



# La gestione dei rifiuti radioattivi non energetici

---

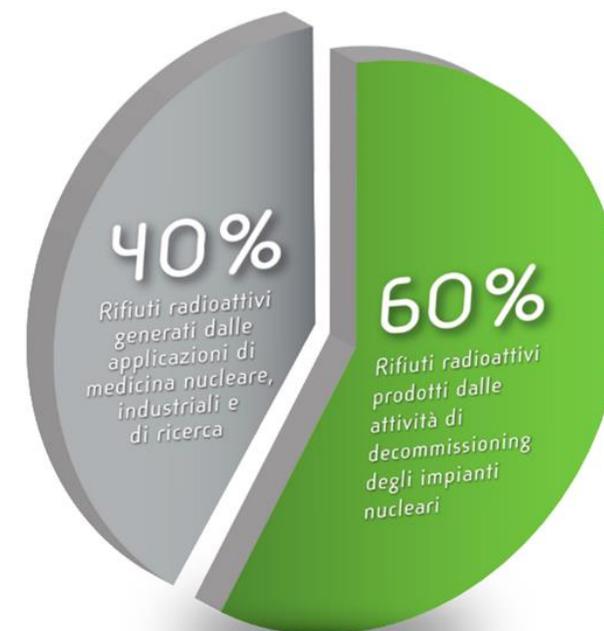
**Nadia Cherubini**  
**Presidente**

**Roma, 15 Settembre**  
**2021**

# Origine dei Rifiuti Radioattivi

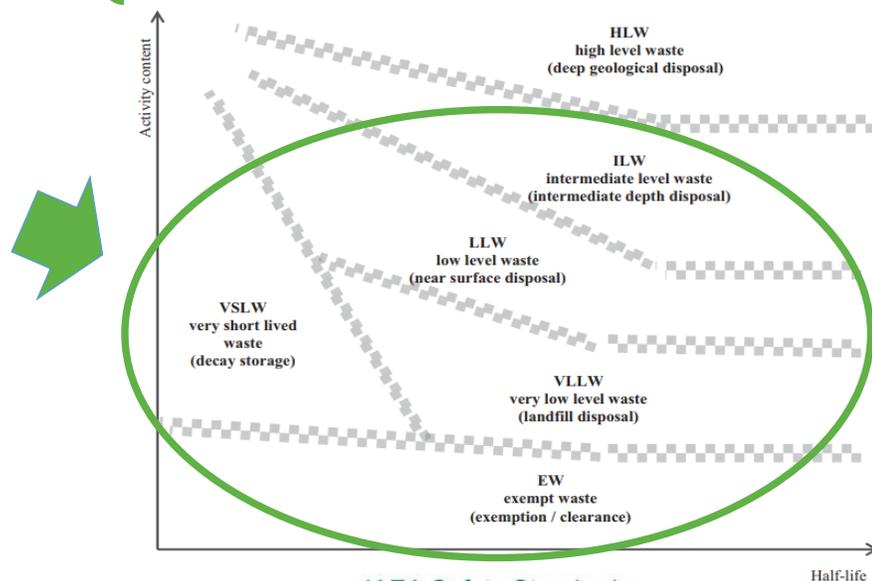
Esercizio di centrali nucleari  
 Esercizio di impianti di ricerca e del ciclo  
 del combustibile  
 Decommissioning degli impianti nucleari

Attività in ambito medico sanitario  
 Attività di Ricerca Scientifica  
 Attività industriali non energetiche



Dei circa 95 mila metri cubi di rifiuti radioattivi che saranno conferiti al Deposito, il 60% deriverà dall'esercizio e lo smantellamento degli impianti nucleari, mentre il restante **40% dalle attività di medicina nucleare, industriali e di ricerca.**

# Classificazione Rifiuti Radioattivi Non Energetici



IAEA Safety Standards  
for protecting people and the environment

Classification of  
Radioactive Waste

General Safety Guide  
No. GSG-1



19-8-2015

GAZZETTA UFFICIALE DEI

## MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE

DECRETO 7 agosto 2015.

Classificazione dei rifiuti radioattivi, ai sensi dell'articolo 5 del decreto legislativo 4 marzo 2014, n. 45.

IL MINISTRO DELL'AMBIENTE  
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO  
E DEL MARE

E  
IL MINISTRO  
DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Categoria	Condizioni e/o Concentrazioni di attività	Destinazione finale
Esenti	<ul style="list-style-type: none"> <li>Art. 154 comma 2 del D.Lgs n. 230/1995</li> <li>Art. 30 o art. 154 comma 3-bis del D.Lgs n. 230/1995</li> </ul>	Rispetto delle disposizioni del D.Lgs. n. 152/2006
A vita media molto breve	<ul style="list-style-type: none"> <li>T<sub>1/2</sub> &lt; 100 giorni</li> <li>Raggiungimento in 5 anni delle condizioni:</li> <li>Art. 154 comma 2 del D.Lgs n. 230/1995</li> <li>Art. 30 o art. 154 comma 3-bis del D.Lgs n. 230/1995</li> </ul>	Stoccaggio temporaneo (art.33 D.Lgs n. 230/1995) e smaltimento nel rispetto delle disposizioni del D.Lgs. n. 152/2006
Attività molto bassa	<ul style="list-style-type: none"> <li>≤ 100 Bq/g (di cui alfa ≤ 10 Bq/g)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Raggiungimento in T ≤ 10 anni della condizione:</li> <li>Art. 30 o art. 154 comma 3-bis del D.Lgs n. 230/1995</li> <li>Non raggiungimento in T ≤ 10 anni della condizione:</li> <li>Art. 30 o art. 154 comma 3-bis del D.Lgs n. 230/1995</li> </ul>
Bassa attività	<ul style="list-style-type: none"> <li>radionuclidi a vita breve ≤ 5 MBq/g</li> <li>Ni59-Ni63 ≤ 40 kBq/g</li> <li>radionuclidi a lunga vita ≤ 400 Bq/g</li> </ul>	Impianti di smaltimento superficiali, o a piccola profondità, con barriere ingegneristiche (Deposito Nazionale D.Lgs n. 31/2010)
Media attività	<ul style="list-style-type: none"> <li>radionuclidi a vita breve &gt; 5 MBq/g</li> <li>Ni59-Ni63 &gt; 40 kBq/g</li> <li>radionuclidi a lunga vita &gt; 400 Bq/g</li> <li>No produzione di calore</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Radionuclidi alfa emettitori ≤ 400 Bq/g e beta-gamma emettitori in concentrazioni tali da rispettare gli obiettivi di radioprotezione stabiliti per l'impianto di smaltimento superficiale.</li> <li>Radionuclidi in concentrazioni tali da non rispettare gli obiettivi di radioprotezione stabiliti per l'impianto di smaltimento superficiale.</li> </ul>
Alta attività	Produzione di calore o di elevate concentrazioni di radionuclidi a lunga vita, o di entrambe tali caratteristiche.	Impianto di immagazzinamento temporaneo del Deposito Nazionale (D.Lgs n.31/2010) in attesa di smaltimento in formazione geologica

# Applicazioni Nucleari Non Energetiche



## Medico Sanitario

Radioanalisi in vitro

Radiofarmaci in vivo

Radioterapia con sorgenti sigillate per brachiterapia o teleterapia

## Attività di ricerca e Università

Tarature

Processi clinici e applicazioni

Ricerca di base (fisica, chimica, ingegneria)

## Industria, Agricoltura

Prospezioni Geologiche

Sterilizzazione

Irraggiamento alimenti

## Altro

Rivelatori di Fumo

Dispositivi Radioluminescenti

Parafulmini

# Tipologia dei Rifiuti Radioattivi Non Energetici



Il materiale radioattivo viene utilizzato in medicina per la diagnosi, la terapia e ricerca, come:

- radioanalisi *in vitro* per la diagnosi clinica e la ricerca utilizzando sorgenti non sigillate contenenti radionuclidi;
- uso *in vivo* di radiofarmaci per la diagnosi clinica, terapia e ricerca medica utilizzando sorgenti non sigillate contenenti radionuclidi.



Radioterapia che utilizza sorgenti sigillate impiantate nel paziente o utilizzate in un dispositivo esterno.

Oggetti da terapia e diagnosi.



# Tipologia dei Rifiuti Radioattivi Non Energetici

Rottami metallici contaminati

Sorgenti per irraggiamento industriale ( $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{60}\text{Co}$ ) – Sterilizzazione di dispositivi medici

Radiografia industriale - controlli non distruttivi ( $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{60}\text{Co}$ )

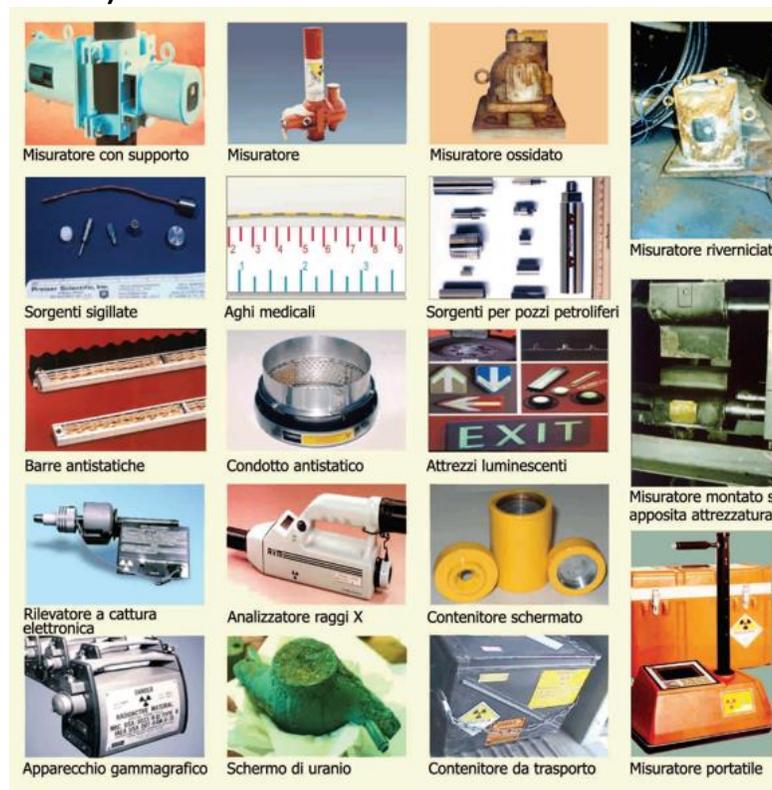
Oggetti radioluminescenti (ad es. mirini, segnali di uscita...)

Rivelatori di fumo

Parafulmini

Lenti ottiche

Pacemaker.....



# Il Servizio Integrato

**Decreto Legislativo 31 luglio 2020 n. 101**  
**Articolo 74**

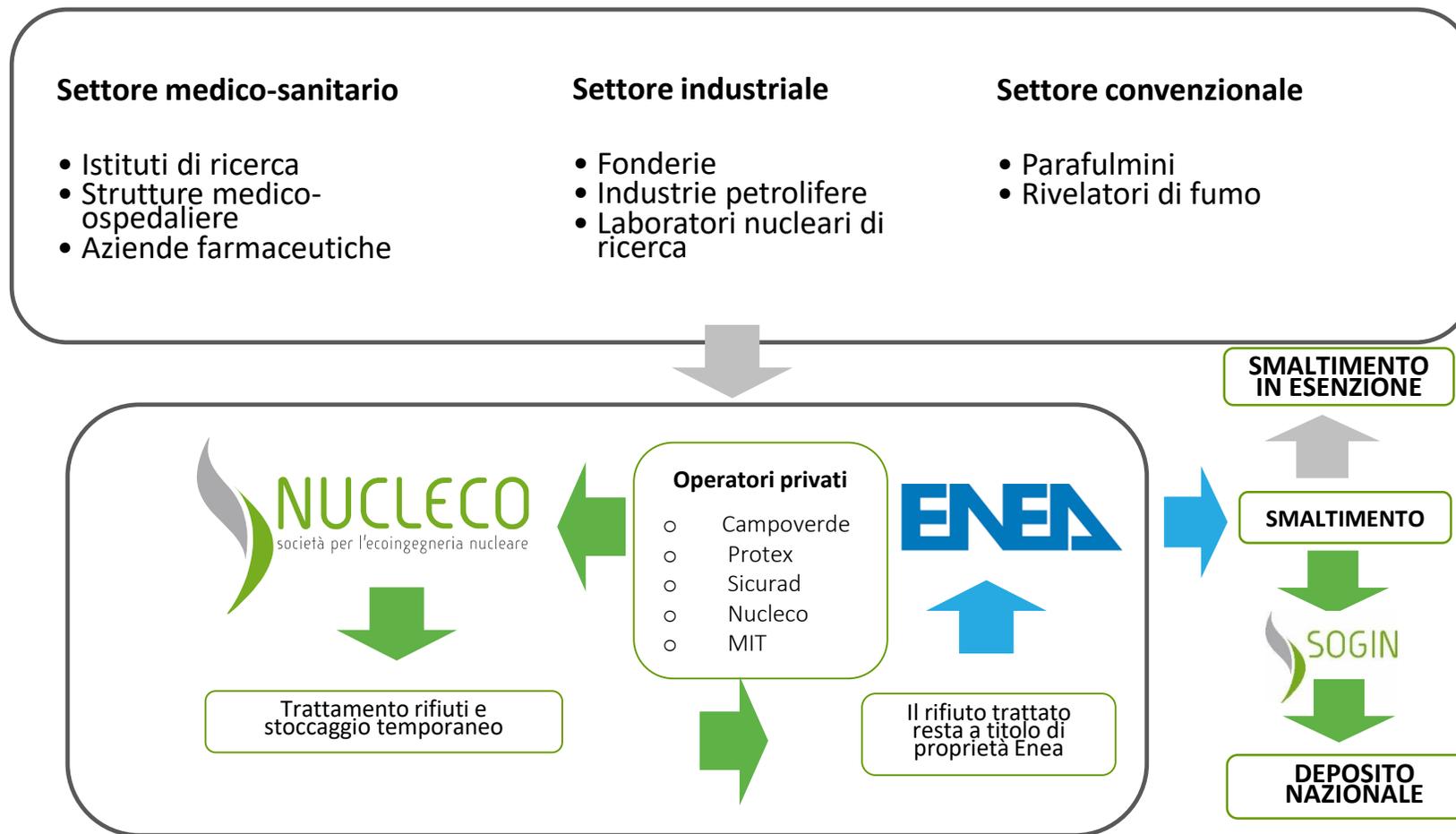
**Il Servizio Integrato** garantisce tutte le fasi del ciclo di gestione dei ***rifiuti radioattivi e delle sorgenti non più utilizzate del settore medico-sanitario, dell'industria e della ricerca scientifica.***

Il Gestore del Servizio Integrato è l'ENEA

Al Servizio Integrato possono aderire tutti gli impianti di gestione dei rifiuti radioattivi che svolgono attività di raccolta ed eventuale deposito provvisorio.

# Il Servizio Integrato

## PRODUTTORI RIFIUTI RADIOATTIVI NON ENERGETICI

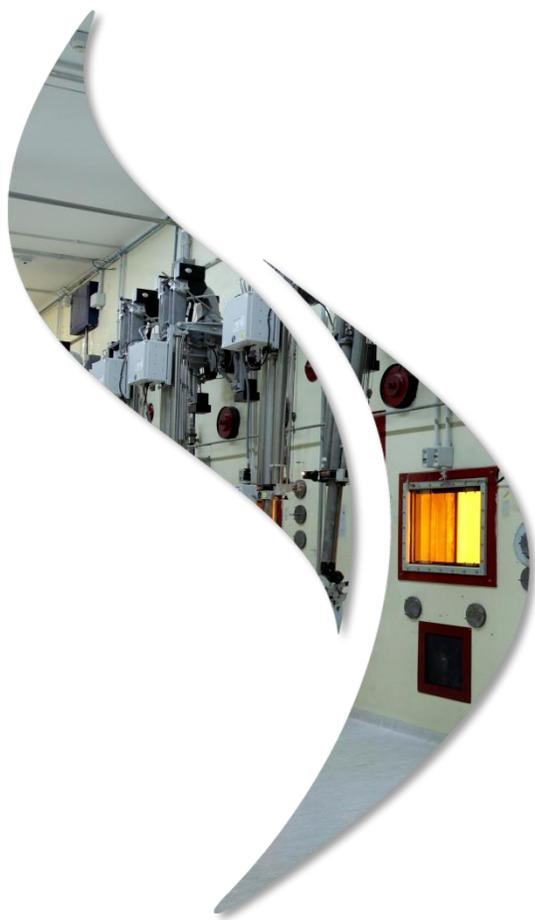


# Nucleco S.p.A. Società per l'Ecoingegneria

- Nucleco è una società a partecipazione pubblica, controllata da Sogin e partecipata da ENEA.
- E' un operatore nazionale qualificato per la raccolta, il trattamento, il condizionamento e lo stoccaggio temporaneo di rifiuti radioattivi e sorgenti dismesse da attività medico-sanitarie e dalla ricerca scientifica e tecnologica.
- Opera nel settore delle bonifiche ambientali.



# Nucleco S.p.A. Società per l'Ecoingegneria



Nucleco, in base ad una specifica **Convenzione** con l'ENEA, per l'attuazione del Servizio Integrato è l'operatore incaricato di effettuare:

- la raccolta presso i produttori e il trasporto dei rifiuti;
- la caratterizzazione dei rifiuti radioattivi;
- il trattamento dei rifiuti;
- il condizionamento;
- la custodia temporanea.

# Gestione: dalla raccolta allo smaltimento



**Raccolta e confezionamento**



**Pretrattamento**



**Interim Storage**



**Caratterizzazione Radiologica**



Acquisizione del codice dal fusto e controllo della dose a contatto



Compattazione fusto



Infustamento in overpack per la cementazione



Overpack cementato

**Trattamento e Condizionamento Rifiuti Solidi**

# Trattamento delle Sorgenti



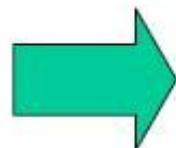
Sorgenti di alta attività  
Di Co 60 e Cs 137



Contenitori di deposito  
In calcestruzzo



Sorgente di Cs 137

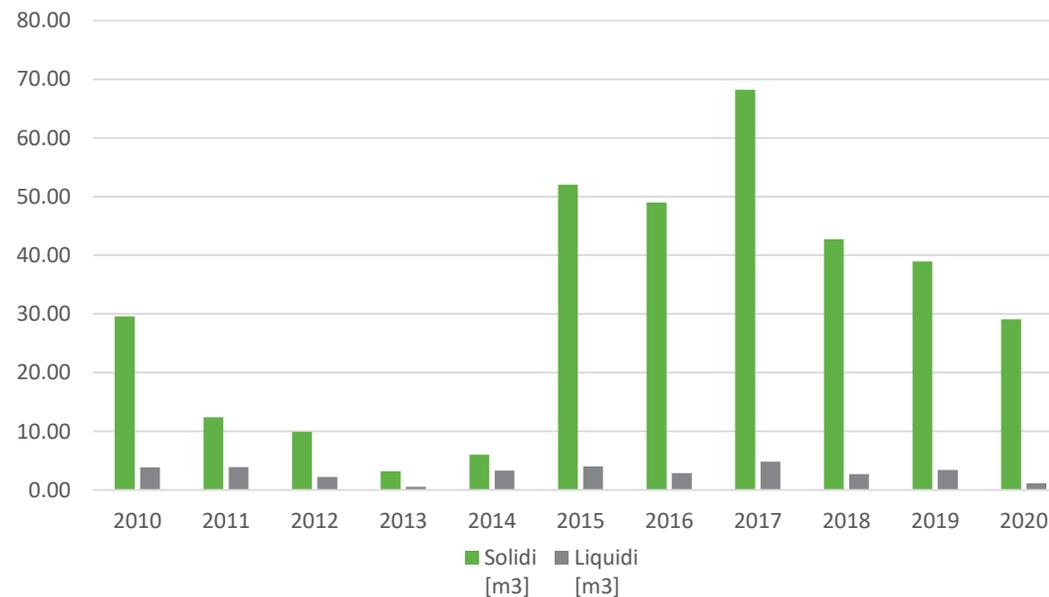
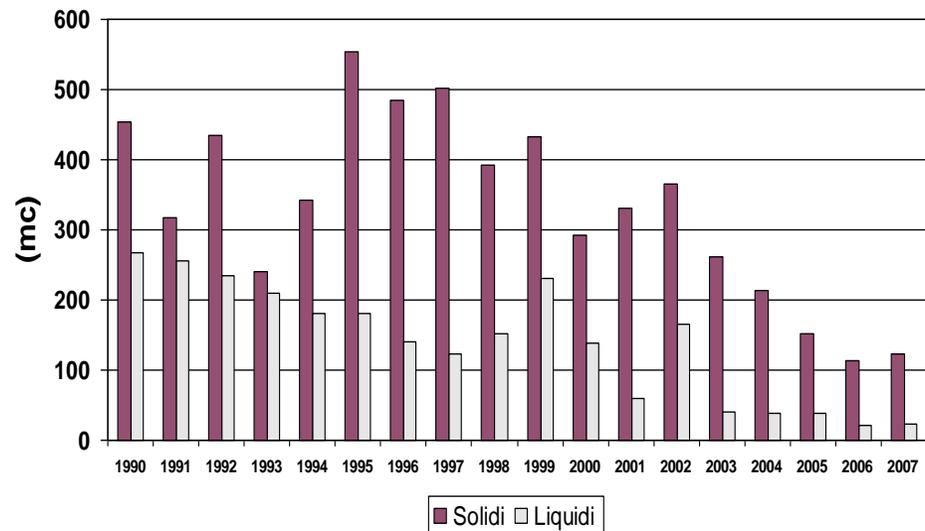


Sorgente di Pu 238

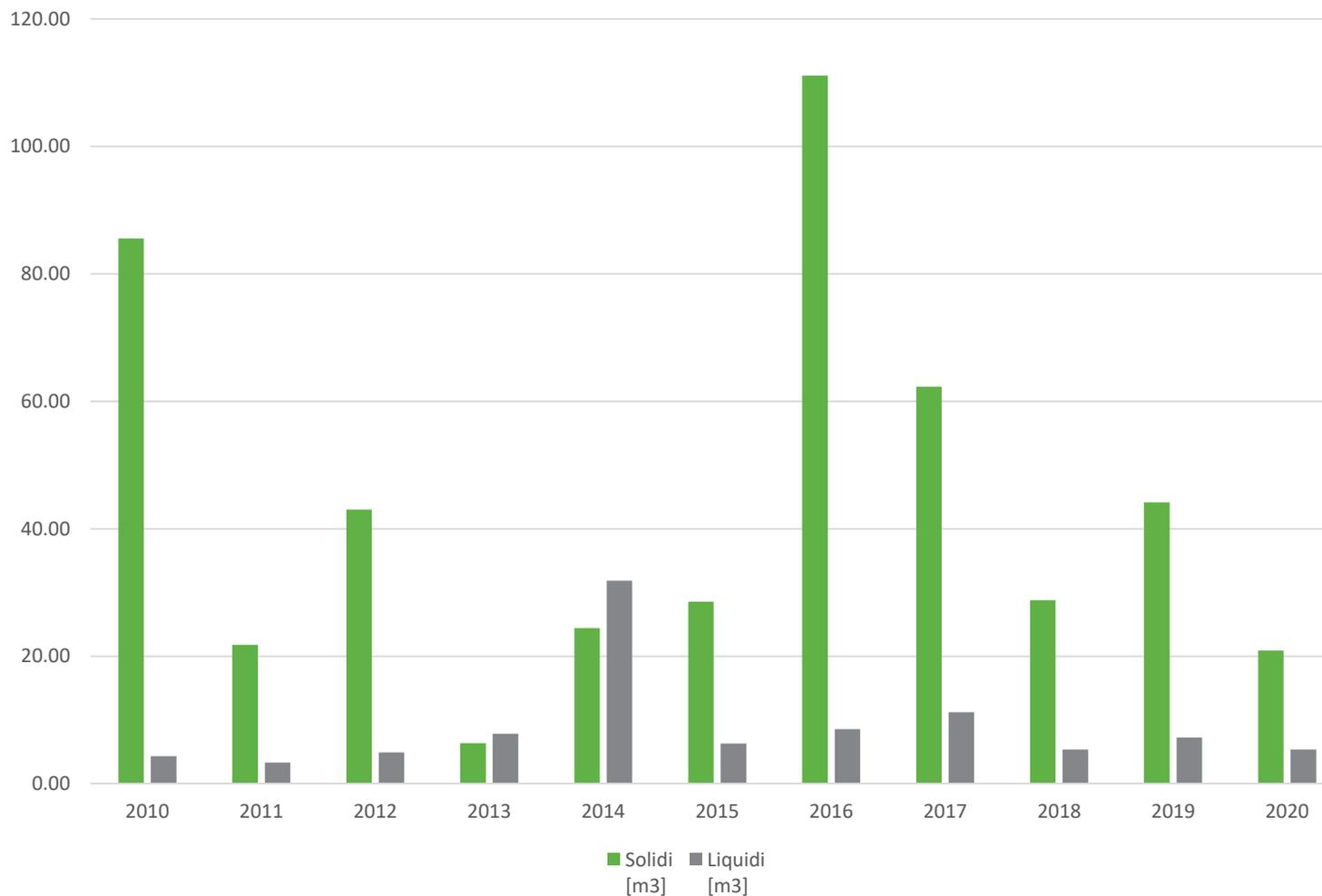


Contenitori di  
condizionamento  
In matrice di  
cemento

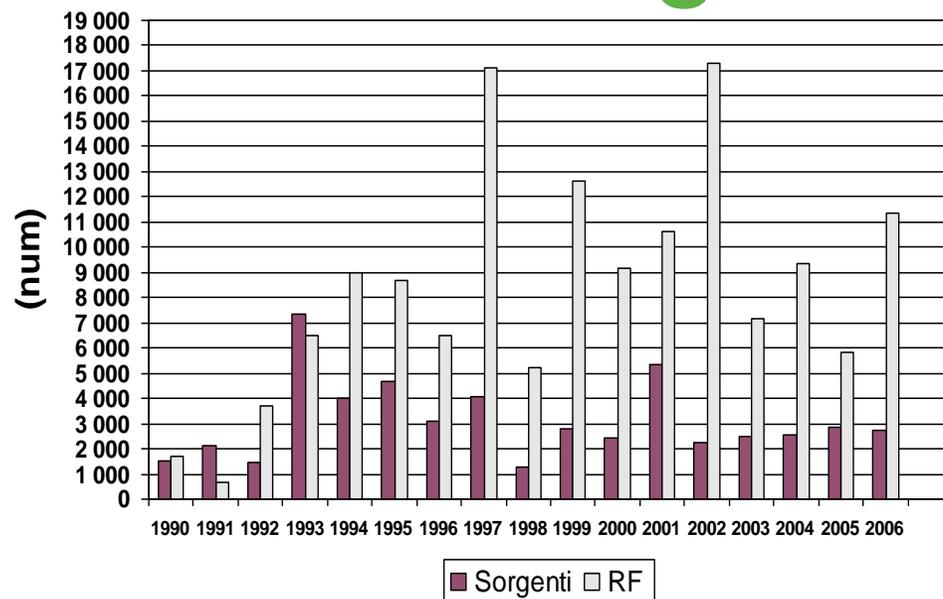
# Conferimenti Rifiuti Ospedalieri/Diagnostica



# Conferimenti Rifiuti Industriali/Ricerca



# Conferimenti Sorgenti Radioattive



# Deposito CEMERAD

Nel deposito della società Cemerad di Statte (TA) venivano svolte attività di raccolta, stoccaggio e smaltimento di rifiuti radioattivi solidi e liquidi, prodotti in attività medico-ospedaliere, industriali e di ricerca, in base alle autorizzazioni in suo possesso.



TIPOLOGIA RIFIUTO	INVENTARIO INIZIALE	RILEVATO IN CANTIERE	DIFFERENZA	%
RIFIUTI "POTENZIALMENTE RADIOATTIVI" - (DECADUTI)	13.020	11.207	- 1.813	- 14%
RIFIUTI "RADIOATTIVI", di cui:	3.480	5.416	+ 1.936	+ 56 %
- RIFIUTI CON RADIONUCLIDI CON T1/2 > 75 giorni	3.401	4.426	+ 1.026	
- SORGENTI, FILTRI CHERNOBYL E MATERIE NUCLEARI	79	93	+ 14	
- ANONIMI – Considerati "RADIOATTIVI"	0	897	+ 897	



	Volume collo [litri]				TOT. colli	TOT. Volume [m3]
	30	60	100	200		
Solidi	138	1487	255	169	2049	152,66
Liquidi	27	84	1	1	113	6,15
Bactec	0	271	1	6	278	17,56
Sorgenti	0	29	2	0	31	1,94
Filtri	0	3	10	47	60	10,58
					Totale colli conferiti	Totale volume conferito
					2531	188,89

Categorizzazione delle informazioni:  
Pubblico

Categorie: Uso Pubblico, Uso Interno, Uso Controllato, Uso Ristretto

# I Depositi Nucleco



Le aree di deposito autorizzate sono costituite da capannoni per circa 4000 m<sup>2</sup> e 1000 m<sup>2</sup> di aree all'aperto.



I rifiuti trattati e/o condizionati stoccati nelle aree deposito sono circa 7500 m<sup>3</sup>.

*Lo spazio disponibile nel prossimo futuro ammonta **a poco più di 1.000 m<sup>3</sup>***



---

**ITALIAN SKILLS  
WORLDWIDE SAFETY**