

25/10/2023

[https://www.huffingtonpost.it/economia/2023/10/25/news/la tentazione del ritorno al nucleare-13934547/](https://www.huffingtonpost.it/economia/2023/10/25/news/la_tentazione_del_ritorno_al_nucleare-13934547/)

## L'Italia prepara l'uscita dal lungo inverno nucleare

di Andrea Vento e Carlo Zasio La tentazione di un ritorno all'atomo comincia a risvegliare la politica italiana, quali sono le tecnologie "minori" ma innovative che vedono italiani della diaspora nucleare all'opera



La tentazione di un ritorno al nucleare comincia a risvegliare la politica italiana, stretta com'è fra il costo della bolletta energetica destinato a non tornare all'era pre Covid a causa della spinta inflazionistica e dei conflitti in Ucraina e in Medio Oriente, l'obbligo a svincolarsi dalla fornitura dell'economico gas russo, e la scarsa consapevolezza degli italiani riguardo i traguardi raggiunti negli ultimi 40 anni da un nuovo nucleare sicuro. Da cinefili possiamo dire che il fantasma di "Hiroshima mon amour" di Alain Resnais, può essere completamente esorcizzato. Il fattore sicurezza è quello più incisivo nell'azione dei decisori politici che stanno preparando l'Italia a una clamorosa svolta nelle politiche energetiche, annunciata lo scorso 11 ottobre con un sì convinto dai ministri Gilberto Pichetto Fratin, Matteo Salvini e Adolfo Urso all'interrogativo posto dalla quarta edizione di iWeek "Nucleare, si può fare?", organizzata da Vento & Associati e Dune Tech nella sede di Banca Finnat a Palazzo Altieri a Roma. Non a caso in quella sede Edison ha annunciato la costruzione entro il 2030 di due nuovi siti di produzione termoelettrica a energia nucleare in Italia, così come Ansaldo Nucleare, che lavorerà insieme alla canadese Candu Energy e alla Korea Hydro & Nuclear Power all'ammodernamento della centrale nucleare di Cernavoda in Romania, si è detta pronta a operare nel nostro Paese ad analoghi progetti.

La decisione rimetterà in discussione gli esiti dei referendum del novembre 1987, promossi dai Verdi all'indomani di Chernobyl, e del 2011, promossi senza fortuna dal fronte pro nucleare. Referendum i primi che, è bene ricordarlo, non proibirono esplicitamente l'energia nucleare in Italia, ma, abrogando le compensazioni economiche previste per legge alle comunità in cui insistevano le quattro centrali esistenti all'epoca e quelle che avrebbero dovuto essere costruite, di fatto ne decretarono lo spegnimento. La duplice necessità di tenere sotto controllo costi e equilibri energetici nazionali dopo la crisi del gas russo e di diminuire le emissioni di CO2 in osservanza del green deal europeo sta riorientando il termometro politico sulla questione, anche a fronte di un'accelerazione sulle rinnovabili che tarda ad arrivare e che soprattutto, data la loro intrinseca natura, non può in ogni caso garantire un'alimentazione continua della rete. Vento, sole, maree e geotermico dovranno per forza essere affiancati da una fonte permanente che, se non fosse il nucleare, sarebbe per forza un idrocarburo inquinate, sia esso gas, petrolio, o carbone.

Per questo motivo uno dei risultati più attesi della quarta edizione di iWeek (Milano e Roma, 5-11 ottobre), è stato senza dubbio l'esito del sondaggio SWG sul sentiment degli italiani nei confronti dell'energia atomica di nuova generazione, presentato nella prima giornata e ripercorso a Roma al cospetto di una platea istituzionale di tutto rispetto: dalla rilevazione è emerso che il 54% della popolazione aperta a valutare possibilità di utilizzo delle

nuove tecnologie, con un favore dei giovani di 16 punti superiore a quello degli over 55 (63% contro 47%). Il questionario ha rilevato anche quanto i nostri connazionali sappiano poco delle innovative frontiere del nucleare pulito e del suo contributo alla decarbonizzazione in piena sicurezza: le nuove tecnologie sono conosciute da una quota compresa tra il 19 e il 33% del campione, e chi ne ha almeno sentito parlare le ritiene sicure (67% per i reattori di quarta generazione) e green (60%). Il risultato più sorprendente, però, concerne il pragmatismo degli italiani, capace di superare qualsiasi approccio ideologico alla questione nucleare: nell'ipotesi di un dimezzamento della bolletta elettrica, infatti, i favorevoli al nucleare sarebbero il 68% del totale del campione.

Per inquadrare con chiarezza il nodo gordiano da sciogliere sono utili al riguardo le parole con cui il presidente del fondo specializzato in transizione energetica Tages Holding, Umberto Quadrino, ha aperto la giornata romana dell'iWeek: "Da qui al 2030 non abbiamo grandi alternative. Il nucleare di nuova generazione - ha spiegato Quadrino - sarà disponibile nel prossimo decennio, i biocarburanti inizieranno ad avere un peso, ma ancora marginale, l'idrogeno sarà ancora un esperimento con limitato utilizzo e scarso impatto sul mix complessivo. Non restano che le rinnovabili. Il Piano Energia e Clima della Commissione Europea parla di 9 gigawatt all'anno per i prossimi 10 anni. Un obiettivo tecnicamente realizzabile, ma che si scontra con la lentezza dei processi autorizzativi. La Ue indica un obiettivo di rinnovabili nel mix elettrico molto elevato - ha detto Quadrino - pari ai 3/4 della generazione elettrica totale. Ma anche se raggiungessimo tutti questi obiettivi, il peso delle altre fonti nel mix sarebbe ancora di circa 1/4. E se non raggiungessimo interamente gli obiettivi nelle rinnovabili, lo spazio sarebbe ancora maggiore. Per questo è doveroso tenere aperte tutte le possibilità. Il nucleare di terza e di quarta generazione - ha osservato Quadrino - ha l'obiettivo di superare i limiti del nucleare di seconda generazione: ridotte dimensioni, sicurezza intrinseca, utilizzo di combustibili non arricchiti o scorie delle attuali centrali, costi ragionevoli".

Tutto questo sta trovando delle soluzioni nella ricerca tecnologica che, persino in Italia e nonostante l'inverno nucleare, non ha mai abbandonato il settore. Ciò è vero innanzitutto nella gestione delle scorie radioattive, in cui è attiva la società di Stato Sogin, a cui è affidato lo smantellamento delle centrali nucleari di Trino Vercellese, Caorso, Latina e Garigliano, degli impianti legati al ciclo del combustibile di Bosco Marengo, Saluggia, Casaccia e Rotondella, oltre al reattore di ricerca Ispra-1. "Sogin - sottolinea il suo Presidente, Ammiraglio Carlo Massagli - garantisce la sicurezza, la tutela della salute e dell'ambiente nel decommissioning nucleare applicando standard fra i più stringenti al mondo e con il costante controllo di diversi Enti ed Istituzioni. Ciò, unito al patrimonio professionale dei nostri tecnici altamente qualificati ci permette oggi di contribuire allo sviluppo del settore nucleare, come conferma il recente rinnovo dell'Accordo con l'Agenzia Internazionale per l'Energia Atomica che designa Sogin come Centro di Collaborazione".

Nella gestione delle scorie sono presenti in Italia anche molte società private, che operano prevalentemente nello smaltimento dei residui radioattivi della medicina nucleare, tra le quali ad esempio la milanese Campoverde, che utilizza tecnologie innovative in collaborazione con la statunitense Perma-Fix: "Una di queste, estremamente interessante nel caso italiano, è l'ossidazione termica, ossia l'incenerimento - spiega il CEO di Campoverde, Federico Gianni - Gran parte dei rifiuti storici italiani e dei rifiuti nuovi prodotti annualmente è di origine organica: la modalità più efficace per una riduzione dei volumi (il 99,99 % del materiale organico contenuto nel rifiuto) che permette una gestione sicura e sostenibile del residuo è l'incenerimento, sia di rifiuti liquidi che di rifiuti solidi. Questa e altre tecnologie sono messe a disposizione dall'industria statunitense a quella italiana per trattare e aiutare la messa in sicurezza di rifiuti radioattivi e di origine nucleare". Si apprende che grazie all'eccellenza degli operatori e alle nuove tecnologie, i prodotti residuali dei nuovi reattori potranno essere assai più gestibili. L'insicurezza, soprattutto in previsione della realizzazione del deposito nazionale, poiché infatti tra gli obiettivi del Governo vi è la scelta del sito: una decisione che non potrà non tener conto dell'annunciato ritorno dell'energia nucleare in Italia.

Anche sul lato della produzione di energia atomica le novità sono molte: soffermiamoci sui micro reattori modulari (MMR), la trasmutazione alimentata dalle scorie radioattive dei reattori di vecchia generazione, e l'avveniristica fusione fredda, ormai nota con l'acronimo LENR per Low Energy Nuclear Reaction. Altri asset futuribili che possono favorire un ritorno del nucleare in Italia. Gli MMR hanno dimensioni assai contenute, pari a un centesimo delle centrali elettronucleari tradizionali, e possono entrare in funzione ancora più rapidamente, con potenza e costi pari all'1% rispetto ai grandi reattori nucleari di terza generazione. Si legge che siano in grado di produrre energia al costo di 30euro/MW termici per i primi 10-15 anni, comprensivo degli oneri di installazione e smaltimento finale.

Oltre i 15 anni, il costo scende intorno ai 10 euro/MW-t. Gli MMR possono essere utilizzati per produrre energia termica, elettrica, ed anche idrogeno direttamente dentro fabbriche energivore, rispondendo in modo versatile alle esigenze industriali dei territori, svolgendo una funzione complementare alle rinnovabili, per loro natura interrompibili. Tra l'altro la distribuzione capillare sul territorio abbatte le perdite di trasmissione per il trasporto dell'energia all'utente. Il nocciolo di una sola batteria di un MMR contiene l'equivalente di una superpetroliera da un quarto di milioni di tonnellate di petrolio: il risparmio ecologico in termini di emissioni di gas serra è pari a 750 mila tonnellate di CO<sub>2</sub>. Una manciata di 4-5 cartucce fornisce a un individuo tutta l'energia necessaria nell'arco della sua vita. Il combustibile degli MMR è racchiuso in perline ceramiche sigillate da tre strati compatti di grafite e carburo di silicio, a loro volta incapsulate in cartucce ceramiche impermeabili a qualsiasi fuoriuscita di materiali radioattivi per milioni di anni molto più dei 200.000 anni necessari per il decadimento della radioattività al di sotto di quella naturale dell'uranio. La durata di un nocciolo può essere estesa fino a 10-20 anni, contro i 18 mesi con cui i reattori normali devono essere ricaricati con uranio fresco. "La statunitense Ultra Safe Nuclear – ha detto Riccardo De Salvo, AD di USNC Italia - sta aprendo una propria sede a Milano con l'intenzione di costruire in Italia uno stabilimento di produzione di MMR. Se le condizioni politiche ed economiche lo permetteranno, presto questa tecnologia sicura ed efficiente potrà fornire energia a clienti nel bacino del Mediterraneo, e farlo con MMR Made in Italy".

Vi sono però altre tecnologie avveniristiche allo studio, molto meno impattanti in termini di produzioni di scorie e di radiazioni, al punto di poter essere adottate per la realizzazione di generatori di energia in condomini, scuole, uffici e campus universitari senza alcuna conseguenza per chi vi vive o vi lavora. Si tratta di metodologie innovative, frutto del lavoro teorico e sperimentale di fisici italiani che operano nel settore della ricerca nucleare mettendo la propria opera al servizio di realtà industriali capaci di credere nella scienza applicata. La prima è la trasmutazione nucleare, in corso di sviluppo da parte dell'azienda svizzera Transmutex in cui lavora Federico Carminati, allievo del premio Nobel per la fisica Carlo Rubbia. "Produrre energia pulita senza scorie nucleari a lunga vita – ha detto Federico Carminati, CoFounder & Chief Technology Officer di Transmutex – è il principio sul quale si basa l'idea di trasmutazione nucleare. Si tratta di un tipo di energia nucleare completamente nuovo, priva di emissioni di anidride carbonica e senza le sfide tradizionali delle centrali atomiche esistenti, capace di fornire elettricità a costi competitivi, grazie soprattutto a una minor quantità di carburante necessaria, di 1.000 volte inferiore a quella di un reattore classico, e alla definitiva risoluzione del problema dei costi di stoccaggio e smaltimento delle scorie radioattive". Con la trasmutazione nucleare, gli elementi più radioattivi vengono trasformati in altri elementi meno radioattivi, producendo a loro volta energia. La continua ripetizione di questo processo trasmuta le nuove scorie in materiale via via sempre meno radioattivo, ottenendo enormi quantità di energia attraverso l'utilizzo di un reattore sottocritico veloce in cui un fascio di particelle, prodotto da un acceleratore accoppiato, entra nel nocciolo per mantenere attiva la reazione a catena che altrimenti non potrebbe autoalimentarsi. Senza l'alimentazione del fascio, il reattore si spegne entro due millisecondi, rendendo impossibili incidenti analoghi a quello di Chernobyl. Inoltre, grazie all'impiego del torio, è possibile riutilizzare le scorie radioattive delle vecchie centrali a fissione come carburante. Le nuove centrali a trasmutazione permetteranno quindi di produrre energia sicura smaltendo i vecchi rifiuti radioattivi, sfruttando interamente il combustibile e producendo elettricità in modo continuo e in grandi quantità senza emissioni di gas serra.

Rispetto all'uranio, il torio comporta diversi vantaggi. Innanzitutto, è più abbondante, poiché è presente nella crosta terrestre in quantità di circa quattro volte superiori, stimate in circa 12 milioni di tonnellate. Inoltre, il torio è un materiale fertile e pertanto interamente utilizzabile in reattori autofertilizzanti senza bisogno di arricchimento. Un reattore alimentato al torio produce poi una quantità minima di elementi radioattivi a vita lunga come plutonio, americio e curio. Questo fa sì che il combustibile esaurito, che rimane nel reattore, abbia una pericolosità di 1.000 volte inferiore a quella di un reattore all'uranio e che le scorie prodotte possano essere smaltite più facilmente. In aggiunta, dal punto di vista delle politiche nazionali, la riduzione dei rifiuti nucleari, grazie all'utilizzo di combustibili alternativi o "circolari", ossia che riutilizzano non solo gli scarti prodotti dallo stesso reattore, ma anche quelli di altri reattori non di quarta generazione, contribuisce a mitigare la sindrome NIMBY. Infine, la maggiore disponibilità del torio insieme alla sua più equa distribuzione geografica e le caratteristiche della sua catena di fornitura, più sicura e corta in prospettiva, tendono a mitigare l'incidenza dei rischi di natura geopolitica e geoeconomica. A fronte della copertura degli investimenti richiesti per lo sviluppo di questa tecnologia, stimabili in circa 3 miliardi di euro, è ipotizzabile una sua piena introduzione in ambito industriale nel tempo di dieci anni.

Il lavoro di Luca Gamberale, allievo del fisico Giuliano Preparata prematuramente scomparso a 58 anni dopo aver da pochi mesi assunto per l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare la direzione scientifica del sincrotrone di Frascati, ha invece qualcosa di ancor più innovativo e dirimpente. Gamberale, alla guida del settore ricerca di LEDA, hub tecnologico milanese che insieme al laboratorio Plasmis dell'Università della Bicocca sta lavorando sulla fusione fredda, un processo di reazione nucleare che, dopo l'annuncio dei ricercatori Fleischman e Pons alla fine degli anni Ottanta del secolo scorso, ha visto un ingiustificato scetticismo. Ora la tecnologia è meglio nota con l'acronimo LENR per Low Energy Nuclear Reaction, ma Gamberale preferisce definirla CMNS per Condensed Matter Nuclear Science, poiché attiva reazioni nella materia attraverso la saturazione mediante atomi di idrogeno o dei suoi isotopi deuterio e trizio e opportune e ben determinate sollecitazioni, quali vibrazioni controllate o fasci di raggi laser a bassa intensità. Ciò avviene in particolar modo nei metalli, soprattutto nel nichel abbondantemente presente in natura, trasmutandoli in altri elementi, quali zinco, alluminio e rame, e sprigionando enormi quantità di calore che, invece di generare energia incontrollata ad altissime frequenze, come i classici prodotti della fissione nucleare quali i raggi X o i raggi Gamma, si distribuisce uniformemente nella struttura cristallina del metallo. Il calore prodotto può essere utilizzato per generare energia elettrica attraverso una turbina, e al contempo la reazione non produce alcun sottoprodotto nocivo. Mentre le reazioni nucleari convenzionali avvengono nel vuoto, le LENR avvengono pertanto nella materia condensata, non producono radioattività e possono avere applicazioni concrete in ambito civile senza alcuna conseguenza per gli uomini. I suoi sottoprodotti sono preziosi e facilmente commercializzabili, mentre il costo della produzione dell'energia è molto ridotto facendo ricorso a "carburanti" ampiamente diffusi in natura e dè pari a un decimo dei costi attuali. Questa tecnologia, a lungo misconosciuta, è talmente promettente da essere ora attivamente studiata da importanti realtà quali NASA, Airbus, Boeing, Mitsubishi e dal Dipartimento della Difesa USA. LEDA è impegnata sia sul fronte scientifico nel definire un modello teorico capace di spiegare questo tipo di reazioni andando oltre la fisica nucleare classica, sia sul fronte tecnologico nello sviluppo di un prototipo di reattore.

Tutto questo fa ben comprendere quanto il lungo inverno nucleare che ha avvolto l'Italia stia per finire. Penetrando il segreto della materia, con conseguenze cruciali per l'Umanità, ogni foschia verrà dissipata da una luce baluginante non nel segno distruttivo di Trinity, bensì piuttosto in quello divino ed italico dell'"Amor che move il sole e l'altre stelle".