

Punto di SVOLTA

di GIUSEPPE ONUFRIO*

Per anni abbiamo sentito ripetere la litania che un incidente come Cernobyl non sarebbe mai potuto accadere in un reattore occidentale. Per quanto le dimensioni effettive dell'incidente a

Fukushima non siano ancora state accertate, vale la pena di fare alcune puntualizzazioni. Cosa poteva accadere a un BWR in caso di blackout - e dunque mancanza di corrente al circuito di raffreddamento del reattore - era stato già studiato in una simulazione effettuata sul reattore BWR di Browns Ferry negli USA nel 1981. Si trattava di un reattore BWR da 1.100 MW con un sistema di contenimento tipo Mark I, lo stesso adottato dalle unità nucleari di Fukushima da 1 a 5 e per il quale, ancora dopo due giorni dall'incidente, sul sito della General Electric campeggiava la frase "Sistema di contenimento Mark I, quarant'anni di sicurezza nucleare". Secondo la simulazione, poi presentata alla Nuclear Regulatory Commission statunitense (NRC), «assumendo il funzionamento per 6 ore delle batterie, le barre di combustibile verrebbero esposte dopo otto ore e comincerebbero a fondere dopo dieci ore. Il vessel verrebbe danneggiato entro tredici ore e mezza». Quando nel 1990 l'agenzia di sicurezza giapponese NSC definì le linee guida per l'approvazione di sicurezza agli impianti nucleari decise

➤ L'INCIDENTE DI FUKUSHIMA CHE NON POTEVA SUCCEDERE È ACCADUTO E IL NUCLEARE È SULL'ORLO DELL'ENNESIMA CRISI

che «non c'è bisogno di considerare la perdita completa di sorgenti di corrente alternata per un lungo periodo di tempo, perché ci possiamo aspettare che le linee di trasmissione o generatori d'emergenza di corrente vengano ristabiliti» (asashi.com, 1 aprile 2011). Nel maggio dello scorso anno, Nobuaki Terasaka - a capo dell'Agenzia di sicurezza nucleare giapponese - dichiarava a un comitato parlamentare che «è logicamente possibile per un reattore fondere il nocciolo se tutte le sorgenti elettriche esterne venissero perse, mettendo fuori uso i sistemi di raffreddamento per molte ore».

La World Nuclear Association, imperterrita, prosegue nella solita litania del tipo «in fondo ci sono stati solo tre incidenti gravi e, a parte Cernobyl, con nessuna conseguenza grave». A parte il fatto che di fusioni nel nocciolo a Fukushima ce ne potrebbero essere ben tre, e che le emissioni dalla piscina di stoccaggio del combustibile irraggiato del reattore 4 sembrano assai significative, l'"ottimismo nucleare" appare davvero fuori luogo. Settantamila persone sono già state evacuate nel raggio di 20 km e altre centotrentamila sono state avvisate fino a un raggio di 30 km. Secondo un analista di Merrill Lynch, i danni per compensazioni potrebbero arrivare a 133 miliardi di dollari, se la crisi andasse avanti per un paio d'anni (Reuters, 31 marzo 2011). Essendo l'incidente collegato a un disastro naturale, non sarà la Tepco a dover pagare i danni ma lo Stato; il valore delle azioni dell'azienda sono già scese dell'80% e si parla di nazionalizzazione almeno temporanea per fronteggiare la crisi.

I reattori di seconda generazione erano stati progettati per avere una probabilità di fusione del nocciolo di un caso ogni



100.000 anni-reattore (dunque circa un caso ogni 250 anni per gli oltre 400 reattori oggi in funzione). Certo, si tratta di probabilità e dunque si potrebbe rispondere che non ci saranno più incidenti per un'epoca sufficientemente lunga da riportare i numeri nella media. Qualcuno vuole fidarsi delle stime probabilistiche con cui l'industria nucleare presenta i suoi progetti? Se a Fukushima la fusione parziale del nocciolo riguardasse, come sembra, tutti e i tre reattori coinvolti avremmo almeno 5 casi accaduti dopo circa 14.400 anni-reattore e non uno dopo 100 mila. Al momento, sembra che il 70% delle barre del reattore 1 di Fukushima siano state danneggiate, secondo le valutazioni fornite da un esperto del Dipartimento dell'energia statunitense (WSJ online, 2 aprile 2011).

Emissioni libere

I due team di esperti mandati da Greenpeace in Giappone hanno riscontrato il 28 marzo ratei di dose esterna eccessivi nel villaggio di Iitate, a 40 km a nordovest dall'impianto (abbastanza per assumere la dose annuale in 4-5 giorni); la stessa misura è stata riscontrata due giorni dopo dai tecnici dell'IAEA, ma il Governo giapponese ha negato di voler evacuare fino a quell'area. «Le radiazioni non si diffondono a cerchi. – dice Jan Van de Putte, uno degli esperti di Greenpeace sul posto - L'evacuazione può procedere anche su punti singoli in funzione del livello e del tipo di radionuclidi (lo Iodio-131 si riduce a un millesimo del valore iniziale dopo 80 giorni, il Cesio-137 dopo tre secoli)». Due stime sono state presentate per valutare la fuoriuscita in atmosfera nei primi giorni dall'incidente. Una è quella dell'IRSN – l'Istituto francese di radioprotezione e sicurezza nucleare – l'altra dello Zamg, l'Istituto austriaco di meteorologia. L'IRSN ha valutato per i primi dieci giorni dall'incidente un'emissione di 85.000 TBq (Terabequerel) di Iodio-131 e 10.000 TBq di cesio-137 oltre ad altre quantità di radionu-

clidi diversi. Lo Zamg, invece, per i primi quattro giorni ha stimato un'emissione ben maggiore, 400.000 TBq di Iodio-131 e 85.000 TBq di Cesio-137. Greenpeace ha chiesto all'esperto tedesco Helmut Hirsch una valutazione indipendente di queste stime (Fukushima Ines scale rating, 23 marzo 2011). Sulla base delle informazioni disponibili sui tre reattori e assumendo un tasso medio di "burn-up", l'inventario per il solo Iodio-131 presente nei tre reattori sarebbe di 1.000.000 TBq per il reattore 1 e 1.800.000 TBq per i reattori 2 e 3. L'assunzione di uno sfiato dei reattori senza filtro porterebbe a un rilascio del 2,75% di questa quantità e dunque a 125.000 TBq di Iodio-131, un po' superiore a quanto stimato dall'Irsn. Anche assumendo la stima dell'IRSN, si ha un'emissione complessiva in Iodio-131 equivalente di circa 500.000 TBq (il Cesio-137 si converte con un fattore 40 in Iodio-131 eq.). Hirsch conclude

la sua analisi dicendo che questa emissione è oltre il triplo di quanto serve a definire un incidente di scala INES 7 – quella di Cernobyl – per la quale basta superare 50.000 TBq di Iodio-131 equivalente da una sola sorgente. Anche suddividendo in modo proporzionale all'inventario radioattivo presente nel nocciolo queste emissioni, tutti e tre verrebbero classificati a scala INES 7. A ogni modo, le emissioni radioattive a Cernobyl sono state assai maggiori di quelle valutate finora. Ma ancora mentre scriviamo l'incidente è in corso ed è presto per poter fare una valutazione finale.

La fine di un'era

Der Spiegel ha titolato così un suo pezzo di commento, certo anche sotto l'influenza del dibattito in corso in Germania. Ma ci sono almeno due elementi del quadro attuale che possono effettivamente segnare il declino definitivo dell'industria nucleare, una lobby ancora potente che certamente cercherà di resistere alla crisi. La prima considerazione riguarda l'estensione delle licenze d'esercizio dei reattori. Negli USA oltre la metà dei reattori l'ha già ricevuta e questa è di fatto la strategia di resistenza di un settore che, se le licenze non venissero prolungate, si troverebbe in una situazione di declino evidente, e non solo in Germania. Abbiamo già ricordato su questa rivista (Decrescita atomica, 3-VIII, marzo-aprile 2010) l'analisi di Schneider e altri (Nuclear Status Report, 2009) secondo cui da oggi al 2020 bisognerebbe mettere in linea circa un reattore o più ogni mese, se tutti i reattori esistenti andassero a fine vita ai loro 40 anni. Questa strategia è oggi più difficile da perseguire e l'eventuale (probabile?) decisione tedesca di rinunciare a estendere le licenze d'esercizio per i suoi reattori darà un ulteriore colpo a questa strategia in altri Paesi. La seconda considerazione che va fatta è lo stato evidente di crisi per l'EPR e le difficoltà che sta incontrando la procedu-

ra di autorizzazione dell'AP1000 (lo studio di impatto con un aereo è stato rigettato alla fine del 2010 perché lo scenario era troppo limitato). L'analisi di Stephen Thomas, nel numero precedente di questa rivista, evidenziava i punti critici nello sviluppo dell'EPR, crisi accentuata dopo la cancellazione da parte dell'azienda Constellation del primo progetto negli USA nonostante fosse già nella lista ristretta per l'approvazione per accedere alle garanzie bancarie per l'80% del costo.

A chi in Italia continua, imperterrita, la sua propaganda nucleare, più o meno acculturata, va ricordato che se da noi esistessero le stesse condizioni di favore presenti negli USA, il contratto per il primo EPR sarebbe stato approvato (come negli USA) a un costo pari a 9,6 miliardi di dollari: quasi 7 miliardi di euro, non certo i 4,5 di Enel-EDF o i 5,8 presi a riferimento da autori meno ottimistici. Il 30 marzo scorso Andre-Claude Lacoste, presidente dell'ASN francese (autorità di sicurezza nucleare), ha commentato che nessuno può escludere un incidente di quel tipo in Francia. Se ci fosse una moratoria in quel Paese, questa avrebbe effetto immediato sulla costruzione dell'EPR a Flamanville (iniziata nel 2007). Jaques Foos, professore oggi in pensione, aveva dichiarato che un'ondata del tipo tsunami potrebbe colpire sia l'EPR in costruzione a Flamanville che i due PWR reattori situati sul Canale della Manica. Lacoste ha commentato che i generatori diesel d'emergenza si potrebbero mettere in sicurezza sul tetto dell'edificio o in un bunker.

Incidenti senza terremoti

Non sappiamo ancora quali danni diretti il terremoto abbia fatto a Fukushima, oltre alla perdita della corrente ai sistemi di raffreddamento di reattori e piscine di stoccaggio. Quello che oggi sappiamo è che l'accelerazione relativa del terreno, dovuta all'ondata sismica, eccedeva i dati di progetto dei tre reattori coinvolti. In particolare, ha raggiunto un picco di 550 gal (cm/s^2) al reattore 2 che aveva un massimo progettuale di 438 gal (asahi.com 3 aprile 2011). Con valori leggermente diversi questo si è verificato anche su altri reattori. Cinque anni fa la Tepco, l'azienda elettrica proprietaria dell'impianto e con una lunga serie di scandali per la manomissione dei documenti di sicurezza, si era impegnata a rinforzare gli impianti ma non era stato fatto nulla.

Quest'anno ricorre il venticinquennale di Cernobyl. Vale la pena di ricordare i più recenti incidenti nucleari che solo per poco non sono diventati gravi. Shika, Giappone 1999: durante i test di routine dei sistemi di sicurezza, tre barre di controllo fuoriuscirono dal reattore. Il sistema d'emergenza non funzionò e si dovette intervenire manualmente, mentre il vessel era aperto per la ricarica del combustibile. L'incidente fu tenuto segreto e rivelato solo dopo 8 anni. Tokai Mura, Giappone 1999: presso l'impianto di produzione del combustibile nucleare, tre operai misero 16 kg di Uranio arricchito al 19% in un contenitore, cosa che avviò una reazione nucleare che colpì i tre operai e coinvolse l'intera area industriale con picchi di radioattività di 15 mila volte superiori rispetto al massimo consentito. David Besse, USA 2002: solo per poco si evitò un

incidente rilevante al reattore statunitense nel 2002, quando si scoprì che la corrosione dei metalli era prossima a intaccare il vessel a pressione del reattore. Nonostante le ispezioni regolari i fenomeni di corrosione erano attivi da dieci anni. Kozlody, Bulgaria, 2006: in un moderno reattore ad acqua pressurizzata, oltre un terzo delle barre di controllo si ruppero e non poterono essere inserite, in caso di incidente o guasto non si sarebbe riusciti a fermare il reattore. «Come andare a tutta velocità su un treno senza freni» commentò l'ex capo dell'Autorità di sicurezza nucleare Kashteschiev. Forsmark, Svezia 2006: la fusione del nocciolo di un reattore può avvenire a causa di diversi eventi concatenati. A causa di un cortocircuito all'esterno dell'impianto, mancò la corrente al reattore che fu arrestato. Il blackout durò 22 minuti – due generatori diesel d'emergenza su quattro erano fuori uso – e la situazione fu poi recuperata appena in tempo. Secondo un ex dipendente della centrale, i primi danni al reattore ci sarebbero stati in 30 minuti.

Uccidere le rinnovabili

In Italia il fantasmagorico piano del Governo prevede circa 13 mila MW di nucleare per coprire il 25% del fabbisogno elettrico. Ci vorrebbero - oltre ai quattro EPR dell'accordo Enel-EDF - sei reattori AP1000. A parte la scarsa credibilità di uno scenario del genere, la possibilità di coprire la produzione di 100 TWh con rinnovabili ed efficienza esiste, sarebbe a costi sopportabili e potrebbe creare molti più posti di lavoro. Il Governo, invece, sembra intento a trovare un modo per bloccare sul nascere il settore delle rinnovabili. Anche da parte Enel si ammette che le due prospettive – grande sviluppo delle rinnovabili e quota rilevante da nucleare – sono alternative. E, in effetti, questo conflitto si vede già sulla rete elettrica spagnola dove proprio la presenza del nucleare nelle giornate di forte ventosità richiede di staccare parte della produzione eolica. In quel Paese la quota di elettricità da rinnovabili è già al 35% contro il circa 21% raggiunto in Italia. Portare l'obiettivo 2020 a questa quota "spagnola" è tecnicamente possibile anche in Italia, ma vanno rivisti al rialzo gli obiettivi fissati dal Piano nazionale, specie per l'eolico e il fotovoltaico. Così come sarebbe importante espandere il peso delle misure di efficienza negli usi finali, su cui esiste un documento di Confindustria. L'ostilità espressa dal Governo verso le rinnovabili ha come "mandante" il vertice di Confindustria che, evidentemente, non ha alcun interesse a difendere un settore di imprese giovane e in crescita. Forse si vuole difendere l'oligopolio elettrico che, dopo la crisi economica e le ridotte prospettive di consumi elettrici, vede male l'espansione delle rinnovabili. Forse si mira a caricare sulla bolletta incentivi per favorire altri settori industriali promuovendo l'efficienza? O si crede ancora nella possibilità di far partire il nucleare in Italia? Sarebbe ora di cambiare strada, come sta facendo la Germania, e lanciare una strategia basata su rinnovabili ed efficienza. Se si fa sul serio, c'è spazio per tutti. Dal Giappone, peraltro, arriva anche una buona notizia: la produzione eolica (2.300 MW) non ha avuto alcun danno dal terremoto. ■

* Direttore Greenpeace Italia