

RICERCA DI SISTEMA ELETTRICO

NUOVO NUCLEARE DA FISSIONE - DEPOSITO RIFIUTI RADIOATTIVI

Tema di ricerca 5.2.5.8 - Linea progettuale 4: Attività di ricerca e sviluppo relative alla caratterizzazione dei rifiuti radioattivi e alle fenomenologie di base che influenzano la scelta di un sito per un deposito definitivo di rifiuti radioattivi di II categoria e temporaneo di rifiuti di III categoria

Scenario di riferimento

Il rilancio dell'opzione nucleare da parte del Governo ha reso più urgente la necessità di risolvere il problema della gestione in sicurezza dei rifiuti radioattivi prodotti dalle attività nucleari pregresse e dallo smantellamento degli impianti nucleari dismessi. L'accettabilità di nuove centrali nucleari da parte dell'opinione pubblica è infatti maggiore se si dimostra di aver trovato una soluzione sicura e definitiva a questo problema.

L'Italia inoltre ha ratificato nel 2006 la "Joint Convention on the Safety of the Management of Spent Fuel and on the Safety of the Management of Radioactive Waste", che impegna i Paesi contraenti alla messa in sicurezza del combustibile irraggiato e dei rifiuti radioattivi.

Il Governo ha indicato la SOGIN come soggetto responsabile della realizzazione e dell'esercizio del deposito nazionale dei rifiuti radioattivi e dell'annesso Parco Tecnologico Nucleare (D.Lgs. 15/02/10 n. 31). Il compito affidato all'ENEA nell'ambito dell'Accordo di Programma è invece di definire la situazione italiana attraverso la revisione e l'aggiornamento del lavoro svolto in passato dai vari soggetti interessati, e di avviare studi e programmi di R&S necessari per acquisire e mettere a disposizione del Paese competenze tecniche e scientifiche propedeutiche alle attività operative.



Obiettivi

Obiettivo principale è lo sviluppo di competenze e strumenti per la caratterizzazione dei rifiuti, la performance assessment, la valutazione di impatto ambientale, lo studio di scenari, le analisi territoriali, la definizione dei criteri di accettabilità dei rifiuti, i sistemi di condizionamento, la radioprotezione, l'analisi di sicurezza ecc. Sono state esaminate le seguenti tematiche:

- supporto al processo decisionale;
- stato dell'arte su studi e ricerche svolti in Italia;
- inventario nazionale dei rifiuti radioattivi;
- caratterizzazione dei rifiuti da conferire al sito di deposito;
- analisi propedeutiche alla progettazione e realizzazione del deposito;
- trasporto dei rifiuti radioattivi;
- linee guida per la security;
- linee guida per comunicazione, informazione e formazione;
- analisi e R&S relative allo smaltimento geologico.

Risultati

Supporto al processo decisionale

Il GdL Stato-Regioni ex DM 25/02/08 ha affidato all'ENEA lo studio di tematiche specifiche:

- "Centro Servizi": individuazione della natura e della tipologia delle infrastrutture da realizzare nel Centro, relative sia al deposito sia al "Parco Tecnologico".
- "Legislazione e Normativa": individuazione del regime di responsabilità nella varie fasi, stima economica dei costi di realizzazione, riordino della normativa sui rifiuti nucleari.

I risultati dello studio sono stati incorporati nel Rapporto Finale del GdL Stato-Regioni presentato al Ministro dello Sviluppo Economico (settembre 2008).

Stato dell'arte su studi e ricerche svolti in Italia

È stato costruito un archivio della documentazione tecnico-scientifica prodotta in passato, con analisi critica dei documenti più significativi, al fine di valutare le necessità di aggiornamento. L'analisi critica del Rapporto della "Commissione Cenerini" ne mostra ad esempio, per molti aspetti, la straordinaria attualità.

È stata condotta un'analisi delle attività effettuate tra il 1996 e il 2003 dall'ENEA, individuando anche documenti tecnico-scientifici e iniziative più significativi. I lavori della Task Force Sito dell'ENEA sono stati numerosi e, già alla fine degli anni 90, fu elaborato un primo progetto concettuale del sito di smaltimento superficiale con sistema multi-barriera; in quel periodo la Task Force ha anche elaborato una metodologia di selezione geografica delle aree potenzialmente idonee ad

ospitare l'insediamento, basandosi su una serie di stringenti criteri di esclusione, con un approccio che ha ancora una sua validità intrinseca, con opportuni aggiornamenti tecnici e scientifici.



Principali siti nucleari italiani

Inventario nazionale dei rifiuti radioattivi

L'ultimo "Inventario Nazionale dei Materiali Radioattivi" prodotto dall'ENEA risale all'anno 2000. Da allora l'unico inventario disponibile era quello dell'ISPRA (ex APAT), che raccoglie le informazioni fornite dagli esercenti ma fornisce solo una "fotografia" dell'esistente e non effettua, in quanto non di sua competenza, elaborazione dei dati ai fini dello stoccaggio definitivo. Tali elaborazioni sono state affidate ad ENEA mediante un accordo raggiunto con ISPRA nel corso della prima annualità. L'ENEA ha elaborato i dati sui rifiuti radioattivi sulla base di ipotesi di condizionamento, laddove non già condizionati, al fine di pervenire all'inventario nazionale dei rifiuti radioattivi condizionati. Inoltre l'ENEA ha elaborato una stima dei rifiuti di futura produzione da smantellamento degli impianti dismessi, basandosi sia su informazioni provenienti dagli esercenti sia su stime fatte in proprio. L'attività è proseguita nella seconda annualità con la messa a punto di un sistema informativo e l'aggiornamento dei dati. Si è iniziato ad interagire con la SOGIN per ottenere informazioni aggiornate sul programma di gestione dei rifiuti radioattivi, evitando sovrapposizione di ruoli.

La valutazione critica delle informazioni ricavate dall'inventario consente di individuare carenze, soprattutto in termini di caratterizzazione, e fornisce spunti per studi e programmi di ricerca e sviluppo che migliorino

la conoscenza sulla situazione dei rifiuti radioattivi in Italia. Il feedback all'autorità di controllo ed agli esercenti stessi potrà meglio indirizzare la caratterizzazione dei rifiuti.

Caratterizzazione dei rifiuti da conferire al sito di deposito

L'attività è iniziata nel primo anno con l'elaborazione di procedure per la caratterizzazione radiologica e chimico-fisica dei rifiuti radioattivi e di criteri di massima per l'accettabilità al deposito, identificando anche le tecniche distruttive e non distruttive più idonee e la migliore strumentazione disponibile sul mercato.

Dopo la definizione concettuale elaborata nella prima annualità, è stata messa a punto una descrizione più accurata dell'insieme integrato di infrastrutture, tecnologie e servizi necessari per la caratterizzazione di rifiuti radioattivi, ai fini del conferimento al deposito. Si è provveduto alla progettazione preliminare dei laboratori di misure distruttive e non-distruttive e del laboratorio di qualificazione e certificazione di matrici di condizionamento. È stato inoltre sviluppato, in collaborazione con il CIRTEN, un progetto particolareggiato di prototipo di sistema integrato di caratterizzazione radiologica non distruttiva, basato su tecniche di interrogazione neutronica

attiva tramite fissione indotta, interrogazione gamma attiva tramite fotofissione e tomografia gamma, che si propone come sistema innovativo con limiti di rivelazione particolarmente bassi per la quantificazione della massa di fissile, della massa di fertile nonché del contenuto totale di attinidi in contenitori di rifiuti radioattivi, per la caratterizzazione completa del manufatto con tecniche non distruttive e per la corretta discriminazione dei rifiuti di II e III Categoria.

A completamento è stata effettuata dal CIRTEN un'analisi critica delle norme UNI relative alla caratterizzazione radiologica dei rifiuti radioattivi ai fini di una valutazione dei contenuti sulla base dei più recenti standard internazionali.

Analisi propedeutiche alla progettazione e realizzazione del deposito

Nella prima annualità sono stati individuati i requisiti minimi del sito e analizzate le azioni propedeutiche alla progettazione del deposito, del quale sono stati individuati, in via preliminare, i criteri di progetto derivati dai requisiti di sicurezza stabiliti dalla IAEA. Sono stati anche identificati gli studi da effettuare (parzialmente già effettuati in passato) relativi a scenari, analisi territoriali, performance assessment, sicurezza dell'installazione, quadro normativo e di radioprotezione, migrazione dei nuclidi, livelli di sicurezza da garantire nel medio e lungo termine, implicazioni territoriali ed ambientali ecc.



Strumento portatile per misura gamma

Il CIRTEN ha ulteriormente sviluppato nella seconda annualità gli studi per la modellazione dei fenomeni di dispersione di contaminanti attraverso le barriere protettive del deposito e per una metodologia di analisi probabilistica del rischio associato alla costruzione e operazione del deposito stesso.

Le attività del secondo anno sono state inoltre finalizzate alla formazione delle competenze necessarie per l'analisi di sicurezza e per i calcoli di performance assessment, mediante acquisizione o sviluppo dei relativi strumenti computazionali.

Si sono anche avviati studi relativi alla caratterizzazione geologico-ambientale dei siti, che spesso appare poco esaustiva e soggetta a critiche. Sono stati analizzati i principali aspetti geologici, territoriali, ambientali e antropici che possono influire direttamente e indirettamente sulla scelta di un sito per l'ubicazione di un deposito di rifiuti radioattivi a bassa attività. È stato proposto un approccio metodologico alla caratterizzazione, che risulti chiaro e dettagliato degli aspetti geologico-ambientali. L'approccio prescelto per individuare il sito, oltre che tecnicamente ineccepibile, dovrà risultare trasparente per fornire l'evidenza che i criteri rispondano a precisi requisiti, e siano stati applicati in modo ottimale, per la tutela dell'ambiente e della salute pubblica. In particolare dovranno essere definite, in maniera dettagliata, le caratteristiche delle matrici ambientali coinvolte nella realizzazione e nell'esercizio del deposito stesso; queste costituiranno un utile elemento conoscitivo nei successivi studi finalizzati alla riduzione dei rischi.



Schema di deposito superficiale

Trasporto dei rifiuti radioattivi

È stato effettuato uno studio relativo alle problematiche inerenti il trasporto dei rifiuti condizionati dai siti di produzione al deposito nazionale, e identificate le soluzioni tecniche più idonee. Si segnalano inoltre l'acquisizione e le prove preliminari di un software della IAEA per la valutazione degli indici di rischio relativi ad un trasporto nucleare.

Linee guida per la security

Sulla base dell'esperienza internazionale e con riferimento a documenti di indirizzo emessi da organismi internazionali qualificati (IAEA, OECD-NEA, UE) sono state identificate le problematiche di Security correlate con il deposito dei rifiuti radioattivi e le relative soluzioni tecniche e procedurali.

Linee guida per comunicazione, informazione e formazione

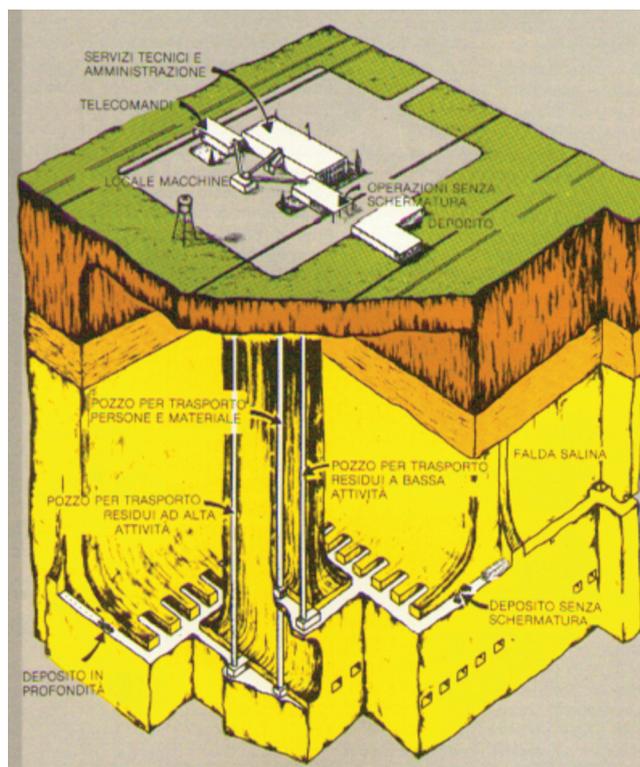
Sulla base dell'esperienza internazionale e con riferimento a indicazioni di organismi internazionali qualificati (IAEA, OECD-NEA, UE), sono state proposte le linee guida per la definizione di un piano di azioni per informare, coinvolgere ed ottenere il consenso del pubblico.

Alla luce del rilancio dell'opzione nucleare in Italia, con la seconda annualità questo argomento è stato esteso al tema del nucleare in genere ed è stato oggetto di una linea progettuale ad hoc.

Analisi e R&S relative allo smaltimento geologico

Con la prevista realizzazione di nuove centrali nucleari e il successivo sviluppo della IV generazione, ma soprattutto in base ad un input specifico del Ministero dello Sviluppo Economico all'ENEA nel 2009, si è ritenuto opportuno che, almeno a livello di ricerca di sistema, il Paese torni ad occuparsi del tema dello smaltimento geologico per sviluppare competenze utili a future decisioni in merito alla gestione dei rifiuti ad alta attività e lunga vita. La proposta è di sviluppare queste competenze partecipando alle principali iniziative a livello europeo ed internazionale.

In particolare l'ENEA ha aderito e ha partecipato ai lavori del Consorzio ARIUS (*Association for Regional and International Underground Storage*) e associato gruppo di lavoro ERDO-WG (*European Repository Development Organisation Working Group*) e alla Piattaforma Tecnologica europea sullo smaltimento geologico (IGD-TP), lanciata a fine 2009 e in procinto di definire una *Strategic Research Agenda* con l'obiettivo di avere un deposito geologico operativo in Europa entro il 2025.



Schema di deposito geologico

Documentazione disponibile

I documenti tecnici che riportano i risultati delle attività e delle ricerche sono consultabili sul sito www.enea.it.