

Argomenti per votare SI contro l'energia nucleare

Il nucleare ha un ruolo fondamentale e viene rilanciato in tutto il mondo. NON E' VERO.

Non è così, né in termini relativi, né in termini assoluti. In termini relativi il peso del nucleare nella produzione globale di elettricità è **sceso dal 17,2% del 1999 al 13,5% del 2008** (International Energy Agency, 2010).

In termini assoluti nel periodo si è avuta una lieve crescita della produzione da 2.538 a 2.731 TWh (miliardi di kilowattora), che è comunque una quantità inferiore a quella della *produzione idroelettrica* che nel 2008 ha raggiunto i 3.288 TWh.

Il nucleare – che produce solo **bombe o** elettricità **copre circa il 2% degli usi finali di energia a livello mondiale**. Nelle statistiche si riporta un valore maggiore della quota di energia primaria totale coperta dal nucleare (5,8%), ma si conteggia anche il calore di scarto che, nei nuovi impianti che si vogliono costruire, non verrà recuperato ma scaricato nell'ambiente.

Per mantenere costante la potenza installata attuale nel mondo – circa 370.000 MW – tenendo conto dei reattori che dovranno essere fermati per raggiunti limiti d'età, bisognerebbe mettere in linea un reattore ogni mese e mezzo fino al 2015. Successivamente dal 2015 al 2025, un reattore ogni 19 giorni, sostituendo i reattori di pari potenza.

Anche assumendo l'estensione di 20 anni delle licenze d'esercizio dei 54 reattori USA che ne hanno già fatto richiesta, di quelli inglesi, olandesi, spagnoli e tedeschi, sarebbe necessario **mettere in linea circa un nuovo reattore al mese per mantenere costante la potenza installata**.

Infatti, gran parte dei reattori in funzione sono stati costruiti tra il 1975 e il 1985, e attorno al 2030 molti dovranno essere chiusi per limiti d'età. Questo è evidentemente impossibile, e infatti negli USA si pensa già di portare l'autorizzazione al funzionamento fino a 60 anni di tutti i reattori che erano stati progettati per 30-40 anni. Con qualche dubbio sulla sicurezza: **come tutte le macchine anche i reattori nucleari, invecchiando, sono più soggetti a guasti**.

L'agenzia dell'energia dei Paesi dell'OCSE, la IEA, propone uno scenario di raddoppio del nucleare al 2030. Quanto è realistico questo scenario? **Per raddoppiare al 2030 l'attuale potenza nucleare installata**, e sostituire quella esistente che andrà in pensione, si dovrebbero allacciare alla rete circa 500 mila MW di nuovi impianti nucleari. Questo richiederebbe nel mondo **l'allacciamento alla rete di un nuovo reattore da 1000 MW ogni 15 giorni per 20 anni**. Supponendo invece di installare impianti più grandi, per la metà EPR (1.600 MW) e per la metà AP-1000 (1.100 MW) bisognerebbe costruire 370 impianti, dunque per i prossimi 20 anni **nel mondo bisognerebbe allacciare alla rete un nuovo impianto ogni 20 giorni**. Una "mission impossible" e, in ogni caso, a questo raddoppio corrisponderebbe un dimezzamento delle riserve operative di Uranio fissile; per queste ragioni l'industria nucleare in molti Paesi, per sopravvivere alla chiusura del settore, punta a prolungare ulteriormente la vita dei reattori.

Per questi motivi, e per l'affermarsi del risparmio energetico e delle fonti rinnovabili, non è difficile capire perché alcuni autorevoli studi prevedano **per i prossimi decenni un declino costante dell'energia nucleare**.

L'energia nucleare è abbondante, serve all'Italia per la sua sicurezza energetica e dà lavoro.

NON E' VERO.

La propaganda filonucleare continua a ripetere che tra 50 anni le fonti fossili potrebbero non bastare. Che le fonti fossili avranno un declino è certo, ma **anche l'uranio è un elemento che si estrae da risorse limitate e dunque anche l'Uranio tra 50 anni sarà in declino**.

Nella stragrande maggioranza dei reattori in funzione nel mondo, e anche per l'EPR il reattore dell'accordo Italia-Francia, si usa l'Uranio-235, che rappresenta solo lo 0,7% (meno cioè dell'1%) della miscela naturale dei vari tipi ("radionuclidi") di Uranio presenti nei minerali (carnotite, autunnite ecc.) da cui può essere estratto. Nell'ultimo rapporto congiunto della IAEA (Agenzia Internazionale per l'Energia Atomica di Vienna) e della NEA (Agenzia per l'energia atomica dell'OCSE), le due agenzie per il nucleare delle Nazioni Unite e dell'OCSE, **le riserve di Uranio fissile sono state rivalutate** rispetto alle stime precedenti, attraverso una classificazione più ottimistica di quella del precedente studio ad hoc della sola IAEA (che prevedeva riserve per 35 anni ai ritmi attuali di consumo), **a circa 80 anni** al ritmo dei consumi attuali. Ma, se il parco di centrali nucleari raddoppiasse, come prevede *per il 2030* il già citato scenario dell'IEA, l'orizzonte di esauribilità della risorsa scenderebbe a circa la metà. **Ci sarebbero allora guerre per l'Uranio, come già quelle per il petrolio.**

Il nostro Paese **non possiede significative riserve di Uranio** e quindi sarebbe costretto ad importarlo comunque da altri Paesi. Quindi se decidessimo di puntare sul nucleare per produrre l'energia elettrica sostituiremo la dipendenza dai combustibili fossili con quella dall'Uranio, che, oltre a essere una risorsa assai limitata, richiede una complessa filiera (che va dall'estrazione all'arricchimento del minerale) tutta in mano di pochi Paesi, come la Francia. Quindi, oltre alla dipendenza energetica, col nucleare, aggiungeremmo una dipendenza tecnologica. In sostanza per il "sistema Italia" il danno sarebbe doppio.

Inoltre **la Francia**, che genera circa il 78% della propria energia elettrica dal nucleare, **ha un consumo procapite di petrolio più alto di quello italiano e dunque una dipendenza dal petrolio maggiore, non inferiore.** Infine, man mano che si andranno esaurendo i giacimenti migliori di Uranio – quelli con la più elevata percentuale di Uranio nelle rocce – si passerà a usare minerali con un tasso inferiore di Uranio; dunque occorrerà estrarre quantità maggiori di rocce, cosa che produrrà un progressivo aumento delle emissioni di CO2 (oltre che dei costi di estrazione).

In Italia il potenziale di riduzione dei consumi con misure di efficienza negli usi finali dell'elettricità è di oltre 100 TWh al 2020 e quello di sviluppo aggiuntivo delle fonti rinnovabili di circa 100 TWh. **Questa quantità è il quadruplo di quella che possono produrre i 4 EPR previsti dal memorandum Enel-EDF.**

L'impatto occupazionale del nucleare in Italia è valutato **in 10 mila posti di lavoro**, per la maggior parte nella fase di costruzione (8-10 anni).

Per centrare gli obiettivi europei obbligatori al 2020 per le fonti rinnovabili secondo uno studio della Bocconi, l'impatto occupazionale può generare in Italia **fino a 250 mila posti di lavoro.**

Secondo il Piano 2010-2020 sull'efficienza energetica promosso da Confindustria, con le misure identificate nel rapporto è possibile generare **160 mila posti di lavoro ogni anno** per 10 anni, per un totale di 1 milione e seicentomila. E si taglierebbero i consumi energetici nel periodo per oltre 50 milioni di tonnellate di petrolio.

L'energia nucleare costa meno.**E' FALSO: CON I NUOVI IMPIANTI I COSTI AUMENTERANNO.**

Che si debba tornare al nucleare per ridurre i costi è un mito, che rappresenta il migliore risultato della propaganda nucleare.

La quota principale (80%) del costo dell'elettricità da nucleare è rappresentata dal costo dell'impianto, dunque sapere quanto costa una nuova centrale è fondamentale. Alla fine del 2010 il Dipartimento USA per l'energia ha rivisto le precedenti stime dei costi per la costruzione delle nuove centrali nucleari (come quelle per le altre tecnologie). Se già prima di questa revisione l'elettricità da nucleare da nuovi impianti costava più dell'eolico e delle altre fonti fossili, **l'aggiornamento delle stime rende il costo industriale dell'elettricità da nucleare ancora più costoso.**

| Costi attuali dell'elettricità da varie fonti al 2020 (nuovi impianti) | | | | | |
|---|----------|------|--------------|----------|--------------|
| centesimi di dollaro del 2008 per kWh | | | | | |
| Revisione stime dell'Energy Information Administration- US DOE (2010) | | | | | |
| Fonti | Capitale | O&M | Combustibile | Trasmis. | Totale |
| Gas CC | 2,16 | 0,16 | 5,37 | 0,36 | 8,05 |
| Eolico | 9,87 | 0,89 | 0,00 | 0,56 | 11,32 |
| Carbone | 9,64 | 0,53 | 1,96 | 0,36 | 12,49 |
| Nucleare | 11,91 | 1,17 | 0,99 | 0,30 | 14,37 |

Capitale: costi di costruzione; O&M: costi di funzionamento e manutenzione; Trasmis.: quota costi incrementali di trasmissione alla rete. Il costo del kWh da gas rispecchia un minore costo di questa fonte negli USA, ma non considera l'effetto sul mercato dello "shale gas" (estrazione di gas da rocce di scisti)

Dunque, secondo le ultime stime del Dipartimento USA per l'energia, **il costo industriale del kilowattora da nucleare costerà al 2020 il 27 per cento in più dell'eolico**, e il 75% in più del gas. Ad ogni modo, in tutti gli studi più autorevoli sui costi futuri dell'elettricità, come ad esempio l'aggiornamento dello studio del MIT di Boston, quella da nucleare risulta la più costosa rispetto alle fonti convenzionali.

E anche per l'agenzia di rating Moody's il costo del nucleare supera quello dell'eolico. Se alla tabella qui presentata imponessimo una tariffa alle emissioni di CO2 di 30 dollari alla tonnellata, il costo del kWh da gas aumenta di 1 centesimo e va a 9,05 centesimi/kWh mentre quello da carbone aumenterebbe di 2 e supera di poco il kWh da nucleare.

Negli Stati Uniti l'ultimo reattore costruito è stato ordinato nel 1974. Per stimolare investimenti privati nel settore nucleare – che rischia in quel Paese un declino in assenza di nuovi reattori che sostituiscano quelli che dovranno essere chiusi – il Presidente Bush aveva introdotto incentivi, tra cui fondi di garanzia statali per le banche (se il progetto fallisce il prestito delle banche è rimborsato dallo stato). Nessuna banca USA, infatti, presta soldi per la costruzione di centrali nucleari senza una piena garanzia dello stato. Tra le domande presentate per accedere ai fondi di garanzia, una riguardava la costruzione di un EPR, lo stesso reattore che si vuole costruire in Italia e che, secondo Enel-EDF costa 4,5 miliardi di euro. Il DOE aveva proposto all'azienda USA Constellation di coprire i rischi bancari con una quota di 7,5 miliardi di dollari su un costo totale preventivato del reattore di 9,6 miliardi di dollari, vale a dire circa 7 miliardi di euro.

Questa non è una valutazione accademica, ma **il costo accettato dall'amministrazione USA per erogare fondi di garanzia per la costruzione di un EPR.** Ad ogni modo, l'azienda Constellation – socia di EDF nel consorzio Unistar - ha rifiutato il fondo di garanzia e **ha cancellato il progetto per la costruzione del primo EPR negli USA.** Questa notizia, pubblicata dal Washington Post l'8 ottobre del 2010, è **stata ignorata dalla gran parte degli organi di informazione in Italia.**

La stima del costo non poi è campata in aria: rispecchia i ritardi e i problemi emersi nella fase di costruzione nei due cantieri europei, uno in Finlandia a Olkiluoto - gestito dal costruttore francese Areva - e l'altro in Francia a Flamanville (Enel partecipa col 12%) indicano che i costi dell'EPR sono ben maggiori di quanto propagandato. In Finlandia lo schema contrattuale coinvolgeva un consorzio di grandi consumatori industriali (ELFI), associati come no-profit per ragioni fiscali, che avrebbero acquistato energia elettrica a prezzi di costo. E' dunque uno schema che prevede una cessione dell'elettricità "fuori dal mercato".

Alla firma del contratto il costo del reattore era previsto in 3,2 miliardi di euro (con prestiti bancari "politici" con interessi al 2,6%) e la costruzione in 4 anni. Ma i tempi e i costi sono nel frattempo raddoppiati. Per questa ragione l'azienda elettrica finlandese TVO (che acquista il reattore) nel 2009 ha fatto causa ad Areva accusata dei ritardi del cantiere a Olkiluoto (e dei conseguenti maggior costi) **chiedendo un risarcimento di 2,4 miliardi di euro;** Areva, a sua volta, faceva causa alla TVO cui imputa le responsabilità dei ritardi, chiedendo danni per 1 miliardo di euro

In definitiva, si può affermare che gli elevati investimenti richiesti per un piano nucleare richiedono le garanzie del governo sia per le variazioni di costo in corso d'opera (o per il fallimento del progetto) che per gli oneri finanziari sui crediti aperti dalle banche alle società costruttrici; e questi costi vengono scaricati sulle bollette dei cittadini. **Senza intervento pubblico, senza incentivi – a oltre 50 anni dal suo decollo industriale – non c'è spazio per il nucleare.** Poiché il costo di un EPR è, *a oggi*, di circa **7 miliardi di euro**, i quattro reattori dell'accordo Berlusconi – Sarkozy costerebbero **circa 30 miliardi di euro**; e questo per coprire un dieci per cento (ma quale 25% di cui parla il governo!) della richiesta di elettricità prevista per il 2020. Ma neanche il più accanito nuclearista crede poi che questo **modesto ma costosissimo contributo** sarebbe disponibile prima del 2022-24.

La mole degli investimenti richiesti, il complesso di risorse da mobilitare (industriali, organizzative, amministrative) rendono **la scelta nucleare incompatibile con il conseguimento degli obiettivi europei – i tre 20% al 2020 – al di là delle chiacchiere della propaganda.** E infatti il governo ha tentato più volte, finora invano, di abolire la detrazione del 55% per la riqualificazione energetica delle abitazioni private, e ha speso le fonti rinnovabili col decreto del 3 marzo scorso. Intanto Enel vende il suo comparto energie rinnovabili per fare cassa per il nucleare.

L'energia elettrica è in Italia più cara perché non abbiamo fatto il nucleare?

Balle!

Se in Italia l'energia elettrica per le utenze domestiche costa più che negli altri paesi **non è certo per l'assenza d'impianti nucleari** (costruiti negli anni 70 e 80 a costi minori di quelli di oggi) ma piuttosto per vari aspetti ed **extracosti caratteristici del sistema elettrico italiano.**

Sulla tariffa che paghiamo nelle nostre case, circa un terzo è il costo di produzione, mentre la maggior parte è fatta da altre componenti legate al ricarico dei produttori, ai costi di distribuzione, alle tasse eccetera.

Uno dei fattori che incidono è il meccanismo di formazione del prezzo dell'elettricità nella Borsa elettrica, detto anche "sistema del prezzo marginale". Secondo tale sistema **il prezzo orario dell'energia elettrica scambiata è fissato sul prezzo più alto offerto dai produttori.** In sostanza con questo meccanismo a tutti i fornitori di energia elettrica è riconosciuto il prezzo più alto tra tutte le offerte fatte in una certa ora. Come dire un meccanismo dove **tutti i produttori ci guadagnano a scapito dei cittadini che si vedono lievitare le bollette.**

In Italia, infatti, i margini di guadagno per i produttori sono quasi doppi rispetto a quelli degli altri paesi europei.

A gonfiare poi le nostre bollette ci sono anche le incentivazioni del **famigerato meccanismo CIP 6** (dal nome della deliberazione del Comitato Interministeriale Prezzi del 1992) con cui non solo le energie rinnovabili ma, soprattutto, le così dette "**fonti assimilate**" (scarti della lavorazione del petrolio, rifiuti indifferenziati, ecc.) hanno beneficiato di tariffe fortemente incentivanti pagate dai cittadini tramite la componente tariffaria A3 della bolletta elettrica. **L'aspetto scandaloso è che circa l'80% degli incentivi CIP 6 sono stati destinati alle cosiddette "assimilate" che tutto sono tranne che fonti rinnovabili e pulite.** Un vero regalo a petrolieri e inceneritori.

A queste si possono aggiungere altre "peculiarità" italiane: **la rendita di posizione dell'operatore dominante (Enel)** per la cessione all'Acquirente Unico dei contratti pluriennali d'importazione (ovviamente fatta a prezzi molto vantaggiosi per l'Enel) oppure **il costo d'interrompibilità** (la possibilità per certe utenze industriali di subire l'interruzione del servizio in cambio di tariffe scontate) che, di fatto, consente a soggetti industriali di beneficiare di tariffe elettriche particolarmente vantaggiose.

Tutto l'insieme di distorsioni che caratterizzano il sistema elettrico italiano, che, come abbiamo visto, non c'entrano nulla con il nucleare, fanno sì che **le bollette pagate dai cittadini lievitano di almeno un 20%**, senza cui sarebbero equiparabili a quelle degli altri paesi europei.

Le centrali di ultima generazione sono totalmente sicure.

ASSOLUTAMENTE NO!

I nuovi reattori di generazione "III+" o "avanzata" – l'EPR francese o l'AP-1000 della Westinghouse – dovrebbero reggere l'impatto con un aereo senza subire danni gravi. Già nel 2006 in Francia era emerso da

documenti riservati di fonte EDF che l'EPR può reggere a un incidente aereo con un velivolo militare di piccole dimensioni (che produca un incendio che si esaurisca in 2 minuti). Di fronte a questa notizia EDF aveva dichiarato che la protezione dal terrorismo è compito dello stato e non delle aziende. I **nuovi grandi aerei di linea sono invece di dimensioni assai maggiori** e possono avere alla partenza anche 100 tonnellate di carburante (in caso d'impatto col reattore, provocherebbero un incendio che non si esaurisce certamente in 2 minuti).

Alla fine del 2010 la Nuclear Regulatory Commission (NRC, l'Autorità di sicurezza nucleare USA) ha respinto lo studio sui rischi da impatto con un aereo presentato dalla Westinghouse nella procedura di autorizzazione del suo reattore AP-1000. La motivazione del rigetto dello studio – che andrà ripresentato – è che lo scenario dell'incidente non è realistico.

Inoltre, sia l'EPR che l'AP-1000 prevedono di "bruciare" di più il combustibile nucleare, con un aumento della radioattività delle scorie. Dunque, in caso di incidente grave con rilascio di emissioni all'esterno, potremmo avere rilasci maggiori di radioattività avendo questi reattori quantità maggiori di radioattività al loro interno. Nel caso dell'EPR, questo è ancora più evidente, trattandosi della più grande unità nucleare mai costruita (1.600 MW).

Gli EPR in costruzione nel mondo sono solo tre, due in Europa (Finlandia, Francia) e uno in Cina. Sono quindi, a proposito di sicurezza, dei **prototipi industriali**, la cui realizzazione viene pertanto seguita con doverosa attenzione dagli enti preposti alla sicurezza nucleare. La NRC **6**, negli Stati Uniti, non ha licenziato nessuno dei due tipi di centrale (EPR, AP-1000). E tre agenzie europee per la sicurezza nucleare, la britannica HSE'sND, la finlandese STUK e la stessa agenzia francese ASN hanno clamorosamente bocciato con un comunicato congiunto (novembre 2009) l'EPR di Areva (rilevando che il sistema che, secondo il progetto, deve garantire in modo autonomo l'emergenza non è invece disaccoppiato da quello d'esercizio ordinario).

Gli interventi dell'agenzia di sicurezza stanno causando ritardi enormi per il reattore di Olkiluoto (Finlandia), il primo dei due che doveva entrare in esercizio alla fine 2010. Anche negli USA la NRC ha chiesto la modifica dei sistemi di automazione e controllo d'emergenza dell'EPR, problema che ad oggi (marzo 2011) non è ancora stato risolto e che è una delle questioni ancora aperte per le quali i tempi di autorizzazione dell'EPR sono stati ulteriormente ritardati.

Ad ogni modo, nessuno dei due tipi di reattore, EPR e AP-1000, è stato progettato secondo criteri di sicurezza intrinseca, cioè la previsione che il reattore sia in grado di "autoregolarsi" (senza l'intervento di un operatore umano o di un feedback elettronico) anche in caso di incidente.

Nati negli anni '50 da progetti militari – i motori per le navi da guerra e i sottomarini atomici – tutti i reattori nucleari oggi diffusi nel mondo non potevano certo avere come priorità la sicurezza o la gestione delle scorie radioattive. Gli indubbi miglioramenti apportati hanno richiesto molto tempo (30 anni dall'incidente di Three Mile Island ad Harrisburg, Usa) e sono puramente ingegneristici, non toccano la Fisica del reattore. **Pertanto tutti i problemi di sicurezza restano sostanzialmente invariati anche con la terza generazione "avanzata"**.

Si capisce allora la critica di Rubbia: **"I miglioramenti sono marginali, non vanno a intaccare il cuore del problema.. stiamo parlando di una tecnologia che risale agli anni '60, ai tempi dei primi sottomarini nucleari. Ma veramente vogliamo tenerla in vita fino al 2050, quando avrà quasi un secolo di storia sulle spalle?"**

**Il nucleare è una fonte pulita che di norma non produce impatti.
Decisamente falso.**

Al di là del rischio di incidenti gravi, i reattori nucleari rilasciano radioattività in aria e in acqua, nel corso del normale funzionamento e a causa di incidenti piccoli che sono abbastanza frequenti. Sulle "emissioni di

routine” e sui rischi sanitari delle basse dosi di radiazioni impartite alla popolazione esposta per lungo tempo vi è una polemica da decenni.

Il nucleare non è pulito. La contaminazione radioattiva riguarda tutto il ciclo del “combustibile” nucleare: dall'estrazione in miniera dell'uranio, alla lavorazione per preparare le pasticche (“yellow cakes”) da impilare nelle barre che vanno inserite nel “cuore” del reattore, ai rilasci radioattivi durante il funzionamento della centrale, al ritrattamento del combustibile “irraggiato” nel reattore (in appositi impianti dove la contaminazione è elevatissima), al condizionamento delle scorie radioattive, al loro confinamento e, infine, allo smantellamento della centrale (“decommissioning”) che produce il maggior volume di scorie.

Limitandoci alla centrale nucleare – la fase più importante del ciclo –, durante il suo *normale esercizio* vengono contaminati non solo i lavoratori al suo interno ma anche le popolazioni che vivono intorno alla centrale, **in quanto sono consentiti dei rilasci di radioattività all'esterno dell'impianto.**

Questa contaminazione è quindi responsabile delle *dosi di radioattività* a carico dei lavoratori, professionalmente esposti nella centrale, e delle popolazioni intorno alla centrale; per i lavoratori è ammessa una dose venti volte superiore (20 milliSievert) a quella della popolazione (1 milliSievert).
L'ICRP, l'organo tecnico internazionale di radioprotezione, ha riconfermato nel suo ultimo documento che i *valori limite di dose*, sia per gli addetti alla centrale che per la popolazione, con una stima di rischio per danni somatici (tumori, leucemie) e genetici che corrisponde **non al minimo possibile ma a quel livello di rischio al di sotto del quale i costi per la difesa della salute renderebbero inattuabile il ricorso all'energia nucleare.**

In Germania è stata realizzata un'indagine epidemiologica, statisticamente rigorosa, per valutare i danni alla salute della popolazione. Commissionata all'Università di Mainz (Magonza) dall'Ufficio Federale tedesco per la radioprotezione (Kikk Study), che ha riguardato *tutte le 17 centrali nucleari tedesche* relativamente al periodo 1980 – 2003.

Questa accurata indagine, la più ampia mai condotta sul campo, conclusa nel 2008, e successivamente approvata dal governo tedesco, ha mostrato una **dipendenza dell'insorgenza di patologie infantili** (bambini da 0 a 5 anni) **dalla vicinanza alla centrale**: addirittura, nel raggio di 5 km dalla centrale è stato rilevato un incremento rispetto alla media di 1,6 volte dei tumori embriogenetici (del feto nel ventre materno) e di 2,2 volte delle leucemie infantili rispetto ai casi attesi.

Con buona pace del prof. Veronesi, presidente dell'agenzia italiana per la sicurezza nucleare, che, ignaro del lavoro ultradecennale dell'ICRP e del Kikk study, continua a dichiarare a proposito dei danni alla salute: «*E' un'invenzione assoluta. Non esce nulla. Meglio, esce dell'acqua, che può avere minime quantità di radiazioni, ma molto inferiori anche rispetto al livello di legge. Non crea problemi.*». E dovrebbe essere il “garante” dei cittadini per la sicurezza nucleare. Da rabbrivire.

**Siamo già circondati da reattori, allora tanto vale farne anche da noi.
Una logica “atomica”.**

E allora, tanto peggio tanto meglio? L'osservazione finge poi di ignorare – la formulò per primo Felice Ippolito oltre trent'anni fa – che **il rischio in caso di incidente nucleare è puntuale, cioè è tanto maggiore quanto più vicini si è alla sorgente di radiazioni: questa semplice osservazione è alla base di uno dei principi della radioprotezione.** Anche nei piani d'emergenza nucleare, la pericolosità e le misure conseguenti si vanno riducendo man mano che ci si allontana dal reattore. Nel caso di incidente grave è possibile che la contaminazione viaggi molto lontano e poi ricada con le piogge; l'Italia nel caso di Chernobyl è stata parzialmente schermata dalle Alpi (alcune zone delle quali sono state contaminate dalla nube) ma i livelli di contaminazione riscontrati da noi sono di gran lunga inferiori a quelli registrati in Bielorussia, Ucraina, Austria ed Europa centro-orientale.

Secondo i dati ufficiali a Chernobyl, in fondo, non è successo niente di grave. Un'offesa alle vittime, anche quelle che purtroppo ancora ci saranno.

Alcuni riescono perfino a dire che i soli morti "dimostrabili" sono le poche decine di "liquidatori", quei pompieri, soldati e personale tecnico che fu coinvolto nello spegnimento dell'incendio. Ma si tratta di una affermazione intellettualmente disonesta: le radiazioni ionizzanti produrranno certamente delle conseguenze sanitarie, ma le stime divergono. Le stime (ufficiali) dell'IAEA sono di 4.000 casi di tumore. L'OMS aveva fatto una stima di oltre 9.000 casi di tumore in 70 anni, mentre altre stime oscillano tra i 30-60.000 casi fatali di tumore ma altri studi portano a valori molto più alti.

Ad esempio, un ampio studio di una cinquantina di ricercatori delle Accademie delle Scienze di Bielorussia e Ucraina stima 250 mila casi fatali di tumore **nell'arco dei 70 anni dall'incidente**, cui vanno aggiunti quelli di altre patologie che porterebbe il conto fino a circa un milione. Lo studio finale è stato pubblicato dalla Accademia delle Scienze di New York nel 2009.

Lo studio TORCH, elaborato dai ricercatori inglesi Ian Fairle e David Sumner, ha valutato i tassi di malformazione nei **nuovi nati tra il 2000 e 2006 in alcune aree contaminate da Chernobyl**. A Rivne, 200 km da Chernobyl si è riscontrato un tasso di difetti del tubo neurale di 22 su 10 mila nati e a Polissia di 27 contro una media europea di 9 casi su 10 mila nati. Anche per altre malformazioni come la microcefalia e la microftalmia, sono stati riscontrati tassi del triplo rispetto alla media europea.

L'ultimo **rapporto delle Nazioni Unite (UNSCEAR 2008) ancora una volta minimizza i danni dall'incidente, ciò nonostante** sottolinea come si siano verificati **6.800 tumori alla tiroide** nei bambini delle aree più colpite. Uno degli autori del rapporto, il radiologo Fred Mettler dell'Università del New Mexico, ha affermato che "La domanda che ci fanno è: quale percentuale di questi è dovuta all'incidente? La risposta è: la maggior parte".

La costruzione del secondo sarcofago per coprire il reattore numero 4 colpito dall'incidente, prosegue con molti ritardi. Funzionari della Commissione Europea hanno valutato in 750 milioni di euro il costo per costruire una copertura più sofisticata sopra il sarcofago che rischia di crollare. In questo modo **i costi totali per coprire il reattore saliranno a 1,5 miliardi di euro**, il doppio del previsto.

La questione delle scorie nucleari è risolta.

Magari!

Negli Stati Uniti è dagli anni '70 che si sta studiando un deposito definitivo per le scorie radioattive a più alta intensità. Nel 1978 furono avviati gli studi nel sito di Yucca Mountain, nel deserto del Nevada. I costi di costruzione di questo sito supereranno i 54 miliardi di dollari (che dovranno essere pagati con le tasse dei contribuenti), ma non è affatto certo che questo entrerà mai in funzione.

La data d'inizio dello stoccaggio, infatti, è stata più volte fatta slittare (oggi si parla forse del 2017), questo a causa di numerosi problemi, non ultimo il fatto che il DOE statunitense ha denunciato omissioni e irregolarità negli studi geologici che minano la sicurezza stessa del sito. Peraltro proprio a marzo 2010 l'amministrazione Obama ha tagliato ingenti fondi a questo progetto, dando un forte segnale di non ritenerlo idoneo come deposito geologico per le scorie.

Ma anche se il deposito di Yucca Mountain dovesse, un giorno, entrare in servizio, potrà contenere circa 70.000 tonnellate di rifiuti radioattivi, peccato che nel 2017 gli Stati Uniti avranno accumulato 85.000 tonnellate di combustibile esausto dalle loro centrali nucleari.

Agli attuali ritmi di produzione mondiale di elettricità nucleare e armamenti nucleari, il mondo avrebbe bisogno di un deposito con capacità di Yucca Mountain ogni due anni.

Oltre alle scorie che si producono a valle del reattore nucleare ci sono quelle che vengono generate dalla produzione del combustibile. Per produrre le 160 tonnellate di Uranio necessarie a un reattore standard per un anno, se si parte da rocce di granito ricche di Uranio (1000 parti per milione) è necessario lavorare 160 mila tonnellate di roccia che finisce come rifiuto essendo, oltre che radioattivo, fortemente contaminato dalle sostanze chimiche impiegate. Si tratta quindi di materiali inquinati e inquinanti che spesso vengono abbandonati sul posto con gravissimi danni per l'ambiente e la salute delle persone stesse. Un caso recente è stato denunciato in Niger, dove gli scarti dell'estrazione di Uranio contaminavano i villaggi esponendo le popolazioni a dosi di radiazione.

I pur modesti programmi nucleari che l'Italia aveva sviluppato nel passato e che furono chiusi con il referendum del 1987, ci hanno lasciato la pesante eredità dello smantellamento delle centrali e della gestione delle scorie. Aspetti che sono assai lontani da qualsiasi vera soluzione malgrado l'elevato costo che i cittadini italiani hanno già dovuto sostenere con le proprie bollette elettriche.

Nel Regno Unito i costi per smantellare i reattori di prima generazione e per bonificare il sito nucleare di Sellafield – impianto di ritrattamento del combustibile irraggiato da cui si estrae plutonio – **sono stati stimati in 90 miliardi di euro**. Il piano approvato dal governo **prevede di effettuare i lavori nel corso dei prossimi 120 anni**.

La questione delle scorie radioattive più pericolose e di tempo di dimezzamento (il tempo che occorre per ridurre della metà la radioattività di un elemento) enorme (dalle migliaia ai milioni di anni) **costituisce ancora un problema di ricerca fondamentale**. La "vetrificazione", spesso contrabbandata come soluzione del problema, è soltanto una fase di *condizionamento* di queste scorie, resta aperto il problema del loro *confinamento* in siti geologici adeguati; ma dopo il venir meno, con la chiusura del sito sperimentale di Carlsbad (WIPP, nel New Mexico, Usa), delle certezze sulla capacità di isolamento dall'acqua delle rocce saline, sia negli Stati Uniti che in Francia si è alla ricerca per sperimentare nuove soluzioni. D'altro canto, i megaprogetti di *ricerca fondamentale* per "incenerire" le scorie "bombardandole" con acceleratori di particelle (ADS), tipo quello del CERN di Ginevra, o con laser, in modo da ridurre i tempi di dimezzamento dei radionuclidi a una gestione possibile, incontrano grandi difficoltà a decollare a causa degli elevati costi previsti.

Solo nella "provincia" italiana il **prof. Veronesi** si può permettere di affermare che lui **dormirebbe con le scorie in camera da letto**. Come Presidente dell'Agenzia della sicurezza nucleare, il prof. Veronesi andrebbe denunciato per falso ideologico. Infatti, a seconda del tipo di contenitore, la radioattività delle scorie vetrificate a un metro di distanza è di 40, 100 o 200 microSievert all'ora (World Nuclear Transport Institute, luglio 2006). Supponendo che il professor Veronesi dorma 6 ore a notte **riceverebbe una dose di radioattività che, grosso modo, è da 80 a 430 volte superiore a quella consentita**. Quali conseguenze? Se, per assurdo, tutti i cittadini italiani seguissero l'esempio di Veronesi -riceverebbero una dose collettiva di oltre 5 milioni di Sievert, **cui corrisponde un aumento di 250 mila casi mortali di tumore all'anno (più di 2 volte l'atteso!)**. L'Autorità di sicurezza nucleare dovrebbe garantire la salute e la sicurezza dei cittadini e non promuovere propagandisticamente il nucleare usando argomenti irresponsabilmente falsi, oltre che ridicoli..

Il nucleare serve a combattere i cambiamenti climatici?

Assai poco e fuori tempo massimo.

Il nucleare copre, come si è detto, una quota minima degli usi finali dell'energia a livello globale. Anche raddoppiando *entro il 2030*, secondo lo scenario dell'Agenzia internazionale per l'energia dell'OCSE (IEA), la potenza nucleare attualmente installata, **si ridurrebbero le emissioni di CO2 di meno del 5%** (non contando la CO2 prodotta per tutto il ciclo), e **non certo del 20% entro il 2020**, l'obiettivo confermato dalla sedicesima Conferenza delle Parti della Convenzione sui Cambiamenti Climatici a Cancun nel dicembre 2010. Non è davvero col nucleare che si può dare una risposta all'urgenza con cui, già nel 2005, le Accademie delle Scienze richiedevano al G8 di Gleneagles una "*prompt action*" per far fronte ai cambiamenti climatici *.

**Joint science academies' statement: Global response to climate change, 7 giugno 2005*