



LEGAMBIENTE

A chi tocca il bidone del nucleare?

**Le possibili localizzazioni,
i gravi problemi del reattore EPR
e l'eredità radioattiva del vecchio programma atomico**

Roma, 4 novembre 2010

Legambiente - A chi tocca il bidone del nucleare?

A cura di Stefano Ciafani, Andrea Cocco, Katia Le Donne, Daniela Sciarra, Viviana Valentini e Giorgio Zampetti

Si ringrazia per la collaborazione

Marco De Biasi, presidente Legambiente Basilicata

Vanda Bonardo, presidente Legambiente Piemonte

Gianpiero Godio, settore energia Legambiente Piemonte

Laura Chiappa, presidente Legambiente Piacenza

Alessandro Loreti, presidente Legambiente Latina

Giulia Casella, presidente Legambiente Sessa Aurunca

L'associazione francese *Sortir du nucléaire*

Massimo Scalia, docente della facoltà di Scienze matematiche, fisiche e naturali dell'Università di Roma La Sapienza

Fonti bibliografiche

- François Roussely, Presidente onorario del gruppo EDF, *Avenir de la filiere française du nucléaire civil*, 16 juin 2010
- AIEA, *Energy, electricity and Nuclear power estimates for the period up to 2030*, 2009
- Associazione italiana economisti dell'energia, *L'opzione nucleare in Italia: quali prospettive?*, Barbera Editore, ottobre 2008
- ARPA Emilia Romagna Rivista, N°5 Anno XII, settembre/ottobre 2009
- Fondazione Einaudi - Osservatorio sulla politica energetica, *L'evoluzione della tecnologia nucleare e il reattore EPR*, maggio 2008
- Greenpeace, *Fact Sheet: Olkiluoto 3*, novembre 2009
- Legambiente, *I problemi irrisolti del nucleare a vent'anni dal referendum*, novembre 2007
- Legambiente, *I costi nascosti del nucleare*, agosto 2008
- Legambiente, *EPR: un reattore o un bidone?*, aprile 2010
- Sortir du Nucléaire, *Une technologie explosive : L'EPR*, marzo 2010
- World Nuclear Association, *Fact Sheet on Mixed Oxide (MOX) Fuel*, marzo 2009
- Ispra, *Annuario dei dati ambientali 2008*
- Comitato nazionale per l'energia nucleare (Cnen), *Carta delle aree idonee alla localizzazione delle centrali nucleari*, 1979;
- www.aveva.com
- www.EdF.fr
- www.olkiluoto.info
- www.sortirdunucleaire.org
- www.sogin.it
- www.regione.piemonte.it

Legambiente - A chi tocca il bidone del nucleare?

Indice

1. Premessa	p. 3
2. La lotteria della localizzazione delle nuove centrali	p. 8
3. EPR, un reattore o un bidone?	P. 13
3.1 L'EPR è sicuro?	p. 15
3.2 L'EPR è pulito?	p. 18
3.3 L'EPR è economico?	p. 19
4. L'eredità radioattiva in Italia	p. 22
4.1 L'inventario delle scorie	p. 22
4.2 Lo stato dell'arte sullo smantellamento degli impianti nucleari	p. 23
Allegato	p. 31

1. Premessa

È trascorso ormai un anno e mezzo da quando il Parlamento italiano ha approvato la legge Sviluppo e da allora il progetto del governo Berlusconi di ritorno del nucleare in Italia, anche se con grandi ritardi, sta assumendo sempre più forma. È stato approvato il decreto sui criteri localizzativi degli impianti atomici, quello sullo statuto dell'Agenzia per la sicurezza nucleare, di cui si stanno definendo anche i vertici, è stato firmato un accordo bilaterale tra Italia e Francia per importare nel nostro Paese la tecnologia transalpina dei reattori EPR, ma ancora non si è entrati nel vivo della questione e cioè la definizione delle aree dove verranno costruite le centrali, anche per i forti timori dimostrati dal governo fino ad oggi, che aumentano a dismisura nei periodi pre-elettorali per paura di perdere consenso.

La lotteria delle localizzazioni

Formalmente non è ancora possibile procedere alla localizzazione degli impianti atomici - perché manca ancora l'Agenzia per la sicurezza nucleare che per legge dovrebbe indicare le caratteristiche territoriali dei siti idonei a tal fine -, ma in realtà, grazie alle informazioni disponibili in letteratura, è già possibile simulare un processo di selezione delle aree disponibili.

Si può partire infatti dagli standard internazionali sull'energia dall'atomo e dalla vecchia carta geografica dell'Italia elaborata nel 1979 dall'allora Cnen, il Comitato nazionale per l'energia nucleare (anche se ovviamente non tiene conto della variazione delle condizioni al contorno causata dai cambiamenti climatici, come la modifica delle portate dei fiumi, l'aumento del rischio idrogeologico o del livello medio dei mari, etc.).

In questo dossier, che presentiamo in occasione del 23esimo anniversario della vittoria al referendum che chiuse la stagione nucleare italiana iniziata negli anni '60, pubblichiamo l'elenco delle 50 aree potenzialmente idonee a localizzare una centrale nucleare, distribuite in 15 regioni italiane: 7 sono in Puglia; 6 in Toscana; 5 in Sardegna e Sicilia; 4 in Calabria, Lombardia e Veneto; 3 in Emilia Romagna, Lazio, Friuli Venezia Giulia; 2 in Campania; 1 in Basilicata, Molise, Piemonte e Umbria.

Nell'elenco riportato in tabella compaiono tante vecchie conoscenze del movimento antinucleare italiano, come i 4 siti che ospitano ancora oggi le centrali dismesse - Trino Vercellese (Vc), Caorso (Pc), Latina e Garigliano (Ce) -, ma anche Montalto di Castro (Vt) dove era in costruzione la quinta centrale nucleare fino al referendum del 1987, diverse località sul fiume Po (come Viadana e San Benedetto Po nel mantovano o le zone del delta in provincia di Rovigo e Ferrara), e tante località marine praticamente in tutte le regioni costiere.

Stando a quanto riportato dalle indiscrezioni di Palazzo, i progetti delle aziende energetiche sarebbero già pronti e dei 4 reattori EPR oggetto dell'accordo Berlusconi-Sarkozy del febbraio 2009, che dovrebbero essere costruiti da Enel e dalla francese EdF, 2 verrebbero realizzati a Montalto di Castro - al confine tra Lazio e Toscana -, 1 sull'asta del fiume Po - a partire dai siti ex nucleari di Trino Vercellese e Caorso -, e 1 nel centro sud Italia.

Legambiente - A chi tocca il bidone del nucleare?

A queste localizzazioni va aggiunta quella relativa al deposito o ai diversi siti che dovranno essere realizzati per smaltire le scorie. Per ora almeno quelle prodotte fino ad oggi dal programma nucleare italiano, conclusosi dopo il referendum del 1987 (27mila metri cubi, a diversa attività), quelle che abbiamo continuato a produrre fino ad oggi per le attività di ricerca, industriali o ospedaliere (circa 20mila metri cubi), e quelle che si produrranno con lo smantellamento delle 4 centrali dismesse e di tutti gli impianti della ex filiera nucleare italiana. Si tratta, in quest'ultimo caso, di oltre 50mila metri cubi derivanti dalla produzione delle barre di combustibile come a Bosco Marengo (Al), dal riprocessamento, come quello del centro Enea Trisaia di Rotondella (Mt), passando per i depositi temporanei costruiti negli anni '60 e '70 come quello di Saluggia (Vc). Uno smantellamento in corso con gravissimi ritardi causati soprattutto dalla gestione davvero inefficace e imbarazzante di questa delicata partita da parte della Sogin, come risulta da quanto riportato nel paragrafo 4.2 di questo dossier. In definitiva si tratta di circa 100mila metri cubi di scorie a diversa radioattività, che dovranno essere smaltite in sicurezza.

A tal proposito le note vicende del novembre 2003, che videro l'allora governo Berlusconi prima scegliere, in gran segreto e senza coinvolgere minimamente il territorio, l'area di Scanzano Jonico in Basilicata per la realizzazione del deposito di smaltimento definitivo delle scorie radioattive, e poi tornare indietro dopo qualche settimana rispetto alla scelta fatta a causa delle inevitabili sollevazioni popolari scatenatesi anche e soprattutto per l'iter unilaterale scelto, sembrano non aver insegnato nulla all'esecutivo in carica.

L'iter che sta seguendo anche stavolta il governo Berlusconi infatti sembra percorrere la stessa strada sbagliata di allora. A fine settembre sono uscite alcune indiscrezioni di stampa che davano per concluso il lavoro curato dalla Sogin di selezione delle aree potenzialmente disponibili per ospitare il deposito di scorie radioattive. Si tratterebbe di una lista di 52 aree, ciascuna avente almeno 300 ettari di estensione, localizzate tra Puglia, Molise e Basilicata (in particolare l'area calanchiva e la Murgia in provincia di Matera), tra il Lazio e la Toscana (la Maremma e la provincia di Viterbo), tra l'Emilia Romagna e il Piemonte (soprattutto nel Piacentino e nel Monferrato). L'iter di selezione anche stavolta è stato coperto dal segreto e ora si è in attesa del varo dell'Agenzia per la sicurezza nucleare che dovrà validare questa selezione.

L'EPR come il Concorde?

Ma la localizzazione non è la sola nota dolente, è necessario infatti approfondire anche che tipologia di centrali nucleari dovremmo realizzare sul territorio italiano. Per ora nel nostro Paese si è scelta la tecnologia francese EPR di terza generazione avanzata (3+) - che il governo Berlusconi vuole importare in Italia con 4 esemplari da 1.600 MW -, sempre più messa in discussione nel dibattito in corso a livello mondiale.

I fautori ne parlano egregiamente. «L'EPR è una tecnologia industrialmente disponibile, sicura, di cui si conoscono dati certi di tempi e di costi». E poi: «I

Legambiente - A chi tocca il bidone del nucleare?

sistemi di sicurezza dell'EPR sono semplici, ridondanti e diversificati per assicurare massima efficienza e affidabilità». E ancora: «L'EPR riduce del 15% i rifiuti radioattivi ad alta attività per ogni MWh grazie al migliore sfruttamento del combustibile». Descritto in questo modo il reattore EPR agli occhi di un osservatore non esperto potrebbe sembrare un vero e proprio gioiello della tecnologia. Stando invece a quanto emerso realmente durante la progettazione e la costruzione dei due reattori EPR a Olkiluoto in Finlandia e a Flamanville in Francia, la realtà a proposito di tempi di realizzazione, costi, sicurezza e rischi ambientali è ben altra da quella descritta dalla propaganda nuclearista. Al punto che in Francia cominciano a circolare paragoni imbarazzanti che equiparano l'EPR all'aereo supersonico francese *Concorde*: un mezzo potente frutto di un progetto molto ambizioso ma alla fine rivelatosi troppo costoso e impossibile da commercializzare.

A proposito di tempi di realizzazione e di costi, l'EPR sta dimostrando grandissimi problemi nella fase di costruzione, con conseguenti rilevanti ritardi e colossali incrementi della spesa preventivata.

Il primo reattore EPR al mondo, la cui costruzione è iniziata nel 2005, sarebbe dovuto entrare in funzione ad Olkiluoto dopo 4 anni con una spesa prevista di 3 miliardi di euro. A distanza di 5 anni dall'apertura del cantiere le opere sono ancora in alto mare, il cantiere dovrebbe chiudersi in almeno 7 anni e mezzo e i costi sono già raddoppiati rispetto alle stime iniziali, arrivando a toccare i 6 miliardi di euro. E sembra non essere finita qui.

Il reattore di Flamanville, la cui costruzione ha avuto inizio nel 2007, ha già accumulato 2 anni di ritardo con un primo aumento dei costi di costruzione passati dal preventivo di 3 miliardi di euro ai 4 attuali.

Questi problemi hanno spinto diversi governi e aziende energetiche a ripensare le loro strategie e in alcuni casi addirittura a ritirare gli ordini di acquisto fatti in precedenza:

- nel dicembre del 2007 il Sudafrica ha annullato l'offerta di acquisto dei reattori EPR;
- nell'aprile 2008 è stata la volta della società statunitense *Ameren UE* che visti i costi ha cancellato l'ordine di un EPR da costruire in Missouri;
- nel luglio 2009 il Canada ha sospeso la gara per la realizzazione di 2 nuovi reattori nucleari, a cui aveva partecipato anche Areva con la richiesta di 23,6 miliardi di dollari per 2 EPR da 1.600 MW (senza garanzie su possibili futuri extracosti);
- stessa sorte negli Emirati Arabi Uniti dove l'offerta di costruire 2 reattori EPR è stata definitivamente accantonata nel dicembre 2009;
- l'ultima *debacle* in ordine temporale è datata ottobre 2010 ed è rappresentata dalla rinuncia della società energetica statunitense *Constellation Energy Group* ad una mega garanzia pubblica (7,5 miliardi di dollari) per la costruzione di reattore EPR a Calvert Cliffs nel Maryland.

Ancor prima che venisse completato il primo reattore EPR a ritirarsi dal progetto è stata infine anche la Siemens, società tedesca che aveva lanciato e contribuito al progetto insieme alla francese Areva.

Legambiente - A chi tocca il bidone del nucleare?

Un'ultima clamorosa bocciatura del reattore EPR e della potente industria atomica transalpina è arrivata con il rapporto presentato il 16 giugno scorso all'Eliseo da Francois Roussely, ex presidente di EDF, incaricato dal presidente Sarkozy di fare il punto della situazione sul futuro della filiera nucleare francese. Nel rapporto vengono citate le disastrose esperienze di Olkiluoto e di Flamanville come una seria ipoteca sulla credibilità del reattore EPR e addirittura si paventa la possibilità di abbandonare questo progetto per iniziative più piccole e meno ambiziose. Il rapporto fa venir meno anche l'immagine di grande efficienza della filiera nucleare francese anche alla luce del ridotto coefficiente di utilizzo delle centrali osservato negli ultimi anni.

Un reattore insicuro e inquinante

Molto gravi sono le falle dell'EPR rilevate nei sistemi di sicurezza. Lo scorso novembre, con un atto senza precedenti, le Autorità per la sicurezza nucleare di Francia, Finlandia e Gran Bretagna hanno diffuso una nota congiunta (riportata in allegato a questo dossier) che evidenziava tutti i problemi del sistema di sicurezza dell'EPR, più precisamente la sua inadeguatezza e la mancata indipendenza dal sistema di controllo.

Come se non bastasse, nei mesi scorsi la pubblicazione da parte dell'associazione francese *Sortir du nucléaire* di documenti della società elettrica transalpina EdF, fino ad allora riservati, ha reso evidente che l'EPR, per com'è concepito, potrebbe aumentare invece che diminuire i rischi di un grave incidente nucleare.

Per rendere il nucleare economicamente competitivo il progetto EPR cerca di sfruttare le economie di scala, spingendo al massimo le potenzialità della tecnologia, a cominciare dalla potenza installata che per questo reattore arriva a 1.600 MW, la più elevata mai realizzata. Il problema è che aumentare la taglia del reattore e la densità energetica del nocciolo aumenta inevitabilmente i rischi d'incidente.

Non è solo un problema di costi e sicurezza, che per certi versi potrebbero già essere sufficienti per far desistere il nostro governo dal suo progetto insensato. L'EPR non ha neanche risolto l'annoso problema delle scorie, che nel caso del reattore francese sono addirittura più radioattive del solito a causa di un maggior arricchimento dell'uranio fissile (aumentato dall'ordinario 3,5% al 5%). Non ha risolto neanche il problema dell'approvvigionamento dell'uranio e della proliferazione nucleare: nonostante infatti possa utilizzare come combustibile una miscela di ossidi di plutonio (ricavato dal riprocessamento delle barre esaurite) e uranio (il cosiddetto MOX), continuerà a utilizzare l'uranio, in via di esaurimento, e a produrre plutonio, la nota materia prima per la costruzione di ordigni nucleari.

Il nucleare non serve all'Italia

Il ritorno al nucleare è inutile sotto diversi punti di vista, a partire da quello occupazionale, visto che per la costruzione di un reattore EPR sono previsti un massimo di 3.000 posti di lavoro, che si riducono a 300 nella fase di esercizio (tanto per fare un confronto illuminante negli ultimi 10 anni la Germania ha creato

Legambiente - A chi tocca il bidone del nucleare?

300.000 posti di lavoro nel settore delle rinnovabili, tra diretto e indotto, mentre in Italia al 2020 con la diffusione dell'efficienza delle fonti pulite se ne potrebbero creare dai 150 ai 200mila).

Con il ritorno dell'atomo non diversificheremo neanche le fonti energetiche. È vero che la produzione elettrica in Italia è fortemente sbilanciata su una fonte energetica (dipende per il 55% dal gas), ma il contributo del nucleare alla riduzione dei consumi di metano sarebbe davvero insignificante. Secondo il Centro elettronico sperimentale italiano (**Cesi**), una fonte tutt'altro che di parte, con la costruzione di 4 reattori EPR da 1.600 MW risparmieremo a partire dal 2026 solo 9 miliardi di m³ di gas all'anno, pari al 10% dei consumi attuali e alla produzione media di un rigassificatore.

Invitiamo a diffidare della propaganda dei sostenitori dell'atomo. Il nucleare non serve al nostro Paese per affrontare seriamente i suoi problemi energetici (ritardo nella lotta ai cambiamenti climatici, diversificazione delle fonti energetiche, riduzione delle importazioni e della bolletta energetica). Riprendendo la nota formula anglosassone che condanna senza termini la produzione di energia dall'atomo - *too little, too late, too expensive, too dangerous* - il contributo del nucleare è davvero irrilevante e tardivo, oltre che costoso e pericoloso.

I suoi effetti davvero marginali in termini di riduzione delle emissioni di gas serra (secondo il Cesi 4 reattori EPR eviterebbero 17 milioni di tonnellate di CO₂ all'anno, su 553 di emissioni nazionali, pari a circa il 3% del totale) si manifesterebbero comunque troppo tardi (a partire dal 2026, nella migliore delle ipotesi) rispetto alle scadenze internazionali per la lotta ai cambiamenti climatici (il 2012 secondo il protocollo di Kyoto e il 2020 secondo il Pacchetto energia e clima europeo). E sarebbero davvero nefasti in quanto sottrarrebbero i fondi necessari per promuovere la diffusione delle fonti rinnovabili e delle politiche di efficienza, uniche soluzioni già disponibili per ridurre in tempi brevi e con efficacia le emissioni climalteranti.

Il nucleare sarebbe solo un grande affare per poche aziende, a partire da quelle energetiche - che tra le altre cose stanno chiedendo con insistenza al governo di forzare il mercato, fissando un prezzo minimo per la vendita dell'energia dall'atomo, con buona pace del libero mercato della tanto decantata riduzione della bolletta energetica - a discapito della produzione distribuita e dell'economia diffusa dell'efficienza e delle rinnovabili. È necessario sfatare i falsi miti del nucleare, a partire da quelli relativi ai nuovi reattori francesi, e raccontare la verità a tutti gli italiani. Dobbiamo sventare a tutti i costi che il programma nucleare del governo Berlusconi si concretizzi: invece di buttarsi nell'avventura nucleare, i cui costi imprevedibili saranno prima o poi scaricati sulle tasche dei cittadini, il sistema energetico del nostro Paese ha bisogno di una grande operazione di modernizzazione, che comprenda anche l'industria, l'edilizia e i trasporti, ma che non deve passare attraverso la costruzione di reattori nucleari che, nonostante le descrizioni mirabolanti della propaganda nuclearista, restano dei veri e propri bidoni.

2. La lotteria della localizzazione delle nuove centrali

Nulla è stato già deciso. Questo è in sintesi quanto il governo Berlusconi ripete da tempo - soprattutto in prossimità delle scadenze elettorali - per tranquillizzare gli italiani a proposito della localizzazione delle nuove centrali nucleari. Del resto non potrebbe fare altrimenti visto che la legge Sviluppo (la n. 99 del 2009) e il successivo decreto legislativo sui criteri localizzativi (il n. 31 del 15 febbraio 2010) prevedono che le caratteristiche delle aree idonee alla realizzazione di una centrale nucleare le definisce il Governo sulla base di una proposta elaborata dall'Agenzia per la sicurezza nucleare che però ancora non è stata varata. Ma è veramente così?

La localizzazione delle centrali nucleari nel nostro Paese in realtà è più che ipotizzabile. Gli standard internazionali per la localizzazione di impianti atomici sono infatti ampiamente noti e consolidati e l'Agenzia per la sicurezza nucleare del nostro Paese non potrà che assumerli come propri. Senza entrare troppo nei tecnicismi sono principalmente quattro le caratteristiche che dovranno avere le aree idonee ad ospitare una centrale nucleare:

- elevata stabilità geologica e scarsa sismicità del sito;
- adeguata disponibilità di acqua per le necessità impiantistiche;
- opportuna distanza dai centri abitati;
- presenza di una importante rete di trasporto dell'energia elettrica.

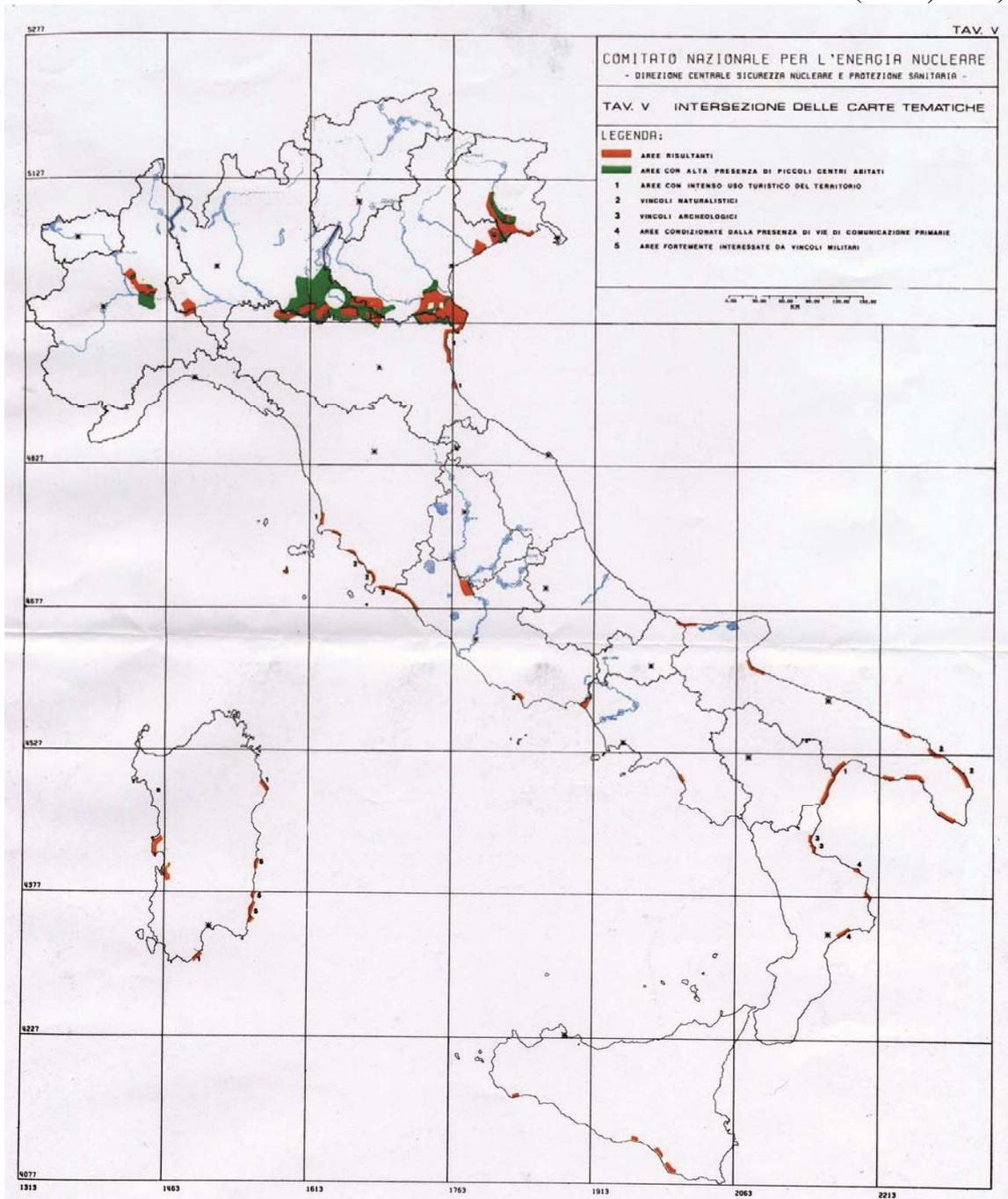
Un punto di partenza imprescindibile per l'individuazione delle aree resta la carta elaborata nel 1979 dall'allora Comitato nazionale per l'energia nucleare (Cnen) - riportata in figura - che sovrapponeva le carte tematiche fondate sui diversi vincoli stabiliti dalla normativa e presentava diverse aree potenzialmente idonee (di colore rosso) in tante regioni italiane.

Dopo 31 anni la situazione è ovviamente cambiata - a partire dalla presa d'atto dell'esistenza dei cambiamenti climatici e delle conseguenze inevitabili anche sul territorio italiano, come quelle relative alle portate dei fiumi, all'aumento del rischio idrogeologico o del livello medio dei mari -, ma è da questa carta che si può ripartire per delineare quella che abbiamo più volte definito "la lotteria delle localizzazioni".

In tabella riportiamo l'elenco delle 50 aree idonee ad ospitare gli impianti atomici, frutto dell'incrocio delle varie informazioni disponibili in letteratura.

Legambiente - A chi tocca il bidone del nucleare?

La carta delle aree idonee alla realizzazione di una centrale nucleare (Cnen, 1979)



Fonte: Comitato nazionale per l'energia nucleare (Cnen, 1979)

Legambiente - A chi tocca il bidone del nucleare?

I siti potenzialmente idonei alla localizzazione delle nuove centrali nucleari

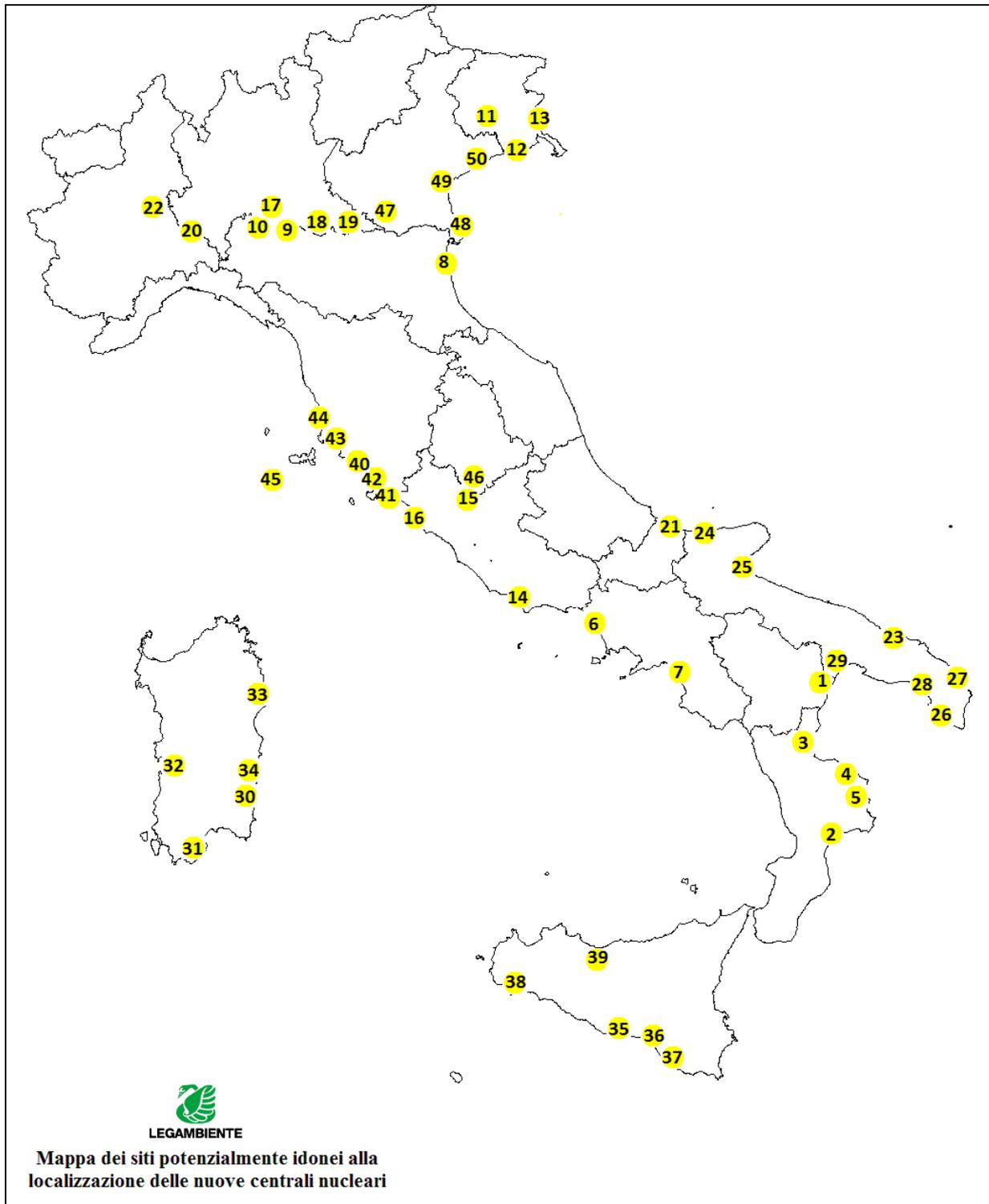
	Regione	Provincia	Zona/Comune
1	Basilicata	Matera	Costa metapontina
2	Calabria	Catanzaro	tra fiume Simeri e fiume Alli (Belladonna, Marindi, Simeri Mare, Sellia Marina)
3		Cosenza	Piana di Sibari
4		Cosenza	Cariati (foce fiume Nicà)
5		Crotone	tra Torre Melissa e Marina di Strongoli (fiume Neto a nord di Crotone)
6	Campania	Caserta	Sessa Aurunca (fiume Garigliano)
7		Salerno	Foce del Sele
8	Emilia Romagna	Ferrara - Ravenna	Delta del Po (tra Ferrara, Comacchio e marina di Ravenna)
9		Parma	A nord di Fidenza (zona tra il fiume Taro e Po)
10		Piacenza	Caorso (sul fiume Po)
11	Friuli Venezia Giulia	Pordenone - Udine	Tra i comuni di Spilimbergo e Latisana (lungo il fiume Tagliamento)
12		Udine	Tratto di costa tra Lignano Sabbiadoro e Grado
13		Gorizia	Monfalcone
14	Lazio	Latina	Costa pontina tra Borgo Sabotino e Sabaudia
15		Rieti - Viterbo	Tra Magliano Sabina e Orte (lungo il fiume Tevere)
16		Viterbo	Montalto di Castro
17	Lombardia	Cremona	A sud di Cremona (sul Po)
18		Mantova	Viadana
19		Mantova	San Benedetto Po
20		Pavia	Voghera
21	Molise	Campobasso	Tra Termoli e Campomarino (presso la foce fiume Biferno)
22	Piemonte	Vercelli	Area di Leri Cavour tra i comuni di Trino Vercellese e Livorno Ferraris
23	Puglia	Brindisi	Tra Brindisi e Ostuni
24		Foggia	Lesina
25		Foggia	Tra Manfredonia e lago Salso

Legambiente - A chi tocca il bidone del nucleare?

26		Lecce	A sud di Gallipoli
27		Lecce	A nord di Otranto
28		Taranto - Lecce	Costa tra Manduria – Avetrana, Porto Cesareo - Nardò
29		Taranto	Marina di Ginosa
30	Sardegna	Cagliari	tra i comuni di Muravera e Villaputzu (Foce del fiume Flumendosa)
31		Cagliari	tra Pula e Santa Margherita
32		Oristano	Golfo di Oristano e Capo Mannu
33		Nuoro	Da Siniscola (Santa Lucia e Isola Ruja) alla zona nord del Golfo di Orosei
34		Ogliastra	Zona costiera di Torre di Bari (Riu Mannu)
35	Sicilia	Agrigento	Licata
36		Caltanissetta	Costa di Gela
37		Ragusa	Costa tra Marina di Ragusa e Torre di Mezzo
38		Trapani	Costa a sud di Mazara del Vallo
39		Palermo	Termini Imerese
40	Toscana	Grosseto	Costa di Grosseto (Foce del fiume Ombrone)
41		Grosseto	Capalbio (lago di Burano)
42		Grosseto	Costa di Albinia
43		Livorno - Grosseto	Costa tra Piombino e Follonica
44		Livorno	Costa di Cecina (tra Castagneto Carducci e San Vincenzo)
45		Livorno	Isola di Pianosa
46	Umbria	Terni	Nera Montoro - San Liberato
47	Veneto	Verona	tra fiume Adige e Po (zona torretta a sud di Legnago)
48		Rovigo	Delta del Po
49		Venezia	Chioggia
50		Venezia	Foce del Piave (tra il lido di Jesolo e Caorle)

Fonte: elaborazione Legambiente da informazioni disponibili in letteratura (2010)

Legambiente - A chi tocca il bidone del nucleare?



Fonte: elaborazione Legambiente da informazioni disponibili in letteratura (2010)

3. EPR, un reattore o un bidone?

Ma cosa rischiamo di realizzare sul territorio italiano col ritorno al nucleare perseguito dal governo Berlusconi? Proviamo a capirne di più a proposito del reattore EPR che dovremmo importare dalla Francia e che è stato oggetto di un patto di ferro siglato tra il nostro presidente del Consiglio e il presidente francese Sarkozy all'inizio del 2009.

EPR è una sigla che indica lo *European Pressurized (Water) Reactor* (Reattore europeo ad acqua pressurizzata). Si tratta di un reattore a fissione nucleare da oltre 1.600 MWe, progetto concepito dalle due aziende Siemens e Framatome nei primi anni '90 e ora, dopo la fuoriuscita di Siemens, portato avanti dalla sola francese Areva.

L'EPR è un reattore cosiddetto di *terza generazione avanzata* (3+) ma in realtà è l'evoluzione più recente dei reattori di seconda generazione ad acqua pressurizzata PWR (*Pressurized Water Reactor*) che si sono diffusi negli anni '60. Questi reattori utilizzano acqua sia come moderatore della reazione nel nocciolo che come vettore termico per la produzione finale di energia elettrica. Il PWR è la tecnologia più diffusa al mondo: nel 2005 rappresentava il 56% dei reattori in funzione. In Italia rientra in questa categoria la centrale di Trino Vercellese entrata in funzione nel 1964, chiusa insieme alle altre centrali nucleari dopo il referendum del 1987 e ora in fase di smantellamento.

Secondo Areva, l'EPR rispetto alla tecnologia iniziale dei PWR è stato progettato per ottenere una maggiore produttività, competitività economica e sicurezza. Purtroppo queste due esigenze sono in contraddizione tra loro: portando la potenza a oltre 1.600 MWe, senza modificare il principio di base di funzionamento del reattore, che rimane quindi quello di una tecnologia di oltre 40 anni fa, non si fa altro che aumentare i rischi.

Si tratta di un prototipo visto che ad oggi non ci sono infatti reattori EPR funzionanti.

Il primo cantiere è stato aperto nel 2005 ad Olkiluoto in Finlandia (1600 MWe), ma il suo avanzamento è stato rallentato da numerosi problemi relativi alla sicurezza, con conseguenti ritardi nella consegna e un vertiginoso aumento dei costi: secondo le ultime stime il reattore dovrebbe essere completato in 7 anni e mezzo (3 anni e mezzo di ritardo rispetto ai 4 previsti all'inizio) a fronte di un raddoppio dei costi preventivati (le ultime cifre parlano ormai di 6 miliardi di euro, a fronte dei 3 inizialmente previsti).

Altri reattori EPR sono in costruzione in Francia (da metà 2007 a Flamanville - 1630 MWe - dove i ritardi accumulati sono finora di 2 anni e l'aumento dei costi di almeno 1 miliardo di euro) e in Cina (dall'agosto 2008 a Taishan - 1660 MWe).

Con l'accordo del febbraio 2009 siglato tra Berlusconi e Sarkozy, il Governo Italiano ha annunciato l'intenzione di costruire in Italia quattro impianti di questo tipo, con la partecipazione di Enel insieme al suo corrispettivo francese EdF (*Electricité de France*) come primo passo della strategia italiana di ritorno al

Legambiente - A chi tocca il bidone del nucleare?

nucleare. Almeno altri 4 reattori di tecnologia non ancora definita dovranno essere costruiti nel nostro Paese per rispettare l'obiettivo dichiarato di coprire il 25% dei consumi elettrici dall'atomo, per una potenza nucleare installata complessiva di circa 13mila MWe.

Di seguito riportiamo i tre obiettivi (produttività e competitività economica, sicurezza, sostenibilità ambientale) che si sono poste le aziende che hanno brevettato il reattore EPR che, come vedremo nei paragrafi successivi, non sono stati raggiunti.

I. Produttività e competitività economica

Per rendere più competitivo e appetibile l'atomo da un punto di vista economico - problema ad oggi irrisolto che ne ha ostacolato pesantemente l'espansione nei paesi occidentali e con mercato elettrico liberalizzato -, Areva punta con gli EPR su alcune caratteristiche:

- l'elevata potenza installata (oltre 1.600 MWe), che dovrebbe determinare per effetto delle economie di scala un costo previsto per kWe più basso;
- l'allungamento della vita del reattore da 40 a 60 anni;
- la capacità di inseguire il carico (la domanda di energia elettrica) ovvero adattarsi alla richiesta di rete elettrica e di effettuare variazioni piuttosto rapide di carico tra il 25% e il 100% della potenza nominale (questa sarebbe una novità assoluta mai realizzata prima);
- un maggiore grado di arricchimento dell'uranio per aumentare lo sfruttamento del combustibile (il cosiddetto *burn up* e cioè il numero di atomi che subiscono fissione per unità di combustibile, e che quindi generano energia sotto forma di calore) che aumenta da 45 GWd/t a 70 GWd/t (gigawattgiorno per tonnellata);
- maggiore affidabilità e disponibilità dell'impianto (l'obiettivo è di superare il 90%) per la riduzione dei periodi di spegnimento del reattore, ottenuta grazie al maggior arricchimento del combustibile, all'allungamento degli intervalli di ricarica del combustibile (*refueling* - dai normali 12 mesi fino a 18-24 mesi), ai tempi minori necessari per queste operazioni e alla possibilità di fare manutenzione durante l'attività del reattore;
- costi operativi e di manutenzione più bassi.

II. Sicurezza

L'altro problema storicamente irrisolto del nucleare civile riguarda la sicurezza degli impianti, sia per il rischio di incidenti con fuoriuscita di radioattività, sia per quanto riguarda la produzione e lo smaltimento delle scorie radioattive che derivano dall'attività del reattore.

I progettisti dell'EPR promettono una serie di soluzioni tecnologiche per migliorare notevolmente la sicurezza degli impianti:

- la prima di queste soluzioni riguarda la ridondanza dei sistemi di controllo e sicurezza: sono previsti 4 sistemi di sicurezza che funzionano in parallelo, e che sono fisicamente collocati in punti diversi dell'impianto,

Legambiente - A chi tocca il bidone del nucleare?

- per garantire l'operatività di almeno uno di questi in caso di incidente o malfunzionamento;
- per assicurare la sicurezza in caso di fusione del nocciolo il progetto prevede di collocare sotto il reattore un *core catcher*, ovvero una vasca in ceramica per accogliere l'eventuale nocciolo fuso che dovesse formarsi;
 - è prevista la costruzione di un involucro a doppio strato di cemento armato e metallo che copre il reattore, il *core catcher*, la sala di controllo e due dei sistemi di controllo, che dovrebbe proteggere le parti vitali dell'impianto dall'impatto di un aereo militare o civile di grosse dimensioni, preoccupazione sorta in particolare dopo l'attentato dell'11 settembre 2001 alle Torri Gemelle di New York e al Pentagono a Washington DC. Gli altri due sistemi di sicurezza si trovano in edifici separati da quello principale, così da garantire il funzionamento di almeno uno di questi in caso di incidente esterno;
 - infine tutto l'impianto e le sue varie parti dovrebbero essere costruite su un basamento di cemento armato rinforzato per resistere teoricamente a terremoti di alta intensità.

III. Sostenibilità ambientale

Secondo Areva, gli EPR sono impianti che darebbero anche un contributo in termini di sostenibilità ambientale vista la possibilità di utilizzare come combustibile il MOX (*mixed oxide fuel*), ovvero il combustibile a ossidi misti di uranio e plutonio recuperati dal riprocessamento delle scorie provenienti da altri impianti o da armi nucleari.

L'utilizzo del MOX garantirebbe un vantaggio economico e un allungamento delle risorse di uranio disponibili. Inoltre, visto il maggiore tasso di sfruttamento del combustibile degli EPR che determina una maggiore produzione di energia termica dalla stessa quantità di combustibile, si ridurrebbe a parità di energia prodotta la quantità di scorie.

Ma è davvero tutto così positivo per l'EPR francese? Niente affatto. Vediamo perché.

3.1 L'EPR è sicuro?

Secondo i sostenitori del nucleare l'EPR, oltre a ridurre i costi e ad aumentare l'efficienza e la disponibilità di impianto, presenta soluzioni molto avanzate per la sicurezza.

L'EPR è il reattore più potente mai progettato (oltre 1.600 MW di potenza). Per sfruttare le economie di scala e per ridurre i costi si è puntato sull'aumento della potenza installata e sull'aumento della densità energetica del nocciolo, scelta che non aiuta in termini di sicurezza dell'impianto.

Di seguito riportiamo i principali problemi di sicurezza del reattore EPR, su cui *Greenpeace* nel passato ha più volte manifestato dubbi anche per la vulnerabilità rispetto al rischio di attentati, con particolare riferimento all'impatto di un aereo di linea con serbatoi pieni di cherosene.

I. I sistemi di sicurezza

Il 2 novembre del 2009 le Autorità per la sicurezza nucleare di Francia, Gran Bretagna e Finlandia hanno diffuso una nota congiunta (il testo integrale è riportato in appendice al dossier) per evidenziare le clamorose falle del sistema di sicurezza del reattore EPR.

I difetti sottolineati dalle Autorità sono in particolare due e riguardano entrambi i sistemi, quello di controllo normale e quello di sicurezza (che serve a riprendere il controllo del reattore in caso di avaria):

- da un lato questi sistemi, in quanto digitali e non più analogici come in passato, non assicurano una affidabilità adeguata e rischiano perciò di non garantire il controllo del reattore in caso di necessità;
- dall'altro il sistema di sicurezza non è indipendente da quello ordinario di controllo (quello che normalmente gestisce il reattore) e rischia perciò di non entrare nemmeno in funzione in caso di guasto.

II. La modulazione della produzione di elettricità

Nel marzo del 2010 la pubblicazione di documenti riservati della società EDF da parte dell'associazione francese *Sortir du nucléaire* ha messo in evidenza che, pur di rendere l'EPR economicamente appetibile, si è aumentato il rischio di incidente.

A differenza di qualsiasi altro reattore, che produce durante l'arco della giornata sempre lo stesso quantitativo di energia elettrica, l'EPR è stato progettato per modulare la produzione dell'energia elettrica a seconda della domanda, grazie a un sistema per la gestione di un reattore, denominato "Ritorno istantaneo in potenza" (RIP), che verrebbe utilizzato solo per motivi di natura economica (visto che il kWh di picco nelle ore di punta è molto più remunerativo di quello di base). Per controllare la reazione nucleare, a seconda delle esigenze di produzione elettrica, e per facilitare il RIP il progetto EPR prevede la rapida rimozione delle barre di controllo dal reattore (per accelerare la reazione di fissione e per incrementare quindi la potenza erogata) che, secondo un documento di EDF del febbraio 2007 che sarebbe dovuto rimanere segreto, potrebbe causare un grave incidente nucleare simile a quello di Cernobyl¹.

Nulla viene detto poi da Areva su come si intende gestire e controllare il problema del cosiddetto avvelenamento da Xenon (*Xenon poisoning*), una delle concause del disastro di Cernobyl, che si manifesta proprio in questo tipo di esercizio.

III. Le saldature vulnerabili e l'acciaio inadeguato

Lo scorso 30 settembre 2010 *Sortir du nucléaire* ha lanciato un altro allarme sui

¹ Si tratta dello studio di EDF: «EPR FA3 Synthèse de l'étude de faisabilité de l'accident d'éjection de grappe» del 09.02.07 e consultabile sul sito http://www.sortirdunucleaire.org/actualites/dossiers/EPRrevelations/sdn_4_EDF_fevrier_2007.pdf. In particolare al paragrafo 6.1.6 si legge «l'origine delle difficoltà riscontrate sul problema dell'espulsione delle barre è dovuto essenzialmente alla modalità di gestione ipotizzata per l'EPR e più precisamente dall'esigenza di mantenere la capacità in modalità Ritorno istantaneo in potenza (RIP)»

Legambiente - A chi tocca il bidone del nucleare?

rischi che si nascondono dietro al progetto dell'EPR di Flamanville. L'associazione antinuclearista francese ha rivelato i contenuti di un documento riservato di EDF, ottenuto confidenzialmente, che mostra come il progetto e la realizzazione del coperchio di chiusura del *vessel* (il confinamento del reattore) possono portare a un incidente come a Cernobyl.

Sotto accusa sono finiti il numero di saldature e il tipo di acciaio inossidabile usato in alcune parti del reattore, in particolare nel sistema di arresto di emergenza dell'EPR:

- il primo punto debole è rappresentato dal rivestimento del complesso sistema di comando delle barre di controllo (che ha il compito attivare il sistema di chiusura di emergenza del reattore) che è connesso con il coperchio del *vessel*. Se uno dei rivestimenti si indebolisce, la pressione che si crea all'interno del reattore rischia di variare con conseguenze anche gravi. Per ridurre il rischio di perdite di pressione la normativa francese prevede che sia effettuata una sola saldatura nel rivestimento di ogni meccanismo. Nell'EPR invece ne sono state previste 4 e quindi è maggiore il rischio di perdite di pressione, con conseguente aumento del rischio di espulsione delle barre di controllo e di un grave incidente nucleare. Questo rischio è amplificato, visti gli 89 meccanismi di trasmissione delle barre che penetrano nel coperchio del *vessel*;
- un secondo fattore critico è l'acciaio inossidabile che sarà utilizzato per il rivestimento del meccanismo di comando delle barre di controllo. Il tipo di acciaio impiegato (martensite) è sensibile alle temperature e non è adatto per i sistemi altamente pressurizzati del circuito primario di un reattore nucleare. Il documento di EDF evidenzia come "piccoli errori nella temperatura o nel tempo di funzionamento possono avere impatti sull'acciaio indurito" e infatti questo tipo di acciaio non rispetta la normativa francese sulla sicurezza nucleare. Il suo impiego aumenta il rischio di rottura del rivestimento e del sistema di espulsione delle barre di controllo, fatto che potrebbe causare la perdita del liquido di raffreddamento, un rischio di fusione del nocciolo, e quindi un grave incidente nucleare.

La vulnerabilità delle saldature del sistema di comando delle barre di controllo e il tipo di acciaio usato per il rivestimento dello stesso aumentano quindi il rischio di espulsione delle barre di controllo. Secondo i documenti in possesso di *Sortir du nucléaire*, EDF conosce già dal 2001 che tutto ciò può causare un incidente simile a quello di Cernobyl, causato da una reazione incontrollata che portò alla fusione del nocciolo e all'esplosione del reattore. Sempre secondo il documento confidenziale di EDF, il rischio potrebbe essere ridotto da un sistema di bloccaggio delle barre di controllo, che però non è previsto nell'EPR.

IV. La fusione del nocciolo

La società francese Areva sostiene che una delle principali innovazioni del reattore in materia di sicurezza sia il *core catcher*, una vasca in ceramica ideata per contenere il nocciolo fuso in caso di incidente grave. Ma per evitare lo sfondamento della ceramica occorre comunque raffreddare la vasca contenente il

Legambiente - A chi tocca il bidone del nucleare?

nocciolo, spruzzando acqua sulla massa fusa, e in quantità ben precisa, per raffreddare e stabilizzare le condizioni del reattore, ma senza esagerare per evitare l'esplosione di vapore. Nessuno ha mai sperimentato una soluzione del genere e basta ricordare cosa succede quando la lava di un vulcano si riversa in mare per immaginare cosa potrebbe succedere all'interno di un EPR in avaria.

V. I meccanismi di sicurezza

Negli ultimi anni l'industria dell'atomo si è concentrata su soluzioni diverse per garantire la sicurezza del reattore. Sono stati progettati ad esempio meccanismi di sicurezza passiva, che non hanno bisogno di nessun intervento esterno ma in caso di guasto entrano in funzione automaticamente. L'EPR invece è dotato di soli meccanismi di sicurezza attiva e ha bisogno per funzionare di sistemi di raffreddamento ad acqua perennemente alimentati da energia elettrica. La mancanza di meccanismi di sicurezza passiva non aiuta ad aumentare la sicurezza del reattore, e un guasto del sistema di raffreddamento renderebbe inevitabile un grave incidente.

Occorre ricordare che per mantenere in condizioni di sicurezza un reattore nucleare, anche se fermo, si deve assicurare il raffreddamento del nocciolo senza la minima interruzione.

3.2 L'EPR è pulito?

L'EPR non ha risolto uno dei principali problemi legati agli impianti nucleari: la produzione e lo smaltimento definitivo delle scorie radioattive, che restano tali anche per decine di migliaia di anni.

L'EPR produce scorie più radioattive...

Secondo Areva questo reattore, rispetto a un reattore tradizionale e a parità di elettricità prodotta, permetterebbe di ridurre la quantità di scorie ad alta attività del 15%. Ma si deve sapere che se il volume delle scorie diminuisce, aumenta la loro radioattività e pericolosità. Questo è dovuto al maggior tasso di sfruttamento del combustibile nucleare (*burn-up*) da parte dell'EPR che consente una maggiore produzione di energia, che si ottiene grazie al maggiore arricchimento di uranio fissile (U-235) nel combustibile nucleare dall'ordinario 3-3,5% al 5%.

A parità di peso del combustibile nucleare impiegato, il reattore EPR dispone di un maggior quantitativo di uranio fissile e quindi dopo la fissione produce e contiene al suo interno un maggior quantitativo di scorie radioattive, che a loro volta producono più calore di decadimento e pertanto richiedono un maggiore raffreddamento.

...e contribuisce alla proliferazione nucleare

L'EPR è progettato per utilizzare come combustibile il cosiddetto MOX (*mixed oxide fuel*), formato da ossidi di plutonio e uranio. Secondo i fautori del nucleare l'utilizzo del MOX porterebbe diversi vantaggi: una diminuzione complessiva delle scorie nucleari da smaltire, in quanto una parte viene riprocessata e riutilizzata; il minore sfruttamento dell'uranio e delle sue riserve; l'utilizzo per

Legambiente - A chi tocca il bidone del nucleare?

scopi civili del plutonio e la conseguente riduzione del rischio di proliferazione degli armamenti nucleari anche ad opera dei gruppi terroristici.

La produzione di MOX però presenta elevati rischi, anche occupazionali, per l'elevata pericolosità del plutonio.

La riduzione del rischio di proliferazione nucleare militare poi non è del tutto vera, visto che il MOX a sua volta produce plutonio e le scorie possono essere riprocessate. L'estrazione del plutonio in impianti di riprocessamento e il suo conseguente trasporto in impianti specializzati per la produzione di MOX non riducono il rischio di intercettazione e sottrazione illegale di materiale nucleare per scopi bellici, anzi. Fino a che il plutonio rimane nelle scorie radioattive non si può utilizzare per la costruzione di armi, ma una volta riprocessato e utilizzato per produrre MOX, è più facile da estrarre e risulta quindi maggiormente appetibile per la costruzione di ordigni nucleari.

Anche nel caso dell'EPR insomma esiste un legame imprescindibile tra uso civile e militare del nucleare. Un legame che come dimostrano le recenti vicende dell'Iran o della Corea del Nord, o quelle meno recenti di India e Pakistan, comportano anche un aumento delle tensioni tra Stati su scala internazionale.

3.3 L'EPR è economico?

L'EPR è un disastro economico...

La progettazione e costruzione di un reattore di tale potenza e con sistemi di sicurezza che secondo le aspirazioni dei progettisti dovrebbero essere più sofisticati comporta di per sé costi di investimento altissimi. A questi vanno sommati i costi aggiuntivi derivanti dai problemi di costruzione in fase di cantiere, nella più classica tradizione dell'industria nucleare mondiale. Esattamente quello che sta accadendo a Olkiluoto e Flamanville, dove si sono riscontrati ritardi e difetti di costruzione, e addirittura si è presentata la necessità di modificare in corso d'opera alcune soluzioni progettuali relative ai sistemi di sicurezza.

Il costo per la realizzazione dell'EPR a Olkiluoto era stato indicato in 2,5 miliardi di euro in fase di progettazione, saliti a 3 già alla chiusura dell'accordo, con un tempo di costruzione previsto di 4 anni. Fino ad oggi i costi per la realizzazione del reattore sono raddoppiati, raggiungendo i 6 miliardi di euro, e c'è stato un allungamento dei tempi di costruzione per complessivi 7 anni e mezzo (ad oggi i ritardi accumulati sono di 3 anni e mezzo).

Lo stesso discorso vale per il reattore in costruzione a Flamanville: i ritardi nella consegna sono già di 2 anni e le spese sono già aumentate da 3 a 4 miliardi di euro.

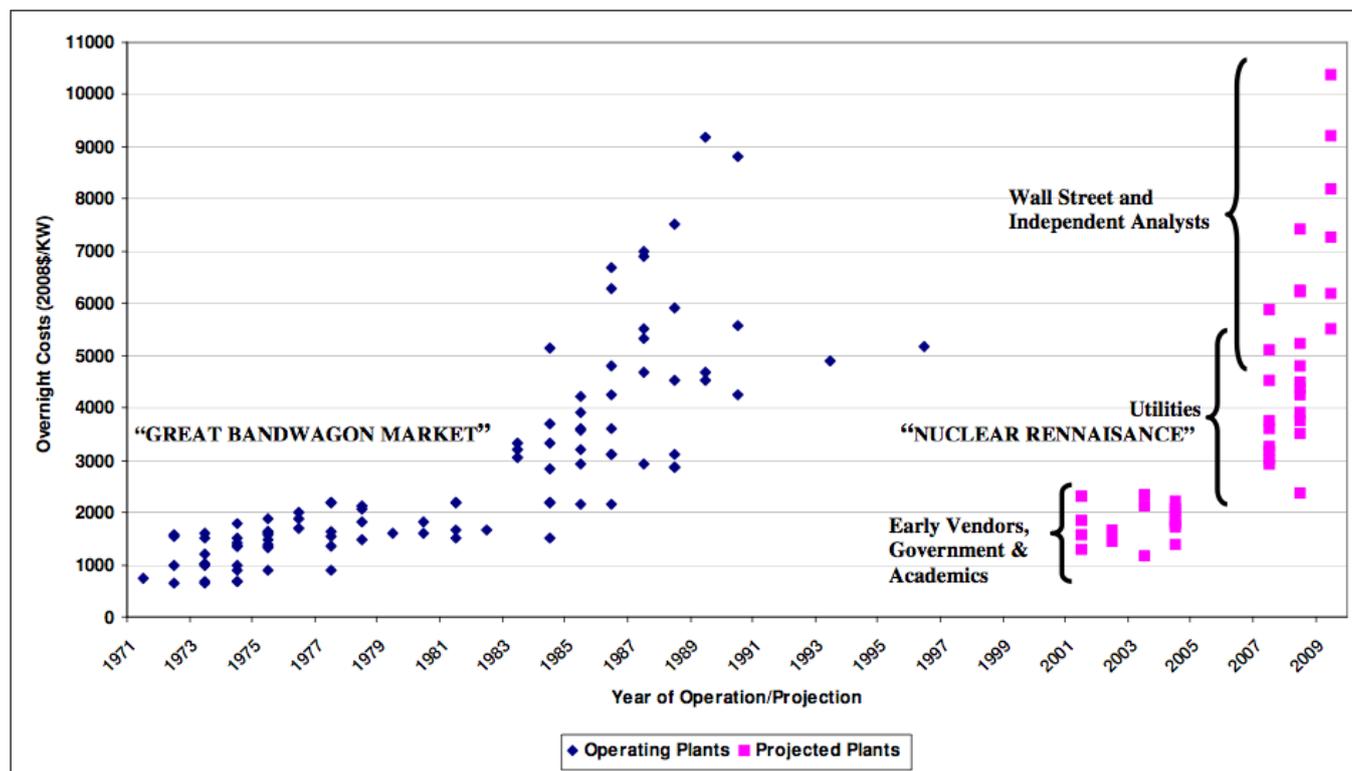
Tutto questo si tradurrà in un inevitabile aumento del costo dell'elettricità che sarà prodotta, senza considerare le spese relative alla chiusura del ciclo, in particolar modo quelle relative allo smaltimento finale delle scorie più longeve, che com'è noto restano radioattive per decine di migliaia di anni, i cui costi finiscono per gravare sulle casse dello Stato.

Come si può notare dalla figura che segue, il costo in dollari per KW di potenza nucleare installata ha subito negli anni un aumento davvero incredibile, con buona

Legambiente - A chi tocca il bidone del nucleare?

pace di chi sostiene l'economicità dell'energia dall'atomo. Se si affianca a questo grafico il costo dell'energia da fonti rinnovabili, in continua discesa grazie alla loro diffusione mondiale, si può ben capire come il nucleare non abbia futuro partendo proprio da dati economici.

Evoluzione storica dei costi di costruzione delle centrali nucleari nel mondo



Sources: Koomey and Hultman, 2007, Data Appendix; University of Chicago 2004, p. S-2, p. S-8; University of Chicago estimate, MIT, 2003, p. 42; Tennessee Valley Authority, 2005, p. I-7; Klein, p. 14; Keystone Center, 2007, p.42; Kaplan, 2008 Appendix B for utility estimates, p. 39; Harding, 2007, p. 71; Lovins and Shiekh, 2008b, p. 2; Congressional Budget Office, 2008, p. 13; Lazard, 2008, Lazard, p. 2; Moody's, 2008, p. 15; Standard and Poor, 2008, p. 11; Severance, 2009, pp. 35-36; Schlissel and Biewald, 2008, p. 2; Energy Information Administration, 2009, p. 89; Harding, 2009. PPL, 2009; Deutch, et al., 2009, p. 6. See Bibliography for full citations.

...ed è incompatibile col mercato elettrico liberalizzato

In Finlandia la società proprietaria dell'impianto è la TVO, costituita al 60% da società a partecipazione pubblica, che tra l'altro si sono impegnate ad acquistare l'elettricità prodotta dal reattore a prezzo fisso per un intervallo di tempo definito. La TVO si è costituita come società senza scopo di lucro e può contare su una pressione fiscale minore rispetto alle altre produttrici di energia. Inoltre le agenzie di credito alle esportazioni francese (Coface) e finlandese (EKN) e altre banche pubbliche capeggiate dalla Bayerische Landesbank sono coinvolte assicurando prestiti a tassi di interesse molto bassi e a condizioni estremamente favorevoli. Tutto questo non sarebbe necessario se l'investimento nell'EPR fosse davvero vantaggioso, garantisse prezzi bassi e un sicuro ritorno economico.

L'Italia starebbe pensando alla stessa strada intrapresa in Finlandia, ovvero di coinvolgere in tutta l'operazione le aziende più energivore nella costituzione di un maxi-consorzio. Le aziende energetiche in Italia continuano a chiedere al governo

Legambiente - A chi tocca il bidone del nucleare?

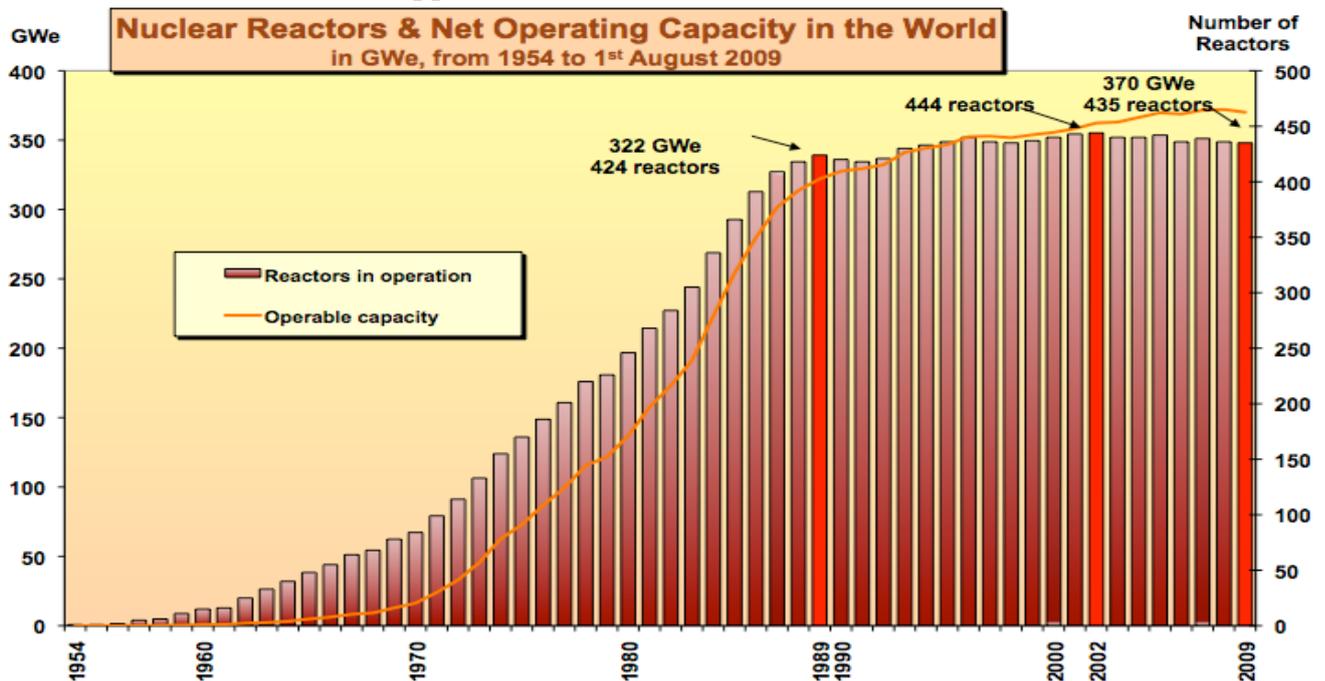
garanzie sulla certezza dell'acquisto dell'elettricità e la definizione di un prezzo minimo dell'energia elettrica dall'atomo, promuovendo una evidente forzatura del mercato elettrico che va in direzione opposta all'auspicata riduzione della bolletta energetica del nostro Paese.

Va in questa direzione la Legge sviluppo (la 99 del 2009) che prevede che il nucleare venga trattato al pari delle fonti rinnovabili e che quindi abbia diritto prioritario di accesso alla rete, garantendo così un mercato all'energia elettrica prodotta dall'atomo a prescindere dalla sua reale convenienza rispetto alle altre fonti, con evidente vantaggio per le aziende produttrici o investitrici.

I costi esorbitanti - che storicamente crescono durante la fase di costruzione rispetto alle stime iniziali - e la liberalizzazione del mercato elettrico costituiscono il più grande ostacolo alla diffusione del nucleare nel mondo, una fonte energetica in evidente declino come dimostra anche il grafico seguente sulla potenza installata e sul numero dei reattori operativi.

Nonostante la volontà di alcuni paesi di tornare al nucleare, il contributo elettrico futuro dell'atomo sarà in calo anche secondo gli scenari più ottimistici: secondo l'Agenzia internazionale dell'energia atomica infatti il nucleare garantirà la copertura della domanda elettrica per il 13,5%-14,6% al 2020 e tra il 12,6 e il 15,9% al 2030, valori comunque più bassi dei livelli degli ultimi anni.

Lo sviluppo e il declino del nucleare nel mondo



Fonte: IAEA-PRIS9, MSC, 2009 *

* *The World Nuclear Industry Status Report 2009. With Particular Emphasis on Economic Issues*, Mycle Schneider et al., Rapporto commissionato dal Ministero dell'ambiente tedesco (German Federal Ministry of Environment, Nature Conservation and Reactor Safety), Parigi, agosto 2009

4. L'eredità radioattiva in Italia

Il governo Berlusconi da due anni e mezzo continua a ripetere che occorre tornare al nucleare, ma omette sempre un “piccolo” particolare: l'Italia non ha ancora chiuso i conti con l'eredità radioattiva lasciata dall'attività delle vecchie centrali nucleari fino al loro spegnimento definitivo avvenuto dopo la vittoria del referendum antinucleare del 1987.

Si tratta, come vedremo in questo capitolo, di un lascito pesante, sia in termini ambientali che economici, che deve essere ancora affrontato, speriamo in modo completamente diverso da quanto fatto da un precedente governo Berlusconi. Com'è noto infatti, nel novembre 2003, dopo aver scelto in modo segreto e non condiviso col territorio il sito di Scanzano Jonico in Basilicata per realizzare il deposito definitivo per lo smaltimento delle scorie, il governo fu costretto a tornare sui suoi passi a causa di una inevitabile sollevazione da parte della popolazione e dei soggetti economici del territorio coinvolto da quel disegno.

4.1 L'inventario delle scorie

Secondo quanto riportato nell'Annuario dei dati ambientali di Ispra, in Italia nel 2007 erano stati censiti oltre 27mila metri cubi di rifiuti radioattivi, di cui quasi 8mila nel Lazio e oltre 4mila in Piemonte ed Emilia Romagna. Considerando invece la radioattività, in Italia al 2007 erano presenti oltre 5,5 milioni di GBq (Giga Becquerel), di cui 4,6 solo in Piemonte. Questi rifiuti sono stoccati ancora presso le ex centrali nucleari, gli impianti del ciclo del combustibile e presso i centri di ricerca che li hanno prodotti oltre ad alcuni depositi presenti sul territorio nazionale.

Erano presenti nel nostro Paese anche 1,2 milioni di GBq di sorgenti dismesse (di cui oltre 684mila stoccate nel Lazio e 419mila in Toscana) e 1,5 milioni di TBq (Tera Becquerel) di combustibile irraggiato (1,2 milioni dei quali nella sola Emilia Romagna).

Inventario rifiuti radioattivi, delle sorgenti dismesse e del combustibile irradiato per regione di ubicazione (2007)

Regione	Rifiuti radioattivi		Sorgenti dismesse	Combustibile irradiato	TOTALE	
	Attività (GBq)	Volume (m ³)	Attività (GBq)	Attività (TBq)	Attività (TBq)	%
Piemonte	4.606.126	4.473	4.430	272.321	276.932	18,13
Lombardia	53.243	3.245	130.000	3.689	3.872	0,25
Emilia-Romagna	1.773	4.091	150	1.240.057	1.240.059	81,18
Lazio	50.540	7.974	684.388	4	739	0,05
Campania	425.040	2.840			425	0,03
Toscana	14.503	350	419.000	0	434	0,03
Basilicata	362.326	3.171	22	4.690	5.052	0,33
Molise	46	86	0,3		0,04	3,0E-06
Puglia	238	1.140	1		0,24	2,0E-05
Sicilia	0,4	0,2			0,001	2.0E-08
TOTALE	5.513.836	27.371	1.237.991	1.520.761	1.527.513	

Fonte: Annuario dati ambientali 2008, Ispra

Ai 27mila metri cubi di rifiuti radioattivi già presenti nel nostro Paese devono essere sommati anche quelli condizionati che deriveranno dallo smantellamento (*decommissioning*) degli impianti della filiera nucleare descritti in questo paragrafo, stimati dalla Sogin in oltre 50mila metri cubi. Se a questi si sommano anche quelli provenienti dalle attività mediche, industriali e di ricerca (che abbiamo continuato a produrre anche dopo il referendum del 1987) si superano i 70mila metri cubi. Si tratta in totale quindi di circa 100mila metri cubi di rifiuti a diversa attività da smaltire in sicurezza.

4.2 Lo stato dell'arte sullo smantellamento degli impianti nucleari

A che punto è il *decommissioning* degli impianti nucleari in Italia? A seguire descriviamo la situazione ad oggi per ciascun impianto. Una sola caratteristica accomuna il processo di smantellamento in tutta Italia, ed è un grave e colpevole ritardo, soprattutto considerando che il processo costa alla collettività 400 milioni di euro all'anno, prelevato dalle bollette elettriche. Un ritardo che solo in parte è stato motivato dalla mancanza di un sito definitivo di smaltimento dei rifiuti radioattivi ma che è stato causato soprattutto dall'inefficiente e per certi versi imbarazzante gestione da parte della Sogin di questa delicata partita.

La centrale nucleare Enrico Fermi di Trino (Vc)

Il 14 ottobre del 1955, all'indomani della Conferenza di Ginevra *Atoms for Peace*, la Edison chiede a tutti i principali costruttori di reattori un'offerta per realizzare la prima centrale nucleare italiana. Due mesi dopo nasce la Selni, società pubblico-privata per la gestione del futuro impianto composta tra gli altri da

Legambiente - A chi tocca il bidone del nucleare?

Edison, Iri-Finelettrica, Sme e Sip. Per la localizzazione dell'impianto viene scelto un terreno offerto dal comune di Trino Vercellese.

La centrale elettronucleare Enrico Fermi di Trino (della Sogin, ex Enel) è un impianto nucleare di tipo pressurizzato (Pwr) ed è stato realizzato alla fine degli anni '50. È entrata in esercizio nel 1964 e nel 1966, con la legge sulla nazionalizzazione elettrica, la proprietà passa all'Enel. La centrale di Trino, che nella sua storia ha prodotto complessivamente 26 miliardi di kWh, viene fermata nel 1987 durante la fase di ricarica del combustibile, a cavallo tra l'incidente di Chernobyl e l'esito del referendum e nel 1990 il Cipe ne dispone lo smantellamento definitivo.

Allo stato attuale è in fase di "arresto a freddo" con il combustibile irraggiato posto nella piscina di decadimento all'interno dell'impianto, dove sono stoccati 47 elementi di combustibile irraggiato, oltre ai rifiuti radioattivi.

Nel dicembre 2001 la Sogin ha presentato istanza per la sua disattivazione (*decommissioning*), poi aggiornata nel 2003, predisponendo lo studio di Via. La Regione Piemonte ha effettuato l'istruttoria relativa all'istanza di disattivazione che la Giunta ha adottato il 9 febbraio 2004.

In data 24 dicembre 2008 il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha emanato il decreto di compatibilità ambientale relativo al progetto di disattivazione ed il rilascio incondizionato del sito dell'impianto nucleare.

Legambiente e le altre associazioni ambientaliste hanno presentato ricorso amministrativo contro questo decreto. Gli attuali piani industriali della Sogin prevedono che l'attività di disattivazione della centrale termini nel 2013 ed attualmente sul sito vengono effettuate attività ad essa propedeutiche. Il combustibile nucleare irraggiato attualmente stocato nella piscina dell'impianto verrà trasferito in Francia a partire dal dicembre 2010 e le operazioni di trasporto dovrebbero terminare nel febbraio 2011.

L'impianto di riprocessamento Eurex di Saluggia (Vc)

L'impianto Eurex, realizzato tra il 1965 e il 1970 per il riprocessamento dei combustibili dei reattori di ricerca europei e da reattori tipo Candu, è localizzato lungo il corso della Dora Baltea, a 2 km dalla confluenza con il Po, in un'area esposta a eventi alluvionali.

Le sue attività, svolte dal 1975 al 1984, sono state poi sospese per essere sostituite da operazioni di mantenimento dell'impianto in condizioni di sicurezza e di gestione dei rifiuti radioattivi prodotti.

L'esercizio dell'impianto oggi è a capo della Sogin che per ragioni di sicurezza nazionale qualche anno fa ha presentato il progetto Cemex, che comprende un impianto di cementazione dei rifiuti liquidi radioattivi (230 m³) stoccati presso l'impianto Eurex di Saluggia e dei nuovi depositi. Il 28 ottobre 2005 è stata avviata la procedura di Via sul progetto Cemex, che nel mese di marzo 2006, ha avuto il parere regionale favorevole con prescrizioni.

Il combustibile presente nella piscina Eurex dell'impianto è stato trasferito nell'adiacente deposito di Avogadro.

Il 19 settembre 2008 il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha emanato il decreto di compatibilità ambientale relativo al progetto

Legambiente - A chi tocca il bidone del nucleare?

Cemex e al deposito temporaneo di manufatti di III categoria dell'impianto Eurex. Legambiente e altre associazioni ambientaliste hanno presentato ricorso amministrativo contro questo decreto per la parte riguardante la realizzazione del deposito dei rifiuti solidificati.

Dal giugno 2004 - dopo la parziale perdita della piscina di stoccaggio del combustibile irraggiato dell'impianto Eurex - è in atto un monitoraggio della falda superficiale presso il sito nucleare, che si è affiancato alla rete di monitoraggio ordinario sul sito.

L'11 giugno 2010 è stata definitivamente svuotata la piscina di stoccaggio del combustibile nucleare irraggiato e l'acqua è stata scaricata in modo controllato nella Dora Baltea il 4 luglio.

Con decreto del 25 giugno 2008 il Ministero dello Sviluppo economico ha autorizzato la realizzazione del deposito D2, con prescrizioni. Legambiente e altre associazioni ambientaliste hanno presentato ricorso contro la proroga del permesso a costruire.

Il deposito Avogadro di Saluggia (Vc)

Il deposito Avogadro è stato realizzato alla fine degli anni '70 all'interno della struttura che ospitava un piccolo reattore di ricerca del tipo a piscina costruito alla fine degli anni '50. Il deposito è situato all'interno del complesso Sorin (gruppo Fiat) che è costituito da laboratori per la produzione dei radiofarmaci e di materiale per radio diagnostica.

È stato utilizzato dall'Enel come deposito temporaneo per il combustibile irraggiato in attesa di avviarlo all'estero per il riprocessamento per una successiva collocazione definitiva.

Il combustibile nucleare irraggiato attualmente stoccato nella piscina dell'impianto da marzo 2010 è in fase di trasferimento in Francia e le operazioni di trasporto dovrebbero terminare nel dicembre 2011.

L'impianto di fabbricazione del combustibile Fn di Bosco Marengo (Al)

L'impianto Fabbricazioni Nucleari (Sogin) nel Comune di Bosco Marengo (Al), destinato alla fabbricazione del combustibile per le centrali atomiche, è stato realizzato agli inizi degli anni '60 e ha fornito le cariche per gli impianti italiani e per il Superphenix di Creys-Malville. Comprende elementi di combustibile nucleare ad ossidi di Uranio con arricchimento massimo consentito al 5% in ²³⁵U.

Nel 1995 l'Enea ha deciso di procedere alla disattivazione dell'impianto ed è stata presentata istanza per la disattivazione nel 1996 poi aggiornata nel 2003. A seguito dell'istruttoria effettuata dalla Regione Piemonte, la Giunta ha espresso il parere positivo osservazioni il 9 febbraio 2004.

Il materiale nucleare ancora presente nell'impianto è stato definitivamente alienato nel novembre 2006. Con Decreto del 27 novembre 2008, il Ministero dello Sviluppo Economico ha autorizzato la disattivazione dell'impianto e la costituzione di un nuovo deposito nucleare. Legambiente e altre associazioni ambientaliste hanno presentato ricorso amministrativo contro questo decreto.

La centrale nucleare di Caorso (Pc)

È la più recente, nonché la più grande, tra le centrali nucleari italiane. Progettata dal raggruppamento Enel-Ansaldo-Getesco, viene realizzata nel 1970 sulla riva destra del Po, tra Piacenza e Cremona, ed è entrata in funzione nel 1978. La centrale fermata per la quarta ricarica di combustibile nell'ottobre 1986, dopo il referendum del 1987 non è più rientrata in funzione dopo di che l'impianto è stato posto in stato di conservazione.

Nel periodo di esercizio la centrale, alimentata da un reattore ad acqua bollente (BWR), ha prodotto complessivamente 29 miliardi di kWh. All'interno era stoccato il combustibile utilizzato in fase di esercizio: 1.032 elementi irraggiati e 160 elementi freschi della quarta ricarica che non è mai stata effettuata.

Nel 2000 il Ministero dell'industria del commercio e dell'artigianato ha emanato il D.M. 4.8.2000, in cui è stata operativamente adottata la strategia dello smantellamento accelerato dell'impianto, e il decreto Letta del 05/2001 dà il via alla procedura di "Decommissioning accelerato" a cura di Sogin, mentre la pubblicazione del Decreto di Via del *decommissioning* avviene solo alla fine del 2008.

Nel 2004 è stata completata la decontaminazione del circuito primario e nel 2006 lo smantellamento e la rimozione del turboalternatore. Nel 2008 sono state demolite le torri di raffreddamento ausiliarie e nel 2010 sono iniziate le operazioni di smantellamento e decontaminazione dell'impianto di trattamento degli scarichi gassosi ed i camini.

Dal 2007 al giugno 2010 è stato smaltito il combustibile irraggiato presente nella Centrale (1.032 barre, 400 t di materiali) a seguito di un accordo siglato nel 2007 tra la francese Areva e la Sogin, che ha previsto un costo di 250 milioni di euro per il riprocessamento di 235 t di materiale, di cui 190 da Caorso. Le barre sono state trasportate in *cask* su rotaia fino all'impianto di Le Hague, dove il combustibile sarà riprocessato, estratto uranio e plutonio per essere poi riconsegnato ricondizionato all'Italia in 11 contenitori entro il 2025; dal dicembre 2007 al giugno 2010 sono stati eseguiti 16 trasporti fino alla rimozione completa delle barre.

Nell'impianto sono inoltre immagazzinati rifiuti radioattivi che derivano dal periodo di esercizio e, in misura minore, dalle attività propedeutiche allo smantellamento che, si calcola, produrranno complessivamente 2.459 m³ di rifiuti radioattivi da condizionare. Attualmente si trovano nel deposito di superficie presso la centrale 8.700 fusti di rifiuti di 1^a e 2^a categoria, per un totale di 1.500 t.

La previsione di massima della conclusione del *decommissioning* viene fatta al 2019-20, con una producibilità totale di 300.000 t di calcestruzzo, 20.000 t di materiali e 10.000 t di rifiuti radioattivi di 1^a, 2^a e 3^a categoria. Il costo del *decommissioning* è stimato in circa 600 milioni di euro, oltre a 200 milioni di euro per il riprocessamento del combustibile irraggiato presso Areva.

Oltre al rischio reale che a Caorso venga collocata una delle 4 centrali nucleari EPR previste dalla nuova svolta nuclearista del Governo, a Piacenza, in area appenninica, Sogin ha individuato due possibili siti considerati idonei per la dislocazione delle scorie radioattive.

La centrale nucleare di Latina

Si trova a Borgo Sabotino e nasce dall'iniziativa dell'Eni di Enrico Mattei nel 1957 con la costituzione della società Simea, con capitale sottoscritto da Agip Nucleare (75%) e dall'Iri (25%). In quattro anni viene costruito un impianto basato su tecnologia GCR Magnox, un reattore a gas-grafite di fabbricazione britannica. Attiva fino al 1986, la centrale ha prodotto circa 26 miliardi di kWh, mentre nel 1987 il Cipe ne ordina la definitiva chiusura. Nell'aprile del 1991 la licenza di esercizio viene modificata per portare a compimento le attività necessarie alla messa in custodia protettiva passiva dell'impianto. La centrale è oggetto di numerosi eventi anomali, riconducibili a malfunzionamento delle apparecchiature. Il combustibile scaricato dal reattore, fra l'avviamento dell'impianto e il completo svuotamento del nocciolo, è pari a 1.425 tonnellate ed è in Inghilterra presso il sito di Sellafied per il riprocessamento. Sono attualmente stoccati alla centrale di Latina rifiuti radioattivi pari ad un volume di 950 metri cubi che corrispondono ad una attività di $2,4 \times 10^{13}$ Bq.

La procedura di *decommissioning* della centrale di Latina ha preso il via nel 2003 dopo che nel 1999 la licenza di esercizio viene ceduta dall'Enel alla Sogin. Nel 2005 sono iniziati i lavori sulla base di un programma operativo che prevedeva la dismissione completa del sito. L'orizzonte temporale previsto per il rilascio incondizionato del sito privo di vincoli radiologici era il 2020. L'assenza del deposito unico nazionale la cui disponibilità era prevista entro il 2009 ha, però, imposto alla Sogin di presentare alla fine dello stesso anno un aggiornamento della procedura di *decommissioning*. Il problema principale che la Sogin deve affrontare è l'impossibilità di stoccaggio a lungo termine delle circa 2.000 tonnellate di grafite altamente radioattiva presenti nel nocciolo del reattore. Sicché la Sogin ha chiesto di poter convertire la procedura di smantellamento prevedendo lo scorporo di tutto il processo in due fasi.

La prima fase di "Riduzione dell'impianto" prevede lo smantellamento delle componenti ausiliarie della centrale, di parte del reattore e la realizzazione di un deposito di stoccaggio di rifiuti radioattivi oltre alla messa in sicurezza della cosiddetta "Isola nucleare", ossia il reattore, sino al 2025, anno in cui la Sogin prevede di poter disporre di un Deposito nazionale definitivo ove poter stoccare i rifiuti nucleari di III categoria (i più radioattivi). Questa data corrisponde anche alla data prevista per il rientro dall'estero delle scorie vetrificate del precedente ciclo di produzione energetica con tecnologia nucleare.

Solo dopo quella data prenderebbe il via la fantomatica "seconda fase" di smantellamento del reattore mentre dal 2020, anno di conclusione del processo di smantellamento e di riduzione dell'impianto, si avvierà una procedura di mantenimento in sicurezza dell' "Impianto ridotto". Sulla base di tale aggiornamento la data di rilascio del sito alla condizione di "prato verde" dovrebbe corrispondere al 2040.

Lo scenario proposto è molto meglio analizzabile sulla base delle classificazioni fornite dalla AIEA, Agenzia delle Nazioni unite per l'energia atomica, in relazione alle procedure di *decommissioning* degli impianti di produzione nucleare. L'AIEA sostanzialmente individua 3 stadi del processo ed altrettanti 3 scenari o strategie in relazione alla durata di ognuno dei tre stadi.

Legambiente - A chi tocca il bidone del nucleare?

Il primo stadio è la messa in conservazione ed in sicurezza dell'impianto. Questa fase è stata superata dal sito pontino nel quale si è passati ora alla realizzazione del secondo stadio e che corrisponde a quanto già detto in relazione alla riduzione ed al mantenimento in sicurezza del reattore. La terza fase è quella che dovrebbe restituire il sito alla collettività per altri usi civili. A seconda del punto in cui si ferma la procedura di *decommissioning*, soprattutto in relazione al secondo stadio, l'AIEA propone la seguente classificazione degli scenari: DECON che significa un rapido raggiungimento dello stadio 3; SAFESTORE che sta a significare uno stop allo stadio 2 per alcune decine di anni; ENTOMB che sostanzialmente corrisponde al precedente con la differenza che il tempo di permanenza nello stadio 2 è di centinaia di anni. Chi può dire con certezza ai cittadini di Latina qual'è la strategia AIEA che verrà messa in atto sul sito di Borgo Sabotino? Certamente la Sogin "minimizza" ad alcune decine di anni l'orizzonte temporale entro cui dovrà terminare il suo compito, se non altro per ridurre la consistenza dei costi per la collettività legati alla gestione dei rifiuti nucleari e che in particolare vanno a ricadere sulle generazioni che non hanno beneficiato dell'energia prodotta durante l'esercizio della centrale.

Nel frattempo, quindi, sul sito della ex centrale di Borgo Sabotino si sta realizzando un edificio deposito nucleare la cui realizzazione è quasi ultimata.

Il nuovo deposito "temporaneo" per lo stoccaggio di rifiuti radioattivi di seconda categoria ha una superficie di 2.100 m². La sua costruzione è stata affidata ad una Associazione temporanea di impresa rappresentata dal Consorzio stabile AERDAS. Del consorzio fanno parte ben 55 aziende alcune delle quali detentrici di una sola azione. Di queste la maggior parte hanno sede in Campania tra le provincie di Napoli e Caserta. Si deve sottolineare che tutta la procedura di affidamento dei lavori è avvenuta utilizzando le stesse procedure di "decretazione dell'emergenza" che hanno favorito comportamenti collusivi in diversi appalti su lavori pubblici.

La centrale nucleare di Garigliano - Sessa Aurunca (Ce)

Progettata sul finire degli anni '50 al confine tra Campania e Lazio nel territorio di Sessa Aurunca (Ce), appartiene alla prima generazione di impianti nucleari del gruppo Iri-Finelettrica e ha beneficiato di un finanziamento della Banca Mondiale. L'impianto ha problemi di funzionamento sin dalla sua messa in esercizio, nel 1964. Basato su una configurazione eccessivamente complicata, presto abbandonata dallo stesso costruttore, l'impianto ha un funzionamento discontinuo, fino all'arresto del 1978 dovuto ad un grave guasto tecnico, mentre nel 1980 la piena del fiume Garigliano raggiunge l'impianto, liberando nelle campagne radionuclidi quali il Cesio 137, il Cesio 134 e il Cobalto 60 e contamina oltre 1.700 km² di mare tra Ischia e il Circeo, come risulta da 4 campagne radioecologiche condotte dall'Enea tra il 1980 e il 1982. Tra i contaminanti si trovano anche tracce di Plutonio, dato che sperimentalmente l'Enel, delle 208 barre di uranio, ne aveva sostituite, nel 1968, nel '70 e nel '75, rispettivamente 12, 14 e 46 con barre di plutonio, per un totale di 72 barre. Nel 1982 l'Enel ne dispone la definitiva disattivazione.

Legambiente - A chi tocca il bidone del nucleare?

L'impianto ha prodotto 12.500 GWh. Al 2007 la Sogin aveva avviato un piano di smantellamento e ripristino ambientale la cui fine lavori veniva stimata per il 2016.

Ad oggi nella centrale sono stoccati in sicurezza, 2.572 m³ di rifiuti di 2^a categoria, o media attività, per un totale di 3.331 contenitori (dati Sogin 2008, ma ad oggi se ne stimano circa 3.000 messi in sicurezza in ca. 3.500 fusti, senza contare i 1.100 m³ a bassa attività sepolti nelle trincee). I radioisotopi contenuti nei fusti sono: ⁶³Ni, ⁶⁰Co, ¹³⁷Cs, ⁹⁰Sr, alfa totale, per un ammontare di 425.200 GBq (pari a 11.500 Ci). Nella cosiddetta Fat (Fossa ad alta attività il cui contenuto è stato declassato a rifiuto di media attività) erano stoccati rifiuti solidi metallici, oggi condizionati in matrice cementizia. La loro composizione radio isotopica è: ⁶³Ni=89,3%, ⁶⁰Co=10,5% ¹³⁷Cs=0,1%, ⁹⁰Sr=0,1%, alfa totale 0,004%. Nella centrale non vi sono rifiuti radioattivi liquidi. È stato allontanato tutto il combustibile irraggiato presente, pari a 322 elementi di combustibile. Sono stati effettuati complessivamente 46 trasporti.

Per quanto riguarda lo stato d'avanzamento dello smantellamento dell'edificio turbina, è stata completata la rimozione del coibente dai locali preriscaldatori ed eiettori dalla *zona controllata* dell'edificio turbina, quella del *piano governo* turbina sarà completata entro il 2010. Sono stati rimossi i componenti dalla *zona convenzionale* dell'edificio turbina e sono in corso le attività per lo smantellamento dei componenti eccitatrici e serbatoi di olio combustibile denso. Lo smantellamento sarà ultimato dopo il *decommissioning* dell'edificio reattore, in quanto sul piano governo turbina sarà operante la Stazione gestione materiali per la decontaminazione dei componenti smantellati dall'edificio reattore ed è previsto entro il 2015.

È in costruzione il deposito D1 con volumetria di 11.000 m³ in cui saranno stoccati 1.100 m³ di rifiuti di media attività, mentre altri 600 m³ saranno stoccati nel recuperato edificio ex diesel della volumetria di 6.000 m³. Sono state già costruite la palificazione e la piattaforma, alta 140 cm. L'ultimazione è prevista per la fine del 2011. La costruzione del D1, di cui Sogin non ha mai ottenuto concessione edilizia dal Comune di Sessa Aurunca, fu autorizzata con ordinanza del 15 dicembre 2006 dal generale Carlo Jean, allora commissario della Sogin, che utilizzò i poteri straordinari conferitigli dal Presidente del Consiglio Silvio Berlusconi. Nella relazione sul controllo eseguito sulla gestione finanziaria Sogin del 2006 si legge che il D1 è il primo dei 4 depositi già approvati, dall'allora Apat, nel giugno 2004.

Nel 2009 l'ing. Zampati dell'Ispra dichiara che il deposito del Garigliano sarà realizzato con una particolare tecnica costruttiva essendo la zona altamente a rischio sismico e inondazioni. Il sito è quanto mai inadeguato, anche per lo stoccaggio provvisorio, trattandosi di sito golenale, coperto da formazioni quaternarie formate di argilla, ghiaia e sabbia, sede, queste ultime, di falde freatiche e artesiane, il che esclude anche la possibilità di depositi superficiali o sub-superficiali. Si trova in zona sismica di 2^a categoria (7°-8° grado della scala Mercalli).

Contestualmente è stato affermato dalla direzione della centrale che si procederà a tutte le operazioni, dall'abbattimento del camino, il cui progetto ha già avuto

Legambiente - A chi tocca il bidone del nucleare?

l'approvazione dell'APAT, allo smantellamento dell'edificio turbina e via via fino allo smantellamento accelerato di tutta la centrale.

La prima richiesta di costruzione del deposito adiacente alla centrale era stata di 45.000 m³. Nel 2002 la Sogin presentò richiesta di concessione edilizia, al Comune di Sessa Aurunca, per la costruzione di 4 capannoni, per un volume complessivo di ca. 45.000 m³, per lo stoccaggio di materiali provenienti dalle attività di messa in sicurezza e smantellamento della centrale per l'ampliamento di un edificio tecnologico denominato "Geco" per ospitare due serbatoi cilindrici metallici ognuno con diametro di 230 cm e altezza di 300 cm (non è precisato cosa dovranno contenere); per la realizzazione di un capannone metallico con copertura mobile e due annessi locali tecnologici che serviranno ad ospitare gli impianti tecnologici necessari alle lavorazioni (il Comune respinse la richiesta, ma poi arrivò Carlo Jean).

Le preoccupazioni sorgono a seguito dell'ulteriore affermazione del direttore Alfieri (centrale del Garigliano) che tutta la centrale è un deposito e che si arriverà al *brownfield*. Si può dedurre che il costruendo deposito e gli altri previsti saranno tutt'altro che provvisori. Ogni sito diventerà deposito delle proprie scorie e di quelle che torneranno da Sellafield e da Le Hague dopo il riprocessamento.

Impianto Itrec nel centro Enea Trisaia di Rotondella (Mt)

Costruito negli anni '70 come centro di riprocessamento degli elementi esauriti del combustibile e per la sperimentazione della chiusura del ciclo uranio-torio, l'impianto del Centro ricerche Enea custodisce 64 elementi, oltre a 433 fusti di rifiuti liquidi e 337 di rifiuti solidi. In totale 4.312 metri cubi di rifiuti radioattivi di seconda categoria e 519 metri cubi di terza.

L'ultima riunione del Tavolo della trasparenza sul nucleare, che ha visto tra gli altri la presenza dell'allora commissario della Sogin, Francesco Mazzuca, è stata l'occasione per fare il punto sullo stato di attuazione dei lavori della messa in sicurezza del sito.

Sono cinque le attività previste di maggior rilievo: rimozione del Deposito Interrato, costruzione dell'impianto di cementazione del 'prodotto finito' e deposito manufatti cementati (di quattordici mila metri cubi per lo stoccaggio di combustibile irradiato e di rifiuti radioattivi), sistemazione a secco del combustibile Elk-River, completamento delle operazioni di sistemazione e trattamento dei rifiuti solidi pregressi, presentazione dell'istanza di disattivazione. Entro il primo semestre 2011 verrà consegnato all'Ispra il progetto particolareggiato per lo stoccaggio a secco del combustibile Elk River. È stata siglata l'intesa fra Ispra e Arpab (agenzia regionale per l'ambiente) che consentirà all'ente subregionale di effettuare il monitoraggio ambientale anche all'interno del sito Itrec della Trisaia di Rotondella.

La Regione Basilicata ha chiesto alla Sogin report mensili e trimestrali sull'attività di smantellamento del sito nucleare Itrec di Trisaia di Rotondella (Matera) stigmatizzando "l'insopportabile spostamento in avanti del cronoprogramma per il *decommissioning* del sito". Sono previsti ulteriori incontri con Sogin per una piena valutazione dei progetti relativi al deposito da realizzare che ha da più parti suscitato perplessità e timori per le sue dimensioni.

Allegato

Riportiamo di seguito la versione integrale della dichiarazione congiunta del 2 novembre 2009 delle Agenzie per la sicurezza nucleare di Francia, Finlandia e Gran Bretagna che ha bocciato clamorosamente i sistemi di sicurezza del reattore EPR.

HSE - STUK - ASN

Dichiarazione congiunta sul reattore ad acqua pressurizzata EPR

1. L'Autorità per la sicurezza nucleare del Regno Unito (HSE-ND), l'Autorità per la sicurezza nucleare francese (ASN) e l'Autorità per la sicurezza nucleare finlandese (STUK) stanno lavorando per la valutazione del Reattore ad acqua pressurizzata EPR.
2. Nel portare avanti analisi in modo indipendente, ognuna delle agenzie nazionali ha sollevato questioni riguardo ai sistemi di controllo e di strumentazione (Control and Instrumentation - C&I) che i titolari di licenza e/o il costruttore (Areva) stanno al momento valutando.
3. Sebbene i progetti dell'EPR in esame variano leggermente in ognuno dei tre Paesi, le questioni sollevate rispetto agli attuali sistemi di controllo C&I sono in generale simili, essendo lo scopo comune delle tre Agenzie quello di ottenere il più alto livello possibile di sicurezza dall'EPR.
4. La questione principale riguarda soprattutto il garantire l'adeguatezza dei sistemi di sicurezza (quelli utilizzati per mantenere il controllo dell'impianto nel caso si esca dalle normali condizioni di funzionamento) e la loro indipendenza dai sistemi di controllo (quelli utilizzati per far funzionare l'impianto in condizioni normali).
5. L'indipendenza è un requisito importante perché, se un sistema deve garantire protezione contro un guasto nel sistema di controllo, i due sistemi non possono smettere di funzionare contemporaneamente. Il progetto dell'EPR, nella sua stesura originaria proposta dai titolari di licenza e dal costruttore, Areva, non è conforme al principio di indipendenza, e presenta un grado molto alto di interconnettività tra i sistemi di controllo e di sicurezza.
6. Come conseguenza, l'Autorità per la sicurezza nucleare britannica (HSE-ND), l'Autorità per la sicurezza nucleare francese (ASN) e l'Autorità per la sicurezza nucleare finlandese (STUK) hanno richiesto ai titolari e al costruttore di apportare dei miglioramenti al progetto iniziale dell'EPR. I titolari e Areva hanno acconsentito di apportare modifiche nell'architettura dell'EPR rispetto al progetto iniziale, cambiamenti che saranno esaminati dalle singole Autorità di sicurezza.
7. È compito dei titolari e del costruttore, Areva, rispondere alle questioni sollevate dalla Agenzia di sicurezza competente. Tuttavia, poiché i progetti di base sono simili, è probabile che le soluzioni individuate saranno anch'esse simili, sebbene non necessariamente identiche, prendendo in considerazione i requisiti dei singoli titolari e i requisiti stabiliti dalle norme e dalle pratiche nazionali. Ad esempio, nel garantire protezione in profondità, potranno essere

Legambiente - A chi tocca il bidone del nucleare?

individuate soluzioni diverse per rinforzare i sistemi di sicurezza. In ogni caso, le soluzioni dovranno portare ad equivalenti alti livelli di sicurezza.

8. Questo è un buon esempio di come autorità indipendenti lavorando in modo congiunto possono promuovere una comprensione e applicazione condivisa degli standard internazionali esistenti, e promuovere l'armonizzazione degli standard regolatori e l'elaborazione di un progetto di reattore con il più alti livelli di sicurezza possibili.