

IL DECOMMISSIONING

Smantellare una centrale nucleare non significa risolvere definitivamente il problema dei materiali radioattivi che vi si trovano, ma semplicemente trattarli in modo da ridurre il volume, confinarli opportunamente e spostarli in siti che si ritengono (talvolta a torto) sicuri, dove dovranno restare, a seconda dei livelli di radioattività, per decine, centinaia o migliaia di anni.

Lo smantellamento costa un'enormità di denaro. Nel 2019 c'erano 176 impianti a scopi civili spenti da decenni in attesa di smantellamento. A questi vanno aggiunti più di 250 piccoli reattori di ricerca e molti impianti sperimentali del ciclo di combustibile da tempo dismessi. Nonché alcune centinaia di reattori marini militari abbandonati a deperire in varie località isolate. Una volta spento un reattore viene lasciato per lungo tempo a "raffreddarsi" per ridurre i livelli di radioattività. Ovviamente nel frattempo non può essere abbandonato completamente e va monitorato e protetto. Lo smantellamento vero e proprio inizia dopo alcuni decenni.

Il più grande impianto sinora smantellato è la centrale Maine Yankee (920 MW nel Maine-USA). I lavori sono iniziati nel 1997 e terminati nel 2005 con un costo di circa mezzo miliardo di dollari. Il 75% della spesa per l'abbattimento e il 25% per lo stoccaggio "provvisorio" del combustibile esaurito e del materiale radioattivo.

In un rapporto del 2017 EDF stima il costo di smantellamento di 58 centrali francesi pari a 75,5 miliardi di euro, da distribuire su alcuni decenni.

In Italia alla Sogin Spa sono stati affidati **una decina di impianti da smantellare**.

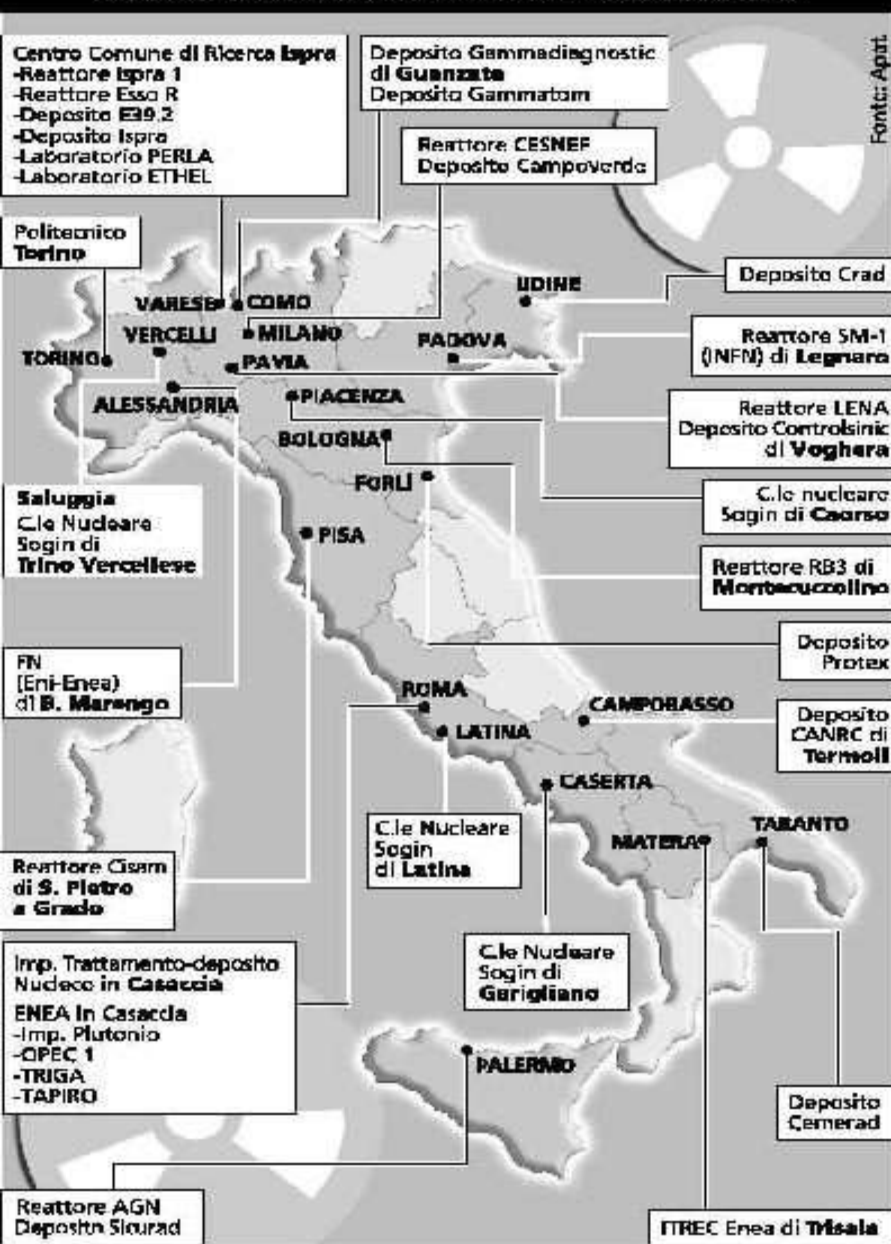
- **4 centrali** elettronucleari (**Trino, Latina, Garigliano e Caorso**), ferme da 30 anni o più anni. Caorso, l'unica di media taglia (860 MW) ha funzionato, sempre a singhiozzo, dalla fine del 1981 per 7-8 anni, giungendo alla situazione di “riserva fredda” nel 1991.

- **4 impianti dove si riprocessava il combustibile nucleare**: Ipu e Opec a Casaccia (dintorni di Roma), l'Itrec di Rotondella (Matera), Bosco Marengo e Saluggia in Piemonte.

- Il **reattore del Centro di Ricerca Europeo di Ispra**, sul lago Maggiore, e lo stabilimento **Nu.cle.co di Roma**. Per il loro smantellamento (meglio: per preparare ...) si stanno **spendendo miliardi di euro**, finanziati con oneri caricati sulle forniture di energia elettrica. Tra il 2000 e il 2017 sono stati spesi più di **3,5 miliardi di euro**, di cui una buona metà solo per mantenere in sicurezza i siti e i depositi temporanei di scorie. Sogin ha un **piano da 7,2 miliardi** di euro per completare il decommissioning nucleare, ma meno di un miliardo è stato sinora impiegato per lo smantellamento vero e proprio. Nel settembre 2018 l'Agenzia internazionale per l'energia atomica (AIEA) ha autorizzato la Sogin a intervenire sui vessel (il “cuore”) di Garigliano e di Latina. Entro il **2025** in Italia dovevano anche rientrare le scorie ad alta radioattività che per ora sono stoccate in Francia e nel Regno Unito: **per questa data doveva essere pronto il deposito nazionale dei rifiuti radioattivi**, ma per ora esiste, solo la “carta” che individua le aree potenzialmente idonee a ospitare depositi di scorie nucleari a lungo termine.

Tenuta per un certo periodo sottochiave, la “carta” rimane tuttora segreta.

DEPOSITI TEMPORANEI DI MATERIALE RADIOATTIVO

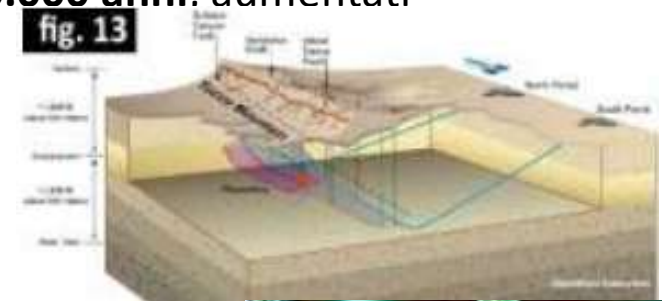


In Italia scorie e materiali radioattivi, di varia origine, sono depositati da decenni provvisoriamente in più di una ventina di siti, che spesso **coincidono con i luoghi in cui sono stati prodotti, privi di particolari sistemi di protezione** contro i rischi sismici, idrogeologici o terroristici (fig. 17). **Nel Lazio** ci sono i volumi maggiori dei rifiuti scarsamente radioattivi; **in Piemonte**, nel vercellese e principalmente a **Saluggia** (collocata in una specie di piccola isola circondata dalla Dora Baltea e da due canali), è invece accumulata la **maggior quantità dei materiali “più radioattivi”**. Siti rilevanti si trovano anche presso le quattro centrali elettronucleari dismesse. Alcuni anni fa il governo aveva commissionato una **ricerca, conclusasi nel 2015 con un documento che dovrebbe aver individuato sul territorio nazionale una serie di siti adatti** alla costruzione di un deposito di stoccaggio a lungo termine. Per opportunità politica (meglio, partitica), di quel documento, a distanza di 10 anni, non si ha più notizia e rimane chiuso nei cassetti del Ministero dell'Ambiente.

LO STOCCAGGIO DELLE SCORIE I rifiuti dell'attività nucleare presentano livelli di radioattività diversi: - **1° grado (bassa)**: carta, stracci, indumenti, guanti, soprascarpe, filtri, attrezzi, liquidi, ecc. (circa 200 metri cubi all'anno). Sono rifiuti poco attivi ma talvolta di lunga durata. - **2° grado (media)**: scarti di lavorazione, rottami metallici, liquidi, fanghi, resine esaurite, ecc. (circa 100 metri cubi all'anno). La loro radioattività ha una durata media di 300 anni. Importanti quantitativi provengono dalla fase di smantellamento. 12 - **3° grado (alta)**: combustibile esausto e rifiuti ad alta ed altissima radioattività provenienti dal cuore del reattore e dal riprocessamento del combustibile. In essi si concentra una enorme quantità di radioattività che **decade in migliaia, se non decine di migliaia, di anni**. Non esiste sul pianeta alcun sito che possa essere considerato definitivo in cui stoccare le scorie nucleari civili di medio e alto livello per almeno qualche migliaio di anni.

Ci avevano provato, a partire dal 1982, gli Stati Uniti individuando in Nevada il sito di Yucca Mountain (fig.13) che avrebbe dovuto accogliere **70.000 tonnellate** di scorie ad alta radioattività (civili e militari) e offrire garanzie inizialmente per almeno **10.000 anni**, aumentati successivamente a **300.000** dalla Supreme Court USA.

Il costo era stato inizialmente stimato in **80 miliardi di dollari** e si pensava di averlo in attività tra il **1998 e il 2020**. Tra il 2009 e il 2011, quando erano già stati investiti circa **15 miliardi di dollari** e i lavori erano da tempo iniziati, l'amministrazione Obama con l'appoggio dello Stato del Nevada, **ha ritirato le licenze e definitivamente cancellato il deposito di scorie nucleari di Yucca Mountain dai programmi governativi.**





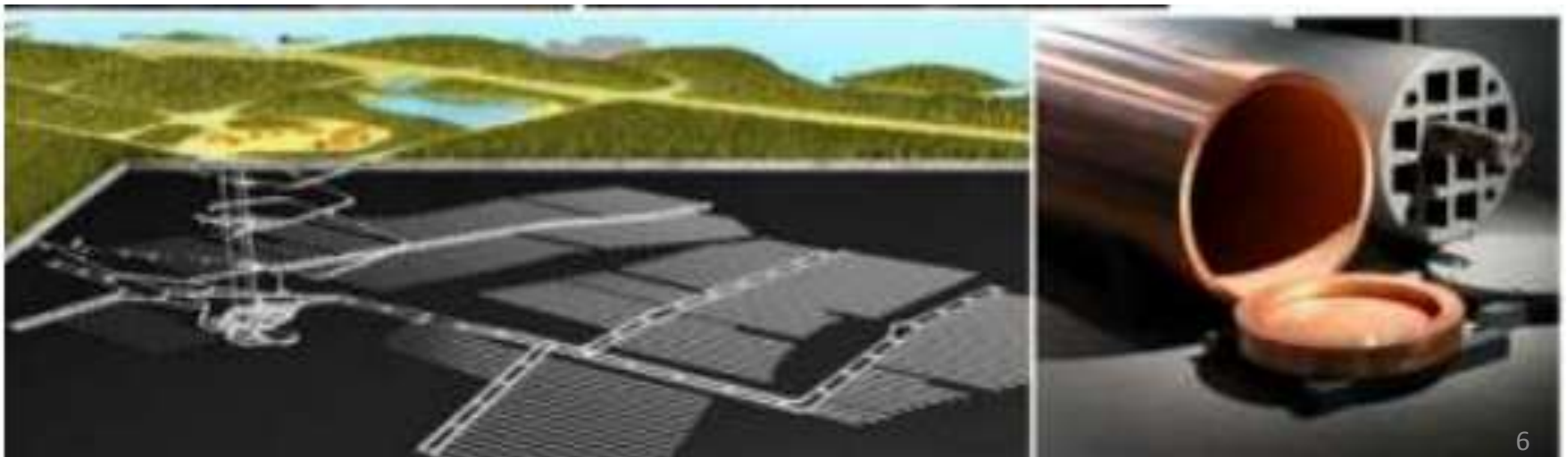
Anche la Germania aveva creduto d'aver individuato una soluzione duratura nella Bassa Sassonia realizzando il deposito **ASSE II** all'interno di una miniera di sale ormai dismessa (fig.15). A partire dal 1960 vi sono stati depositati 126.000 barili di scorie a bassa e media radioattività. Movimenti geologici hanno aperto fessure nella ex miniera consentendo all'acqua di filtrare. Si teme che le falde acquifere della regione possano venire contaminate. Già nel 1988

erano state individuate fuoriuscite radioattive dalle camere di stoccaggio sigillate a 750 metri di profondità

Nel 2008 è stato confermato che l'acqua che esce è radioattiva e che la miniera stessa rischia di crollare. Il governo tedesco ha quindi deciso di estrarre dalla miniera le centinaia di tonnellate di rifiuti radioattivi con l'impiego di veicoli telecomandati per ricollocarli in siti più sicuri. Disgraziatamente i rifiuti nucleari erano stati depositati in modo da renderne molto difficile la rimozione. Sono presenti 102 tonnellate di uranio, 87 tonnellate di torio, 28 chilogrammi di plutonio (radioattivo e mortale in quantità minima)

La Finlandia sta effettuando forse il più serio dei tentativi, proprio nei pressi della centrale situata nell'isola di Olkiluoto.

L'impianto si chiama Onkalo ed è formato da gallerie che si sviluppano all'interno di una **(enorme piattaforma di granito, sino a 475 metri di profondità**. La struttura è iniziata nel 2004 e, **a dal 2024 comincia a ricevere le scorie all'incirca per i successivi 100 anni**. Sarà composta **da 50 chilometri di tunnel** sparsi in un'area di circa 2 chilometri quadrati. Nei tunnel saranno stati depositati nel frattempo 3.250 contenitori che ospiteranno circa **6.500 tonnellate di uranio**. Il tunnel di accesso principale sarà riempito con macerie e cemento e l'ingresso sarà sigillato nella speranza che la struttura di stoccaggio rimanga chiusa e impermeabile per 100.000 (centomila) anni. Il costo di costruzione dovrebbe aggirarsi sui **3,5 miliardi di euro**, a cui se ne dovranno aggiungere forse altrettanti per lo smaltimento delle scorie.



Impatti ed incidenti DEL CICLO DEL NUCLEARE

serve acqua di raffreddamento

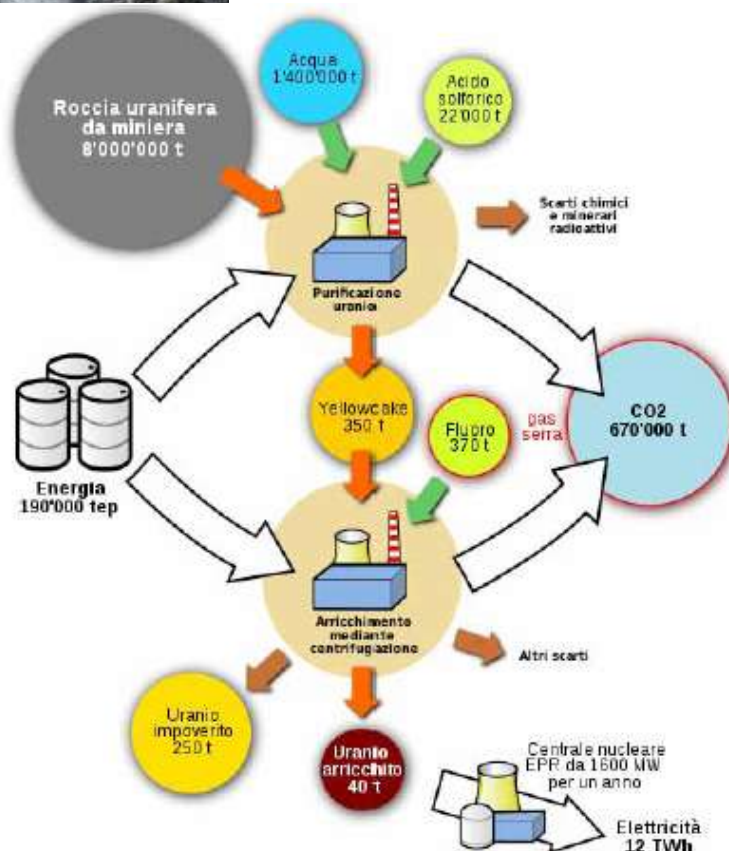
- Per ogni Kwh di corrente elettrica prodotta dalle grandi centrali a vapore, che si tratti di impianti a carbone, a gas naturale o a energia **nucleare**, si consumano mediamente due litri d'acqua, che vengono sottratti all'economia della rispettiva regione.
- Durante il blackout programmato in estate la carenza di elettricità derivava dalla mancanza d'acqua per raffreddare le centrali termoelettriche

Uno studio statunitense (Got water?

<http://www.ucsusa.org>) calcola che un reattore da 1.600 MW ha bisogno di più di 4 milioni di metri cubi d'acqua al giorno. La Francia paese con molte più risorse idriche di noi, in estate è costretta a rallentare la produzione di energia elettrica delle proprie centrali per mancanza d'acqua e ad importare corrente (a caro prezzo) dalla Germania. Stime indicano che in Francia il 40% di tutta l'acqua consumata è usata nelle centrali atomiche.



Ciclo dell'uranio



Ma vediamo alcuni numeri prendendo come riferimento un EPR da 1.600 MW, come quelli che si vorrebbero costruire in Italia. Per produrre 12.000 GWh all'anno occorre estrarre qualcosa come 8.200.000 di tonnellate di roccia che vanno prima macinati, poi diluiti con 1.400.000 metri cubi di acqua a cui bisogna poi aggiungere 22.000 tonnellate di acido solforico per il processo di conversione.

Alla fine si ottengono 355 tonnellate di Yellowcake, un ossido che contiene lo 0,7% di uranio fissile e 8 milioni di tonnellate di scarti, come dire una piramide di Cheope all'anno. Poi quest'uranio va arricchito per portare la parte fissile, cioè l'Uranio 235, almeno al 3,5%. L'arricchimento avviene per centrifugazione trasformando l'uranio in gas, l'esafluoruro di uranio. Per fare questo servono 370 tonnellate di fluoro, gas molto leggero, altamente volatile e che alla fine del processo è altamente radioattivo, impossibile da smaltire e che comporta una onerosa gestione.

Finalmente si ottengono 40 tonnellate di Uranio combustibile in forma di Bi-Ossido di Uranio, oltre che 250 tonnellate di uranio impoverito, che poi tanto povero non è, dato che contiene ancora lo 0,3% di

Solo per il ciclo di preparazione del combustibile si consumano 190.000 Tonnellate Equivalenti di Petrolio con l'immissione in atmosfera di 670.000 tonnellate di CO₂.

Poca cosa, dato che ciò corrisponde a soli 56 grammi di CO₂/kWh. Se però consideriamo che la costruzione della centrale è responsabile dell'emissione di altri 12 grammi di CO₂/kWh e che la gestione delle scorie comportano un "debito" stimato tra i 30 grammi e i 65 grammi di CO₂/kWh arriviamo a una cifra che oscilla tra i 96 e i 134 grammi di CO₂/kWh, circa **un terzo delle emissioni di un ciclo combinato a gas**²⁷.

INOLTRE un reattore da 1.600 MW ha bisogno di più di 4 milioni di metri cubi d'acqua al giorno

EMISSIONI GAS SERRA

Un reattore non emette direttamente CO₂ durante il funzionamento. Tuttavia, il ciclo del combustibile (dall'estrazione dell'uranio minerale fino al confinamento permanente delle scorie e del combustibile esausto) e il ciclo della centrale (dalla costruzione della struttura e di tutti i suoi componenti, sino allo smantellamento) richiedono energia, materiali, trasporti e lavori, che danno origine a quantità importanti di emissioni di gas serra, CO₂ in particolare. La fig. 18 riporta la tabella di sintesi della revisione critica, di Benjamin K. Sovacool, di 103 studi.

L'energia nucleare contribuisce all'effetto serra in misura minore dei fossili, ma ben maggiore di tutte le fonti rinnovabile.

Un altro studio Nuclear power, energy security and CO₂ emission (revised draft) di Jan Willem Storm van Leeuwenche, per quanto riguarda il CO₂, arriva alla seguente conclusione **“L'emissione specifica di CO₂ da parte del ciclo dell'energia elettronucleare è nell'intervallo 84- 130 gCO₂ / kWh, nel caso di minerale con un grado medio dello 0,11% di uranio** (Variazioni per incertezze di emissione di CO₂ per la costruzione delle strutture e per il loro smantellamento). **Con un grado dello 0,05% di uranio, che è più vicino all'attuale media mondiale, l'emissione di CO₂ è nell'intervallo di 98- 144 gCO₂ / kWh.”** Valori inferiori a quelli delle centrali a carbone e a gas, ma superiori a quello individuato da Sovacool per il nucleare e 10X rispetto rinnovabili

tecnologia	dimensione configurazione combustibile	fig. 18 gCO ₂ eq/kWh
eolico	25 MW offshore 1,5 MW onshore	9-10
idroelettrico	3,1 MW con bacino 300 kW fluente	10 13
biogas	digestione anaerobica	11
solare termodinamico	80 MW	13
biomassa		14-41
fotovoltaico	silicio policristallino	32
geotermico	80 MW	38
nucleare	vari tipi di reattori	66
gas naturale	vari cicli combinati	443
celle a combustibile	idrogeno da metano	664
gasolio/olio	vari generatori e tipi di turbine	778
carbone	vari generatori con- senza scrubber (filtri)	960-1050

Comunque anche decidendo ora di ricorrere al nucleare fino ai limiti dell'esaurimento dell'uranio, il suo apporto in termini di riduzione di gas serra sarebbe limitato e arriverebbe troppo tardi
(come ammette un lavoro pubblicato dal Politecnico di Milano alcuni anni fa)

Enormi impatti ambientali e sanitari del ciclo, dall'estrazione allo smantellamento, oltre ai rifiuti

Lo sfruttamento **dell'energia nucleare** comporta l'impiego e la produzione di materiali che emettono radiazioni α , β o γ che danneggiano in modo grave i tessuti biologici, in quanto possono intaccare il patrimonio genetico delle cellule, causando il cancro o mutazioni genetiche ereditarie.

I rischi possono essere immediati o futuri. Quelli immediati sono rappresentati dalla radioattività che tali impianti sprigionano nelle zone dove sono installati, dai fluidi di raffreddamento contaminati e dal pericolo di incidenti fortuiti, che prima sembravamo tecnicamente impossibili, ma che gli incidenti di **Three Mile Island** e di **Chernobyl** e **Fukushima** hanno dimostrato tragicamente probabili. Quelli futuri provengono dall'accumulo delle scorie della fissione, che conserveranno per millenni la loro radioattività residua.

Isotopo di partenza	Emivita	Isotopo stabile
uranio-238	4.47 miliardi di anni	piombo-206
uranio-235	0.704 miliardi di anni	piombo-207
torio-232	14.1 miliardi di anni	piombo-208

Is. fin, plutonio-239 24.200 anni rad.alfa

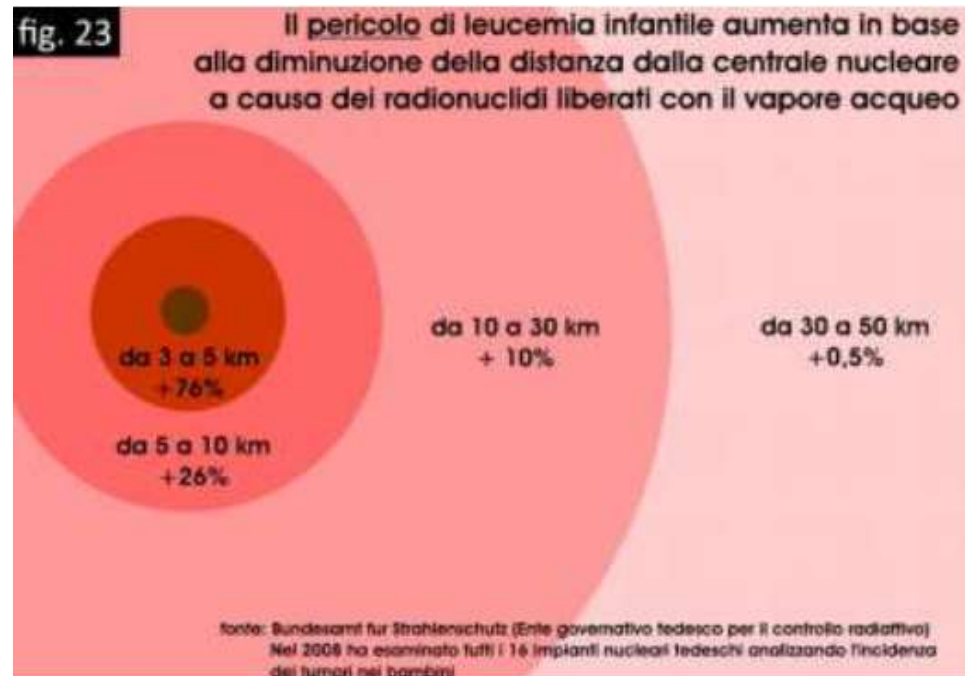
Radionuclidi prodotti da incidenti a reattori

Iodio-131		Cesio-134 Cesio-137	Stronzio-90 Yttrio-90	Carbonio-14
Tempo di dimezzamento	8 giorni	¹³⁴ Cs: 2 anni ¹³⁷ Cs: 30 anni	⁹⁰ Sr: 28 anni ⁹⁰ Y: 64 ore	5730 anni
Radiazioni	$\beta - \gamma$	$\beta - \gamma$	β	β
Organi bersaglio	Tiroide	Muscoli	Ossa (diffondendosi in tutto lo scheletro possono	Tutti i tessuti 11

Radioattività vicino alle centrali

Abitare a qualche chilometro o a centinaia di chilometri da una centrale nucleare non è la stessa cosa. La radioattività si sposta e nel farlo si “diluisce” assieme alle conseguenze sull’ecosistema, **anche senza incidenti**.

Ma la pericolosità per le forme di vita aumenta a mano a mano ci si avvicina al punto in cui **si è verificato un incidente**. Basta esaminare quanto è successo nei dintorni di Fukushima e di Chernobyl. Già entro una quarantina di chilometri da Fukushima ci sono città molto popolate dove probabilmente qualche conseguenza c’è stata, ma gli effetti più gravi e duraturi si sono registrate entro il raggio di una trentina di chilometri



Il problema delle basse dosi e dell' accumulo

- L'errore è stato quello di presumere che l'esposizione della popolazione a radiazioni non avrebbe avuto alcun effetto negativo sulla salute a causa del fallout di radiazioni di bassa intensità.. degli esperimenti con armi nucleari o dei radionuclidi dispersi in conseguenza del normale funzionamento dei reattori nucleari.

Questa ipotesi era basata sulla nostra esperienza di mezzo secolo di studi che non avevano mostrato alcun aumento rilevabile nei tassi di cancro per le persone esposte a una o due dosi di raggi X a scopo diagnostico ... ma le particelle e i gas prodotti nel processo di fissione e rilasciati nell'ambiente provocano danni da radiazioni di gran lunga maggiori di quelli provocati dai raggi X usati a scopo diagnostico o da raggi-gamma di fondo, poiché i prodotti radioattivi di fissione e gli ossidi di uranio sono inalati e ingeriti con il latte, l'acqua potabile e il resto della dieta, concentrandosi in tessuti e organi critici del corpo.

Nucleare, l'ultima follia: costruire una centrale nucleare davanti a Venezia

L'ex ministro Renato Brunetta, ora presidente del Cnel, ha proposto di costruire una centrale nucleare di nuova generazione sul sito dell'ex petrolchimico di Marghera, di fronte alle isole di Venezia. Si tratta della tecnologia definita come SMR (small modular reactor), il cui primo prototipo industriale potrebbe essere pronto entro il 2032.

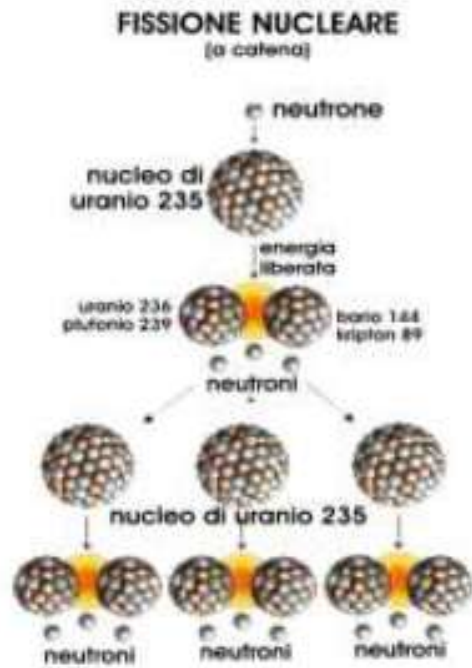
*“Le nuove generazioni nucleari hanno livelli di sicurezza altissimi” ha detto Brunetta, nonché “scale dimensionali di produzione molto più piccole. **Porto Marghera** è un sito che può essere utilizzabile, data la sua vocazione industriale, e data la sua accessibilità al porto”.*



Ma il Consiglio regionale dice no al nucleare a Porto Marghera e in laguna

L'illusione della fusione nucleare

Tutti gli impianti elettronucleari esistenti utilizzano il processo di fissione che viene avviato usando l'Uranio 235 o qualche altro elemento, che talvolta trae origine proprio dal processo stesso.



La fusione è invece un processo completamente diverso (fig. 35), uno dei più comuni presenti nell'universo perché si verifica spontaneamente da miliardi di anni nel sole e nelle stelle. Per attivarlo artificialmente bisogna riuscire a vincere la repulsione tra due nuclei e farli fondere tra loro. L'insieme dei prodotti che si originano in entrambi i processi (fissione o fusione) ha una massa inferiore a quella degli elementi da cui si parte (nucleo di uranio per la fissione e isotopi dell'idrogeno per la fusione). La massa mancante si trasforma in energia in base alla formula $E = mc^2$ (dove "c" è la

velocità della luce) ed è questo l'obiettivo principale a cui puntano entrambe le tecnologie ideate dall'uomo.

Il processo di fissione, com'è noto, è ormai ben controllato da più di mezzo secolo.

Ben diversa è la situazione del processo di fusione poiché sulla Terra non esistono le condizioni naturali necessarie affinché esso si verifichi in modo spontaneo o lo si possa realizzare con relativa facilità. Una delle condizioni estreme indispensabili perché la fusione si realizzi è rappresentata da una temperatura superiore ai 100 milioni di gradi. Da qualche decennio la ricerca per ottenere la fusione segue due diverse strade, quelle del confinamento inerziale e magnetico.

La fusione nucleare

La fusione nucleare un nucleo di Deuterio ed uno di Trizio (isotopi dell'idrogeno) si fondono formando un nucleo di Elio con il rilascio aggiuntivo di un neutrone. **A parità di massa questo processo produce circa dieci milioni di volte più energia di quanta ne sia prodotta in un processo chimico di combustione.**

Vi sono due approcci:

- a) **confinamento inerziale**: nella fusione inerziale una pallina di materia inizialmente solida viene compressa e riscaldata da impulsi laser di grandissima potenza (**vedi oltre**).
- b) **confinamento magnetico**: nella fusione magnetica il plasma viene racchiuso all'interno di "bottiglie magnetiche" a forma di ciambella e riscaldato fino a portarlo alle condizioni richieste (situazione simile a quella solare). Risultato massimo nel 2024: **69 megajoule di energia in 5 secondi** dal consorzio **EUROfusion**, nell'impianto Jet di Oxford ed in Francia plasma per 6 minuti. Il plasma idoneo è il "combustibile" della fusione. Il progetto ITER sperimentale potrebbe iniziare a funzionare dal 2040 (Inizialmente ITER avrebbe dovuto essere pronto nel 2020).

Attualmente è ben lontana da una possibile realizzazione: si sono investiti negli ultimi sessant'anni molti soldi senza avere neppure la certezza della fattibilità o della convenienza energetica (cioè ricavare più energia di quanta ne serve per la costruzione e l'attivazione).

Inoltre una centrale a fusione, come del resto anche quella ritenuta intrinsecamente sicura, mantiene il problema della produzione di trizio radioattivo e delle scorie (la centrale alla fine del suo ciclo di vita, a causa del bombardamento neutronico).

NUCLEARE CIVILE E MILITARE

A dispetto delle rosee aspettative di più di sessanta anni fa, **il nucleare civile** “Atoms for peace” è un fiasco, e tutt’ora l’unica industria che beneficia dei faraonici investimenti pubblici che è costato il nucleare è quella militare (come in Francia).

COME GIÀ DETTO

Salvo la centrale di Olkiluoto, tutti gli altri impianti in costruzione sono sotto diretto o stretto controllo governativo e molti rispondono a **obiettivi militari**.

AMBIENTE IL FATTO QUOTIDIANO

5 APRILE 2025

Il riarmo rivitalizza il nucleare in Ue: Berlino riapre le centrali, Madrid ne allunga la vita, altri tornano a costruirle

DI LUISIANA GAITA

Mentre in Italia la maggioranza litiga sul ruolo dei privati, la Germania pensa di tornare all'antico. E in Svezia e Francia si punta forte sull'atomo

2 ESEMPI

Uranio Impoverito (DU):

Questo è lo scarto del processo di arricchimento, **utilizzato in ambito militare per proiettili grazie alla sua alta densità.**

Uranio Altamente Arricchito (HEU):

L'uranio utilizzato nelle testate nucleari è arricchito oltre il 90% (uranio weapon-grade). **Questo materiale può essere "diluito" (miscelato con uranio naturale o impoverito) per ridurre il livello di arricchimento a circa il 3-5%, rendendolo idoneo come combustibile (Low-Enriched Uranium - LEU) per i comuni reattori nucleari ad acqua leggera.**

Un esempio storico è stato il programma statunitense-russo (1993-2013), che ha convertito **500 tonnellate di uranio altamente arricchito proveniente da testate nucleari russe in combustibile nucleare per centrali elettriche americane.**

Testate nucleari nel mondo



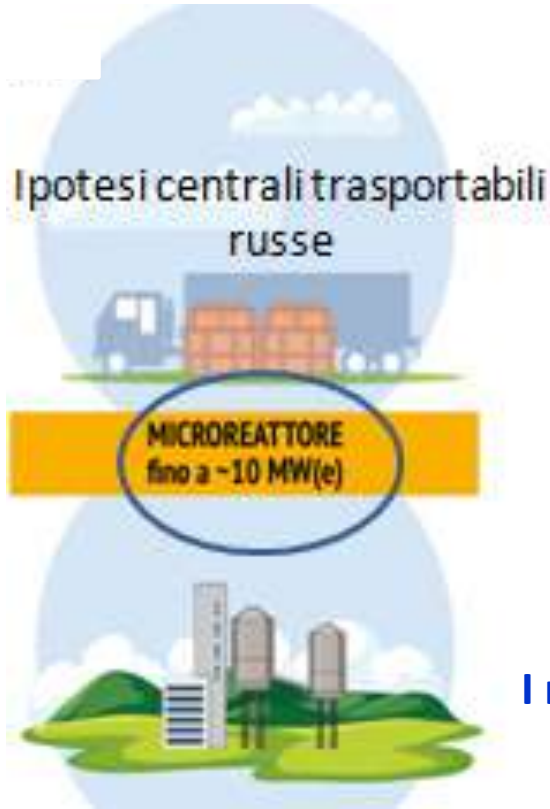
**Nel mondo tutti d'accordo:
Riarmiamoci**

È stato ricordato l'anno scorso l'80° anniversario dei bombardamenti atomici statunitensi che distrussero le città giapponesi di Hiroshima e di Nagasaki.

Un incubo, purtroppo, non ancora cancellato, con tutta l'umanità che a distanza di tanto tempo continua a vivere sotto la minaccia di una distruzione totale fintanto che le armi

nucleari continueranno ad esserci (**attualmente si contano oltre 13.000 testate in tutto il mondo, 2.100 delle quali sono in “stato di massima allerta operativa”,** cioè pronte ad un uso rapido). La crescente possibilità di ricorso alle armi atomiche è evidenziata anche **dall'aumento vertiginoso delle spese connesse agli arsenali.** Lo scorso anno i nove Stati dotati di armi nucleari — Cina, Corea del Nord, Federazione russa, Francia, India, Israele, Pakistan, Regno Unito e Usa — **hanno infatti speso oltre 100 miliardi di dollari,** con un aumento dell'11% rispetto al 2023. Per comprendere l'enormità dell'investimento, basta pensare che 100 miliardi equivalgono a 3.169 dollari ogni secondo dell'anno, 274 milioni al giorno, o 1,9 miliardi a settimana: numeri impressionanti, che confermano la pericolosa escalation.

A PROPOSITO DI SMALL MODULAR REACTORS



Navi russe Kirov da combattimento da 250 metri di lunghezza e 28.000 tonnellate di dislocamento, propulsione nucleare e armamento.

I reattori sono PWR (ad acqua pressurizzata) da circa 40 a 500 MWt



Portaerei americana
Classe Nimitz



Sottomarino atomico americano

Progetto «Guglielmo Marconi» (1962)
Marina Militare Italiana




Anche la Marina Militare Italiana, negli anni '60, avviò un suo programma mirato ad un progetto di Sottomarino atomico di dimensioni contenute che avrebbe preso il nome di "Guglielmo MARCONI". A tale scopo fu anche realizzato, a livello sperimentale, un reattore nucleare (simile a quello che sarebbe stato impiegato al bordo del battello) che ha operato per diversi anni presso il Centro Ricerche, Esperienze e Studi Applicazioni Militari "CRESAM" di San Piero a Grado (PI) del Ministero della Difesa.

Oggi il centro è stato rinominato CISAM (Centro Interforze Studi e Esperienze Applicazioni Militari) e il reattore nucleare è stato completamente smantellato, a seguito della cancellazione del programma (anche in relazione alla determinazione nazionale di abbandonare ogni attività nucleare).

CONTENUTO PER GLI ABBONATI

La portaerei nucleare. Il governo Meloni fa sul serio

di Giulio Ucciero 

Conferme sul progetto della Marina di costruire una portaerei di ultima generazione a propulsione nucleare, per ampliare la portata strategica delle forze armate in un contesto globale incerto, con uno sguardo verso l'Indo-pacifico. Grandi partecipate di stato già preliminarmente coinvolte. Pietro Batacchi (RID): "Garantisce indipendenza"

21 Gennaio 2026 alle 14:01

Segui i temi

difesa governo 

Una portaerei a propulsione nucleare. Come quelle degli Stati Uniti e della Francia. La proposta, rivelata dalla Marina mesi fa, è passata sottotraccia. Ma l'impegno in queste ore è confermato. Una nave moderna, prevista entro il 2040, per solcare i mari no stop fino all'Indo-pacifico. Anche da qui passa l'offensiva diplomatica e commerciale del governo Meloni in un mercato lontano eppure sempre più strategico per l'Italia.

Cosa significa questo? Che una portaerei nucleare è in grado di rimanere in mare per mesi e si può muovere più velocemente, non dovendo rifornirsi.