

# Il Servizio Integrato per la gestione dei rifiuti radioattivi di origine non elettro-nucleare attraverso l'esperienza operativa di Nucleco

Al termine della loro vita utile le sorgenti di radiazioni ionizzanti non più utilizzate nel settore biomedico, in quello industriale e nella ricerca, e i rifiuti radioattivi generati da quelle attività sono instradati in un processo normativo, tecnico ed operativo per scongiurare il loro rilascio in ambiente e il contatto con la popolazione

DOI 10.12910/EAI2017-066

di **Battistina Bianchilli, Giorgio Sambatakakis e Monica Sisti**, *Nucleco SpA*

**Q**uotidianamente, su tutto il territorio italiano, vengono utilizzate sorgenti di radiazioni ionizzanti per una molteplicità di applicazioni. Tipici esempi sono rappresentati dal settore biomedicale, sia per usi diagnostici (radiografia a raggi X, TAC, PEC, scintigrafie con traccianti radioattivi) sia per usi terapeutici (radioterapia), da quello industriale (ad esempio in sistemi di misura dell'industria cartaria, per la sterilizzazione di alimenti e di materiali sanitari, in alcuni tipi di

rilevatori di fumo) e da quello della ricerca.

Risulta evidente come, al termine della loro vita utile, tali sorgenti debbano essere opportunamente instradate in un processo normativo, tecnico ed operativo che scongiuri il loro inavvertito rilascio in ambiente e il conseguente accidentale contatto con l'ignara popolazione, impedendo per quest'ultima qualsiasi conseguenza sulla salute. Tale necessità risulta ovviamente ancor più evidente nel caso in cui si dovesse verificare il rinvenimento di sorgenti incusto-

dite, le cosiddette "sorgenti orfane", che impone un rapido ed efficace intervento.

## **Chi sono e cosa fanno gli operatori del settore**

A tale scopo è stato istituito in Italia uno strumento tecnico-operativo in grado di farsi carico di "tutte le fasi del ciclo di gestione delle sorgenti non più utilizzate, quali la predisposizione al trasporto, il trasporto, la caratterizzazione, l'eventuale trattamento e condizionamento e il

deposito provvisorio”, indicato con il nome di Servizio Integrato, in accordo a quanto stabilito dal Decreto Legislativo 52/2007.

Come sancito dal suddetto Decreto, il Gestore del Servizio Integrato è l'ENEA, che esercita un'azione di indirizzo e supervisione a livello nazionale sull'intero comparto della raccolta e gestione dei rifiuti non elettronucleari a media e bassa attività e delle sorgenti radioattive.

Nell'ambito del Servizio Integrato svolgono poi la propria attività una serie di Operatori, intendendo con tale nomenclatura le persone fisiche o giuridiche che, in virtù delle autorizzazioni rilasciate dalle competenti autorità, svolgono attività di servizio nel campo della raccolta ed eventualmente del trasporto dei rifiuti radioattivi e delle sorgenti non

più utilizzate; gli Operatori possono disporre di depositi per l'immagazzinamento temporaneo degli stessi oppure possono disporre di deposito in quanto titolari di un'autorizzazione al commercio di sostanze radioattive. Il trasporto dei rifiuti radioattivi e delle sorgenti non più utilizzate può avvenire con propri mezzi omologati, o essere affidato a vettore terzo autorizzato, in possesso di mezzi omologati.

ENEA rilascia annualmente a tutti gli operatori del Servizio Integrato che ne facciano richiesta uno specifico attestato di appartenenza, a seguito di valutazione delle loro effettive capacità tecniche e autorizzazione per la raccolta dei rifiuti radioattivi. ENEA assume la proprietà di sorgenti e rifiuti radioattivi raccolti dagli Operatori del Servizio Integrato

e conferiti alla propria partecipata Nucleco SpA (Figura 1).

### Il ruolo della Nucleco SpA

Fra gli Operatori agenti in quest'ambito, indubbiamente una delle eccellenze è rappresentata dalla Nucleco SpA, tanto per l'ampia esperienza maturata in oltre trenta anni di attività quanto per il costante aggiornamento delle tecniche e dei mezzi adottati.

Nucleco SpA nasce il 5 maggio del 1981, a seguito di una delibera del CIPE (Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica) dell'11/07/80; all'inizio i suoi azionisti sono società del Gruppo ENI (prima Agip e poi Ambiente SpA) che detengono la quota di maggioranza ed ENEA per il restante 40%.



## SERVIZIO INTEGRATO

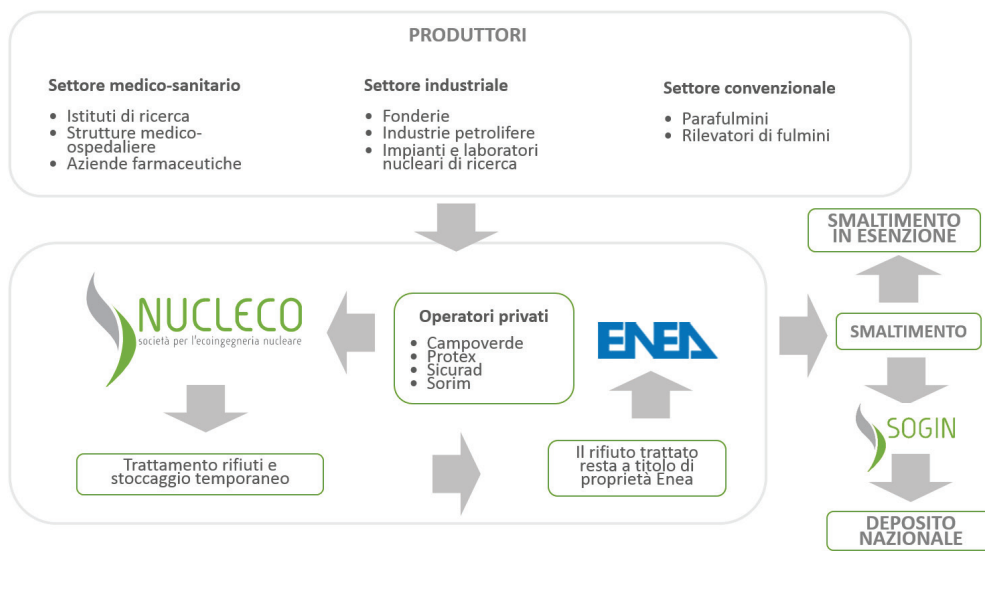


Fig. 1 Il Servizio integrato per la gestione dei rifiuti radioattivi di origine non elettro-nucleare

Dal 16 settembre 2004 la quota di maggioranza è stata acquistata da Sogin SpA (Società per la Gestione degli Impianti Nucleari) che, in tal modo, ha costituito il Gruppo Sogin. Nucleco è dotata di autorizzazioni proprie per la raccolta di rifiuti radioattivi, ai sensi dell'art. 31 del D.Lgs. 230/95 e s.m.i. ed al trasporto stradale di materiale radioattivo, ai sensi dell'art. 21 dello stesso Decreto.

Nel 1986, Nucleco ha stipulato con ENEA una convenzione con la quale diviene affidataria della gestione operativa delle attività di trattamento, condizionamento, custodia temporanea dei rifiuti radioattivi a bassa e media attività provenienti dai settori industriali e sanitari italiani. A tale scopo ENEA rende disponibili alla Nucleco le proprie infrastrutture di deposito temporaneo e gli impianti

di trattamento e condizionamento, collocate presso il Centro Ricerche Casaccia, debitamente autorizzate allo scopo.

### Il percorso del rifiuto radioattivo

Al fine di illustrare sinteticamente le attività svolte da Nucleco nell'ambito del Servizio Integrato, può risultare di interesse seguire il percorso che un rifiuto radioattivo effettua dal momento in cui il suo produttore<sup>1</sup> richiede l'attivazione del servizio o si verifica il rinvenimento accidentale di sorgenti orfane.

La prima fase è quella della "raccolta" presso il detentore/produttore dei rifiuti e/o delle sorgenti radioattive previa valutazione delle caratteristiche chimico-fisiche e radiologiche dichiarate dal detentore/produttore stesso, ai fini della verifica dell'accet-

tabilità presso le infrastrutture del Complesso Nucleco, sulla base delle condizioni e prescrizioni dell'apparato autorizzativo nel cui alveo Nucleco opera. Su richiesta del Cliente Nucleco è in grado di fornire il servizio di confezionamento dei rifiuti, la predisposizione al trasporto e, quindi, il successivo trasporto presso il Centro Ricerche Casaccia. Talvolta tali attività possono essere assolte da Operatori esterni, debitamente competenti e autorizzati, che conferiscono i rifiuti e le sorgenti ritirati a Nucleco per le successive fasi di trattamento e messa in sicurezza. La successiva fase consiste nell'accettazione presso le infrastrutture di Nucleco, durante la quale i rifiuti sono sottoposti a una serie di controlli (visivi di integrità del collo, di intensità di dose e di contaminazione superficiale trasferibile) e



Fig. 2 Tomografo Gamma a Scansione, uno dei sistemi di caratterizzazione radiologica utilizzati in Nucleco

contestualmente vengono svolte le verifiche di completezza della documentazione che accompagna i colli. I rifiuti conferiti sono poi sottoposti alla caratterizzazione chimica e radiologica, attività con le quali si verificano i dati dichiarati dal detentore/

produttore del rifiuto e in funzione dei cui risultati è possibile stabilire le azioni successive da intraprendere.

### La caratterizzazione radiologica

La caratterizzazione radiologica ha

lo scopo di determinare le caratteristiche radiologiche del rifiuto radioattivo (radionuclidi presenti con le relative attività), ottenendo i dati e le informazioni necessari alla sua classificazione, a definire le modalità per il suo trattamento e condizionamento e alla verifica dei limiti e prescrizioni per l'eventuale smaltimento. In Nucleco vengono utilizzate tecniche strumentali di misura distruttive e non distruttive, nelle modalità invasive e non invasive, e modelli semi-empirici e procedure di calcolo. Fra le tecniche non distruttive sono adottati sistemi di misura quali (Figura 2):

- sistemi di spettrometria  $\gamma$  SGS (Segmented Gamma Scanner),
- sistemi di investigazione neutronica attiva e passiva,
- tomografia gamma a scansione e radiografi.

Per l'esecuzione di analisi distruttive, Nucleco può contare su sistemi di

### Esempio di intervento sul territorio: il deposito di Castelmauro (Campobasso - 2009)

Nel maggio 2008 l'APAT (oggi ISPRA) descrive la grave situazione determinatasi nel Comune di Castelmauro (Campobasso) per la presenza di un deposito di rifiuti radioattivi all'interno del centro storico. Nell'ottobre dello stesso anno, il Prefetto di Campobasso viene nominato dal Presidente del Consiglio dei Ministri "Commissario delegato per l'assunzione delle occorrenti iniziative straordinarie e urgenti a tutela della pubblica e privata incolumità (art. 126-bis del D.Lgs. 230/95)" finalizzate al trasporto e messa in sicurezza dei fusti contenenti rifiuti radioattivi ubicati nel Comune di Castelmauro e alla bonifica dell'area interessata.

Nucleco, su incarico del Commissario delegato, ha curato la bonifica e messa in sicurezza dei locali in cui erano stati siste-

mati i fusti contenenti rifiuti radioattivi. Al termine di una approfondita fase di caratterizzazione radiologica e di ripristino delle condizioni di sicurezza, i rifiuti sono stati allontanati e trasportati in Nucleco per il loro trattamento. Per la bonifica dell'area e il successivo rilascio sono state effettuate operazioni di caratterizzazione radiologica *in situ* e di decontaminazione delle superfici.



Le due foto mostrano immagini del deposito prima e dopo l'intervento di bonifica

misura radio-chimici da laboratorio quali ad esempio:

- sistemi di spettrometria X/γ,
  - spettrometria α,
- strumenti per scintillazione liquida per la determinazione di α e β emettitori,
- ICP-MS.

### Che fine fanno i rifiuti

Completate le attività di caratterizzazione, il rifiuto segue una via differente in funzione della sua natura. Sinteticamente ed operando una necessaria semplificazione, è possibile individuare tre possibili gruppi:

- rifiuti e sorgenti solidi,
- rifiuti liquidi,
- rifiuti con tempi di dimezzamento inferiori ai 75 giorni.

Nel caso dei *rifiuti e sorgenti solidi*, Nucleco dispone di un impianto di trattamento specifico (Figura 3), avente l'obiettivo finale di ridurre i volumi e di immobilizzarli entro una matrice stabile fisicamente e chimicamente. A tale fine i rifiuti, opportunamente confezionati entro fusti petroliferi e selezionati in modo tale da dar luogo a lotti omogenei (cioè che abbiano analoghe caratteristiche chimico-fisiche e radiologiche), sono sottoposti entro tale impianto ad un processo di compattazione attraverso una super-prensa ad elevata potenza (eccettuati i casi in cui tale operazione potrebbe dar luogo ad una compromissione del confinamento stesso della radioattività, come ad esempio accadrebbe nel caso di sorgenti sigillate), dando luogo a delle "pellets" che vengono poi introdotte entro contenitori metallici cilindrici omologati per garantire elevate prestazioni di durevolezza

nel tempo. Entro questi ultimi è, infine, introdotta una malta cementizia qualificata che garantisce stabilità al manufatto finale. L'impianto è dotato di un sistema completamente remotizzato e automatizzato, al fine di ridurre al minimo i pericoli per gli operatori e di garantire lo svolgimento delle attività in condizioni di sicurezza.

Analogamente è presente presso il Centro Ricerche Casaccia un impianto per trattare i *rifiuti liquidi radioattivi* allo scopo di ottenere, a seguito di un'opportuna combinazione di trattamenti elementari di tipo chimico, fisico e biologico, una corrente liquida (chiarificato) radiologicamente e chimicamente conforme ai requisiti richiesti dalla legge per lo scarico della stessa in corsi d'acqua superficiali. Gli inquinanti radioattivi risultano concentrati in fanghi che, dopo eventuali processi di ispessimento, sono sottoposti al condizionamento in matrice cementizia entro contenitori cilindrici omologati.

Sia per quanto riguarda i rifiuti liquidi che i rifiuti e le sorgenti solide, il prodotto finale è pertanto costituito da manufatti, temporaneamente stoccati entro i depositi del Complesso Nucleco, in attesa del loro trasferimento nel Deposito Nazionale di futura realizzazione. I depositi sono periodicamente sottoposti ad attività di monitoraggio e controllo, al fine di verificare la permanenza dello stato di integrità dei manufatti.

Differente è, infine, il caso dei *rifiuti caratterizzati da tempi di dimezzamento inferiore ai 75 giorni* (tipicamente originati da attività di natura bio-medica). I rifiuti appartenenti a questa categoria vengono stoccati in aree idonee, attendendo il tempo necessario affinché i processi di decadimento ne riducano l'attività fino ai livelli al di sotto dei quali possano essere considerati rifiuti non radioattivi, in accordo con le normative vigenti. A seguito di accurati campionamenti e analisi di caratterizzazione, finalizzati alla verifica dell'av-



Fig. 3 Impianto di trattamento Nucleco per rifiuti solidi

venuto decadimento, si procede pertanto alle attività di smaltimento, avvalendosi di operatori autorizzati allo scopo. Oltre al quotidiano impegno nello

svolgimento delle proprie attività in condizioni di sicurezza e di rispetto ambientale, Nucleco rivolge il proprio sguardo al futuro, valutando costantemente i possibili margini di

sviluppo e di miglioramento, investendo nell'ampliamento delle competenze professionali e nell'aggiornamento delle tecniche e dei sistemi adottati.

<sup>1</sup> Si intende per produttore la persona fisica o giuridica che, per lo svolgimento delle proprie attività legalmente autorizzate, utilizza materiali tali da generare rifiuti radioattivi o ha necessità di dismettere sorgenti radioattive