



***Aspetti di regolamentazione e controllo delle
operazioni di “decommissioning” e di gestione
dei rifiuti radioattivi delle installazioni nucleari
piemontesi - Stato e prospettive***

Lamberto Matteocci

*La disattivazione degli impianti nucleari piemontesi
e la gestione dei rifiuti radioattivi
Torino - 28 gennaio 2016*



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Dipartimento Nucleare, Rischio Tecnologico e Industriale



FUNZIONI e COMPITI dell'ISPRA- Dipartimento nucleare, rischio tecnologico e industriale

La legislazione vigente attribuisce all'ISPRA - Dipartimento nucleare, rischio tecnologico e industriale le funzioni e i compiti di autorità di regolamentazione competente per la sicurezza nucleare e la radioprotezione delle installazioni nucleari e delle attività d'impiego delle sorgenti di radiazioni ionizzanti.

Ai sensi del D.Lgs. n. 45/2014 tali funzioni e compiti, svolti da anni dalle strutture del Dipartimento continuano ad essere svolti in attesa che si completi il processo istitutivo dell'ISIN (**Ispettorato per la Sicurezza Nucleare e la Radioprotezione**).



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Dipartimento Nucleare, Rischio Tecnologico e Industriale





Centrale di Trino Vercellese



Impianto EUREX

Le installazioni nucleari nella Regione Piemonte



Installazioni SORIN



Deposito Avogadro



Impianto di Bosco Marengo



Le installazioni nucleari nella Regione Piemonte

- Nella Regione è presente **il maggior numero** delle installazioni nucleari nazionali
- Esse custodiscono circa il **75%** in attività dei rifiuti presenti in Italia
- Esse costituiscono la storia del passato programma nucleare italiano
- Sono rappresentative delle più importanti fasi del ciclo del combustibile nucleare (fabbricazione, utilizzo, riprocessamento, stoccaggio)
- **Non sono più in esercizio da anni, sono vetuste ed il loro unico destino è la disattivazione fino al rilascio dei siti senza vincoli di natura radiologica**



I rifiuti radioattivi in Piemonte (2014)

Impianto	Sito	Rifiuti Radioattivi		Sorgenti dismesse	Combustibile Irraggiato	
		Volume m ³	Attività GBq	Attività GBq	tHM	
1	Centrale di Trino	Trino (VC)	1.100,2	11.878,07	0	14,51
2	Impianto EUREX	Saluggia (VC)	2.865,5	2.343.836,25	115,2	
3	Impianto Bosco Marengo	Bosco Marengo (AL)	447,84	31,93	0	
4	Deposito Avogadro	Saluggia (VC)	79,21	459,96	0	13,2
5	Deposito SORIN	Saluggia (VC)	849,05	327,00	2.311,83	
6	Deposito Campoverde	Tortona (AL)	314,6	55,25	136,08	
Totale Piemonte			5.656,40	2.356.588,46	2563,11	27,71
Totale nazionale			29.686,5	3.192.085,4	1.106.609	30,46



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Dipartimento Nucleare, Rischio Tecnologico e Industriale



Premessa sulla Disattivazione

**Che cos'è la disattivazione
("decommissioning", dismissione)
e come si attua?**



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Dipartimento Nucleare, Rischio Tecnologico e Industriale



Le Definizioni - Disattivazione

Insieme delle azioni pianificate, tecniche e gestionali, da effettuare su un impianto nucleare a seguito del suo definitivo spegnimento o della cessazione definitiva dell'esercizio, nel rispetto dei requisiti di sicurezza e di protezione dei lavoratori, della popolazione e dell'ambiente, sino allo smantellamento finale o **comunque al rilascio del sito esente da vincoli di natura radiologica.**



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Dipartimento Nucleare, Rischio Tecnologico e Industriale



Strategia (**generale**) di disattivazione

8

Gestione rifiuti e combustibile

Allontanamento combustibile dal sito

Caratterizzazione rifiuti pregressi

Trattamento & condizionamento rifiuti

Stoccaggio temporaneo nel sito

Smantellamento strutture e componenti

Caratterizzazione radiologica impianto

Operazioni di smantellamento

Trattamento e condizionamento rifiuti da smantellamento

Decontaminazione & allontanamento materiali solidi

Stoccaggio temporaneo nel sito

GREEN FIELD

BROWN FIELD

Trasferimento al Deposito nazionale

Rilascio del sito



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Dipartimento Nucleare, Rischio Tecnologico e Industriale



Le sorgenti di rischio radiologico per un'installazione in disattivazione

- **Combustibile irraggiato**
- **Materiali di strutture, sistemi e componenti con presenza di contaminazione e/o attivazione**
- **Rifiuti radioattivi** *(solo in parte sottoposti a trattamento e condizionamento)*



I momenti dal potenziale impatto ambientale

In condizioni normali

**Gli scarichi autorizzati di effluenti liquidi e gassosi.
L'allontanamento dei materiali dal sito.**

In condizioni incidentali

**Possibili eventi incidentali in fase di disattivazione,
condizionamento, deposito e trasporto rifiuti.**



Obiettivi di radioprotezione della popolazione

- Condizioni Normali: **10 $\mu\text{Sv}/\text{anno}$**
“**Criterio di non rilevanza radiologica**”
- Condizioni Incidentali: **1 mSv/evento**



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Dipartimento Nucleare, Rischio Tecnologico e Industriale



Gli obiettivi dell'attività di controllo sulle installazioni in disattivazione

- Che vengano mantenuti **elevati livelli di sicurezza**.
- Che le operazioni di trattamento, condizionamento e di collocazione dei rifiuti in strutture di deposito adeguate, nonché le operazioni di smantellamento aventi rilevanza per la sicurezza e la radioprotezione vengano svolte in tempi certi.
- Che il manufatto finale risultante dal condizionamento sia **qualificato per lo stoccaggio in deposito temporaneo ed il conferimento al Deposito nazionale**.
- Che tutte le operazioni vengano svolte nel **rispetto dei requisiti di sicurezza nucleare e di radioprotezione**.



Le fasi di controllo

Controlli preventivi attraverso la revisione e la valutazione delle dimostrazioni di rispondenza e delle analisi di sicurezza fornite dall'esercente in fase di autorizzazione o di approvazione progetti/piani operativi

Vigilanza sullo svolgimento delle operazioni attraverso azioni ispettive

Verifica procedure e/o effettuazione di controlli radiometrici indipendenti sulle operazioni di potenziale impatto ambientale (scarichi effluenti/allontanamento materiali)



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Dipartimento Nucleare, Rischio Tecnologico e Industriale



Collaborazione con ARPA Piemonte per il Monitoraggio Radiologico

E' da anni in essere una collaborazione tra ISPRA ed ARPA Piemonte per l'effettuazione di controlli radiometrici a supporto delle attività di vigilanza dell'Istituto, in sinergia con le attività di controllo ambientale poste in atto dall'ARPA.

La collaborazione riguarda in particolare il tema della radioattività ambientale nelle aree circostanti gli impianti, il controllo degli scarichi degli effluenti, le verifiche radiometriche in sito nel corso di attività ispettive, il controllo per l'allontanamento dei materiali.



Le principali aree di attenzione dell'attività di controllo

- Stato di conservazione dei rifiuti
- **Condizionamento rifiuti esistenti** e Processo di qualificazione manufatti/contenitori .
- **Idoneità** delle strutture di deposito temporaneo
- Gestione materiali (caratterizzazione, livelli di allontanamento, inventari e tracciabilità delle informazioni, modalità di verifica)
- **Gestione effluenti nel rispetto del criterio della non rilevanza radiologica**



Rispetto dei limiti per lo scarico degli effluenti e sorveglianza della radioattività ambientale

Sono obblighi che la legislazione vigente e le prescrizioni vigenti pongono in capo all'esercente – ex art. 54 del D.L.vo n. 230/1995 (in linea con gli standard e le prassi internazionali)

Modalità di assolvimento degli obblighi

Effettuazione misure radiometriche sugli effluenti, continua verifica del rispetto dei limiti, registrazione e comunicazione dei risultati

Svolgimento di un programma di sorveglianza della radioattività ambientale nelle zone limitrofe approvato dall' Autorità di controllo.



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Dipartimento Nucleare, Rischio Tecnologico e Industriale



Allontanamento materiali o rilascio di aree

Le attività di smantellamento di installazioni nucleari generano notevoli quantità di materiali di risulta con livelli di radioattività dovuti alla fase di esercizio variabili.

La maggior parte dei materiali di risulta presentano un contenuto di radioattività molto basso, tale da considerare questi ultimi senza alcun vincolo di natura radiologica; a tale proposito sono definiti dei “*livelli di allontanamento*” al di sotto dei quali i materiali possono essere rilasciati senza vincoli di destinazione, riciclati o riutilizzati per altri scopi.

Il rilascio controllato di materiali radioattivi, di locali/edifici ed aree derivanti da pratiche autorizzate è disciplinato nell’ambito delle Prescrizioni Tecniche.



Allontanamento materiali o rilascio di aree Controlli ISPRA

I controlli effettuati dall'ISPRA sull'allontanamento materiali o rilascio di aree si basano principalmente:

- sull'analisi di **specifici piani di caratterizzazione**, ai fini del rilascio di locali/edifici ed aree e dell'allontanamento dei materiali, da trasmettere all'ISPRA per approvazione;
- sull'analisi del piano di *“Verifica radiometrica ai fini dell'allontanamento incondizionato di materiali e il rilascio di locali/edifici ed aree”*, da trasmettere all'ISPRA con adeguato anticipo prima della loro applicazione.



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Dipartimento Nucleare, Rischio Tecnologico e Industriale



Stato e prospettive

- Quali le problematiche da affrontare
- Come affrontarle
- **Cosa è stato fatto fino ad oggi**
- **Cosa è in corso e cosa bisogna ancora fare**



Considerazioni su alcune specifiche problematiche dei siti

- Presenza di tracce di contaminazione da radionuclidi artificiali nella falda superficiale del comprensorio di Saluggia
- Condizionamento rifiuti liquidi e stoccaggio rifiuti solidi impianto EUREX
- Completamento operazioni di allontanamento combustibile irraggiato da Deposito Avogadro
- Trattamento e condizionamento resine esaurite centrale di Trino



Presenza di tracce di contaminazione da radionuclidi artificiali nella falda superficiale del comprensorio di Saluggia

Primi rilevamenti nel 2006

Sempre confermate la non rilevanza radiologica della problematica e
l'assenza di interessamento della falda profonda

Il fenomeno è comunque considerato un indice di potenziale degrado
delle barriere

Due approcci paralleli

-Continuo e diffuso monitoraggio radiologico da parte degli esercenti e
dell'ARPA - Istituzione Tavolo Tecnico

-ISPRA richiede agli esercenti di individuare e rimuovere tutte le
potenziali cause



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Dipartimento Nucleare, Rischio Tecnologico e Industriale



Presenza di tracce di contaminazione da radionuclidi artificiali nella falda superficiale del comprensorio di Saluggia (2)

Cosa è stato fatto

Completata nel **2008** la bonifica della piscina dell'impianto EUREX (allontanamento del combustibile, rimozione componenti, trattamento dell'acqua e svuotamento nel rispetto del criterio di non rilevanza radiologica)

Interventi di decontaminazione parti d'impianto, sistemazione rifiuti e sorgenti nelle installazioni SORIN – Gli interventi proseguono secondo un programma

I monitoraggi continuano secondo un programma aggiornato annualmente nell'ambito del Tavolo Tecnico



Impianto Eurex

Quadro autorizzativo

L'impianto EUREX (Enriched URanium EXtraction), ha operato dal 1970 al 1983 nel ritrattamento di combustibili irraggiati. L'impianto è oggi gestito dalla SO.G.I.N. S.p.A. sulla base della licenza di esercizio rilasciata con Decreto Ministeriale VII-79 del 29 giugno 1977 all'allora CNEN, successivamente ENEA.

Le attività correlate alla messa in sicurezza dei rifiuti radioattivi e propedeutiche alla disattivazione sono svolte sulla base della licenza di esercizio o di autorizzazioni specifiche ai sensi dell'art. 6 della Legge n. 1860/62.

Presentata istanza per la disattivazione ai sensi dell'art. 55 del D.Lgs. n. 230/1995 e successive modifiche



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Dipartimento Nucleare, Rischio Tecnologico e Industriale



Impianto Eurex

Le principali attività di messa in sicurezza dei rifiuti radioattivi e correlate alla disattivazione

-Solidificazione rifiuti liquidi derivanti dalle passate attività di riprocessamento

-Trattamento, condizionamento e stoccaggio dei rifiuti solidi esistenti

- Mantenimento in sicurezza dell'installazione – Adeguamento sistemi d'impianto (ad es. Gestione effluenti liquidi, alimentazione elettrica)



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Dipartimento Nucleare, Rischio Tecnologico e Industriale



Impianto Eurex

25

Solidificazione rifiuti liquidi derivanti dalle passate attività di riprocessamento

Attività attesa da molti anni ed oggetto di numerosi rinvii

Attività svolte

Nel 2006, sono stati trasferiti i liquidi radioattivi a più alta attività nel Nuovo Parco Servatoi (NPS) garantendo un miglioramento del livello di gestione in sicurezza;

A seguito degli esiti del processo di qualificazione della matrice di condizionamento dei rifiuti e dell'istruttoria tecnica condotta **nel giugno 2015 è stato approvato dall'ISPRA, con prescrizioni, il progetto per la realizzazione del Complesso CEMEX.**

Avviata nel 2015 la realizzazione



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Dipartimento Nucleare, Rischio Tecnologico e Industriale



Impianto Eurex

26

Solidificazione rifiuti liquidi derivanti dalle passate attività di riprocessamento

Attività da svolgere

Esistono i presupposti autorizzativi perché la SOGIN proceda alla realizzazione dell'impianto, nel rispetto delle prescrizioni fissate, garantendo i livelli di qualità richiesti



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Dipartimento Nucleare, Rischio Tecnologico e Industriale

Impianto Eurex

Trattamento, condizionamento e stoccaggio dei rifiuti solidi esistenti

Sussiste la problematica di limitate capacità di stoccaggio in strutture idonee

Attività svolte

Approvato dall'ISPRA nel 2012, con prescrizioni, il progetto particolareggiato per la realizzazione del nuovo deposito temporaneo denominato D2

Una specifica prescrizione limita l'impiego del Deposito ai soli rifiuti del sito

Realizzazione di recente completata



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Dipartimento Nucleare, Rischio Tecnologico e Industriale



Impianto Eurex

Trattamento, condizionamento e stoccaggio dei rifiuti solidi esistenti

Attività in corso e da svolgere

Deposito D2

Da completare i collaudi a valle della risoluzione da parte della SOGIN di due non conformità costruttive di recente rilevate dall'ISPRA

Da svolgere l'istruttoria per l'avvio all'esercizio

Trattamento/condizionamento

Proseguire le operazioni in atto (e.g. Componenti piscina, Rifiuti ex IFEC)



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Dipartimento Nucleare, Rischio Tecnologico e Industriale



Quadro Autorizzativo

Impianto gestito dalla Deposito Avogadro S.P.A. in base al Decreto Ministeriale del 26.04.2000, successivamente volturato nel 2011

Le principali attività correlate alla disattivazione

Allontanamento del combustibile

Rimozione condotta di scarico effluenti liquidi (allo stato dismessa)

Gestione in sicurezza dell'impianto e dei rifiuti presenti

Caratterizzazione e gestione materiali derivanti dallo smantellamento del reattore collocati nella struttura di deposito presso SORIN

Presentazione istanza di disattivazione



Deposito Avogadro

Allontanamento combustibile

Operazione richiesta dall'autorizzazione in ragione della non idoneità della struttura per lo stoccaggio a lungo termine (trasferimento all'estero per il riprocessamento)

Attività svolte

Trasferita negli anni 2002-2005 (nel Regno Unito) e nel 2011-2012 (in Francia) e nel 2012 negli USA gran parte del combustibile presente. Il trasferimento in Francia comprende il combustibile transitato in Avogadro a seguito della bonifica della piscina dell'Impianto Eurex.

Attività da svolgere

Le operazioni di trasferimento in Francia sono allo stato sospese



Deposito Avogadro (3)

Condotta dismessa

Attività svolte

Rimosso tratto terminale e completata la fase di caratterizzazione tramite misure radiometriche e videoispezione

Attività da svolgere

Attuazione delle operazioni di rimozione sulla base di un Piano operativo richiesto dall'ISPRA



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Dipartimento Nucleare, Rischio Tecnologico e Industriale






```
ERROR: undefined
OFFENDING COMMAND: ~
STACK:
```