

**Audizione del Prof. Carlo Rubbia,
Commissario Straordinario dell'ENEA
alla VIII Commissione Ambiente
della Camera dei Deputati, in merito al
Decreto Legge 14/11/2003 - No 314.**

1. Alcuni elementi essenziali del decreto legge

Il nuovo decreto legge è emanato su proposta del Presidente del Consiglio dei Ministri, del Ministro dell'interno, del Ministro della difesa, del Ministro delle attività produttive, del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio, di concerto con il Ministro dell'economia e delle finanze, con il Ministero della salute e con il Ministro degli affari regionali.

Nel deposito nazionale sono **allocati e gestiti in via definitiva tutti i rifiuti radioattivi di II e di III categoria ed il combustibile irraggiato.** (art.1 comma 1). La Società di gestione SoGIN s.p.a. provvede alla realizzazione del suddetto Deposito, dichiarata indifferibile ed urgente, che dovrà essere completata entro e non oltre il 31 dicembre 2008 e **cioè entro cinque anni a partire dal primo gennaio 2004.** (art. 1 comma 2).

La sistemazione dei rifiuti radioattivi, degli elementi di combustibile irraggiati e dei materiali nucleari, ivi inclusi quelli rinvenuti dalla disattivazione delle centrali elettronucleari e degli impianti di ricerca e fabbricazione del combustibile è **effettuato presso il Deposito nazionale, opera di difesa militare di proprietà dello Stato presso il comune di Scanzano Ionico (Matera).** (art 1 comma 1).

Il Commissario Straordinario, in deroga alla normativa vigente, provvede (1) alla valutazione del sito (2) alla messa in sicurezza di strutture temporanee da realizzare nello stesso sito dei rifiuti radioattivi, ora distribuiti sul territorio nazionale (3) al piano economico finanziario (4) agli incarichi di progettazione (5) agli espropri (6) all'approvazione dei progetti e (7) ai lavori di costruzione. (art 2, comma 1). Per l'espletamento di tali compiti, l'APAT si esprime entro trenta giorni dal ricevimento della richiesta di parere. (art. 2. comma 2).

La validazione del sito, l'esproprio delle aree, la progettazione e la costruzione del Deposito nazionale e delle strutture temporanee di cui all'articolo 2 sono finanziate dalla SoGIN Spa attraverso i prezzi o le tariffe di conferimento dei rifiuti radioattivi al Deposito nazionale. La gestione definitiva dello stesso è affidata in concessione. (art. 1 comma 4).

Le infrastrutture tecnologiche per la gestione in sicurezza dei rifiuti radioattivi sono integrate da altre strutture finalizzate a servizi di alta tecnologia ed alla promozione dello sviluppo del territorio. (art 1 comma 3).

Il decreto entra in vigore il giorno stesso della sua pubblicazione nella Gazzetta Ufficiale e sarà presentato alle Camere per la conversione in legge. (art 6).

2. L'effettuazione della scelta del sito per il deposito geologico profondo definitivo (combustibile irraggiato).

Esso deve essere un sito geologico profondo, senza intrusioni umane, in quanto il tempo di contenimento deve essere estremamente lungo (fino a milioni di anni).

Il Consiglio dei Ministri della UE ha approvato, nel 1975, una proposta della Commissione riguardante uno specifico programma di ricerca. Questo programma prevedeva tra l'altro la pubblicazione di un catalogo in grado di offrire un quadro delle formazioni aventi caratteristiche geologiche potenzialmente favorevoli al deposito e allo smaltimento dei suddetti rifiuti radioattivi.

Nel 1976 la Commissione Europea ha incaricato gli organismi competenti dei Paesi membri di preparare un catalogo delle aree che potevano presentare delle caratteristiche favorevoli allo smaltimento dei rifiuti. Sotto l'egida della Commissione, è stato costituito un gruppo di esperti dei Paesi membri, allo scopo di coordinare lo studio e di uniformare e supervisionare la presentazione dei risultati.

Per quanto riguarda l'Italia, i risultati sono riportati in una pubblicazione della Commissione Europea del settembre 1979. Da tale documento si ricava che il numero totale di aree idonee - nelle quali potrebbero essere selezionati siti per l'immagazzinamento di rifiuti da alta attività - è 49, ed esse complessivamente corrispondono ad una superficie totale di ben 46.000 kmq, ovvero il 15% della superficie totale dell'Italia. Le regioni proposte sono distribuite in tre tipologie distinte:

- (1) Formazioni argillose, in 26 siti con un totale di 39'000 km²
- (2) Formazioni saline: 13 siti, circa 400 km²
- (3) Graniti: 10 siti con 6000 km².

La decisione del decreto legge 14/11/2003- No 314 che prende in esame un sito appartenente ad una delle formazioni geologiche meno estese sul territorio nazionale, implica tre scelte:

- (1) l'utilizzo di formazione saline, invece che argillose o granitiche.
- (2) la scelta specifica del sito a Scanzano Ionico (Matera), a 600 metri dal mare, in un sito di categoria 3 sismica, con una recessione marina attuale di circa 0.5 metri/anno. L'area è densamente popolata (S.S. 106) e soggetta a piovosità non trascurabile. A nostra conoscenza, l'analisi più completa risale al 1979, *nella quale si indica che, quantunque lo spessore dello strato di sale non è da considerarsi sufficiente, quest'area può essere descritta per il deposito di scorie*

radioattive, in considerazione dello spessore considerevole di copertura impermeabile argillosa.

- (3) La sistemazione definitiva e simultanea in tale località di tutti i rifiuti radioattivi di II e di III categoria e del combustibile irraggiato

3. Situazione dello smaltimento definitivo del combustibile irraggiato negli altri paesi dell'Unione Europea

L'approccio utilizzato in tutti gli Stati membri che hanno fornito i dati per il catalogo europeo è stato invece quello di realizzare dei **laboratori sperimentali di ricerca sotterranei "a secco"**, per svolgere del lavoro *in situ* di tipo sperimentale, richiesto per aumentare la conoscenza del comportamento della barriera geologiche, in vista dell'obiettivo di realizzare in una seconda fase il deposito definitivo.

Al momento nessuno di tali laboratori ha iniziato una sistemazione definitiva dei rifiuti radioattivi. Queste attività all'estero hanno avuto generalmente luogo con un importante dispendio di risorse per periodi di decine di anni, a differenza della decisione relativa a Scanzano Ionico, dove le attività sono apparentemente limitate al momento a pochi carotaggi.

3.1. Germania.

Per i rifiuti di alta attività è stato studiato un deposito profondo nel **giacimento salino** di Gorleben nella Bassa Sassonia, con perforazioni fino ad 880 m. Dopo decenni di attività molto dettagliate e complesse (Gorleben shaft 1, a partire 1986, Gorleben shaft 2 a partire del 1989), in accordo con una moratoria, i lavori di esplorazione sono stati interrotti nell'ottobre 2000. L'operazione del laboratorio è prevista riprendere nel 2030.

3.2. Francia

Nel 1998, dopo quattro anni di ricerche geologiche, 18 mesi di inchieste pubbliche e di valutazioni di esperti, il governo ha deciso che la Francia disporrà di due **laboratori di ricerca sotterranei**: uno nelle argille dell'alta Marna, a Bure e uno in sito granitico da definire

Attualmente è stata realizzata la costruzione di un **laboratorio** sotterraneo per lo studio della **soluzione geologica** in un sito nell'est della Francia, a Bure, di **formazione argillosa**.

3.3. Regno Unito

Per i rifiuti ad alta attività è previsto lo smaltimento in un **sito geologico profondo**. La ricerca del sito è stata in corso per anni dalla Nirex, che ha svolto un'indagine estesa a tutto il Paese che ha portato ad individuare nel 1991 due siti, a Dounreay ed a Sellafield. Tra questi fu scelto Sellafield per

indagini sitologiche dettagliate costate 250 milioni di sterline. La Nirex ha richiesto nel 1994 la licenza per realizzare un laboratorio sotterraneo per la caratterizzazione geologica del sito. Al termine di una pubblica indagine è stata negata la licenza con motivazioni fortemente critiche verso la Nirex. La riorganizzazione in corso, che quasi certamente sfocerà nella soppressione della stessa Nirex, ha preso le mosse proprio dal fallimento del tentativo sul sito di Sellafield.

3.4. Spagna

La Spagna ha deciso di non ritrattare il combustibile irraggiato, per cui quello scaricato dalle centrali è destinato allo smaltimento definitivo (once-through). Per quanto riguarda lo smaltimento dei rifiuti ad alta attività, un programma di ricerca è iniziato nel 1986 con l'obiettivo di trovare un sito nel 2000 e di renderlo operativo nel 2025. Tuttavia i problemi di accettabilità nelle aree individuate ha indotto il governo a dare istruzioni ad ENRESA di sospendere ogni attività di ricerca geografica. Essendo in corso il site screening, **la scelta del tipo di formazione non è ancora definito.**

3.5. Svezia

Come deposito geologico per il combustibile irraggiato (assimilato ad un rifiuto ad alta attività) è previsto il ricorso ad una **formazione granitica** per studiare la quale è stato costruito ed è in funzione un **laboratorio sotterraneo** ad Aspö, località prossima alla centrale di Oskarshamn. Per l'individuazione del sito geologico finale, per il quale sono stati indagati inizialmente 8 siti, è in corso una vasta campagna diretta all'acquisizione del consenso delle comunità locali ed al loro coinvolgimento alla scelta finale, **non ancora definita.**

3.6. Svizzera

La NAGRA ha iniziato fin dal 1978, la ricerca di un sito per il deposito. E' stato selezionato nel 1993 il sito di Wellemburg, 20 km a Sud-Est di Lucerna, nel quale è previsto di realizzare un deposito scavato nel fianco di una montagna. E' stato dato inizio nel 1994 alla macchinosa procedura per il rilascio della licenza di costruzione. Un referendum locale del 1995 ha bocciato il progetto, ritenuto sicuro dall'autorità preposto alla sicurezza. Attualmente sono in corso una modifica legislativa ed una di natura tecnica per consentire la riproposizione del referendum.

E' in corso un programma da parte di NAGRA che ha allo studio due formazioni geologiche, **una cristallina ed una argillosa**. La realizzazione del deposito non è certa e dipende anche dagli sviluppi di eventuali opzioni internazionali.

Per lo studio delle formazioni geologiche esistono in Svizzera due **laboratori sotterranei**: quello di Grimsel, in **roccia cristallina** ad una profondità di 450 m ed operante dal 1987, dove sono condotti esperimenti di idrogeologia, geomeccanica, ecc in collaborazione con l'Unione Europea ed altri paesi (Francia, Giappone, USA, Spagna,), e quello di Monte Terri per studi idrogeologici, geochimica e geomeccanica su **roccia argillosa**.

3.6. Belgio

Per quanto riguarda i rifiuti ad alta attività è previsto un deposito geologico. In attesa viene praticato l'immagazzinamento temporaneo a Mol. Dal 1984 sono in corso gli studi per lo smaltimento geologico. E' stato realizzato a Mol dal SCK/CEN un **laboratorio** a 229 m di profondità in formazione argillosa. **Il sito definitivo non è definito.**

4. Attività per lo smaltimento del combustibile usato negli Stati Uniti

La situazione degli USA è particolare in quanto esistono ampie aree di carattere desertico con tasso di umidità trascurabile e predicibile a lungo termine. Quindi essa non è direttamente confrontabile con la situazione del nostro Paese.

Al fine di sistemare i rifiuti accumulatisi a partire dal 1940 nel corso del programma di armamenti nucleari, il Governo e il parlamento USA hanno approvato la realizzazione di un deposito geologico profondo, WIPP (Waste Isolation Pilot Plant), posto a circa 700 metri di profondità nel deserto del New Mexico, in una **formazione geologica stabile di tipo salino**, dello spessore di circa 650 metri. Essi non sono rifiuti classificati come "ad alta attività" in quanto consistono in indumenti, sovrascarpe, materiali vari contaminati con piccole quantità di elementi radioattivi - in particolare plutonio. Attualmente il deposito è in funzione, essendo stato certificato dalle autorità competenti. **L'immagazzinamento di rifiuti provenienti dai reattori commerciali**, in particolare ad alta attività e del combustibile irraggiato, è **destinato ad un altro sito, quello di Yucca Mountain, nel deserto del Nevada.**

Gli Stati Uniti hanno sviluppato per due decenni un imponente programma di ricerche che ha portato a definire il sito di Yucca Mountain, nel deserto del Nevada, come idoneo per un deposito geologico profondo: nel luglio del 2002 il Senato americano ha approvato in maniera definitiva tale iniziativa. Il deposito dovrà sorgere in un'area di circa 600 kmq di proprietà federale, non abitata; il deposito ha caratteristiche geologiche di tipo vulcanico. Attualmente è in corso la revisione del progetto da parte dell'ente

di controllo (NRC). Si prevede che, in caso di esito positivo di tale revisione, la costruzione abbia inizio nel 2008.

Le caratteristiche fisiche che potrebbero rendere Yucca Mountain un sito sicuro per il deposito sono:

- (1) la locazione remota (solo 10 persone che abitano in una comunità a 20 km dal sito) e la grande distanza da centri con densa popolazione (Las Vegas a 160 km);
- (2) il clima estremamente e stabilmente secco;
- (3) l'estrema profondità della falda acquifera, circa 300 metri sotto il livello del potenziale deposito;
- (4) le principali eruzioni vulcaniche avvennero tra i 15 e i 12 milioni di anni fa, cessate negli ultimi 7.5 milioni di anni.

Va sottolineato che la durata dei contenitori è limitata: nel corso di 10.000 anni si stima di perdere il 5% degli involucri. A tale momento il contributo degli attinidi è ridotta solamente di un fattore 10. Nel seguito, il contenimento è assicurato solamente dalla diffusibilità della matrice geologica.

5. Situazione dello smaltimento definitivo di bassa e media attività negli altri Paesi dell'Unione Europea

In alcuni casi tali rifiuti sono immagazzinati in locazioni differenti da quanto sopra. Ciononostante in alcuni casi essi potrebbero anche essere riuniti con il combustibile usato.

5.1. Germania

Fin dai primi anni '60 fu deciso che lo smaltimento di ogni tipo di rifiuti radioattivi avvenisse in depositi geologici profondi. Lo smaltimento superficiale non è preso in considerazione per la densità di popolazione, per le condizioni climatiche e per l'esistenza di adeguate formazioni geologiche profonde. Attualmente la situazione è la seguente:

- per il deposito dei rifiuti a bassa e media attività è stato usato fino al 1998 il deposito di Morsleben nella Sassonia, appartenente fino alla riunificazione alla Repubblica Democratica Tedesca. Una indagine di sicurezza effettuata dalla BMU ha portato alla chiusura del deposito nel 1998;

- per molti anni è stato allo studio l'impiego per i rifiuti a bassa e media attività della dimessa miniera di ferro di Konrad nella Bassa Sassonia. Il volume di rifiuti che si ipotizza di smaltire è di 650.000 metri cubi. L'iter autorizzativo di Konrad è stato ed è particolarmente laborioso, anche per

conflitti intervenuti tra il governo federale e quello del land. Il governo è intenzionato a rivedere l'intera materia;

5.2. Francia

La Francia ha predisposto lo smaltimento di rifiuti radioattivi a vita breve in depositi **ingegneristici superficiali** da molti anni. Il primo deposito realizzato è quello del centro di La Manche, localizzato vicino all'impianto di ritrattamento di La Hague. Tale deposito è stato completato con 500.000 metri cubi e ne è in corso la sigillatura.

Un **secondo deposito superficiale**, il Centre dell'Aube, nel nord est della Francia, è entrato in funzione nel 1992 ed ha una capacità di 1.000.000 m³ di rifiuti. La selezione del deposito è stata accompagnata da un pacchetto di benefici a favore delle comunità locali (inerenti dei servizi, creazione di istituti di ricerca ecc).

5.3. Regno Unito

Inizialmente, a partire dal 1948, la Gran Bretagna ha smaltito in mare **notevoli quantitativi di rifiuti di bassa e media attività (L/ILW)**. Questa pratica come è noto è cessata nel 1983.

Nel Regno Unito esiste per lo smaltimento dei rifiuti radioattivi il solo deposito di Drigg, operante dal 1959 e gestito dalla BNFL, **idoneo per i rifiuti a bassa attività, di cui ne sono depositati fino ad ora 800.000 m³**. Per i rifiuti a media attività (long lived) e per quelli ad alta attività è previsto lo smaltimento in un sito geologico profondo, già menzionato.

5.4. Spagna

Un deposito **superficiale per rifiuti a bassa attività** è in esercizio in Spagna dal 1992. E' situato ad El Cabril, in Andalusia a 100 km a nordest di Siviglia su un'area già sede di una vecchia miniera di uranio.

Il deposito è del tipo superficiale con barriere ingegneristiche di tipo avanzato. La capacità totale del deposito è di 100.000 m³, con una ricezione annuale di 5000 m³.

5.5. Svezia

Per lo smaltimento dei rifiuti a bassa e media attività è in esercizio dal 1988 il deposito SFR di Forsmark, la cui costruzione è iniziata nel 1983. Il deposito di SFR (che è uno dei più spettacolari del suo genere) è costituito da silos e gallerie costruite 60 m al di sotto del Mar Baltico ad una distanza di 1 km dalla costa, accessibile dalla terraferma tramite un tunnel. Ha una capacità di 65000 m³ di rifiuti, sufficiente per l'intera produzione stimata per tutto il periodo di impiego dell'energia nucleare.

5.6. Svizzera

La maggior parte dei rifiuti radioattivi deriva dalla produzione nucleare, ma vi sono anche rifiuti di origine medica, industriale e di ricerca. Esiste un'Agenzia federale, NAGRA, per le attività di progettazione e gestione dei sistemi di deposito definitivo. La Nagra è costituita e finanziata dagli operatori delle centrali di potenza, sotto il controllo federale.

La Svizzera, per la sua conformazione morfologica (aree collinari o pianeggianti scarse e densamente popolate), considera per lo smaltimento dei rifiuti a bassa attività un deposito in formazione geologica non superficiale.

La NAGRA ha iniziato fin dal 1978, la ricerca di un sito per il deposito. E' stato selezionato nel 1993 il sito di Wellemburg, 20 km a Sud-Est di Lucerna, nel quale è previsto di realizzare un deposito scavato nel fianco di una montagna. E' stato dato inizio nel 1994 alla macchinosa procedura per il rilascio della licenza di costruzione. Un referendum locale del 1995 ha bocciato il progetto, ritenuto sicuro dall'autorità preposto alla sicurezza. Attualmente sono in corso una modifica legislativa ed una di natura tecnica per consentire la riproposizione del referendum.

5.7. Belgio

I rifiuti radioattivi di bassa e media attività (L/ILW) fino alla moratoria di Londra del 1983 **sono stati smaltiti in mare**. A partire da tale data sono conservati temporaneamente presso i siti di produzione. ONDRAF/NIRAS ha, fin dagli anni '90, tentato di individuare un sito per un deposito di smaltimento superficiale per i rifiuti di bassa attività. Nel 1994 ha individuato nel paese 98 siti potenziali di cui 66 su argilla e 23 su scisti. Successivamente è stato richiesto alle Autorità locali di dare il consenso ad indagini sitologiche di dettaglio, ma hanno risposto tutte negativamente, tranne una che ha proposto di effettuare un referendum in merito.

Si è proceduto successivamente ad una revisione della intera strategia della gestione dei rifiuti a bassa attività, confrontando tra loro anche dal punto di vista economico tre opzioni: immagazzinamento a lungo termine, smaltimento superficiale e smaltimento geologico. Questa revisione, nota come progetto "Altsurf," è stata affidata ad un comitato di esperti di nomina governativa. Dopo l'esame del progetto "Altsurf" il governo nel Gennaio 1998 ha dato ad ONDRAF/NIRAS il mandato di: predisporre: uno studio concettuale per lo **smaltimento superficiale**; preparare uno studio di fattibilità sullo smaltimento geologico ed un'analisi dei costi; sviluppare una metodologia per la scelta dei siti che preveda il coinvolgimento delle comunità locali; limitare l'attività di indagini alle aree nucleari già esistenti, oppure a quelle ove le autorità locali manifestino interesse.

Su tale base sono attualmente allo studio i quattro siti nucleari esistenti ed uno alternativo.

6. Inventario radiologico italiano

A seguito del referendum del novembre 1987, è maturata la decisione politica di abbandonare la fonte energetica nucleare. L'insieme delle attività svolte in Italia nel settore nucleare dall'inizio degli anni '60 alla fine degli anni '80, ha condotto oltre alla realizzazione di quattro centrali e di altri impianti nucleari, alla produzione di un considerevole quantitativo di rifiuti radioattivi, in gran parte di ricerca.

- I rifiuti esistenti ammontano a circa 25.000 mc per un'attività totale di 7 milioni di GBq, cui va aggiunto circa un altro milione di GBq delle sorgenti radioattive per usi medicali e industriali.
- Il combustibile esaurito è costituito da circa 1500 elementi per un totale 2800 milioni di GBq di attività, cui vanno aggiunti i 33 mc relativi ai rifiuti vetrificati che faranno ritorno dai centri di riprocessamento per un totale di 2600 milioni di GB e i 252 elementi da Superphenix. Per questi ultimi si tratta di una quota pari al 33% del combustibile del reattore, per una quantità di 62 tonnellate, di cui circa la metà (130 elementi) di combustibile fresco e l'altra metà (132 elementi) irraggiato. Attualmente, in base ad un accordo con la Francia, questo combustibile risiederà a Creys Melville fino al 2008. Tuttavia successivamente si porrà il problema del rientro in Italia di una quantità considerevole di plutonio (il combustibile fresco ne contiene circa il 15%, pari a 5 tonnellate per ogni ricarica di reattore, e quello irraggiato una quantità ancora maggiore), dell'ordine di svariate tonnellate, inglobato nella matrice del combustibile, assieme a vari prodotti di fissione, di cui alcuni a lunghissima vita media.
- I rifiuti provenienti dallo smantellamento delle centrali e degli impianti stimati assommano circa 60.000 mc, con un'attività totale di circa $1,4 \times 10^4$ GBq
- La produzione annuale media di rifiuti per usi sanitari e industriali è stimata in circa 1500 mc, con un'attività stimata di 500 GBq di rifiuti a bassa e media attività.

7. Programma di lavoro svolto dalla Task Force presso la Protezione Civile

Su indicazioni della Commissione Grandi Rischi del Dipartimento della Protezione Civile, l'ENEA ha istituito nel 1996 una Task Force con il compito di sviluppare una metodologia per la ricerca e la qualificazione delle aree idonee alla localizzazione di un deposito nazionale per i rifiuti radioattivi (bassa attività) di tipo superficiale ovvero realizzato con strutture in calcestruzzo parzialmente interrato.

Nel triennio 1998-2000 si è completata una prima fase del lavoro. È stato realizzato un sistema informativo territoriale a scala nazionale che, seguendo criteri d'esclusione, ha permesso di restringere il campo d'indagine per la individuazione delle aree. I criteri tengono conto di quanto raccomandato dai documenti della IAEA e dalla Guida Tecnica 26 dell'APAT.

L'applicazione dei criteri d'esclusione ha portato all'individuazione di 8107 aree, di cui poco più di 200 (0.6 % del territorio nazionale) con estensione maggiore di 300 ettari, ritenute dimensioni adeguate ad ospitare un deposito.

La tipologia di impianto di deposito che è stata presa in riferimento per la ricerca delle aree è una "struttura" costituita da celle in calcestruzzo nelle quali vengono messi a dimora i rifiuti condizionati per lo smaltimento (come nel caso spagnolo e francese). Lo schema di progetto del deposito prevede la collocazione dei rifiuti in 180 celle che occupano una superficie nell'ordine di 25 ha. L'insieme delle infrastrutture e degli impianti che devono essere presenti sul sito nella sua fase di esercizio richiedono un'area complessiva di circa 230 ha.

Il GdL presso la Protezione Civile ha riconosciuto adeguati i criteri adottati dalla Task Force per la individuazione dei siti potenzialmente idonei per la localizzazione del deposito.

8. Le conclusioni del Gruppo di lavoro istituito dalla Conferenza Stato-Regioni

La Conferenza Stato/Regioni ha istituito nel 1999 un Gruppo di Lavoro di esperti sulle "condizioni per la gestione in sicurezza dei rifiuti radioattivi" con il compito di sottoporre all'attenzione di questa Conferenza un documento contenente lo stato dell'arte degli studi e delle ricerche prodotti in ordine alla localizzazione e realizzazione del deposito, e le proposte inerenti le procedure per la scelta del sito. Il Gruppo di Lavoro ha prodotto il rapporto finale che è

stato approvato il 31 gennaio 2002 dalla Conferenza stessa. L'ENEA ha svolto le funzioni di segreteria tecnica.

Le conclusioni del Gruppo sono che *"la proposta di un sito nazionale, scelto secondo una adeguata metodologia di ottimizzazione, nel quale collocare i rifiuti di II categoria e il centro di stoccaggio temporaneo per i rifiuti di III categoria rappresenta, per il caso specifico italiano, la situazione più razionale"*. Tale conclusione è in linea con il Documento del Ministero delle Attività Produttive del dicembre 1999 (Indirizzi strategici per la gestione degli esiti del nucleare) che ha posto l'obiettivo di dare operatività entro i prossimi 10 anni al sito nazionale centralizzato per lo smaltimento definitivo dei rifiuti radioattivi di bassa e media attività e per lo stoccaggio a medio termine del combustibile irraggiato e dei rifiuti radioattivi ad alta attività e a lunga vita.

Il Gruppo di lavoro osserva nel documento conclusivo che *"vi è largo consenso presso la comunità scientifica internazionale sul fatto che la soluzione 'deposito geologico profondo' può garantire, nella scala dei tempi necessaria, il sicuro confinamento di tali rifiuti dalla biosfera. A tutt'oggi però non è stato ancora realizzato in Europa un deposito definitivo per il combustibile irraggiato e per i rifiuti radioattivi ad alta attività, e quei paesi che hanno intrapreso gli studi e le ricerche preliminari necessari, difficilmente riusciranno a raggiungere l'obiettivo finale in un arco di tempo inferiore a 20 anni"*.

9. Sommario e conclusioni

Premesso che, lo studio effettuato dalla SoGIN per la localizzazione di un sito per il deposito nazionale centralizzato dei rifiuti radioattivi (rif.: Documento PDN RT 002 dell'11 novembre 2003) mi è stato trasmesso questa mattina dal Presidente della SoGIN assieme ad un documento riassuntivo che riporta le considerazioni di base adottate e le scelte effettuate, credo che si debba valutare con la massima attenzione se il lavoro svolto risponde pienamente alla consolidata metodologia internazionale del settore, dalla quale a mio avviso non si può prescindere. In particolare, si deve constatare che le attività della SoGIN per sviluppare lo studio in questione sono state svolte in un arco temporale che non appare decisamente confrontabile con quello impiegato in altri Paesi per addivenire a conclusioni di questa importanza. Ritengo pertanto comprensibili le forti perplessità sulla completezza del lavoro svolto, espresse da più parti in questi giorni, anche tenendo conto del fatto che la scelta operata dalla SoGIN è basata esclusivamente su indagini bibliografiche, e quindi in assenza di specifici risultati a seguito di indagini tecnico-sperimentali sul sito in esame.

Tale approccio sarebbe incompleto anche per il solo smaltimento dei rifiuti di bassa e media attività (I e II categoria), che richiede comunque una

qualificazione tecnica sperimentale del sito, anche se con diversi parametri di riferimento.

La considerazione, contenuta nelle **conclusioni del succitato studio SoGIN**, che il sito di Scanzano verrebbe utilizzato nell'immediato come sito di smaltimento della II categoria e, contemporaneamente, come laboratorio per indagini sitologiche più approfondite, anche mediante l'installazione di un laboratorio sotterraneo, per la verifica dell'idoneità ad ospitare anche la III categoria ed i combustibili irraggiati, non presenta solide basi scientifiche e non rientra in alcuna logica gestionale consolidata. Infatti, le metodologie in atto in altri Paesi, evidenziano che le fasi di indagini sitologiche **devono necessariamente precedere** qualsiasi messa a dimora di rifiuti radioattivi di qualsiasi categoria. Lo stato radiologico del sito durante le indagini deve essere certificato e non perturbato per tutta la durata delle indagini stesse.

La stessa SOGIN, a pag. 55 dello studio, afferma che *"Nel caso in cui dalla caratterizzazione del sito dovessero emergere dubbi sulla sua idoneità ad ospitare in via definitiva anche i rifiuti di III categoria, i risultati dello studio dovranno essere sottoposti all'attenzione degli organi decisionali dello Stato per la valutazione di soluzioni alternative"*. **Va rilevato che tale affermazione è in contrasto con il decreto che stabilisce "Nel deposito nazionale sono allocati e gestiti in via definitiva tutti i rifiuti radioattivi di II e di III categoria ed il combustibile irraggiato."**

E' evidente, inoltre che se a seguito delle ulteriori indagini sperimentali - che SOGIN pianifica di condurre - il sito risultasse non idoneo per la III categoria e per il combustibile irraggiato, l'utilizzo della formazione geologica per la sola II categoria **risulterebbe sproporzionato allo scopo**, con notevole e ingiustificato dispendio di risorse e di tempo.

Appare inoltre evidente che l'individuazione, la progettazione e la realizzazione di un sito di smaltimento geologico **non può prescindere peraltro da un programma e obiettivi predeterminati**.

Il processo di localizzazione deve essere articolato in fasi successive, ciascuna delle quali con le relative soluzioni di *back-up*, partendo da una situazione conoscitiva chiara e precisa sulla tipologia dei materiali da smaltire, il tipo e la quantità di radioattività, i tempi di decadimento, l'evoluzione fisica dei rifiuti, i tipi di confinamento primari, ecc.

Devono essere studiati o determinati *a priori* i diversi parametri che influenzano a lungo termine la sicurezza e la protezione dell'ambiente e delle popolazioni circostanti. Sono necessarie un'analisi di sicurezza (Safety Assessment/SA) e un'analisi del comportamento del deposito (Performance Assessment/PA), basate su una serie di test di laboratorio e *in situ*, atti a

determinare il "reale" potere di confinamento della radioattività da parte della barriera geologica, a seguito della perdita delle barriere ingegneristiche ed anche a fronte di eventi futuri che comportino la parziale degradazione delle barriere naturali. Tali analisi devono tenere conto di eventi su una scala di tempi pluri-millennaria, considerando anche gli scenari di intrusione accidentale o intenzionale, stabiliti a priori, sia per gli effetti di compromissione delle barriere, sia per l'eventualità di asportazione del materiale nucleare.

Per quanto riguarda gli attuali problemi di sicurezza, sia di protezione fisica sia radiologica, cui si può far fronte con la scelta e la realizzazione del sito di smaltimento definitivo, vanno fatte le seguenti considerazioni.

La realizzazione del sito, atteso che questo non sarà in esercizio prima del 2008, non è in grado di risolvere alcuna delle problematiche di breve termine.

Infatti, la concentrazione (di cui all'art. 2 del decreto) in strutture di superficie temporanee, nel sito scelto per lo smaltimento definitivo, richiederebbe delle opere di protezione e tempi di realizzazione (costruzione infrastrutture e trasporti) comunque confrontabili con quelli necessari per gli opportuni miglioramenti sui siti attuali.

Tutto ciò senza considerare il problema dei numerosi trasporti, essi stessi fonte di notevole rischio e preoccupazioni, con l'alea d'incertezza legata alla reale rispondenza del sito scelto come deposito di smaltimento definitivo.

Tali considerazioni suggeriscono l'opportunità di portare a termine senza indugio e in maniera efficace i programmi in corso sui rispettivi siti, finalizzati ad aumentare i livelli di sicurezza attuali.

Mi preme sottolineare che l'affermazione in base alla quale il sito di Scanzano Ionico sarebbe un caso unico, con caratteristiche praticamente identiche a quelle di un sito di scorie nucleari che dal 1999 è operativo negli Stati Uniti, non corrisponde alla realtà.

Infatti, tale sito, il **WIPP** (Waste Isolation Pilot Plant), attualmente operativo, posto a circa 700 metri di profondità nel deserto del New Mexico, in una formazione geologica stabile e compatta di tipo salino dello spessore di circa 650 metri è destinato ad ospitare materiali con una **trascurabile quantità di calore prodotta**. Esso quindi non è classificabile per "l'alta attività", ben nota produttrice di calore. I rifiuti da allocare consistono in indumenti, sovrascarpe, materiali vari contaminati con piccole quantità di elementi radioattivi - in particolare plutonio.

L'immagazzinamento dei rifiuti provenienti dai reattori commerciali, in particolare ad alta attività e del combustibile irraggiato, è destinato ad un altro sito, quello di Yucca Mountain, nel deserto del Nevada, che tra l'altro non è in una formazione geologica salina.

Tale sito è stato dichiarato idoneo per un deposito geologico profondo dopo che gli Stati Uniti hanno portato avanti un imponente programma di ricerche per ben due decenni. Nel luglio del 2002 il Senato americano ha approvato in maniera definitiva tale iniziativa. Il deposito dovrà sorgere in una vasta area di proprietà federale, non abitata. Attualmente è in corso la revisione del progetto da parte dell'Ente di controllo (NRC). Si prevede che, in caso di esito positivo di tale revisione, la costruzione abbia inizio nel 2008. Le caratteristiche fisiche che potrebbero rendere Yucca Mountain un sito sicuro per un deposito sono:

- (1) la locazione remota (solo 10 persone che abitano in una comunità a 20 km dal sito) e la grande distanza da centri con densa popolazione (Las Vegas a 160 km);
- (2) un clima desertico, estremamente e stabilmente secco;
- (3) l'estrema profondità della falda acquifera, circa 300 metri sotto il livello del potenziale deposito;
- (4) le principali eruzioni vulcaniche avvennero tra i 15 e i 12 milioni di anni fa, cessate negli ultimi 7.5 milioni di anni.

Esistono quindi enormi differenze tra il sito di Yucca Mountain e quello di Scanzano Ionico, in quanto quest'ultimo è:

- (1) a soli 600 metri dal mare;
- (2) in un sito di categoria 3 sismica;
- (3) di più abbondante piovosità;
- (4) soggetto ad una recessione marina attuale di circa 0.5 metri/anno;
- (5) la nappa freatica apparentemente al di sopra del sito geologico;
- (6) in un'area densamente popolata e ad intensiva produzione agricola.

Quindi il sito di Scanzano Ionico non è direttamente confrontabile con il caso USA.

Va, inoltre, precisato che la selezione di quest'area in Basilicata non è in alcun modo correlabile al lavoro svolto dalla Task Force dell'ENEA per conto della Protezione Civile, che aveva come scopo quello di individuare le aree idonee per ospitare un deposito superficiale per le scorie di II categoria.

In tali depositi superficiali per bassa e media attività, il confinamento è garantito da barriere ingegneristiche e non geologiche, come deve essere il caso per il combustibile irraggiato.

Per quanto riguarda gli studi di tipo geologico per i depositi profondi, i principali risultati, a nostra conoscenza, sono quelli riportati in una pubblicazione della Commissione Europea del settembre 1979. Da tale documento si evidenzia che il numero totale di formazioni favorevoli, non di siti precisi, - nelle quali potrebbero essere selezionati siti per l'immagazzinamento di rifiuti da alta attività - è pari a ben 49, corrispondenti ad una superficie del 15% della superficie totale dell'Italia. Le aree proposte sono distribuite in tre tipologie distinte:

- (1) Formazioni argillose, in 26 siti con un totale di 39'000 km²;
- (2) Formazioni saline: 13 siti, circa 400 km²;
- (3) Graniti: 10 siti con 6'000 km².

Nel rapporto della Commissione Europea si precisa che, *"a causa di alcune lacune conoscitive, il rischio di errore nella scelta dei siti presunti è piuttosto elevato. Questo rischio può essere progressivamente ridotto, mano a mano che si procederà ad una serie di controlli ed esami per meglio definire i parametri che condizionano, in senso positivo o negativo, la qualità dei siti prescelti"*.

Per quanto riguarda il sito specificato, la relazione esprime alcune riserve, laddove osserva che, *quantunque lo spessore dello strato di sale non è da considerarsi sufficiente, quest'area può essere descritta per il deposito di scorie radioattive, in considerazione dello spessore considerevole di copertura impermeabile argillosa.*

Vorrei portare all'attenzione della Commissione che **l'approccio utilizzato in tutti gli Stati membri** che hanno fornito i dati per il catalogo europeo è stato quello di realizzare dei **laboratori sperimentali di ricerca sotterranei "a secco"**, per svolgere *in situ* un lavoro di tipo sperimentale, richiesto per aumentare, con grande investimento di risorse per periodi di decine di anni, la conoscenza del comportamento delle barriere geologiche, in vista dell'obiettivo successivo di realizzare in una seconda fase nel posto più adatto il deposito definitivo.

La stessa IAEA nel 2003 sottolinea che la scelta del sito definitivo può essere fatta solamente a valle di un preventivo processo conoscitivo sulla base di indagini tecnico-scientifiche, trasparenti e condivise, che includano una fase di prove e caratterizzazioni sotterranee, al fine di migliorare la caratterizzazione e la capacità di ospitare tutti i rifiuti previsti. Tra esse sono

di fondamentale importanza le quantità di calore prodotto, la migrazione dei rifiuti radioattivi una volta raggiunta la rottura dei contenitori e gli effetti dovuti da tali modifiche sulle barriere geologiche in questione.

Il percorso tecnico seguito per una immediata e definitiva scelta del sito a Scanzano Ionico (Matera) appare quindi in contrasto con tali linee guida.

Il sito proposto, come definito nel decreto, contiene simultaneamente i rifiuti di II e III categoria e il combustibile irraggiato. Quindi il confinamento è imposto dalle componenti più pericolose, e cioè dal combustibile irraggiato e di quello vetrificato, con conseguente equiparazione dei costi a quest'ultimo.

Senza entrare nel merito dell'opportunità di enfatizzare i costi di smaltimento - lo smaltimento geologico è di almeno un ordine di grandezza più oneroso di quello superficiale - si evidenzia che la **reversibilità** del sito, criterio basilare ormai impostosi nei Paesi a tecnologie avanzate, consente di non chiudere definitivamente qualsiasi altra possibilità che in prospettiva, come ampiamente suffragato dagli studi odierni sui bruciatori di rifiuti, possa definitivamente risolvere il problema delle scorie a lunga vita ed il loro potenziale ritorno nella biosfera, con evidenti danni futuri all'ambiente ed alle generazioni a venire.

Tanto è che in Francia il sito candidato allo smaltimento geologico è progettato reversibile e in parallelo sono in corso imponenti attività di ricerca di *Partitioning & Transmutation* e solo nel 2006 si effettuerà una prima scelta orientativa, stoccaggio profondo, trasmutazione, ecc.

Il caso italiano si presenterebbe *a priori* in condizioni più favorevoli per una soluzione di questo tipo, proprio per l'esiguo volume dei materiali che "realmente" necessitano di uno smaltimento geologico profondo.

Tornando all'esempio della Francia, voglio ricordare che la legge 30 dicembre 1991 ha definito tre vie complementari per trovare la soluzione della gestione dei rifiuti ad alta attività e a lunghissimo termine. Lo spirito della legge è quello di permettere una vasta esplorazione delle soluzioni, rispettando due grandi principi: (1) la protezione della natura, dell'ambiente e della salute e (2) la salvaguardia delle generazioni future.

L'ANDRA, l'Agenzia per la gestione dei rifiuti radioattivi, deve indagare le possibilità di smaltimento **reversibile** in formazioni geologiche profonde in particolare mediante la realizzazione di laboratori sotterranei.

Il governo francese ha autorizzato nel 1999 la realizzazione del primo laboratorio sotterraneo in un sito argilloso, a Bure en Meuse/Haute-Marne. In parallelo sono state intraprese ricerche in un sito alternativo di natura granitica.

La reversibilità ha l'obiettivo di lasciare alle generazioni future la scelta di modificare o di orientare il processo di stoccaggio, come ad esempio ritirare i casks già accumulati al fine di seguire un'altra modalità di gestione.

Tale approccio è basato sull'identificazione di diversi livelli di reversibilità, corrispondenti a differenti fasi nel processo di stoccaggio. E' questo un metodo che permette di migliorare le fasi successive, basandosi sui risultati di quelle precedenti.

Questo concetto di reversibilità ha come scopo quello di introdurre flessibilità nel processo evolutivo dei rifiuti radioattivi.

La legge attribuisce all'ente di ricerca, CEA, la responsabilità degli altri due assi di ricerca, e precisamente:

- L'obiettivo 1 è quello di ricercare soluzioni che possano permettere la separazione e la trasmutazione degli elementi radioattivi presenti nelle scorie ad alta attività e a vita lunga. A tale fine è prevista la trasformazione in reattori nucleari, mediante acceleratori di particelle o di altri sistemi innovativi delle scorie radioattive a vita lunga in elementi stabili o a vita corta, al fine di ridurre il volume dei residui che necessitano di accumulo a vita molto lunga.
- L'obiettivo 2 è quello di fornire tutti gli elementi necessari al fine di decidere eventualmente entro il 2006 la creazione di un centro di accumulo in una formazione geologica profonda, basato su di un sistema a barriere multiple, la prima essendo il cask stesso, la seconda una barriera tra i casks e la roccia, la terza essendo la roccia stessa. Le caratteristiche del sito sono dapprima studiate in superficie e poi *in situ*, presso il laboratorio sotterraneo.

La stessa legge riconosce che la gestione dei rifiuti nucleari ad alta attività e a vita lunga fa parte di tematiche cruciali che escono da un quadro classico. Infatti, senza alcun dubbio, essa impegna la responsabilità di un Paese verso le generazioni future, considerando una nuova classe di rischi cosiddetti "bio-sociali", per i quali non è possibile ricorrere unicamente al sapere scientifico e tecnologico.

Il processo decisionale deve ricorrere a nuove esperienze innovative, applicare i principi di trasparenza e di precauzione, come parte integrante di un processo democratico.

Tale concetto, nella cultura francese, è considerato di fondamentale importanza, al punto che tre sociologi dell'innovazione sottolineano che "*avevano congedato il pubblico*"; ma esso si è reinstallato al tavolo del negoziato; l'ingegnere deve rivedere le sue abitudini "*per parlare con il popolo invece che parlare al posto suo*".

In conclusione

Vorrei portare all'attenzione della Commissione i punti seguenti:

1. Non esiste oggi la certezza che il sito di Scanzano Ionico sia adeguato alla sistemazione definitiva, specialmente dei residui di alta attività e a vita media lunga, ancorché prima di avere portato a termine gli studi necessari. Quindi a mio parere la possibilità di studiare altri tipi di siti alternativi deve ad oggi considerarsi come ancora aperta.
2. Una maggiore attenzione va rivolta agli studi in corso negli altri Paesi europei, nostri vicini, rispetto a quelli americani che, per le condizioni geografiche profondamente diverse, non sono direttamente paragonabili alla situazione italiana.
3. Infine ritengo che non vada sottovalutata la possibilità di svolgere un opportuno programma alternativo, già perseguito con impegno ed attenzione da diversi Paesi, tra cui la Francia, che prevede di ridurre tramite il bruciamento gli elementi radioattivi più perniciosi presenti nelle scorie ad alta attività e a vita lunga. Sebbene la ricerca e sviluppo di tali sistemi non sia ancora ultimata, è ragionevole stimare che in un periodo inferiore ai dieci anni si possa realizzare in Italia un sistema idoneo al bruciamento delle limitate quantità di quegli elementi che richiedono un tempo di stoccaggio più lungo (dell'ordine di milioni di anni), riducendone la radioattività a tempi dell'ordine di qualche centinaia di anni.
4. La gestione dei rifiuti nucleari ad alta attività non può ricorrere esclusivamente al sapere scientifico e tecnologico: principi etico-sociali e di trasparenza e condivisione con la popolazione sono assolutamente necessari e vanno perseguiti con vigore, pena uno grave scollamento tra gli esperti e i cittadini.