

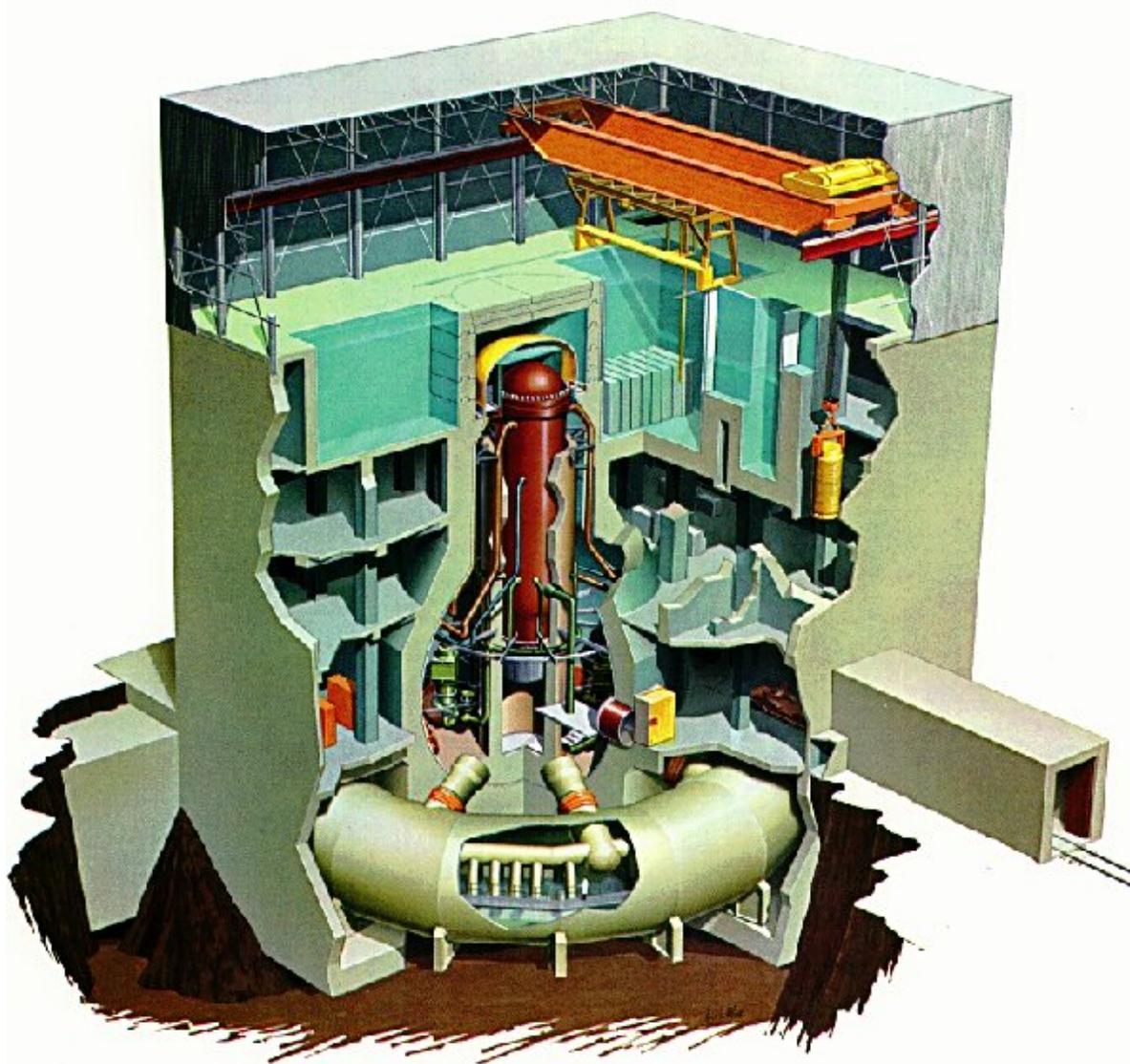
CENTRALE DI FUKUSHIMA I (DAIICHI) - TEPCO

Unità	Reattore	Fornitore	Avvio	Potenza lorda	Stato al momento del sisma
Fukushima I - 1	BWR	GE - Hitachi	26.03.1971	460 MW	In esercizio
Fukushima I - 2	BWR	GE - Hitachi	18.07.1974	784 MW	In esercizio
Fukushima I - 3	BWR	GE - Hitachi	27.03.1976	784 MW	In esercizio
Fukushima I - 4	BWR	GE - Hitachi	12.10.1978	784 MW	Fermo per manutenzione
Fukushima I - 5	BWR	GE - Hitachi	18.04.1978	784 MW	Fermo per manutenzione
Fukushima I - 6	BWR	GE - Hitachi	24.10.1979	1,100 MW	Fermo per manutenzione
Fukushima I - 7	ABWR	GE - Hitachi	October, 2013	1,380 MW	In costruzione
Fukushima I - 8	ABWR	GE - Hitachi	October, 2014	1,380 MW	In costruzione

CENTRALE DI FUKUSHIMA II (DAINI) - TEPCO

Unità	Reattore	Fornitore	Avvio	Potenza lorda	Stato al momento del sisma
Fukushima II - 1	BWR	GE - Hitachi	20.04.1982	1100 MW	In esercizio
Fukushima II - 2	BWR	GE - Hitachi	03.02.1984	1100 MW	In esercizio
Fukushima II - 3	BWR	GE - Hitachi	21.06.1985	1100 MW	In esercizio
Fukushima II - 4	BWR	GE - Hitachi	25.08.1987	1100 MW	In esercizio

BWR-3 GENERAL ELECTRIC – STRUTTURA DELL'EDIFICIO REATTORE



CENTRALE DI FUKUSHIMA I (DAIICHI) - TEPCO



NHK WORLD

BEFORE



AFTER



NHK WORLD

NEWSLINE

The government's Nuclear and Industrial Safety Agency says nuclear m

NHK WORLD



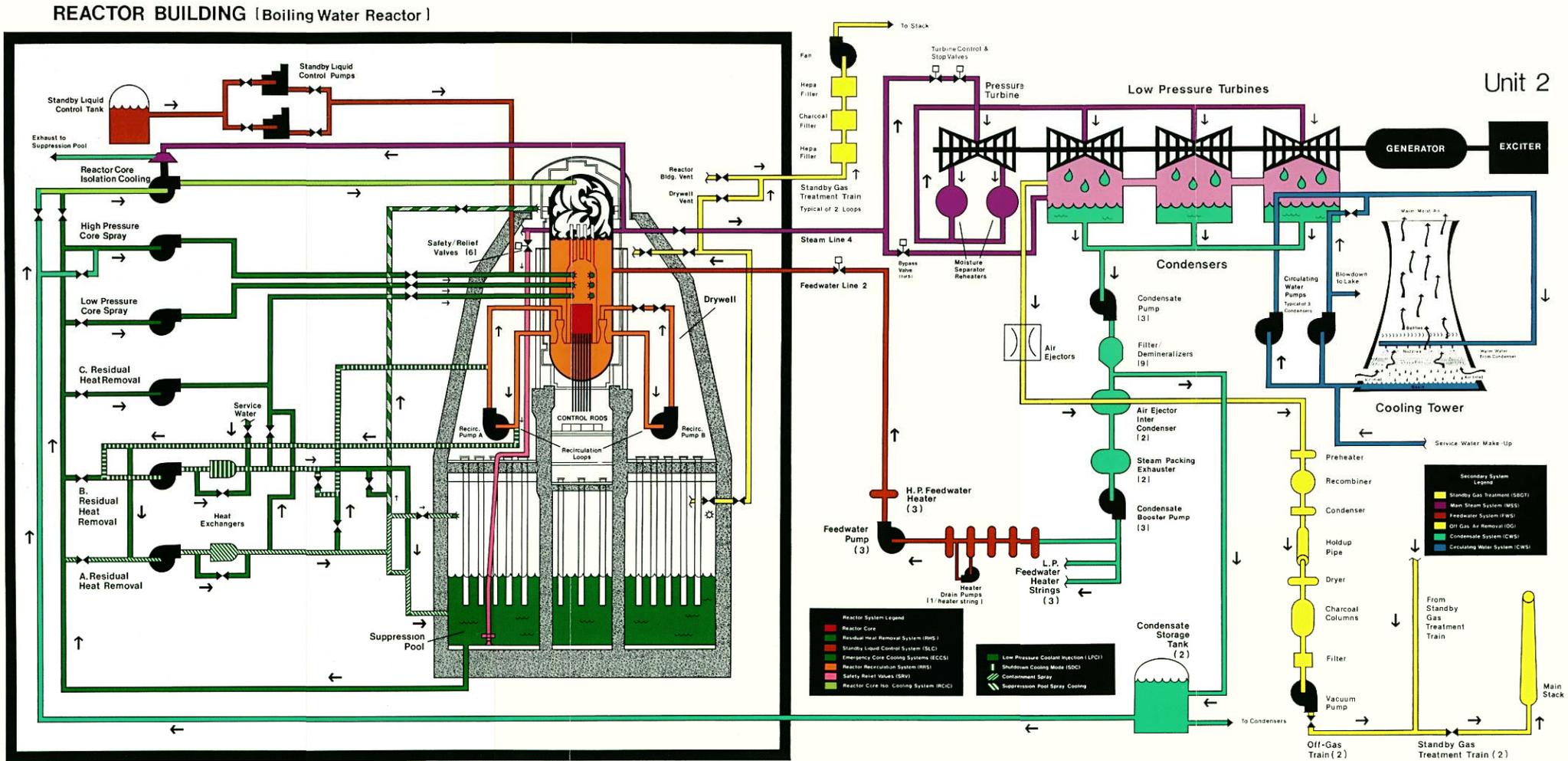
NHK WORLD

NEWSLINE

the agency says the detection indicates that some of the nuclear fuel at the



BWR-4 GENERAL ELECTRIC - SCHEMA DELL'IMPIANTO



DESCRIZIONE DEGLI EVENTI

AGGIORNATA ALLE 10:00 ORA DI ROMA (18:00 ORA DI TOKYO) DEL 13 MARZO 2011

1. Evento sismico

Alle 14:46 ora locale (06:46 ora di Roma) dell'11 Marzo 2011 si è verificato nel nord del Giappone un terremoto di magnitudo 8,8 della scala Richter (1.000 volte più potente di quello che rase al suolo l'Aquila), con epicentro localizzato nel Pacifico, 130 km a est della costa dell'isola di Honshu. L'evento è stato seguito a breve termine da un secondo sisma di magnitudo 6,5 Richter.

2. Spegnimento automatico dei reattori

In seguito all'evento sismico, i sistemi di protezione normalmente presenti in tutti gli impianti nucleari hanno comandato lo spegnimento automatico di 11 dei 54 reattori installati in Giappone. Gli impianti che si sono automaticamente fermati sono localizzati come segue:

- centrale di Onagawa (reattori n. 1, 2, 3)
- centrale di Fukushima I (reattori n. 1, 2, 3)
- centrale di Fukushima II (reattori n. 1, 2, 3, 4)
- centrale di Tokai (reattore unico)

Gli altri reattori giapponesi hanno conservato lo stato (esercizio o fermata) in cui si trovavano immediatamente prima del sisma, in quanto l'accelerazione al suolo a livello locale non è stata tale da comandarne lo spegnimento automatico.

3. Raffreddamento di emergenza dei reattori

Nei reattori di tecnologia BWR, come quelli interessati dall'evento sismico, lo spegnimento automatico comporta la chiusura delle valvole di isolamento del reattore (interruzione del flusso di vapore alle turbine e dell'acqua di alimento). A partire da quel momento l'edificio reattore è isolato dal resto della centrale e dall'ambiente e il raffreddamento del reattore (spento ma ancora caldo, a causa del calore di decadimento) è assicurato dal sistema di refrigerazione di emergenza (Emergency Core Cooling System, ECCS). Quest'ultimo interviene automaticamente, azionato da batterie o da generatori diesel di emergenza.

Negli impianti di tecnologia BWR della seconda generazione l'ECCS è costituito da quattro diversi sistemi di raffreddamento di emergenza, che intervengono in sequenza al variare delle condizioni di temperatura e pressione nel reattore:

- Reactor Isolation Cooling System (RIC)
- Residual Heat Removal System (RHR) (3 diversi circuiti)
- High Pressure Injection System (HPI)
- Low Pressure Injection System (LPI)

In condizioni di isolamento del reattore, l'acqua necessaria per il raffreddamento di emergenza è prelevata da grandi serbatoi interni all'edificio reattore aventi capacità tale da garantire il raffreddamento per periodi prolungati senza scambi con l'ambiente esterno: il calore asportato dal reattore è ceduto attraverso scambiatori a ciclo chiuso all'acqua contenuta nei serbatoi interni e all'atmosfera dell'edificio di contenimento.

Se le condizioni di isolamento permangono per un periodo prolungato, il vapore prodotto dai sistemi di raffreddamento di emergenza (debolmente radioattivo) può essere scaricato nell'ambiente esterno, previa autorizzazione dell'Autorità di sicurezza nucleare, al fine di ridurre la temperatura e la pressione nell'edificio reattore. In caso di necessità è comunque possibile alimentare il sistema di raffreddamento del reattore prelevando acqua dal ciclo termico secondario.

I sistemi di raffreddamento di emergenza sono azionati elettricamente. In caso di fermata dell'impianto e di distacco dalla rete elettrica i sistemi sono alimentati attraverso gruppi di batterie e generatori diesel di emergenza che si avviano in modo automatico.

4. Conseguenze interne agli impianti

Aldilà di alcuni incendi (immediatamente spenti) che hanno interessato la parte convenzionale (non nucleare) di alcuni impianti (come ad esempio la centrale di Onagawa), presso la centrale di Fukushima II i sistemi di emergenza hanno funzionato regolarmente e i reattori stanno progressivamente raggiungendo le condizioni di spegnimento a freddo, eliminando in tal modo ogni rischio residuo.

Seri problemi sono invece insorti presso la centrale di Fukushima I a causa dell'arresto dei generatori diesel di emergenza e della conseguente mancanza di energia elettrica.

Regolarmente partiti al momento del sisma, i diesel di emergenza si sono fermati alle 15:41 ora locale dell'11 marzo, dopo circa un'ora di funzionamento, in seguito all'arrivo dell'onda di tsunami nel sito, facendo mancare l'alimentazione elettrica ai sistemi di raffreddamento di emergenza dei reattori 1, 2 e 3.

Al successivo ripristino dell'alimentazione elettrica (dopo circa due ore) il raffreddamento dei tre reattori è proseguito, ma nel frattempo il livello d'acqua nei reattori si era abbassato (per evaporazione), mentre erano aumentate temperatura e pressione nei reattori e negli edifici di contenimento. Negli edifici di contenimento la temperatura ha raggiunto i 100 °C e la pressione valori doppi (840 kPa) rispetto a quelli normali (400 kPa).

– Reattore n. 1

Il raffreddamento del reattore n. 1 è stato successivamente interrotto a causa del progressivo aumento della temperatura e della pressione nell'edificio di contenimento. L'esercente ha chiesto all'Autorità di sicurezza l'autorizzazione a scaricare aria e vapore in atmosfera. Lo scarico è avvenuto alle ore 14:30 ora locale del 12 marzo. Successivamente, a partire dalle 20:20 ora locale del 12 marzo, il raffreddamento è proseguito facendo uso di acqua marina e boro (assorbitore di neutroni per fermare la reazione).

– Reattore n. 2

Il raffreddamento di emergenza del reattore n. 2 è proseguito regolarmente ma, anche in questo caso, in seguito all'aumento della pressione nell'edificio di contenimento, l'esercente ha fermato il sistema e ha chiesto l'autorizzazione a scaricare aria e vapore in atmosfera. Dopo lo scarico il sistema è stato riavviato e il raffreddamento prosegue.

– Reattore n. 3

Nel reattore n. 3, che sembrava avere raggiunto una condizione stabile, si è verificata la disattivazione automatica del sistema HPI mentre i sistemi di raffreddamento di emergenza erano in funzione. Dopo avere inutilmente tentato di riattivare il sistema, alle 05:10 ora locale del 13 marzo l'esercente dell'impianto ha informato l'Autorità di sicurezza di non essere in grado di confermare il corretto funzionamento del sistema di raffreddamento di emergenza. Alle 09:00 ora locale del 13 marzo si è proceduto allo scarico di aria e vapore in atmosfera. Sono in corso attività volte ad iniettare acqua nel reattore bypassando il sistema HPI tuttora fuori servizio.

5. Livello nei reattori

Nei reattori nucleari deve essere costantemente assicurata la presenza di un livello d'acqua sufficiente a coprire interamente gli elementi di combustibile. In mancanza d'acqua, il calore di decadimento che si genera nel combustibile può essere infatti sufficiente a determinare il danneggiamento delle barrette e la conseguente fuoriuscita di isotopi radioattivi.

L'esercente e l'Autorità di controllo hanno dichiarato che, in seguito al prolungato periodo di isolamento, il livello dell'acqua nei reattori interessati è inferiore ai valori normali ma tale da assicurare le condizioni di sicurezza. Non hanno tuttavia fornito informazioni numeriche di dettaglio. L'esercente ha inoltre escluso l'esistenza di rotture (perdite d'acqua) nel circuito primario dei tre reattori.

Le condizioni di copertura del combustibile sembrano assicurate anche sulla base della limitata dispersione di radioattività.

6. Esplosione

Alle ore 15:36 locali del 12 marzo, in corrispondenza di una nuova forte scossa sismica a prevalente componente verticale, si è verificata un'esplosione di tipo convenzionale localizzata in prossimità dell'edificio che ospita il reattore n. 1 della centrale di Fukushima I.

L'esplosione ha visibilmente danneggiato la parte alta dell'edificio reattore dell'unità n. 1, ma - a detta dell'esercente, dell'Autorità di controllo e del Governo - non ne ha pregiudicato la funzione di contenimento.

L'esplosione ha liberato una grossa nuvola di colore chiaro che si è dispersa in breve tempo.

Sono in corso verifiche per individuare le cause dell'esplosione.

7. Conseguenze esterne agli impianti

Le misure di radioattività ambientale negli impianti e nella zona circostante la centrale di Fukushima I indicano valori in crescita rispetto ai valori normali. I suddetti valori sono aumentati anche in seguito alle operazioni di scarico di gas e vapore effettuate.

Le misure svolte hanno rilevato la presenza di iodio-131 e cesio-137. Il rateo di dose al confine dell'impianto è di circa 500 microsievert/ora.

La fuoriuscita di isotopi radioattivi mostra che almeno alcune delle barrette di combustibile hanno subito danni in seguito alle sollecitazioni meccaniche indotte dal sisma o alle sollecitazioni termiche dovute all'aumento di temperatura. Non c'è invece evidenza di fusione di quote significative del combustibile.

A partire dalle 21:00 ora locale dell'11 marzo la Prefettura di Fukushima ha emanato, a scopo cautelativo, le seguenti ordinanze:

- evacuazione della popolazione residente nel raggio di 10 km dalla centrale di Fukushima I;
- evacuazione della popolazione residente nel raggio di 2 km dalla centrale di Fukushima II; l'ordinanza raccomanda inoltre di rimanere in casa alla popolazione residente nella fascia compresa tra 3 e 10 km dall'impianto.

Il 12 marzo l'area di evacuazione è stata estesa al raggio di 20 km intorno alla centrale di Fukushima I.

8. Conseguenze sanitarie

Quattro operatori della centrale di Fukushima I sono stati coinvolti in incidenti di tipo convenzionale in seguito all'arrivo dell'onda di tsunami. Uno di essi è deceduto.

Nel corso delle operazioni per il raffreddamento di emergenza, uno degli addetti al reattore n. 1 ha ricevuto una dose radioattiva di 106,3 mSv, doppia rispetto alla dose annuale consentita dalle norme internazionali di radioprotezione.

L'esplosione verificatasi in prossimità dell'unità n. 1 della centrale ha investito quattro addetti che hanno riportato lesioni di diversa gravità.

9. Riflessi mediatici

Mentre l'esercente dell'impianto (Tokyo Electric Power Company, TEPCO), l'Autorità di controllo, il Governo e i maggiori network internazionali stanno fornendo informazioni puntuali ed equilibrate sugli eventi, le notizie riportate dai media in Italia privilegiano regolarmente il sensazionalismo. In particolare,

- i titoli fanno ampio riferimento ad eventi (fusione, perdita del contenimento) che non si sono verificati e mettono in relazione diretta l' "allarme nucleare" con il numero complessivo delle vittime del sisma e dello tsunami, che sembrano in tal modo attribuibili agli impianti nucleari;
- i servizi giornalistici riportano spesso immagini di impianti dai quali si sollevano imponenti colonne di fumo nero che non si riferiscono alla centrale di Fukushima;
- il network Sky diffonde regolarmente in Italia servizi meteo riguardanti il Giappone nei quali si informa circa la diffusione di una nube radioattiva che al momento non esiste;
- le organizzazioni italiane aventi competenza in campo nucleare non comunicano alcunché;
- la stessa presenza mediatica dei tecnici nucleari italiani è fortemente limitata dalle policy adottate dagli organismi di appartenenza.

In sostanza, si sta riproducendo la medesima situazione mediatica che si stabilì all'epoca dell'emergenza Chernobyl.