

## I Reattori al Torio

Dal 1950 fino all'inizio degli anni '70, presso l'Oak Ridge National Lab, un gruppo di ricercatori, diretto da Alvin Weinberg, ha condotto con successo esperimenti per produrre energia nucleare con il Torio.

Il Torio è un attinide con peso atomico 232 e nella tavola periodica degli elementi viene prima dell'Uranio. E' debolmente radioattivo, abbonda in natura, la sua disponibilità nella crosta terrestre è 4-5 volte superiore a quella dell'Uranio, pari a quella del Piombo, la sua lavorazione non è dispendiosa come l'Uranio ed è straordinariamente efficiente.

Il Torio non è "fissile", ma è "fertile"; cioè se assorbe un neutrone trasmuta in Uranio 233 che è "fissile" e può sostenere una reazione a catena continuando a convertire il Torio in energia. Il grande pregio del Torio è che il "combustibile" esausto scaricato da un reattore al torio ha una radiotossicità estremamente più bassa rispetto a qualunque reattore all'uranio-plutonio: dopo meno di un secolo è infatti inferiore a quella dell'uranio naturale ed addirittura, nei reattori termici al torio è fin dall'inizio inferiore. Le scorie andrebbero confinate solamente, si fa per dire, per circa 300 anni.

Da rilevare che il "combustibile" esausto di un reattore all'Uranio di 3° generazione, per ridurre la propria radiotossicità a livelli inferiori a quelli dell'Uranio naturale di partenza, impiega tempi dell'ordine del milione di anni, mentre il combustibile di un reattore autofertilizzante all'Uranio-Plutonio (MOX) impiega decine di migliaia di anni. Occorre tuttavia precisare che quando si parla di un secolo di radiotossicità non vuol dire che dopo 100 anni essa scompare, ma semplicemente si è ridotta della metà; dopo altri 100 anni di un'altra metà e così via.

Un reattore al Torio ha un altro pregio: non produce Plutonio e con le sue scorie è impossibile costruire bombe nucleari. E questo è stato il suo principale handicap: ingabbiati nella logica della "Guerra Fredda" contro l'Unione Sovietica, USA e Francia in testa, hanno scelto la filiera del più "problematico" Uranio per costruire i loro reattori civili, in quanto questo consente di produrre come sottoprodotto parecchio Plutonio ri-utilizzabile per gli arsenali militari.

Ma ora, a guerra fredda finita, i reattori a Torio stanno suscitando un nuovo interesse, soprattutto con nuovi reattori che utilizzano Fluoruro di Torio Liquido (LFTR, in gergo detti "*Lifter*") che, grazie alle sue caratteristiche termiche, è immune da fusione del nocciolo, incubo dei gestori di centrali nucleari.

In tutto il mondo la ricerca è concentrata su questo tipo di reattori nucleari: in Francia si stanno sperimentando varianti di reattori LFTR; l'India, che possiede le più grandi riserve mondiali di Torio, ha annunciato piani per sviluppare una filiera al Torio che arrivi al 20-25% del suo fabbisogno di energia. La Cina, che pianifica di costruire decine di reattori nucleari sta accantonando Torio in previsione di poterlo utilizzare quando la tecnologia sarà matura.

Anche negli Stati Uniti, diventati ormai importatori netti di Uranio, ma con grandi riserve di Torio, sta prendendo piede il concetto di costruire reattori LFTR e il Congresso sta discutendo il "Thorium Energy Independence and Security Act", che prevede un

finanziamento di 500 Milioni di Dollari per incentivare la ricerca e lo sviluppo di reattori al Torio.

Anche il mondo finanziario, molto attento al mercato delle "commodities" si sta interessando al Torio. Commenta infatti Mike Gimignani sul forum dell'Investment Uranium Research Team nel suggerire diverse strategie per gli investitori: "Tenete d'occhio i combustibili nucleari alternativi ... man mano che il prezzo dell'uranio schizza sempre più in alto, un nuovo combustibile nucleare si affaccia all'orizzonte. Il Torio, un cugino stretto dell'Uranio, è più pulito e più sicuro del combustibile nucleare corrente, e se ne può estrarre dalle miniere molto di più. Secondo il World Nuclear Association, questo minerale ha più potenziale di ogni altro al mondo per produrre energia elettrica. Ma i supporters del Torio, compresa l'International Atomic Energy Agency, sono molto riservati pubblicamente sul futuro dell'utilizzo del Torio, che potrebbe consentire agli investitori più furbi e lungimiranti, di fare un sacco di soldi. ... Il Torio sta ai reattori nucleari come la benzina senza piombo sta alle automobili. Attualmente la maggior parte dei reattori utilizzano Uranio, così come le automobili degli anni '70 usavano benzina al piombo. Alla fine i costruttori di automobili si sono resi conto che la benzina senza piombo era semplicemente una soluzione più pulita e più sicura ... Il Torio è più abbondante dell'Uranio e può essere utilizzato tutto nei reattori, mentre solo lo 0,7% dell'Uranio Naturale è fissile ... La United Press International riferisce infatti che le nazioni "nucleari" stanno già programmando i loro nuovi reattori in modo da poterli riconvertire e alimentarli a Torio. Siccome questo combustibile produce meno rifiuti tossici, quale il Plutonio, il Torio può diventare presto l'opzione più economica per i reattori nucleari. Questo spiega perché gli USA e la Russia stanno collaborando per sviluppare il combustibile per un utilizzo massiccio e perché stanno investendo milioni di dollari l'anno nel progetto".

Infatti, i costi delle generazioni attuali dei cosiddetti "reattori avanzati" stanno ormai diventando proibitivi. L'esempio più clamoroso è il francese European Pressurized Reactor (EPR) di generazione III + in costruzione a Olkiluoto, in Finlandia da Areva e che ha accumulato già 3 anni di ritardo con costi raddoppiati. La vicenda ormai la risolverà il tribunale di Stoccolma a cui si è rivolto il consorzio finlandese TVO che ha commissionato l'impianto. Peraltro è notizia di pochi giorni fa che la costruzione del primo EPR subirà un ulteriore anno di ritardo e che non sarà consegnato prima del 2013. Probabilmente si arriverà ad una transazione e pagheranno un po' tutti a cominciare dai maggiori finanziatori, la Bayerische Landesbank, la francese Coface e la svedese Export Agency (SEK) che sono tutti enti pubblici e che ragionevolmente si rivarranno su Areva che è al 90% posseduta dallo Stato francese.

In Italia tuttavia, non si trova niente di meglio che comperare reattori ormai già vecchi prima ancora di nascere, però "avanzati", ma da chi non sa più cosa farsene e cerca di rifilarli alle "colonie", con il miraggio di procurare buoni affari nei movimenti terra, nei calcestruzzi, nella metalmeccanica in generale. I pentoloni no, quelli li faranno in Giappone, nell'unico posto al mondo dove sono capaci di farli in un blocco unico: alla Japan Steel Work. E anche le cosiddette "isole nucleari" pari al 60-70% del costo di ogni impianto verranno fornite direttamente da chi ne detiene i brevetti.

Rimane il problema di chi pagherà i sovra costi certi che deriveranno dalla rinnovata avventura del nucleare italiano. C'è da dire che il Governo ha già preso delle precauzioni riguardo questi aspetti. Infatti la Legge 23 luglio 2009, n. 99, ha disposto che "il gestore

della rete di trasmissione nazionale assicuri la precedenza all'energia elettrica prodotta da impianti che utilizzano energia nucleare prodotta sul territorio nazionale". Quindi, nessuna paura: qualunque sarà il prezzo dell'energia nucleare in Italia saremo costretti a consumarla e ... a pagarla.

Per le forniture di Uranio al momento non ci sono grossi problemi. Anche se la domanda supera la capacità produttiva mondiale di un buon 25%, c'è sempre l'accordo USA-Russia di non proliferazione delle armi atomiche (detto anche Megatons to Megawatts). Infatti, su un fabbisogno annuo di circa 72.000 tonnellate di Uranio, la capacità produttiva annua mondiale di Uranio è di sole 54.000 Tonnellate e la differenza viene coperta dallo smantellamento (Down-Blending) delle testate nucleari Russe contenenti Uranio Altamente Arricchito al 93%.

Sto parlando dell'accordo commerciale, siglato nel 1993 e valido fino al 2013, del valore iniziale di 12 Miliardi di Dollari, secondo il quale la Russia si era impegnata a fornire agli USA Uranio per i suoi reattori (LEU – Low Enriched Uranium al 4-4.5%) proveniente dall'Uranio militare Altamente Arricchito (HEU – High Enriched Uranium al 93%) dell'arsenale atomico ex-sovietico.

Gli Stati Uniti ottengono il 20% della loro elettricità dall'energia nucleare e circa la metà del combustibile per alimentare i reattori proviene attualmente dalle testate atomiche russe smantellate. Ne rimane una cospicua quantità che può essere "piazata worldwide". Da 100 Tonnellate di HEU si ricavano 4.000 Tonnellate di LEU con le quali si possono alimentare 130 Reattori da 1.000 MW per un anno. Quindi teoricamente, ipotizzando che tutto l'arsenale militare mondiale venga smantellato, si possono ricavare 84.000 Tons di LEU, sufficienti ad alimentare 2.800 reattori da 1.000 MW per un anno, oppure tutti gli attuali reattori civili per 8-10 anni.

L'accordo, rinegoziato più volte sia da Clinton sia da Bush, imponeva alla Russia di vendere l'uranio a prezzo fisso solo agli Stati Uniti, cosa che ha provocato rancori e quindi rallentamenti nelle forniture da parte della Russia. Ma con il recente accordo tra Obama e Putin la vicenda sembra sistemata. L'accordo, molto ben propagandato dai media incapaci di andare dietro la notizia, come accordo sulla riduzione degli armamenti, consente ora alla Russia di vendere Uranio da "downblending" militare a prezzi di mercato agli USA, nonché di vendere le eccedenze direttamente sul mercato mondiale ai paesi che hanno aderito al "patto di non proliferazione". Basterà comperare l'Uranio dall'amico Putin e il gioco è fatto. Ma non è lo stesso che viene definito inaffidabile quando ci vende il gas?

E per i rifiuti radioattivi? Non sarà un problema nostro ... le nostre progenie avranno secoli a disposizione per rimediare alle nostre irresponsabilità.

## **Conclusioni**

L'attuale tecnologia nucleare muove interessi miliardari e concentrati in poche mani.

Sulla faccia del pianeta 7 compagnie minerarie controllano l'85% dei giacimenti di Uranio, 4 compagnie controllano il 95% dei servizi di arricchimento, 8 gruppi industriali controllano il 100% del mercato dei reattori e infine una manciata di società per lo più pubbliche gestisce le scorie radioattive in modo tutt'altro che trasparente.

Inoltre è dimostrato che mentre le filiere delle fonti sia convenzionali, sia rinnovabili, seguono delle curve di apprendimento che portano alla diminuzione dei costi, l'attuale filiera nucleare è un'eccezione e i costi aumentano invece che diminuire.

In particolare, il comparto della costruzione degli impianti nucleari soffre di una crisi di sovracapacità produttiva e questo spiega il verificarsi di continue acquisizioni e fusioni tra i colossi del settore. D'altra parte, di fronte a comparti che fatturano centinaia di Miliardi l'anno, i Governi non possono che cercare di salvare il salvabile, fornendo garanzie di Stato, contributi vari e facilitazioni ad una tecnologia ormai moribonda.

Centinaia di Miliardi di Euro sono già stati consacrati sull'altare del nucleare e molti altri ne verranno concessi a Governi compiacenti di paesi emergenti, che li daranno in pasto a industriali interessati solo a fare affari vendendo acciaio e cemento, e che, in ultima analisi, verranno sottratti al dispiegamento di uno sviluppo duraturo e distribuito sul territorio.

E' un gioco perverso che serve solo a rafforzare i potentati economici e le Corporation che auspicano una "Governance" mondiale per l'energia nucleare ratificata e garantita dai Governi. Già ora nelle riunioni del G8 il tema "nucleare" è sempre in agenda e l'ambizione di sottrarre ai singoli Paesi la "Governance" dell'energia nucleare per affidarla ad un nuovo "organismo mondiale" è fortemente bramata e perseguita.

Ma se i cittadini sapranno rendersi conto del bluff, forse riusciranno a reagire, informandosi, cooperando, organizzandosi localmente, minimizzando i consumi senza dover rinunciare agli standard di comfort ai quali sono abituati, sfruttando gli ultimi ritrovati della tecnica, imparando a prodursi la propria energia ed evitare così di dover dipendere dalla "Nuova Energia di Stato".

Sergio Zobot, Giugno 2010