

DAL MANTENIMENTO NEI SITI ALLO SMALTIMENTO IN SICUREZZA

I RIFIUTI RADIOATTIVI ITALIANI NECESSITANO DI DIVERSE STRUTTURE PER LO SMALTIMENTO IN SICUREZZA. PER I RIFIUTI AD ALTA ATTIVITÀ NON È ANCORA STATA INDIVIDUATA UNA SOLUZIONE DEFINITIVA, CHE IN OGNI CASO RICHIEDEREBBE MOLTI ANNI. IL PROLUNGAMENTO DEL MANTENIMENTO NEI SITI ATTUALI SAREBBE LA SOLUZIONE PEGGIORE.

Ricorre quest'anno il terzo decennale dell'incidente di Chernobyl, una delle più gravi catastrofi nella storia delle tecnologie industriali. Come è noto, a seguito di quell'evento e di un referendum popolare che si tenne nel novembre 1987, gli impianti nucleari italiani sono stati chiusi, ma ciò non ha fermato la produzione dei rifiuti radioattivi, che hanno continuato e continueranno a essere prodotti fino a quando gli impianti non saranno completamente smantellati. Infatti, le operazioni di manutenzione, necessarie anche quando gli impianti sono spenti, per mantenerli integri e in sicurezza e impedire che la radioattività in essi contenuta raggiunga l'ambiente, comportano la generazione di nuovi rifiuti. Lo stesso smantellamento, quando verrà effettuato per rilasciare poi i siti, trasformerà in rifiuti – prevalentemente cementizi e metallici – le strutture contaminate degli impianti. Va ricordato, inoltre, che i rifiuti radioattivi non vengono prodotti solo negli impianti nucleari, ma anche, a un ritmo di qualche centinaio di metri cubi all'anno, nell'industria e nei laboratori di ricerca, dove non è raro l'uso di materie radioattive, e soprattutto nella medicina nucleare, dove tali materie vengono impiegate a fini di diagnosi o di terapia. Attualmente, tutti i rifiuti radioattivi che sono stati prodotti nel tempo negli impianti nucleari sono conservati presso i medesimi impianti dove è avvenuta la loro produzione. Peraltro, nella maggior parte dei casi, tali rifiuti si trovano ancora nel loro stato originario, non hanno cioè ancora subito quelle operazioni di condizionamento che, con la solidificazione di quelli liquidi o l'inglobamento in una matrice inerte di quelli solidi, già ne riducono significativamente la pericolosità. Per quanto attiene invece ai rifiuti radioattivi di origine sanitaria o industriale, quando il loro contenuto di radioattività non è tanto basso da consentirne lo smaltimento quali rifiuti

convenzionali (esistono al riguardo livelli definiti dalla legge), essi vengono conferiti a uno dei pochissimi depositi temporanei in esercizio in Italia. Uno di tali depositi, situato presso il centro Enea della Casaccia, nel comune di Roma, finisce poi col ricevere, attraverso un servizio offerto dall'Enea stessa, anche i rifiuti conferiti agli altri e con l'essere oggi, di fatto, il deposito nazionale per quel tipo di rifiuti, pur avendo strutture da deposito temporaneo (figura 1).

Nel complesso, il volume di rifiuti radioattivi oggi presenti negli impianti nucleari italiani o nei depositi temporanei è di circa 30 mila metri cubi. La figura 2 mostra la crescita avvenuta, per i motivi detti, nell'arco di un ventennio.

Oltre a questi volumi, c'è da tenere conto dei rifiuti che verranno prodotti con lo smantellamento degli impianti nucleari nel corso dei prossimi vent'anni (la durata prevista delle operazioni): il loro volume finale supererà del 30-40% quello dei rifiuti a oggi esistenti.

Considerando inoltre la produzione di rifiuti industriali e ospedalieri, che non è destinata a cessare, proiettata su un ragionevole periodo di tempo di cinquant'anni, si giunge a un volume totale di circa 90 mila metri cubi. È questa la dimensione complessiva del problema da gestire.

Lo smaltimento in sicurezza dei rifiuti radioattivi richiede il loro isolamento

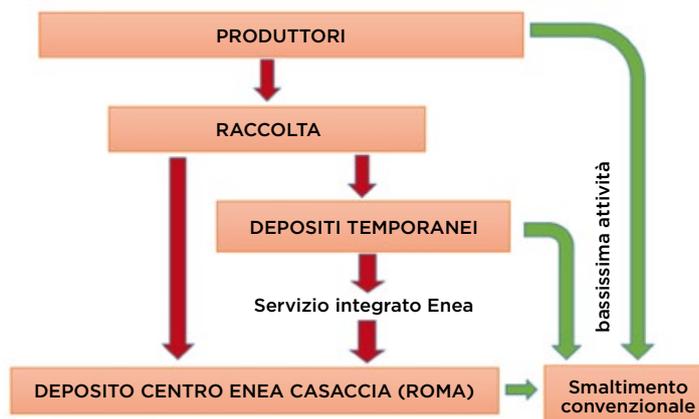
dall'ambiente per mezzo di barriere fisiche in grado di rimanere integre e assicurare la tenuta della radioattività per il tempo necessario a che questa decada.

Per i rifiuti a bassa e media attività, che sono la maggior parte, circa 75 mila dei 90 mila metri cubi totali, questo tempo è al massimo di alcune centinaia di anni, compatibile quindi con la durata di una struttura ingegneristica. Lo smaltimento di tali rifiuti può pertanto avvenire, in modo sicuro, in un impianto realizzato in superficie o immediatamente al disotto, costituito da celle in calcestruzzo armato, progettate a fronte degli eventi più gravosi che possano verificarsi sul sito. Al loro interno vengono posti i rifiuti, preventivamente condizionati entro fusti metallici ed eventualmente racchiusi in ulteriori "moduli" cubici, anch'essi in calcestruzzo, che fungono da barriera aggiuntiva contro la dispersione della radioattività. Impianti di questo tipo sono in esercizio da decenni in diversi paesi (un esempio nella foto).

I rifiuti ad alta attività, che costituiscono la parte rimanente – 15 mila metri cubi circa – dell'inventario italiano complessivo, hanno invece tempi di decadimento di migliaia di anni o più, di gran lunga superiori alla durata di cui si può dar credito a un'opera artificiale. L'unica soluzione di smaltimento oggi praticabile è quella in formazioni geologiche profonde che garantiscano la necessaria stabilità nel

FIG. 1
RIFIUTI RADIOATTIVI

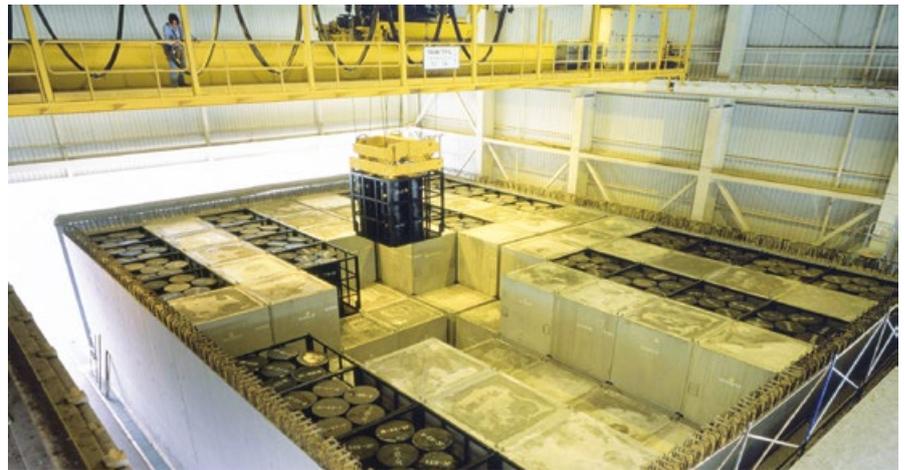
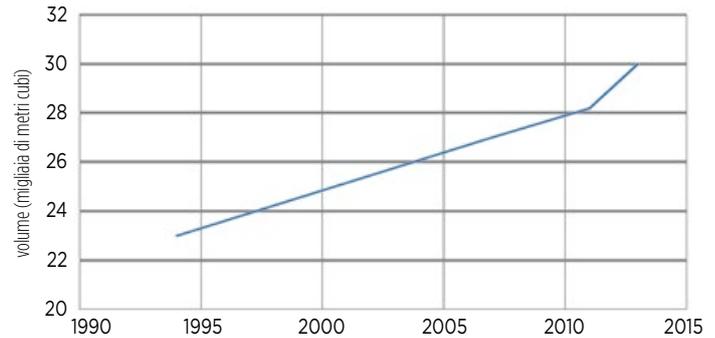
La gestione dei rifiuti radioattivi industriali e ospedalieri.



tempo. Diversi paesi stanno realizzando o hanno allo studio depositi geologici di questo genere, utilizzando formazioni argillose, saline o di particolari rocce. Va però detto che lo smaltimento geologico dei rifiuti ad alta attività non raccoglie consensi unanimi. Al di là di divergenze di opinione nel mondo scientifico sulla sua affidabilità, viene osservato che attuare oggi lo smaltimento geologico precluderebbe la possibilità di avvalersi, un domani, di soluzioni alternative eventualmente offerte dalla ricerca, quale la trasmutazione dei radionuclidi a vita lunga in altri a vita più breve, che potrebbe quanto meno ridurre il problema dal punto di vista dei volumi; o di usufruire di un deposito "regionale", realizzato in accordo tra paesi che, come il nostro, hanno quantità ridotte di rifiuti ad alta attività. Vi è anche chi sostiene che, proprio in ragione delle quantità indubbiamente ridotte rispetto a quelle di altri paesi maggiormente impegnati nel nucleare, la soluzione per lo smaltimento dei rifiuti italiani ad alta attività andrebbe cercata in un accordo bilaterale con uno di quei paesi, pur se, per vero, la loro indisponibilità appare al momento assoluta. Senza entrare qui nel merito degli aspetti specifici della problematica, va rilevato che l'adozione di una soluzione di smaltimento geologico richiederebbe in ogni caso tempi pluridecennali per l'individuazione e la qualificazione del sito e la realizzazione del deposito, tempi incompatibili con una ragionevole programmazione del termine del *decommissioning* degli impianti nucleari italiani; ma incompatibili soprattutto con gli impegni assunti dall'Italia nei confronti dei paesi – Francia e Regno Unito – dove il combustibile irraggiato è stato inviato per essere sottoposto a trattamento e da dove i rifiuti prodotti, che sono tra quelli a più alta attività, dovranno rientrare. In particolare, il ritorno dei rifiuti dalla Francia è fissato per il 2025: entro quella data dovremo sapere dove metterli, a meno di non pensare di sistemarli, sia pur provvisoriamente, nei siti da dove a suo tempo è partito il combustibile, con la serie di problemi che ciò comporterebbe. Per tutti questi motivi, l'indicazione da tempo emersa e più ampiamente condivisa è quella di realizzare oggi un deposito temporaneo di lungo termine, dove i rifiuti ad alta attività siano custoditi, in piena sicurezza, per un periodo di 50-100 anni, lasciando impregiudicata ogni opzione finale, che va nel frattempo ricercata e attuata, compresa quella – da verificare – di

FIG. 2
RIFIUTI RADIOATTIVI

L'andamento del volume dei rifiuti radioattivi negli anni.



1

accordi multilaterali o bilaterali per la loro esportazione. Depositi temporanei simili già esistono, ad esempio, in Svizzera o in Olanda, mentre in altri paesi sono in via di realizzazione, come in Spagna, dove, nei programmi, l'impianto resterà in funzione per sessanta anni. La scelta del deposito temporaneo di lungo periodo è stata sancita dal decreto legislativo 31/2010, che ne prevede la realizzazione nell'ambito del deposito nazionale, accanto a un impianto di smaltimento per i rifiuti a bassa e media attività. Lo stesso decreto ha anche fissato la procedura per l'individuazione del sito, che si sta tuttavia attuando molto lentamente, tra qualche passo avanti e lunghissime soste. Ciò, verosimilmente, per l'estrema cautela con cui viene affrontata la questione, resa delicata dal bassissimo livello di accettazione che l'opera – pur considerata da tutti necessaria, ma spesso percepita come una minaccia – incontra tra le comunità locali che si sentano, anche solo in ipotesi, coinvolte in modo diretto. Al riguardo, va tenuto presente che un deposito di rifiuti radioattivi comporta un'inevitabile, pur se contenuta, occupazione di territorio, che andrebbe adeguatamente risarcita, come infatti è previsto che sia; ma, realizzato secondo gli standard attuali, il suo impatto in termini di sicurezza è irrilevante. In particolare, a differenza di quanto

avviene in una centrale elettronucleare, al cui interno vi è una concentrazione di energia tale da poter portare, in caso di incidente, alla fuoriuscita repentina e massiccia di radioattività, in un deposito di rifiuti, che è una installazione passiva, una perdita di radioattività potrebbe avvenire, nella peggiore delle ipotesi, solo in modo lento e controllabile. E va anche tenuto presente che il deposito nazionale, così come è previsto, non ha praticamente alternative. I rifiuti, ad esempio, non potrebbero rimanere indefinitamente presso gli stessi siti attuali, trasformando ogni impianto nel deposito di se stesso. Ciò non solo perché si rinunciarebbe, senza motivo e contro le aspettative delle comunità interessate, a rilasciare una dozzina di siti (tanti sono quelli attuali), moltiplicando le attività di custodia necessarie, ma soprattutto perché tali siti, per le pregresse esigenze dei rispettivi impianti, sono posti in prossimità dell'acqua, che è la vera nemica dei rifiuti, essendo essa la causa che potrebbe portare, con il loro dilavaggio, a perdite di radioattività. Ed è purtroppo questa la situazione in cui, pur senza averla espressamente scelta, si finirebbe se si perpetuasse la mancanza del deposito nazionale.

Roberto Mezzanotte

Esperto in sicurezza e radioprotezione

1 L'interno di una cella di smaltimento nell'impianto di El Cabril (Spagna) con i moduli contenenti i fusti di rifiuti.