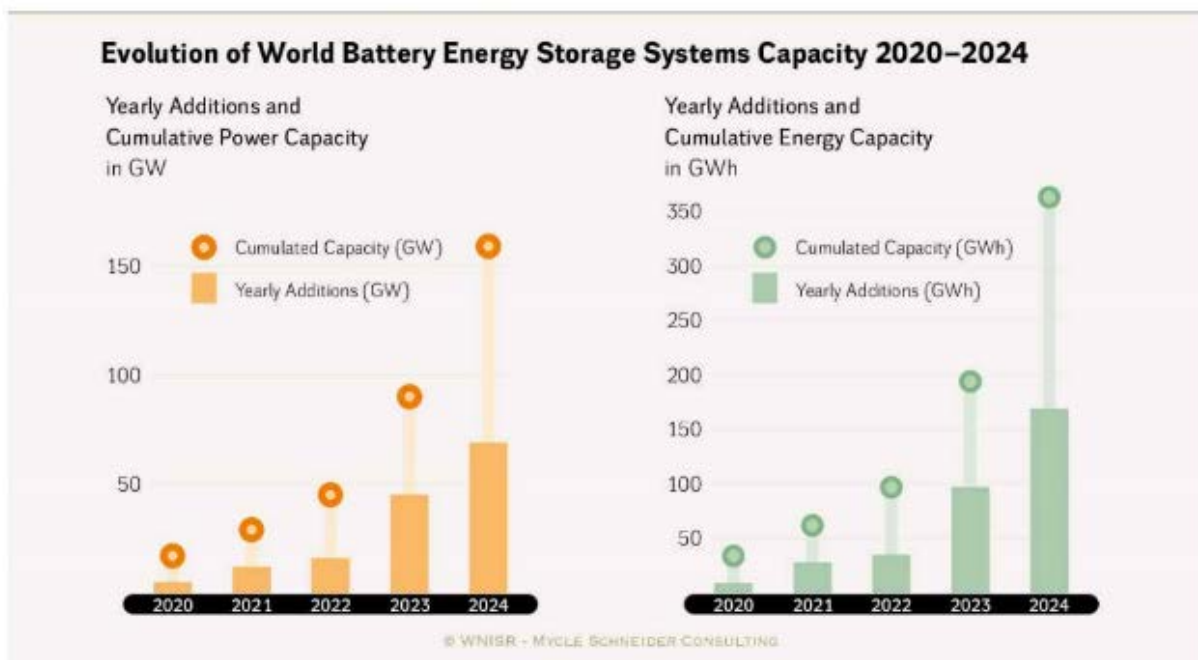
Source: Rystad Energy, "Energy Storage Outlook—Energy Macro Report", May 2025

Notes: Rystad Energy defines Europe as the EU27 + the U.K. and Ireland + the EFTA countries (Norway, Iceland, Switzerland, and Liechtenstein). The number of negative hours has been calculated based on data from all the power markets in continental Europe. Thus, the cumulated number is larger than the average 8,766 hours per year.

⁶ <https://www.solarpowereurope.org/insights/outlooks/eu-solar-market-outlook-2025-2030>

La crescita dell'utilizzo dell'accumulo di energia elettrica è evidente se guardiamo all'incremento registrato dal 2020 al 2024 nella capacità di accumulo dei Sistemi di Stoccaggio dell'Energia a Batteria (BESS) stazionari (Figura 72). Il principale motore di questa crescita è stata l'area dell'Asia-Pacifico. Invece, per quanto relativo alla UE, la crescita è stata poco rilevante.

Figure 72 · Grid-Connected Battery Storage Additions, 2020–2024



Sources: BloombergNEF, based on Graphic by PowerSwitch/Volta Foundation, 2025

Anche se la crescita di capacità di accumulo a livello globale è stata notevole, nel 2024 ha raggiunto i 360 GWh, questo valore corrisponde solo al 6% della produzione media giornaliera di fotovoltaico.

È anche vero che se estrapoliamo i tassi di crescita del 2024 della generazione di elettricità FV (+28 per cento) e della capacità energetica di accumulo BESS (+87 per cento), le batterie sarebbero in grado di immagazzinare la produzione solare giornaliera media nel 2032. Questa stima tiene però conto dei soli sistemi statici, e quindi aggiungendo i sistemi dinamici (ad esempio la possibilità dei veicoli elettrici di integrarsi alla rete per rilasciare nella rete stessa l'energia accumulata nelle loro batterie), si potrebbe avere un ulteriore avanzamento del tasso di crescita BESS.

Il calo dei costi delle batterie potrebbe avere anche l'effetto di stimolare la crescita dello stoccaggio su piccola scala "dietro il contatore" (behind the meter). I prosumer, chi produce in proprio una parte o tutta l'energia che consuma, potrebbero avere un ruolo importante nella crescita dell'utilizzo del fotovoltaico con accumulo. I margini di crescita di questo mercato, con il calo dei costi, possono essere importanti contribuendo in modo significativo alla transizione energetica, anche in presenza di politiche governative che non lo incentivano e di reti non ancora adeguate a gestire le fluttuazioni del fotovoltaico.

CONCLUSIONI

Dall'analisi sulla diffusione delle rinnovabili e dell'energia nucleare, emergono diversi punti chiave:

- Il fotovoltaico ha consolidato il suo ruolo come prossimo pilastro centrale dei sistemi energetici.
- Il significativo calo dei costi di stoccaggio delle batterie ha raggiunto un punto di svolta. Nonostante le fluttuazioni nella generazione, l'energia solare ed eolica stanno diventando disponibili per fornire energia 24 ore su 24 a costi molto competitivi.
- Combinare il solare sui tetti con le batterie ora consente alti gradi di autosufficienza a costi sempre più competitivi ovunque e sta già vincendo i confronti di costo in alcune regioni.
- Il divario globale tra paesi ricchi e poveri riguardo alla diffusione delle rinnovabili potrebbe iniziare a ridursi.
- A differenza delle rinnovabili, la capacità e la produzione di energia nucleare stanno ristagnando. Nonostante un'intensa campagna per la rinascita dell'energia nucleare, gli investimenti sono aumentati solo marginalmente nel panorama energetico globale. I governi favorevoli all'energia nucleare si stanno rendendo conto che possono averne solo la quantità che riescono a imporre ai contribuenti di pagare, poiché i mercati dei capitali generalmente percepiscono un rischio finanziario eccessivo per un rendimento troppo basso in un mercato competitivo.
- Nonostante il cambiamento climatico generi preoccupazione, esso ha perso centralità nell'agenda politica, scalzato da questioni di sicurezza energetica ed economica. In questo clima politico, forze importanti cercano soluzioni rifacendosi a "soluzioni collaudate" e stringendo alleanze con gli interessi consolidati. Altri invece sostengono che le rinnovabili sono oggi la scelta più sicura ed economica. Il settore delle rinnovabili continua, comunque, a crescere in peso politico ed economico, anche se il suo sviluppo è frenato da una diffusa incomprensione riguardo alla loro affidabilità quando sono correttamente integrate, dal lato della domanda e dell'offerta, per mantenere l'equilibrio della rete.
- Il settore energetico è attraversato da due tendenze opposte: da un lato, le energie rinnovabili hanno raggiunto una piena maturità tecnica ed economica e stanno trasformando il sistema energetico grazie alla loro competitività, non più solo per ragioni politiche o climatiche. Dall'altro, forze politiche legate al vecchio sistema e nuove tensioni geopolitiche ostacolano questa transizione. I decisori politici devono scegliere da che parte stare e la loro scelta non sarà senza conseguenze.
- Nel frattempo, sotto pressione politica — soprattutto da parte degli Stati Uniti — molte aziende hanno smesso di comunicare apertamente i propri sforzi di decarbonizzazione, un fenomeno definito "greenhushing" (silenzio verde). Le rinnovabili sono diventate sempre meno dipendenti dai sussidi, ma le politiche commerciali e industriali pesano sempre di più anche a causa del dominio della Cina nei mercati delle apparecchiature rinnovabili.

- In questo contesto, un monitoraggio indipendente e dettagliato dei dati è fondamentale: per comprendere davvero la trasformazione del sistema energetico globale, non basta guardare al lato dell'offerta, ma occorre analizzare anche i consumi, le infrastrutture e le tecnologie di interconnessione, tutti elementi in rapida evoluzione.

Per approfondire

1 <https://www.worldnuclearreport.org/The-Annual-Reports>

2 <https://about.bnef.com/insights/clean-energy/new-energy-outlook/#overview>

3 <https://www.lazard.com/research-insights/levelized-cost-of-energyplus-lcoeplus/>

4 <https://www.ise.fraunhofer.de/en.html>

5 <https://ember-energy.org/latest-insights/how-cheap-is-battery-storage/>

6 <https://www.solarpowereurope.org/insights/outlooks/eu-solar-market-outlook-2025-2030>



RAPPORTO SULLO STATO DELL'INDUSTRIA NUCLEARE MONDIALE 2025 (WNISR 2025) PT.2

Il governo Meloni vuole imporre il nucleare in Italia. Ma anche le centrali di piccola taglia sono costosissime e fuori mercato.

Di Michele Arisi

Mentre il governo Meloni ottiene il via libera dalla Camera dei Deputati al proprio Disegno di legge delega per il ritorno del nucleare in Italia – il provvedimento ora passa al Senato – i dati di aprile 2026 dimostrano che le fonti rinnovabili hanno coperto il 61,4% della produzione di energia elettrica contro il 55,9% dell'anno precedente senza alcuna nuova politica di incentivazione, rendendo evidente che le fonti rinnovabili sono in grado, senza il nucleare, di rispondere nel giro di pochi anni al fabbisogno energetico dell'Italia rendendoci così davvero indipendenti.

Anche i costi eccessivi e i tempi troppo lunghi della loro eventuale messa in funzione, sconsiglierebbero di ricorrere al cosiddetto "nuovo" nucleare degli Small Modular Reactors, non solo perché quelli di quarta generazione potrebbero essere sul mercato fra una decina di anni e a costi proibitivi, ma anche perché anche loro producono scorie radioattive e l'Italia non si è dotata e il governo Meloni non intende dotare il Paese di un Deposito nazionale delle scorie radioattive di bassa, media, alta radioattività prima del 2039. Lo sostiene non solo il premio Nobel per la fisica Giorgio Parisi ma anche un economista del calibro di Lorenzo Bini Smaghi della BCE, non un pericoloso ambientalista, in una recente intervista: «Il green deal è stato rimesso in discussione perché troppo costoso per i cittadini. Oggi ci si accorge che dipendere troppo dal fossile è ancora più costoso. È sperabile che settori della società che hanno sponsorizzato la linea del Governo sul nucleare come Confindustria comprendano che è una linea insostenibile». Quella di Bini Smaghi è una valutazione che sconfessa l'attacco della destra al green deal da cui sono derivati passi indietro importanti. Prima ancora di una valutazione sulla utilità e sui rischi del nucleare da fissione per produrre energia elettrica, la sua re-introduzione aggiungerebbe un altro tassello alla dipendenza dall'estero dell'Italia che semplicemente aggraverebbe l'attuale dipendenza dall'estero per il petrolio e il gas.

Come ha scritto Alfiero Grandi dell'associazione nazionale "Sì Rinnovabili, No Nucleare" oggi ci si rende sempre più conto che **"la scelta di fondo sulle energie da fonti rinnovabili è indispensabile per contrastare il cambiamento climatico (che solo l'insostenibile posizione negazionista di Trump può ritenere non obbligata) e ancora di più è conveniente per i costi inferiori e perché renderebbe il nostro paese sempre meno dipendente dalle crisi internazionali.** Una scelta di fondo sulle rinnovabili potrebbe consentirci di puntare al 100% sulla elettrificazione di consumi oggi ancora dipendenti da petrolio e gas."

L'insistenza con cui il governo del centrodestra persegue il ritorno del nucleare civile in Italia ha poche spiegazioni razionali, addirittura nessuna a meno di ritenere opportuna una concentrazione di potere della produzione di energia elettrica in poche mani e ritenere ragionevole concorrere al "dual use" europeo, dotarsi cioè di un arsenale nucleare militare condiviso da Italia e magari Germania, visto il forsennato ricorso al riarmo nazionalista tedesco.

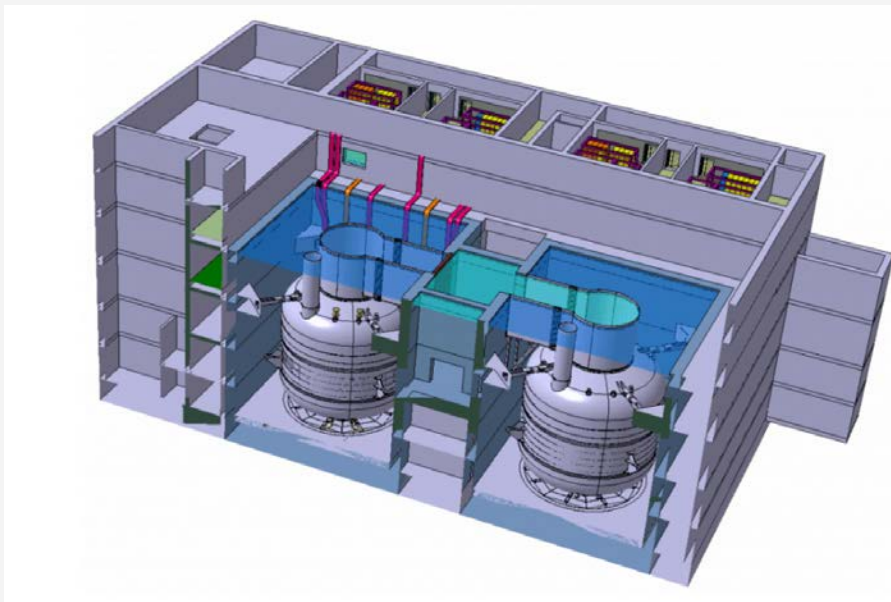
In questo articolo ci concentriamo sui Reattori Modulari di Piccola Taglia e sulla valutazione che ne danno prestigiosi studi internazionali, più credibili proprio perché non legati a interessi di parte.

REATTORI MODULARI DI PICCOLA TAGLIA (SMR)

Continuiamo con la analisi del report WNISR2025 (World Nuclear Industry Status Report 2025), pubblicato a settembre 2025.

Il governo italiano ha avviato ufficialmente un processo legislativo per reintrodurre l'energia nucleare giustificandone l'adozione con il fine di raggiungere gli obiettivi di decarbonizzazione entro il 2050 e mantenendo volutamente una ambiguità grave: far credere di puntare alle centrali nucleari di quarta generazione ma poi imporre ai territori ancora quelle di terza generazione, sempre a fissione, sempre a uranio come materiale fissile, sempre bisognose di molta acqua per il loro raffreddamento.

Il nuovo piano si concentra su **SMR (Small Modular Reactor)** di terza generazione e sugli **AMR (Advanced Modular Reactor)** di quarta generazione che dovrebbero essere installati in modo diffuso sul territorio per arrivare a coprire già nel 2030 un 10/11% del fabbisogno totale di energia elettrica, con l'obiettivo di raggiungere una quota compresa fra 11% e 22 % nel 2050.



Il governo italiano prevede la costruzione di 15-20 reattori modulari (tra SMR e AMR) entro il 2050 per fornire 8 GW di energia elettrica, ma potrebbero raddoppiare per raggiungere i 16 GW.

Sui tempi di realizzazione del piano è interessante riportare quanto afferma il primo "Nuclear Energy Innovation Outlook 2025", realizzato dal gruppo Energy&Strategy della School of Management del Politecnico di Milano che prevede nel migliore dei casi, secondo me ottimisticamente, il primo reattore attivo nel 2035, la produzione di soli 2 GW nel 2040, per raggiungere un contributo rilevante solo nel 2050. Fuori tempo massimo per aiutare concretamente la decarbonizzazione e contribuire seriamente all'indipendenza energetica necessaria al nostro paese.

La domanda che si pone è: gli SMR sono la risposta corretta al bisogno di energia elettrica del nostro paese?

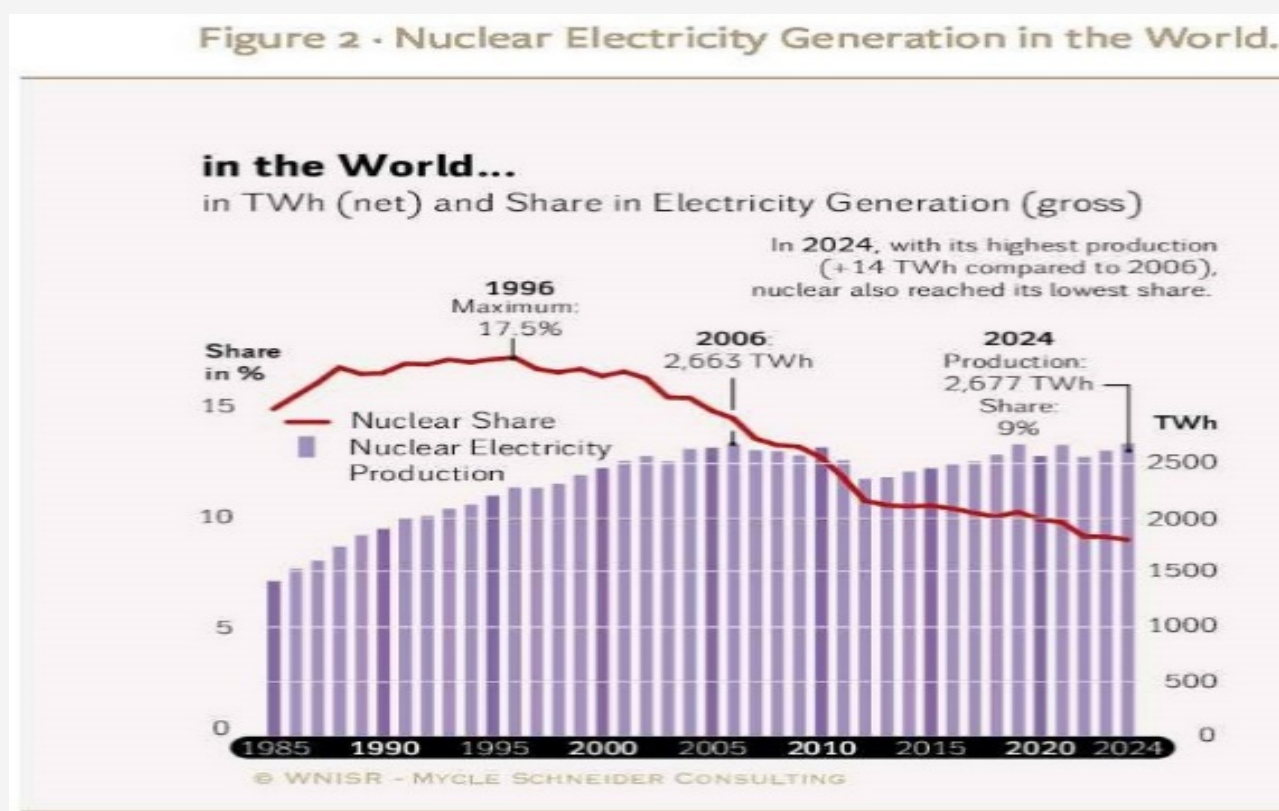
Il Report WNISR 2025 dedica un intero capitolo agli SMR.

Il capitolo traccia un quadro completo dello stato di avanzamento dei progetti in vari paesi del mondo: Argentina, Canada, Cina, Francia, India, Russia, Corea del Sud, Regno Unito, USA. Non viene riportato lo stato in Italia non essendoci attualmente una industria nucleare e un prototipo realizzato o in via di realizzazione di SMR.

Per capire perché si sta tornando a parlare di energia nucleare ed in particolare di SMR è utile fare il punto sullo stato della produzione di energia elettrica.

WNISR fa un quadro di come si inserisce l'energia nucleare nell'attuale quadro energetico mondiale. Quello che ne risulta è che l'energia nucleare dagli anni 90 ad oggi ha perso progressivamente quote di produzione rispetto alle altre fonti.

Dal 1996 al 2024 la quota mondiale di energia prodotta con il nucleare è passata dal 17,5% al 9% (Figura 02).



Nello stesso periodo la quota di energia prodotta con fonti rinnovabili è aumentata esponenzialmente passando dal 18% (dovuto soprattutto all'idroelettrico e con un contributo di eolico e solare marginale, circa lo 0.2%) al 30%, con un contributo di eolico più solare del 15%.

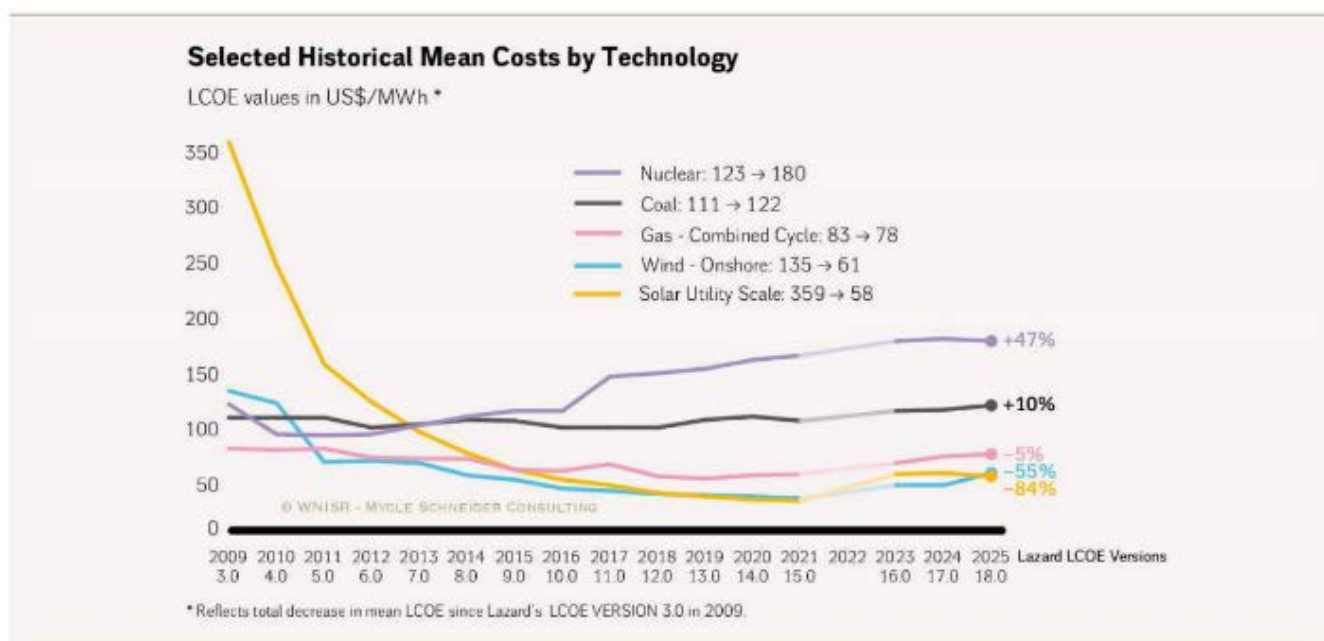
Questo si è verificato a causa della stagnazione del tasso di costruzione di nuove centrali nucleari che non ha coperto la contemporanea dismissione di impianti. La conseguenza è che il numero di centrali nucleari in funzione dagli anni 90 ad oggi non è praticamente variato, passando dal picco storico di 438 reattori operativi nel 1996 a 415 nel 2024 (il dato ad inizio 2026 è di 404 reattori operativi, quindi in ulteriore calo).

Nel precedente articolo avevamo evidenziato come anche a livello di investimenti in ambito nucleare è praticamente stabile dagli anni e oggi si posiziona intorno ad un 5% degli investimenti in rinnovabili, approssimativamente 35 mld di US\$ contro 700 mld.

Questo avviene perché l'energia nucleare è molto costosa ed è costoso costruire reattori nucleari. Il costo è soprattutto dovuto al fatto che generare energia con centrali nucleari a fissione è un processo complesso e pericoloso e questo fa aumentare moltissimo i costi per la sicurezza. Questi costi poi aumentano nel tempo man mano che si trovano nuove possibili vulnerabilità nel processo di produzione. Infatti, i costi della energia col nucleare sono aumentati negli anni, quelli di solare ed eolico sono calati ed oggi sono molto inferiori a quelli del nucleare (Figura 3).

Figura3

Figure 64 - The Declining Costs of Renewables vs. Traditional Power Sources



Source: Lazard Estimates, 2025

Notes: **LCOE**: Levelized Cost of Energy

*This graph reflects the average unsubsidized LCOE values in current dollars (not adjusted for inflation) for a given version of LCOE study. It primarily relates to the North American energy landscape but reflects broader, global cost developments.

E' evidente quindi che non è economicamente conveniente utilizzare il nucleare per produrre energia elettrica e contrastare il cambiamento climatico e questo ha scoraggiato gli investitori pubblici e privati.

Per uscire da questa impasse le industria del nucleare, gli investitori e i politici che li supportano puntano su SMR e AMR, piccoli reattori nucleari di terza e quarta generazione che, stando a quanto dicono, dovrebbero risolvere il problema dei costi e rendere il nucleare economico e sicuro.

Ad oggi non ci sono però evidenze certe che questo possa succedere. Storicamente la tecnologia nucleare è andata aumentando di costi, contrariamente a quanto succede a quasi tutte le altre tecnologie e nemmeno le economie di scala ottenute aumentando la capacità produttiva delle centrali ha portato al loro calo.

Per gli SMR si ipotizza che costruendone in grande numero si avranno sicuramente dei risparmi grazie alle economie di scala, ma questo è in contrasto con alcuni dati di fatto.

Costruire tante piccole centrali richiede che ognuna di queste abbia gli stessi requisiti di sicurezza di una grande centrale, a meno che non si vogliano abbassare questi requisiti a scapito della sicurezza, richiede sicuramente una quantità superiore di combustibile radioattivo e di conseguenza genereranno una quota maggiore di rifiuti rispetto alle grandi centrali nucleari e anche i rifiuti generano costi e problemi, visto che già non sappiamo dove stoccare quelli prodotti dalle centrali in dismissione.

Un ulteriore problema è che il processo di industrializzazione porta con sé la possibilità che un problema di sicurezza possa essere diffuso su un gran numero di reattori con le conseguenze che si possono immaginare.

Parlando di sicurezza bisogna anche rilevare che disseminare per il territorio di un centinaio di piccole centrali nucleari, come prevede il nostro governo, comporta un problema di difesa delle stesse da atti terroristici e/o attacchi militari, è sicuramente più difficile e costoso controllare tante piccole postazioni altamente critiche che un numero limitato delle stesse.

In pratica ricorrere ai piccoli reattori modulari genera diseconomie di scala piuttosto che economie.

Ci sono poi da considerare gli utilizzi militari che sono strettamente legati alla produzione di energia nucleare. Anche un piccolo reattore può produrre materiale fissile in quantità sufficiente per realizzare armi nucleari. Chi può garantire con assoluta certezza che questo non avverrà?

Torniamo ora al rapporto WINSR 2025 e al capitolo dedicato agli SMR.

Il rapporto afferma che, mentre la evidenza degli alti costi e dei lunghi tempi di realizzazione degli SMR diventano sempre più chiari, si moltiplicano gli annunci di nuovi progetti con tempi di realizzazione previsti per gli anni '30 del secolo. Politici, investitori, industri e media continuano a affermare che gli SMR sono indispensabili sia per decarbonizzare l'energia, sia per soddisfare la crescente richiesta di energia elettrica dei data center e della IA (Intelligenza artificiale). In particolare, si nota il continuo sostegno finanziario di governi, investitori e industria nucleare in SMR, con il capitale privato che riveste un ruolo sempre più importante nel finanziare gli SMR.

Se si analizza però la situazione degli SMR in vari paesi, si evidenzia una realtà lontana dalla rappresentazione che ne viene data. Il progetto CAREM in Argentina, sviluppato a partire degli anni '80, è stato definitivamente abbandonato nel 2024 essendo considerato non commercialmente valido.

La Cina, che sembra essere il paese più avanti nella realizzazione di SMR commerciali di quarta generazione, non fornisce una valutazione sulla redditività commerciale della tecnologia utilizzata.

Anche la Francia sembra ancora lontana dalla realizzazione del prototipo Nuward ad acqua pressurizzata da 400 MWe.

Per quanto relativo alla situazione degli USA il report scrive:

"La copertura mediatica degli SMR negli Stati Uniti si è concentrata principalmente sul loro potenziale utilizzo per alimentare i data center utilizzati per i calcoli relativi all'Intelligenza Artificiale (IA). Ciò è stato alimentato da annunci di investimento e partnership da parte di aziende cloud, in particolare Amazon, Google, Microsoft e Meta. Tuttavia, i livelli di investimento annunciati sono esigui e del tutto inadeguati rispetto a quanto necessario per costruire un reattore nucleare".

Nonostante il grande clamore mediatico, "i Piccoli Reattori Modulari non stanno rispettando le aspettative che hanno generato".

Basandoci sulle stime dei costi degli SMR prodotti non rispettano le aspettative e sono molto più alti rispetto alle altre fonti di produzione.

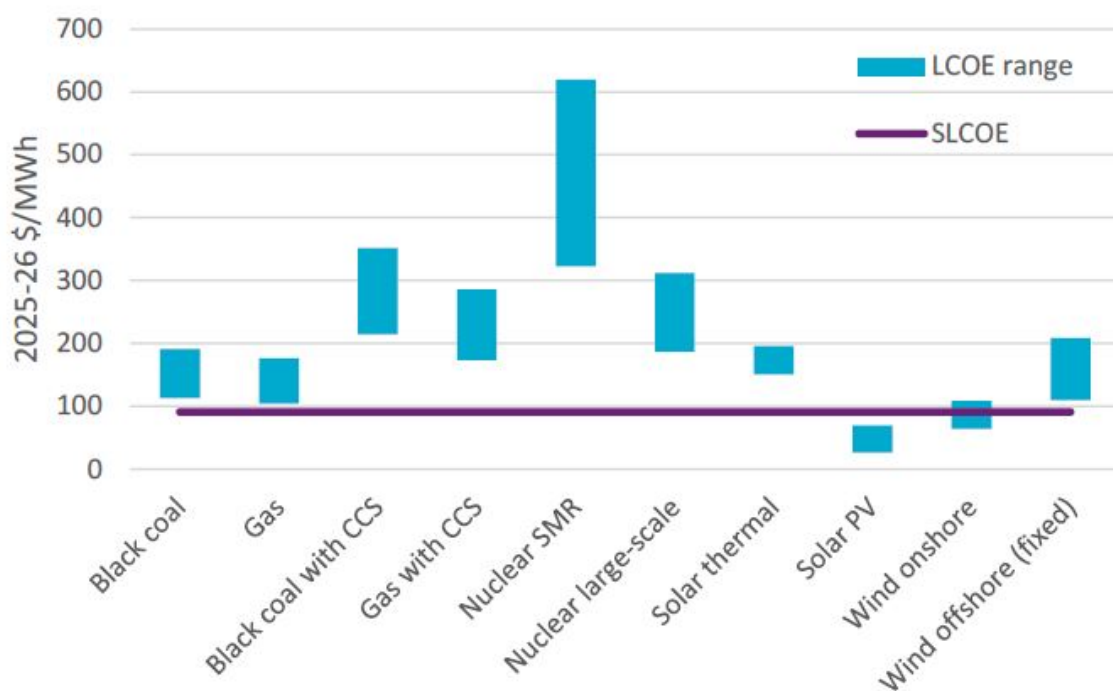
Una stima di quanto costi produrre energia elettrica con il nucleare da fissione è stata effettuata dalla **Organizzazione per la Ricerca Scientifica e Industriale del Commonwealth (CSIRO)** australiana nel documento **"Draft GenCost 2025-26 Report"** prodotto in partnership con **AEMO (Australian Energy Market Operator)**.

La stima del Costo Livellato dell'Energia (LCOE) nel 2030 è di:

- 328/619 AUD per MWh se prodotta con SMR,
- 35/63 AUD per MWh con il fotovoltaico solare,
- 64/107 AUD per MWh con l'eolica onshore.

Anche includendo i costi di integrazione per tenere conto della variabilità di eolico e solare, che dipendono dalle condizioni meteorologiche e dalla fascia oraria di produzione (per il fotovoltaico), la stima del costo nel 230 per queste due fonti varia fra i 90 e 113 AUD per MWh ben al di sotto della stima del costo della produzione con SMR con queste fonti (Figura 4)

Figura 4



LCOE excludes integration costs. SLCOE includes integration costs of the least cost technology mix
Figure 5-6 Calculated LCOE range by technology and SLCOE for 2030

Per chiudere riportiamo per intero le conclusioni del capitolo del report dedicato agli SMR:

"I sostenitori degli SMR guardano spesso alla produzione in fabbrica per rendere i reattori più economici nei loro modelli. Ad esempio, l'IAEA afferma che gli SMR "mostrano la prospettiva di una significativa riduzione dei costi attraverso la modularizzazione e la costruzione in fabbrica, che dovrebbe migliorare ulteriormente i tempi di costruzione e ridurre i costi." Allo stesso modo, un funzionario di NuScale ha dichiarato a una conferenza sugli SMR nel 2016 che la visione dell'azienda era "vedere i moduli di potenza NuScale uscire dalle linee di produzione nelle fabbriche britanniche e generare energia per le case britanniche negli anni '20."

In realtà, le linee di produzione saranno probabilmente molto più lente di quanto si possa descrivere come "sfornate in serie". Quando Holtec ha annunciato nel maggio 2025 di aver selezionato un sito per la sua fabbrica nel Regno Unito, il comunicato stampa ha rivelato che la fabbrica proposta produrrebbe "2 unità SMR all'anno", che suona molto più come una produzione lenta che rapida. A questo lento ritmo di produzione, è improbabile che si registrino significativi risparmi sui costi, poiché le riduzioni dei costi attraverso l'apprendimento dipendono in larga misura dal numero di unità prodotte."

Fonti

MB Ramana, professore e titolare della cattedra Simon in disarmo, sicurezza globale e umana presso la School of Public Policy and Global Affairs della University of British Columbia.
<https://www.youtube.com/watch?v=G2J6i8CnTyM>

WNISR2025 (World Nuclear Industry Status Report 2025), Capitolo SMALL MODULAR REACTORS (SMRS) – pag. 338/357
<https://www.worldnuclearreport.org/World-Nuclear-Industry-Status-Report-2025>

Draft GenCost 2025-26 Report

https://www.aemo.com.au/-/media/files/stakeholder_consultation/consultations/nem-consultations/2025/draft-2026-fau/csiro-gencost-2025-26-consultation-draft-report.pdf?rev=0d9be21b4a364929bb875d486665cc87&sc_lang=en

RESTART

Direttore responsabile : Marco Pezzoni

Redazione: Marcello Accordino, Michele Arisi, Giorgio Cazzola, Aldo Corgiat, Marco Dal Toso, Maria Di Serio, Pasquale Lubino, Gianni Modaffari, Salvatore Multino, Roberto Ongaro

Segreteria di redazione: Viviana Paola Pala

Segreteria: Michele Arisi, Diego Landolfi

Art director: Sauro Sorana

Numero Speciale 1: Energia e Nucleare

Testata in attesa di registrazione presso il Tribunale di Milano