

<i>Elaborato</i>	<i>Livello</i>	<i>Tipo</i>	<i>Sistema / Edificio / Argomento</i>	<i>Rev. 00</i>
DN SM 00129 ETQ-00134059	AL	TR - Technical Report	DEN - Deposito nazionale	Data 09/10/2024
Centrale / Impianto:	Deposito Nazionale - Analisi sicurezza e materiali			
Titolo Elaborato:	Stima dei rifiuti radioattivi da conferire al DN			
Rev.000				
<i>Timbri e firme per responsabilità di legge</i>				
Autorizzato				

DNPT-SAG De Sanctis J.		DNPT-PAS Uras S. DNPT-SAG Mingrone G.	DNPT-SAG Mingrone G.	DNPT Mariani A.
Incaricato	Collaborazioni	Verifica	Approvazione / Benestare	Autorizzazione all'uso

PROPRIETA'
Sogin S.p.A.

LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE
Controllato

Livello di categorizzazione: Pubblico, Interno, Controllato, Ristretto

Il presente elaborato è di proprietà di Sogin S.p.A. È fatto divieto a chiunque di procedere, in qualsiasi modo e sotto qualsiasi forma, alla sua riproduzione, anche parziale, ovvero di divulgare a terzi qualsiasi informazione in merito, senza autorizzazione rilasciata per scritto da Sogin S.p.A.

Stima dei rifiuti radioattivi da conferire al Deposito Nazionale

Codice DN SM 00129 Fase del progetto Preliminare Data 31/12/2022 Pag. 1



Rapporto Tecnico Stima dei rifiuti radioattivi da conferire al Deposito Nazionale	ELABORATO DN SM 00129 REVISIONE 00
--	---



INDICE

1	INTRODUZIONE	3
2	SCOPO	5
3	ACRONIMI	6
4	I RIFIUTI RADIOATTIVI	7
4.1	Gestione dei Rifiuti Radioattivi	7
4.2	Classificazione dei Rifiuti Radioattivi.....	9
5	PRODUTTORI/DETENTORI DI RIFIUTI RADIOATTIVI IN ITALIA	11
5.1	Sogin SpA	11
5.2	Altri produttori.....	13
5.2.1	<i>Il Servizio Integrato (SI)</i>	15
6	STIMA D'INVENTARIO DA CONFERIRE AL DEPOSITO NAZIONALE	19
6.1	La gestione dei dati relativi ai Rifiuti Radioattivi Nazionali.....	21
6.1.1	<i>Autorità di Sicurezza (ISIN)</i>	21
6.1.2	<i>Produttori/Detentori</i>	21
6.2	Analisi dei dati sui Rifiuti Radioattivi.....	22
6.3	Rifiuti di produzione Sogin	26
6.3.1	<i>Rifiuti radioattivi pregressi di Sogin</i>	26
6.3.2	<i>Rifiuti radioattivi futuri di Sogin</i>	27
6.3.3	<i>Residui derivanti dal ritrattamento all'estero del combustibile irraggiato</i>	28
6.3.4	<i>Combustibile irraggiato non ritrattabile</i>	29
6.3.5	<i>Sintesi dei volumi complessivi di Sogin</i>	30
6.4	Rifiuti degli altri produttori nazionali.....	32
6.4.1	<i>Rifiuti radioattivi pregressi prodotti da "altri produttori"</i>	32
6.4.2	<i>Rifiuti radioattivi futuri prodotti da "altri produttori"</i>	33
6.4.2.1	Stima dei rifiuti derivanti dal decommissioning delle installazioni di ricerca.....	33
6.4.2.2	Stima dei rifiuti futuri relativi al Servizio Integrato.....	35
6.4.3	<i>Combustibile irraggiato non ritrattabile</i>	36
6.4.4	<i>Sintesi dei volumi complessivi degli altri produttori</i>	37
6.5	Riepilogo dei volumi complessivi della <i>Stima d'Inventario</i>	39
7	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	41
8	NORME DI RIFERIMENTO	42

PROPRIETA'	STATO	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Mariani A.	Definitivo	Pubblico	2/42
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo Livello di Categorizzazione: Pubblico, Interno, Controllato, Ristretto		

Rapporto Tecnico Stima dei rifiuti radioattivi da conferire al Deposito Nazionale	ELABORATO DN SM 00129 REVISIONE 00
--	---



1 INTRODUZIONE

In Italia sono presenti rifiuti radioattivi derivanti dalla passata produzione di energia elettrica da fonte nucleare, dal mantenimento in sicurezza degli impianti nucleari ancora presenti sul territorio nonché da applicazioni mediche, industriali e di ricerca. Altri rifiuti radioattivi saranno prodotti in futuro dal decommissioning delle installazioni nucleari e dalla prosecuzione delle attività medicali, industriali e di ricerca.

Il D.Lgs. 31 del 15 febbraio 2010 [N1] e ss.mm.ii, stabilisce una gestione comune dei rifiuti radioattivi prodotti in Italia in termini di sistemazione finale (smaltimento o stoccaggio di lunga durata) tramite la realizzazione di un Deposito Nazionale (DN).

Tale deposito ha lo scopo di centralizzare la gestione dei rifiuti radioattivi generati in Italia realizzando su un unico sito due diverse strutture:

1. un deposito di **smaltimento** (sistemazione definitiva) denominato “Unità Smaltimento Moduli” (USM). In particolare, come indicato dal D.M. 7 Agosto 2015 [N3], i rifiuti destinati a tale deposito sono:
 - Rifiuti ad attività molto bassa;
 - Rifiuti a bassa attività¹.
2. Un deposito di **stoccaggio di lunga durata** (sistemazione temporanea) denominato “Complesso Stoccaggio Alta attività” (CSA). In particolare, come indicato dal D.M. 7 Agosto 2015 [N3], i rifiuti destinati a tale deposito sono:
 - Rifiuti di media attività;
 - Rifiuti ad alta attività.

¹ Il D.M. del 7 Agosto 2015 che definisce la classificazione dei rifiuti radioattivi, stabilisce che sarà possibile conferire al deposito di smaltimento anche quella quota dei rifiuti radioattivi di media attività che rispetteranno i criteri di sicurezza dello smaltimento stesso.

Rapporto Tecnico Stima dei rifiuti radioattivi da conferire al Deposito Nazionale	ELABORATO DN SM 00129 REVISIONE 00
--	---



Ancora il D.Lgs. 31/2010 (art. 27 comma 2) prescrive che Sogin elabori le stime dell'inventario dei rifiuti radioattivi di pertinenza nazionale che saranno conferiti al Deposito Nazionale (d'ora in avanti *Stima d'Inventario*).

La *Stima d'Inventario* è basata su:

- **Rifiuti pregressi** – rifiuti radioattivi già prodotti² e stoccati nei depositi temporanei presenti sul territorio nazionale, alla data di riferimento del presente documento (31 dicembre 2022).
- **Rifiuti futuri** – rifiuti prodotti dalla data del 31 dicembre 2022³ fino a tutta la durata del periodo di esercizio del DN.

² Tali rifiuti sono stati prodotti nell'ambito delle attività di esercizio, mantenimento in sicurezza e decommissioning, svolte al 31 dic 2022, nelle installazioni nucleari presenti sul territorio nazionale, nonché nelle attività mediche, industriali e di ricerca.

³ Tali rifiuti saranno prodotti nell'ambito delle attività future di mantenimento in sicurezza e decommissioning delle installazioni nucleari presenti sul territorio nazionale, nonché dalle attività mediche, industriali e di ricerca che continueranno ad essere svolte per tutto il periodo di esercizio del DN.

PROPRIETA'	STATO	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Mariani A.	Definitivo	Pubblico	4/42
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo Livello di Categorizzazione: Pubblico, Interno, Controllato, Ristretto		

Rapporto Tecnico Stima dei rifiuti radioattivi da conferire al Deposito Nazionale	ELABORATO DN SM 00129 REVISIONE 00
--	---



2 SCOPO

Scopo del presente documento è quello di riportare l'ultimo aggiornamento della *Stima d'Inventario* (al 31 dicembre 2022), espressa in termini di volume occupato dai rifiuti condizionati (manufatti), al fine di dimensionare le strutture del DN.

La *Stima d'Inventario* è dipendente da:

- processi di trattamento/condizionamento ipotizzati per i rifiuti radioattivi;
- produzione futura di rifiuti radioattivi;
- livelli di rilascio autorizzati per le singole installazioni nucleari.

La variabilità di tali aspetti (si pensi alla possibilità di sviluppo di nuove tecniche di decontaminazione degli impianti o di nuove strategie di trattamento dei rifiuti radioattivi), potrebbe comportare delle variazioni sulle volumetrie finali dei rifiuti da conferire al DN. Per tale motivo, la *Stima d'Inventario* viene periodicamente aggiornata da Sogin, in modo da poter tenere altresì aggiornata la progettazione delle strutture del DN.

Per poter produrre una stima affidabile e trasparente, Sogin ha stabilito collaborazioni dirette anche con gli altri produttori dei rifiuti radioattivi presenti sul territorio nazionale e con l'Autorità di Sicurezza (ISIN).

PROPRIETA'	STATO	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Mariani A.	Definitivo	Pubblico	5/42
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo Livello di Categorizzazione: Pubblico, Interno, Controllato, Ristretto		

Rapporto Tecnico Stima dei rifiuti radioattivi da conferire al Deposito Nazionale	ELABORATO DN SM 00129 REVISIONE 00
--	---



3 ACRONIMI

CSA	Complesso Stoccaggio Alta attività
DN	Deposito Nazionale
DNPT	Deposito Nazionale e Parco tecnologico
HLW	High Level Waste
IAEA	International Atomic Energy Agency
ILW	Intermediate Level Waste
ISIN	Ispettorato Nazionale per la Sicurezza Nucleare e la Radioprotezione
LLW	Low Level Waste
SI	Servizio Integrato
USM	Unità Smaltimento Moduli
VLLW	Very Low Level Waste

Rapporto Tecnico Stima dei rifiuti radioattivi da conferire al Deposito Nazionale	ELABORATO DN SM 00129 REVISIONE 00
--	---



4 I RIFIUTI RADIOATTIVI

La definizione di *Rifiuto Radioattivo* è riportata nei due seguenti riferimenti:

- 1) **D.Lgs 101/2010 e ss.mm.ii.** [N1] – “collo/manufatto contenente nuclidi radioattivi o sorgente radioattiva per i quali non è previsto un ulteriore utilizzo”.
- 2) **IAEA Glossary**– [R4]: “radioactive material in gaseous, liquid or solid form for which no further use is foreseen” (materiale radioattivo in forma gassosa, liquida o solida, per il quale non è previsto un ulteriore utilizzo).

4.1 Gestione dei Rifiuti Radioattivi

La *gestione dei rifiuti radioattivi* è l’insieme delle attività amministrative e operative che vengono svolte sui rifiuti radioattivi durante tutte le loro fasi di vita, dalla produzione allo smaltimento, di seguito vengono illustrate le principali:

- 1) **Produzione** – una qualsiasi attività che, prevedendo l’uso di materiale radioattivo⁴, genera rifiuti radioattivi (“grezzi”⁵) come scarto delle proprie attività;
- 2) **Caratterizzazione e classificazione** – attività finalizzata all’identificazione delle caratteristiche chimiche, fisiche e radiologiche del rifiuto radioattivo al fine di poterlo classificare e instradare correttamente alle successive fasi di gestione. Essa può essere praticata con tecniche analitiche (verifica documentale delle caratteristiche dei rifiuti) o con tecniche strumentali (misura diretta o indiretta della radioattività contenuta in un materiale);
- 3) **Pre-trattamento** – operazioni preliminari che vengono eseguite sul rifiuto al fine di predisporlo per la successiva fase di trattamento (es. cernita per poter separare materiali da sottoporre a trattamenti diversi);

⁴ Ci sono attività che istituzionalmente non prevedono l’uso di materiale radioattivo ma dalle cui pratiche possono essere prodotti, in modo accidentale, dei rifiuti radioattivi.

⁵ Il rifiuto “grezzo” è il rifiuto (solido, liquido) così come ottenuto dal appena prodotto e da sottoporre alle successive fasi di gestione.

PROPRIETA’	STATO	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Mariani A.	Definitivo	Pubblico	7/42
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo Livello di Categorizzazione: Pubblico, Interno, Controllato, Ristretto		

Rapporto Tecnico Stima dei rifiuti radioattivi da conferire al Deposito Nazionale	ELABORATO DN SM 00129 REVISIONE 00
--	---



- 4) **Trattamento** – applicazione di processi fisici e/o chimici che modificano la forma fisica e/o la composizione chimica dei rifiuti radioattivi con l’obiettivo di operarne una riduzione di volume e/o di prepararli alla successiva fase di condizionamento;
- 5) **Condizionamento** – processo mediante il quale si effettua una solidificazione/immobilizzazione dei rifiuti con l’impiego di un agente solidificante (es. malta cementizia) all’interno di un contenitore. Lo scopo è quello di produrre un manufatto (rifiuti radioattivi condizionati + contenitore) nel quale i radionuclidi sono inglobati in una matrice solida al fine di limitarne la mobilità. Il condizionamento può essere realizzato anche mediante l’uso di “contenitori speciali” che garantiscono l’isolamento del rifiuto senza l’uso di matrice di solidificazione.
- 6) **Stoccaggio** – immagazzinamento provvisorio dei rifiuti radioattivi presso depositi temporanei (ad esempio i depositi temporanei sui siti di produzione). L’immagazzinamento ha lo scopo di isolare i rifiuti radioattivi in sicurezza dall’uomo e dall’ambiente per un periodo di tempo limitato, con l’intento di recuperarli ed avviarli al trattamento o allo smaltimento;
- 7) **Trasporto** – tutte le attività di movimentazione che vengono eseguite fuori dal perimetro di un determinato sito nucleare, finalizzate al trasferimento di rifiuti radioattivi presso impianti di trattamento o verso impianti di stoccaggio/smaltimento (ad esempio il DN);
- 8) **Smaltimento** – Sistemazione definitiva (senza l’intento del recupero) dei rifiuti radioattivi in strutture appositamente progettate e realizzate su siti con specifiche caratteristiche.

Di seguito uno schema del flusso di gestione dei rifiuti radioattivi.

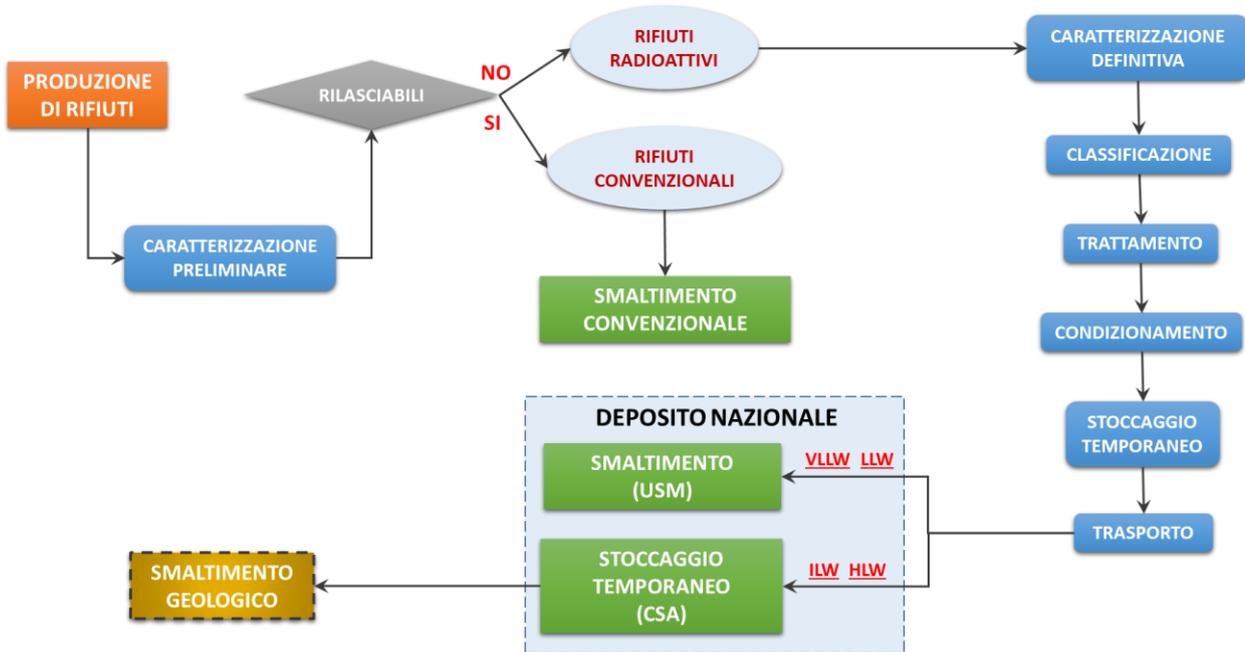


Figura 1: Flusso di gestione dei rifiuti di pertinenza nazionale, dalla produzione al conferimento al DN

4.2 Classificazione dei Rifiuti Radioattivi

A livello internazionale, la classificazione dei rifiuti radioattivi è dettata dalla IAEA. Essa si è evoluta nel corso degli anni [R3] e delinea delle categorie generiche (non vengono cioè definiti dei limiti quantitativi) di rifiuti sulla base della specifica tipologia di smaltimento che essi possono subire. Le classi sono:

- 1) Very Short Lived Waste (VSLW);
- 2) Very low Level Waste (V);
- 3) Low Level Waste (LLW);
- 4) Intermediate Level Waste (ILW);
- 5) High Level Waste (HLW).

Ogni Paese, anche tenendo in conto la classificazione internazionale, sviluppa una classificazione nazionale in base alle specifiche caratteristiche dei propri rifiuti ed alle previste modalità di smaltimento.

In Italia la classificazione dei rifiuti radioattivi è definita dal D.M. 7 Agosto 2015 [N3].

Rapporto Tecnico Stima dei rifiuti radioattivi da conferire al Deposito Nazionale	ELABORATO DN SM 00129 REVISIONE 00
--	---



Il D.M. identifica cinque categorie di rifiuti radioattivi⁶ (vedi Tabella 1) e dà indicazioni delle loro destinazioni finali, una volta allontanati dai siti di produzione/stoccaggio.

Categoria	Condizioni e/o Concentrazioni di attività	Destinazione finale
Esenti	<ul style="list-style-type: none"> • Art. 154 comma 2 del D.Lgs n. 230/1995 • Art. 30 o art. 154 comma 3-bis del D.Lgs n. 230/1995 	Rispetto delle disposizioni del D.Lgs. n. 152/2006
A vita media molto breve	<ul style="list-style-type: none"> • T1/2 < 100 giorni Raggiungimento in 5 anni delle condizioni: <ul style="list-style-type: none"> • Art. 154 comma 2 del D.Lgs n. 230/1995 • Art. 30 o art. 154 comma 3-bis del D.Lgs n. 230/1995 	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"> • ≤ 100 Bq/g (di cui alfa ≤ 10 Bq/g) Raggiungimento in T ≤ 10 anni della condizione: <ul style="list-style-type: none"> • Art. 30 o art. 154 comma 3-bis del D.Lgs n. 230/1995 Non raggiungimento in T ≤ 10 anni della condizione: <ul style="list-style-type: none"> • Art. 30 o art. 154 comma 3-bis del D.Lgs n. 230/1995 	
Bassa attività	<ul style="list-style-type: none"> • radionuclidi a vita breve ≤ 5 MBq/g • Ni59-Ni63 ≤ 40 kBq/g • radionuclidi a lunga vita ≤ 400 Bq/g 	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"> • radionuclidi a vita breve > 5 MBq/g • Ni59-Ni63 > 40 kBq/g • radionuclidi a lunga vita > 400 Bq/g • No produzione di calore 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.	
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

Tabella 1 – Classificazione dei rifiuti radioattivi - D.M. 7 Agosto 2015

⁶ Per una descrizione più di dettaglio delle singole categorie radiologiche, si rimanda al DM 7 Agosto 2015 [N3].

Rapporto Tecnico Stima dei rifiuti radioattivi da conferire al Deposito Nazionale	ELABORATO DN SM 00129 REVISIONE 00
--	---



5 PRODUTTORI/DETENTORI DI RIFIUTI RADIOATTIVI IN ITALIA

Le attività produttive che hanno visto e che vedono la produzione di rifiuti radioattivi in Italia sono numerose.

La produzione di rifiuti radioattivi sul territorio nazionale è suddivisa sostanzialmente tra la Sogin che, in quanto titolare delle principali installazioni nucleari presenti sul territorio nazionale, è il principale produttore ed “altri produttori” che rappresentano una quota minoritaria della produzione di rifiuti radioattivi nazionale.

La produzione nazionale può essere suddivisa in due componenti:

- *energetica* – si riferisce principalmente alle installazioni/attività che direttamente producevano o che contribuivano alla produzione di energia elettrica da fonte nucleare;
- *non energetica* – si riferisce a tutti gli altri produttori non coinvolti nella produzione di energia elettrica.

5.1 Sogin SpA

Il principale produttore nazionale di rifiuti radioattivi è la Sogin. La Sogin ha la titolarità delle seguenti installazioni:

- **Centrali nucleari di potenza⁷** (ex ENEL⁸) che hanno operato nel campo della produzione di energia elettrica;
- **Impianti del ciclo del combustibile⁹** (ENEA⁹ e ex-Fabbricazioni Nucleari – FN¹⁰), ove si sono svolte attività di fabbricazione, analisi post irraggiamento, ritrattamento di elementi di combustibile nucleare destinato alle centrali di potenza;
- **Reattore di ricerca “Ispra 1”** del Centro Comune di Ricerche di Ispra (CCR-

⁷ Le attività di tali installazioni sono state sospese a seguito dall’esito del referendum del 1987.

⁸ Sogin ne ha acquisito la titolarità con la separazione di asset da Enel nel 1999.

⁹ Sogin ne ha acquisito la titolarità nel 2003 con l’atto di affidamento in gestione.

¹⁰ Sogin ne ha acquisito la titolarità nel 2005.

PROPRIETA'	STATO	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Mariani A.	Definitivo	Pubblico	11/42
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo		
	Livello di Categorizzazione: Pubblico, Interno, Controllato, Ristretto		

Rapporto Tecnico Stima dei rifiuti radioattivi da conferire al Deposito Nazionale	ELABORATO DN SM 00129 REVISIONE 00
--	---



Ispra). Tale reattore di ricerca è il primo sorto in Italia e con la legge N. 205 del 27 Dicembre 2017 [N4], Sogin ne ha ricevuto l'affidamento in gestione. Tale atto dà seguito all'Accordo transattivo tra il Governo italiano e la Comunità europea dell'energia atomica [N5]. La legge è stata resa attuativa con l'Atto di presa in carico da parte di Sogin del Reattore Ispra 1 [N6], avvenuta il 26 settembre 2019.

La Sogin provvede alle attività di gestione dei rifiuti radioattivi già prodotti dalle installazioni di propria pertinenza, alle correnti attività di mantenimento in sicurezza e alle attività di decommissioning presenti e future delle medesime installazioni.

Nella tabella che segue si riporta un quadro sintetico delle installazioni nucleari appena menzionate con una breve descrizione delle loro caratteristiche e posizione geografica:

IMPIANTO	CARATTERISTICHE	LOCALITA'
CENTRALI DI POTENZA		
Centrale di Caorso	Reattore BWR - 840 MWe	Caorso (Piacenza)
Centrale Enrico Fermi	Reattore PWR - 270 Mwe	Trino Vercellese (Vercelli)
Centrale di Latina	Reattore Gas Grafite - 210 Mwe	Borgo Sabotino (Latina)
Centrale di Garigliano	Reattore BWR - 160 Mwe	Sessa Aurunca (Caserta)
IMPIANTI DEL CICLO DEL COMBUSTIBILE		
Impianto IPU	Impianto pilota di fabbricazione di combustibile MOX	Casaccia (Roma)
Impianto OPEC	Celle calde per test di post-irraggiamento	
Impianto EUREX	(Enriched URanium Extraction) Impianto di riprocessamento del combustibile	Saluggia (Vercelli)
Impianto ITREC	Impianto pilota di Trattamento e Rifabbricazione Elementi di Combustibile	Trisaia (Matera)
Impianto FN	Impianto di fabbricazione del combustibile	Bosco Marengo (Alessandria)
IMPIANTI DI RICERCA		
Reattore Ispra 1	Reattore ad acqua pesante (Chicago pile) - 5 Mwe	CCR-Ispra (Varese)

Tabella 2 – Elenco delle installazioni nucleari di pertinenza della Sogin

PROPRIETA'	STATO	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Mariani A.	Definitivo	Pubblico	12/42
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo Livello di Categorizzazione: Pubblico, Interno, Controllato, Ristretto		

Rapporto Tecnico Stima dei rifiuti radioattivi da conferire al Deposito Nazionale	ELABORATO DN SM 00129 REVISIONE 00
--	---



In Figura 2 è riportata una mappa con la localizzazione delle installazioni già menzionate.

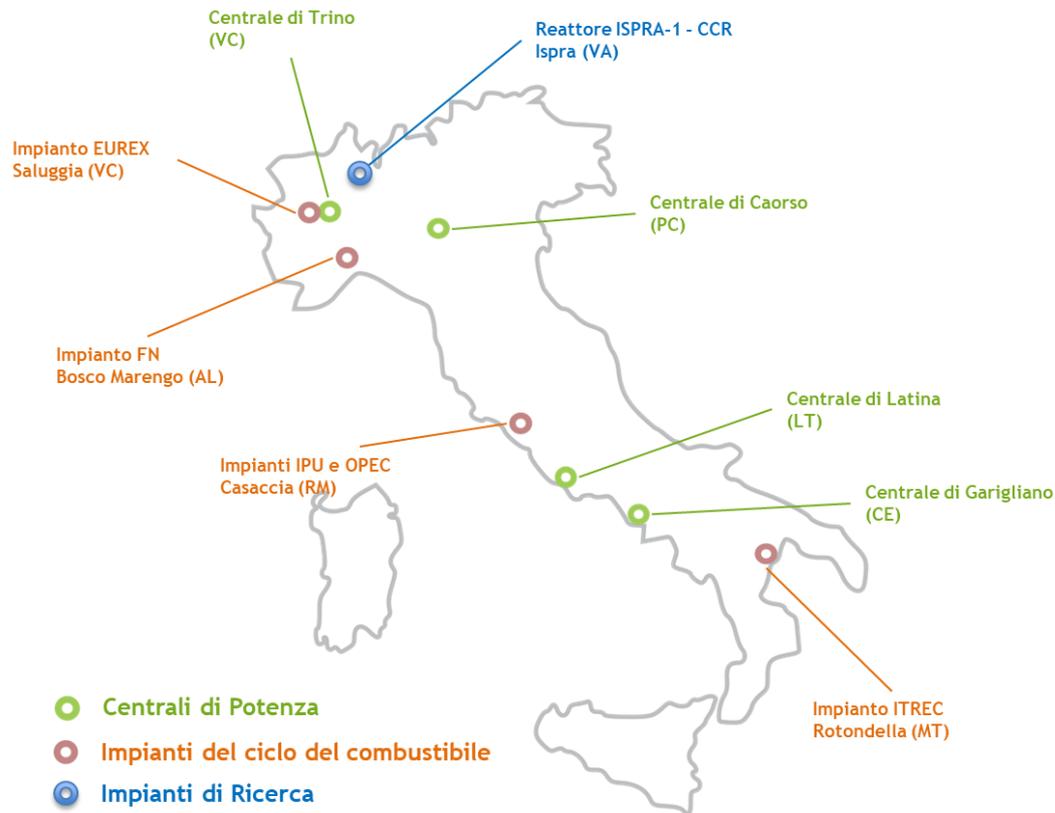


Figura 2: Principali installazioni di pertinenza della Sogin

Tutte le installazioni indicate sono dotate di depositi temporanei per lo stoccaggio dei rifiuti radioattivi. Tali depositi hanno caratteristiche strutturali tali da garantire una sicura gestione dei rifiuti radioattivi per periodi di tempo limitati (alcune decine di anni).

5.2 Altri produttori

Gli altri produttori di rifiuti radioattivi, presenti sul territorio nazionale, operano nei seguenti settori:

- a. **Ricerca** – raccoglie gli istituti/installazioni che svolgono attività nel campo dello sviluppo di nuove teorie scientifiche e/o tecnologie/metodologie da applicare nel settore nucleare. Ad esempio, appartengono a questa categoria il Centro

PROPRIETA'	STATO	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Mariani A.	Definitivo	Pubblico	13/42
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo Livello di Categorizzazione: Pubblico, Interno, Controllato, Ristretto		

Rapporto Tecnico Stima dei rifiuti radioattivi da conferire al Deposito Nazionale	ELABORATO DN SM 00129 REVISIONE 00
--	---



Comune di Ricerca di Ispra, l'ENEA (laboratori e reattori di ricerca), il CNR, il CISAM ed il CESNEF. Si aggiungono a questi le Università e gli istituti che dispongono di reattori di ricerca, ciclotroni o laboratori nucleari. Sono convenzionalmente annoverati in questo settore anche il deposito Avogadro¹¹ e le installazioni ed i laboratori della società LivaNova¹².

- b. **Medicina** – raccoglie le attività mediche svolte perlopiù nei centri di Medicina Nucleare, in cui vengono usati alcuni specifici radionuclidi per le pratiche di diagnostica e di terapia. Sono incluse in tale categoria anche le attività di ricerca in ambito farmaceutico.
- c. **Industria** – include le numerose attività svolte in settori industriali che prevedono l'uso di materiale nucleare (perlopiù sotto forma di sorgenti sigillate).

Alcuni soggetti che operano nei campi appena citati, come ad esempio il CCR Ispra, dispongono o prevedono di disporre di autonomi sistemi di trattamento e stoccaggio dei propri rifiuti radioattivi.

Altri produttori invece (perlopiù nel campo medico ed industriale) non hanno la possibilità di dotarsi di impianti idonei al trattamento/condizionamento dei rifiuti radioattivi prodotti e al successivo stoccaggio temporaneo; essi affidano quindi i loro rifiuti al Servizio Integrato che provvede alla raccolta, trattamento e stoccaggio dei rifiuti radioattivi, su tutto il territorio nazionale.

Nella tabella seguente sono indicati i principali produttori che conferiranno rifiuti al DN:

¹¹ Deposito, realizzato nel 1984 a seguito del decommissioning del Reattore di ricerca RS-1 di Fiat e conseguente adattamento per lo stoccaggio temporaneo in piscina di elementi di combustibile irraggiato provenienti dalle centrali elettronucleari ex ENEL. Gli elementi di combustibile che ospita sono stati progressivamente inviati all'estero per essere ritrattati. Restano oggi ancora da spedire 63 elementi di combustibile della centrale del Garigliano e 1 elemento della centrale di Trino.

¹² Trattasi della ex Sorin (Società Ricerche Impianti Nucleari), impegnata, tra l'altro, in attività di ricerca nel settore nucleare. Ha operato nel passato come operatore del Servizio Integrato.

PROPRIETA'	STATO	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Mariani A.	Definitivo	Pubblico	14/42
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo Livello di Categorizzazione: Pubblico, Interno, Controllato, Ristretto		

Rapporto Tecnico Stima dei rifiuti radioattivi da conferire al Deposito Nazionale	ELABORATO DN SM 00129 REVISIONE 00
--	---



IMPIANTO	CARATTERISTICHE		LOCALITA'
CENTRO COMUNE DI RICERCHE - Ispra			
CCR - Centro Comune di ricerca dell'Unione Europea	Reattore di ricerca ESSOR		Ispra (Varese)
	LCSR - laboratorio Caldo di studi e Ricerche		
	RCHL - Laboratorio di radiochimica		
	STRRL - Sistema di trattamento reflui liquidi		
	FARO - Laboratorio per i test di "Core meltdown"		
	Deposito E 39.2		
	Laboratorio PERLA		
	Deposito di rifiuti radioattivi		
	Laboratorio ETHEL		
REATTORI DI RICERCA			
ENEA*	Reattore di ricerca TRIGA RC-1	TRIGA MARK II	Casaccia (Roma)
	Reattore di ricerca RSV TAPIRO	FAST SOURCE	
CESNEF	Reattore di ricerca L-54 M	HOMOG (L)	Milano
Università di Pavia	Reattore di ricerca LENA	TRIGA MARK II	Pavia
	Struttura sottocritica SM-1	SUBCRIT	
Università di Palermo	Reattore di ricerca AGN 201 "COSTANZA"	HOMOG (S)	Palermo
CISAM	Reattore RTS-1 "G. Galilei"		San Pietro a Grado (Pisa)
DEPOSITI			
Deposito Avogadro **	Deposito di combustibile irraggiato		Saluggia (Vercelli)
LivaNova	Deposito, laboratori e installazioni coinvolti in passate attività nel campo medicale		

* I reattori RANA , RITMO, ROSPO, RB-1, RB-2 e RB-3 sono già stati smantellati

** I rifiuti radioattivi detenuti dalla Deposito Avogadro Srl provengono dalle pregresse attività di esercizio e decommissioning del reattore di ricerca RS-1 nonché dalle attività di esercizio del deposito Avogadro

Tabella 3 – Produttori/Detentori di Rifiuti Radioattivi nel campo della Ricerca

5.2.1 Il Servizio Integrato (SI)

Il Servizio Integrato nasce, su iniziativa dell'ENEA, a seguito della delibera CIPE del 1° marzo 1985. Il servizio oggi garantisce la gestione dei rifiuti radioattivi di quei produttori che non possono gestire autonomamente i rifiuti prodotti. Titolare del servizio è la stessa ENEA la quale, a seguito della convenzione stipulata il 15 giugno 1989, ha affidato a NUCLECO la gestione operativa del servizio.

PROPRIETA'	STATO	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Mariani A.	Definitivo	Pubblico	15/42
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo Livello di Categorizzazione: Pubblico, Interno, Controllato, Ristretto		

Rapporto Tecnico Stima dei rifiuti radioattivi da conferire al Deposito Nazionale	ELABORATO DN SM 00129 REVISIONE 00
--	---



Il Servizio Integrato è svolto tramite una serie di operatori che provvedono alla raccolta, al trattamento, al condizionamento e allo stoccaggio temporaneo dei rifiuti radioattivi prodotti, sul territorio nazionale, specialmente nel campo medico ed industriale.

Per un approfondimento sulle fonti e le pratiche che producono rifiuti radioattivi che possono confluire nel SI, si rimanda all'appendice A.

Di seguito una tabella dei principali operatori nazionali del SI.

OPERATORE	IMPIANTO O DEPOSITO	LOCALITA'
Nucleco	Complesso per trattamento, condizionamento e deposito di rifiuti radioattivi	Casaccia (Roma)
Campoverde	Deposito di rifiuti radioattivi	Milano
	Deposito di rifiuti radioattivi	Tortona (Alessandria)
Protex	Deposito di rifiuti radioattivi	Forlì
MITAmbiente	Deposito di rifiuti radioattivi	Giuliano Milanese (Milano)

Tabella 4 – Principali Operatori del Servizio Integrato

Oltre a quelli riportati nella tabella, in passato hanno operato nell'ambito del SI altri operatori. Tra questi da menzionare principalmente Cemerad e LivaNova (ex Sorin) che oggi non svolgono più il servizio di raccolta dei rifiuti.

In particolare:

- LivaNova detiene ancora i rifiuti derivanti dalle passate attività¹³;
- La società Cemerad ha svolto le proprie attività fino al 2000, anno in cui è stata sottoposta a sequestro giudiziario; nel 2005 ne è seguita dichiarazione di fallimento. Con DPCM n. 3061 del 14.12.2015 è stato nominato un Commissario Straordinario per l'attuazione dell'intervento di messa in sicurezza e gestione dei rifiuti detenuti

¹³ LivaNova non fa più parte del Servizio Integrato, pertanto i rifiuti radioattivi detenuti saranno conferiti al DN direttamente dalla società, come titolare degli stessi.

Rapporto Tecnico Stima dei rifiuti radioattivi da conferire al Deposito Nazionale	ELABORATO DN SM 00129 REVISIONE 00
--	---



nel deposito. Il 13 Aprile 2017 Sogin è stata incaricata di attuare interventi di bonifica finalizzati al “rilascio incondizionato” da ogni vincolo radiologico dell’area e di tutte le installazioni, insistenti sulla stessa. Alla data di riferimento per il presente documento il deposito era stato liberato di gran parte dei rifiuti contenuti. La maggior parte di questi sono risultati essere non radioattivi (o non più radioattivi) tali da poter essere smaltiti come rifiuti convenzionali (gestione secondo D.Lgs. n. 152 del 3 Aprile 2006). Piccola parte dei rifiuti già recuperati, effettivamente radioattivi, sono stati trasferiti presso i depositi della Nucleco che provvederà (così come altra piccola quota che le sarà conferita nei prossimi mesi), per conto del SI a trattarli e predisporli per il conferimento al DN.

Dopo la raccolta da parte di un qualsiasi operatore del SI, i rifiuti arrivano in Nucleco che provvede a trattarli e condizionarli per renderli idonei al conferimento al DN. In attesa di tale conferimento, i rifiuti condizionati vengono stoccati, per conto di ENEA (che ne diventa titolare), nei depositi della Nucleco nel sito della Casaccia (RM).

Di seguito uno schema che illustra appunto il flusso di gestione dei rifiuti radioattivi che confluiscono nel Servizio Integrato:



Figura 3 – Schema organizzativo del Servizio Integrato

Rapporto Tecnico Stima dei rifiuti radioattivi da conferire al Deposito Nazionale	ELABORATO DN SM 00129 REVISIONE 00
--	---



Di seguito invece, la mappa delle principali installazioni di “Altri produttori/detentori”.

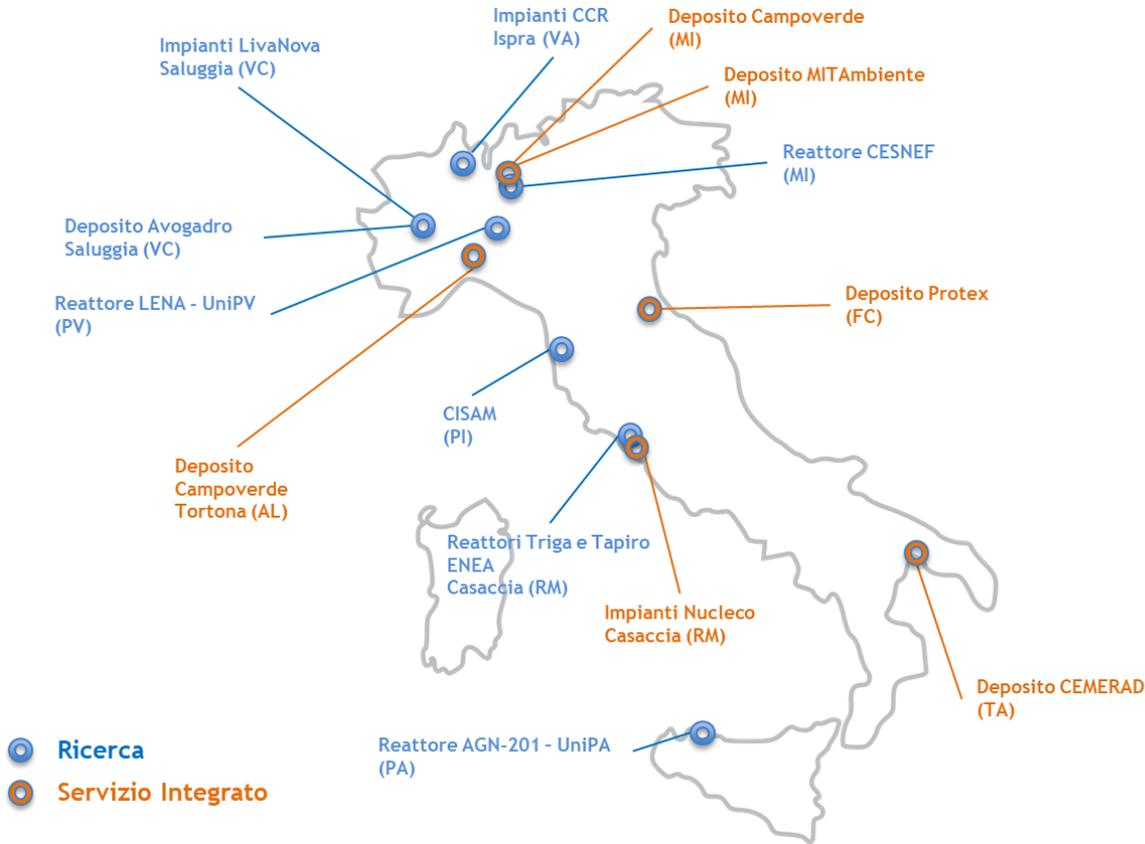


Figura 4 - Principali “Altri produttori/detentori” di rifiuti radioattivi presenti sul territorio nazionale

Documento prelevato da Mingrone Giorgio il 14/10/2024 - 10:03. Il sistema informatico prevede la firma elettronica pertanto l'indicazione delle strutture e dei nominativi delle persone associate certifica l'avvenuto controllo. Elaborato dal 09/10/2024. Pag. 19 di 43 DN SM 00129 rev. 00 Autorizzato

PROPRIETA'	STATO	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Mariani A.	Definitivo	Pubblico	18/42
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo Livello di Categorizzazione: Pubblico, Interno, Controllato, Ristretto		

Rapporto Tecnico Stima dei rifiuti radioattivi da conferire al Deposito Nazionale	ELABORATO DN SM 00129 REVISIONE 00
--	---



6 STIMA D'INVENTARIO DA CONFERIRE AL DEPOSITO NAZIONALE

Come previsto dal D.Lgs. 31/2010, il DN riceverà i manufatti di rifiuti radioattivi di pertinenza nazionale¹⁴.

Nella presente sezione del documento è presentata la stima, elaborata da Sogin-DNPT, delle volumetrie finali dei rifiuti radioattivi (*Stima d'Inventario*) che saranno conferiti al DN.

In particolare, la *Stima d'Inventario* include:

Rifiuti pregressi:

- i rifiuti radioattivi già prodotti, sino alla data di riferimento, dall'esercizio, dal mantenimento in sicurezza e dal decommissioning di tutte le installazioni presenti sul territorio nazionale;
- i rifiuti radioattivi già prodotti, sino alla data di riferimento, da tutte le attività (medicina, industria, ricerca) che vedono l'utilizzo istituzionale o accidentale di materiale radioattivo;
- i residui del ritrattamento all'estero (Francia e Regno Unito) del combustibile nucleare irraggiato delle centrali di potenza nazionali (centrali ex-ENEL);
- il combustibile irraggiato "Elk River", presente nell'impianto ITREC della Trisaia, che non sarà soggetto ad attività di ritrattamento;
- il combustibile irraggiato, presente negli impianti di ITREC della Trisaia e di OPEC della Casaccia, che non sarà soggetto ad attività di ritrattamento;
- il combustibile irraggiato, presente negli impianti di ricerca, che non sarà soggetto ad attività di ritrattamento;
- i rifiuti radioattivi prodotti dalle attività di bonifica di siti industriali accidentalmente contaminati da materiali radioattivi o inavvertitamente smaltiti in discariche di rifiuti convenzionali ed individuati successivamente al loro smaltimento; presi a

¹⁴ Alcuni manufatti possono essere prodotti all'estero a seguito all'applicazione di specifici processi di trattamento che non possono essere attuati in Italia. I rifiuti radioattivi possono essere inviati all'estero ed i manufatti prodotti, a seguito del loro trattamento, vengono restituiti ai titolari in Italia.

PROPRIETA'	STATO	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Mariani A.	Definitivo	Pubblico	19/42
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo Livello di Categorizzazione: Pubblico, Interno, Controllato, Ristretto		

Rapporto Tecnico Stima dei rifiuti radioattivi da conferire al Deposito Nazionale	ELABORATO DN SM 00129 REVISIONE 00
--	---



referimento ai fini del dimensionamento del DN.

- i rifiuti radioattivi derivanti da applicazioni di ricerca nell'ambito delle attività del Ministero della Difesa¹⁵. Le attività relative all'amministrazione della Difesa sono principalmente relative alle attività del CISAM (Centro Interforze Studi per le Applicazioni Militari), tra le quali risultano di rilievo quelle afferenti al Reattore Nucleare RTS-1 "Galileo Galilei", sito a San Pietro a Grado (Pi). Presso il deposito del CISAM, sono altresì custoditi anche altri rifiuti che vengono prodotti, in piccole quantità, in altre attività di pertinenza del ministero della Difesa.

Rifiuti futuri:

- i manufatti di rifiuti radioattivi che saranno prodotti a partire dalla data di riferimento, provenienti dalle attività di mantenimento in sicurezza e dal decommissioning di tutte le installazioni nucleari di tipo energetico;
- i manufatti di rifiuti radioattivi che saranno prodotti a partire dalla data di riferimento, provenienti dall'esercizio dei reattori di ricerca e dal loro futuro decommissioning;
- i manufatti di rifiuti radioattivi che saranno prodotti a partire dalla data di riferimento provenienti dallo svolgimento di tutte le attività (medicina, industria, ricerca) che vedono l'utilizzo istituzionale o accidentale di materiale radioattivo;

Dalla stima sono esclusi:

- le Materie Nucleari non alienabili presenti in diverse installazioni nazionali;
- i rifiuti radioattivi che non sono di pertinenza nazionale¹⁶;

¹⁵ Il D. Lgs. 101/2020 del [N1] stabilisce al comma 3 dell'articolo 242: "rifiuti radioattivi, a bassa e media attività, derivanti da attività industriali, di ricerca e medico-sanitarie e dalla pregressa gestione di impianti nucleari, dei comandi e degli enti dell'Amministrazione della difesa confluiscono, a titolo definitivo, nel Deposito Nazionale secondo le modalità previste dalle norme vigenti."

¹⁶ Il DN non riceverà rifiuti di pertinenza di altri paesi o comunque prodotti all'estero. I rifiuti di pertinenza italiana, afferenti all'esercizio del reattore Superphenix, di cui l'Italia era partner, resteranno all'estero, a seguito di appositi accordi internazionali.

PROPRIETA'	STATO	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Mariani A.	Definitivo	Pubblico	20/42
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo Livello di Categorizzazione: Pubblico, Interno, Controllato, Ristretto		

Rapporto Tecnico Stima dei rifiuti radioattivi da conferire al Deposito Nazionale	ELABORATO DN SM 00129 REVISIONE 00
--	---



- i rifiuti radioattivi a “Vita media molto breve” che vengono stoccati temporaneamente (fino ad alcuni anni) nei siti di produzione o presso i depositi del SI, in attesa del loro decadimento radiologico sotto i livelli di rilascio, a valle del quale potranno essere gestiti come rifiuti convenzionali, ai sensi del D. Lgs.152/06 [N7];
- i rifiuti NORM e TENORM.

6.1 La gestione dei dati relativi ai Rifiuti Radioattivi Nazionali

La gestione dei dati relativi ai materiali radioattivi, di qualsiasi tipo, è demandata ai singoli produttori/detentori presenti sul territorio nazionale. Ogni produttore sviluppa un proprio sistema di gestione dati in funzione delle prescrizioni fornite dall’Autorità di Sicurezza e delle proprie necessità.

6.1.1 Autorità di Sicurezza (ISIN)

L’Autorità di Sicurezza Nucleare (ISIN) gestisce l’*Inventario Nazionale dei rifiuti radioattivi pregressi*, presenti sui siti nazionali alla data del 31 dicembre di ogni anno.

La gestione è svolta tramite il sistema di gestione dati denominato “STRIMS” (Sistema Tracciabilità Rifiuti Materiali e Sorgenti), nel quale ogni produttore di rifiuti radioattivi, ogni anno, riporta le informazioni relative ad ogni singola corrente di rifiuto radioattivo detenuta.

STRIMS, oltre a permettere una rapida e semplificata interrogazione allo scopo di produrre grafici e tabelle, consente di mantenere una storicizzazione della trasformazione che i rifiuti radioattivi possono avere subito a seguito di specifici processi di trattamento e/o condizionamento.

6.1.2 Produttori/Detentori

I produttori/detentori di rifiuti radioattivi gestiscono, con propri sistemi, i dati relativi ai rifiuti stoccati presso i loro depositi ed ogni anno li trasmettono all’Autorità di Sicurezza, alla data del 31 dicembre.

PROPRIETA’	STATO	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Mariani A.	Definitivo	Pubblico	21/42
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo Livello di Categorizzazione: Pubblico, Interno, Controllato, Ristretto		

Rapporto Tecnico Stima dei rifiuti radioattivi da conferire al Deposito Nazionale	ELABORATO DN SM 00129 REVISIONE 00
--	---



La trasmissione è effettuata mediante il sistema STRIMS al quale, i singoli produttori sono connessi e nel quale possono inserire, per ogni corrente di rifiuto radioattivo, le informazioni (ad es. categoria, volumi, masse, stato fisico, attività specifica, contenuto di radionuclidi, condizioni di stoccaggio, ecc.) ritenute necessarie per la loro gestione.

ISIN gestisce il sistema ed ha una visione sulle dichiarazioni fatte da tutti i produttori; diversamente i singoli produttori hanno visione solo sui rifiuti di loro pertinenza.

Vi sono poi alcuni produttori (in particolare Sogin) che elaborano stime delle volumetrie di rifiuti che potranno derivare dalle attività di decommissioning delle proprie installazioni nucleari. Queste stime sono generalmente riportate nei documenti autorizzativi, quali Istanze di Disattivazione, Piani Operativi e Rapporti Particolareggiati e possono essere periodicamente aggiornate sulla base delle nuove metodiche di smantellamento e di decontaminazione delle strutture e dei vari processi di trattamento e condizionamento.

Altri produttori, titolari perlopiù di installazioni di ricerca, non elaborano stime delle volumetrie che deriveranno dalle future attività di decommissioning delle loro installazioni.

6.2 Analisi dei dati sui Rifiuti Radioattivi

Ad oggi la produzione annua di rifiuti radioattivi è limitata all'attività di mantenimento in sicurezza e di decommissioning delle installazioni nucleari e alle attività mediche, industriali e di ricerca.

La quantità complessiva dei rifiuti radioattivi "grezzi" presenti nel Paese (stoccati presso i depositi delle installazioni in cui sono stati prodotti o in depositi di transito¹⁷) è quindi ben definita.

I rifiuti "grezzi" vengono sottoposti a specifici processi di trattamento e condizionamento. I manufatti prodotti vengono contabilizzati nella *Stima d'Inventario* di cui al presente documento.

¹⁷ Perlopiù trattasi dei depositi degli operatori del servizio integrato, in cui i rifiuti transitano, prima di essere conferiti alla Nucleco.

PROPRIETA'	STATO	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Mariani A.	Definitivo	Pubblico	22/42
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo Livello di Categorizzazione: Pubblico, Interno, Controllato, Ristretto		

Rapporto Tecnico Stima dei rifiuti radioattivi da conferire al Deposito Nazionale	ELABORATO DN SM 00129 REVISIONE 00
--	---



I volumi che costituiscono la *Stima d'Inventario* sono dipendenti da importanti fattori di gestione dei rifiuti, quali:

- Quantità di rifiuti prodotta nelle future attività (decommissioning delle installazioni nucleari, medicina, industria, ricerca);
- tecniche di decontaminazione;
- tecniche di decommissioning;
- metodologie di caratterizzazione;
- strategie di trattamento e condizionamento;
- tipologie di contenitore (confezionamento del rifiuto);
- livelli di rilascio.

Questi fattori possono influenzare notevolmente il numero di manufatti che possono derivare dalla gestione di un determinato rifiuto. Quindi, se qualche fattore (ad esempio i processi di trattamento o i contenitori usati per il confezionamento dei rifiuti) dovesse cambiare, ne seguirebbe una variazione del numero di manufatti prodotti da quel rifiuto e quindi della volumetria da conferire al DN, ossia della *Stima d'Inventario*.

Per tale motivo, i volumi relativi alla *Stima d'Inventario* riportati nel presente documento sono da intendersi come la "migliore stima" sulla base delle informazioni disponibili nel momento della sua elaborazione.

Nella fattispecie, la stima qui presentata è stata effettuata sulla base dei seguenti riferimenti:

- Attuali livelli di rilascio autorizzati dall'Autorità di Sicurezza per le diverse installazioni nucleari;
- Ultimo aggiornamento ISIN dell'Inventario Nazionale dei rifiuti radioattivi presenti sul territorio nazionale (aggiornamento al 31.12.2022 [R2]).
- Istanze, Piani Operativi, Rapporti di Progetto Particolareggiato ed altri documenti prodotti da Sogin nell'ambito dei programmi di decommissioning e nella gestione dei rifiuti radioattivi delle proprie installazioni nucleari;
- Documentazione contrattuale e Specifiche Tecniche relative ai residui del ritrattamento del combustibile nucleare all'estero;

Documento prelevato da Mingrone Giorgio il 14/10/2024 - 10:03
Il sistema informatico prevede la firma elettronica pertanto l'indicazione delle strutture e dei nominativi delle persone associate certifica l'avvenuto controllo. Elaborato del 09/10/2024 - Pag. 24 di 43 DN SM 00129 rev. 00 Autorizzato

PROPRIETA'	STATO	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Mariani A.	Definitivo	Pubblico	23/42
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo Livello di Categorizzazione: Pubblico, Interno, Controllato, Ristretto		

Rapporto Tecnico Stima dei rifiuti radioattivi da conferire al Deposito Nazionale	ELABORATO DN SM 00129 REVISIONE 00
--	---



- Previsioni dei quantitativi di rifiuti che saranno prodotti dalle future attività medicali, industriali e di ricerca [R5].
- Documenti emessi da alcuni “altri produttori” nazionali di rifiuti, relativi alle proprie correnti di rifiuto;
- Stime degli esercenti dei reattori di ricerca e raffronti con esperienze nazionali ed internazionali relativamente ai rifiuti derivanti dalle future attività di decommissioning.

Sono state inoltre prese in considerazione:

- caratteristiche fisico-chimico-radiologiche dei rifiuti radioattivi;
- piani di decommissioning;
- strategie di gestione dei rifiuti radioattivi (con particolare riferimento alle tecniche di decontaminazione, smantellamento, trattamento e condizionamento che saranno adottate);
- tipologia di contenitori da utilizzare.

La *Stima d'Inventario* riportata nel presente rapporto tecnico è riferita alla data del 31 dicembre 2022.

La stima è stata derivata estraendo dalla documentazione menzionata i dati di input necessari a valutare tipologie, volumetrie e caratteristiche radiologiche dei rifiuti condizionati da conferire al DN.

In alcuni casi, i dati estratti sono stati riportati tal quali in quanto relativi:

- a rifiuti pregressi già condizionati ed idonei al conferimento;
- a rifiuti futuri i cui processi di trattamento e condizionamento sono stati già oggetto di valutazione consolidata.

Per i rifiuti pregressi i volumi considerati nella stima sono:

- Per i rifiuti già condizionati: il volume dichiarato, in quanto tali rifiuti sono già predisposti per il conferimento al DN.
- Per i rifiuti “grezzi”: il volume ricavato dall’applicazione teorica ai rifiuti “grezzi” di processi di trattamento e condizionamento ritenuti adeguati alla specifica tipologia

PROPRIETA'	STATO	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Mariani A.	Definitivo	Pubblico	24/42
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo Livello di Categorizzazione: Pubblico, Interno, Controllato, Ristretto		

Rapporto Tecnico Stima dei rifiuti radioattivi da conferire al Deposito Nazionale	ELABORATO DN SM 00129 REVISIONE 00
--	---



di rifiuto. Nelle valutazioni dei processi di trattamento/condizionamento, sono stati contabilizzati anche le volumetrie dei rifiuti secondari¹⁸.

Di seguito è riportata una tabella che sintetizza i principali processi di trattamento e le principali tipologie di contenitori ipotizzati applicabili:

TIPOLOGIA DI RIFIUTO	PROCESSO APPLICATO	CONTENITORE USATO PER IL CONDIZIONAMENTO
Amianto	Supercompattazione (senza cementazione)	Cilindrico
Cenere	Supercompattazione e cementazione	Cilindrico
Fanghi	Cementazione in forma omogenea	Cilindrico
Lana di roccia	Supercompattazione e cementazione	Cilindrico o Prismatico
Liquidi Acquosi	Condizionamento in forma omogenea	Cilindrico
Materiali metallici	Supercompattazione e cementazione	Cilindrico o Prismatico
	Condizionamento di grossi componenti	Prismatico
	Fusione e condizionamento dei lingotti	Cilindrico
Misti (Metallici, Filtri, Coibenti, Calcinacci)	Cernita e cementazione	Prismatico
	Supercompattazione e cementazione	Cilindrico o Prismatico
liquidi organici	Incenerimento e cementazione omogenea del residuo	Cilindrico
	Adsorbimento in matrice polimerica e cementazione	
Filtri di ventilazione	Supercompattazione e cementazione	Cilindrico o Prismatico
Pulverulenti	Condizionamento in forma omogenea	Cilindrico
	Supercompattazione e cementazione delle pizze	
Resine	Incenerimento e cementazione omogenea del residuo	Cilindrico
	Incenerimento e supercompattazione	
	Cementazione in forma omogenea	
Tecnologici	Supercompattazione in forma eterogenea	Cilindrico o Prismatico

Tabella 5 – Principali processi di trattamento e contenitori per la gestione dei rifiuti radioattivi

¹⁸ Materiali e/o apparecchiature, strumentazioni contaminate a seguito del loro utilizzo per il trattamento del rifiuto primario (es. abbigliamento degli operatori).

Rapporto Tecnico Stima dei rifiuti radioattivi da conferire al Deposito Nazionale	ELABORATO DN SM 00129 REVISIONE 00
--	---



Anche per i rifiuti futuri sono stati utilizzati i dati dichiarati nelle documentazioni di riferimento. Generalmente per il decommissioning di installazioni nucleari energetiche sono stati considerati i valori riportati nelle documentazioni autorizzative, già espressi in termini di volumi di rifiuti condizionati. In altri casi, per installazioni non energetiche, in assenza di specifica documentazione di decommissioning, le stime sono state sviluppate sulla base di esperienze analoghe in campo nazionale o internazionale.

6.3 Rifiuti di produzione Sogin

Sogin è il maggior produttore di rifiuti radioattivi in Italia. La società è titolare della gran parte delle installazioni nucleari più grandi, quali le centrali di potenza.

6.3.1 Rifiuti radioattivi progressi di Sogin

I rifiuti prodotti durante le pregresse attività di esercizio delle installazioni di pertinenza della Sogin e quelli prodotti nelle attività di mantenimento in sicurezza delle stesse installazioni, sono attualmente stoccati in depositi temporanei presso gli impianti di produzione.

Di seguito le volumetrie totali stimate dei manufatti di rifiuti radioattivi progressi (rifiuti prodotti fino al 31 dicembre 2022) da conferire al DN.

Documento prelevato da Mingrone Giorgio il 14/10/2024 10:03
Il sistema informatico prevede la firma elettronica pertanto l'indicazione delle strutture e dei nominativi delle persone associate certifica l'avvenuto controllo. Elaborato del 09/10/2024 Pag. 27 di 43 DN SM 00129 rev. 00 Autorizzato

PROPRIETA'	STATO	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Mariani A.	Definitivo	Pubblico	26/42
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo Livello di Categoriizzazione: Pubblico, Interno, Controllato, Ristretto		

Rapporto Tecnico Stima dei rifiuti radioattivi da conferire al Deposito Nazionale	ELABORATO DN SM 00129 REVISIONE 00
--	---



IMPIANTO	MOLTO BASSA ATTIVITA'	BASSA ATTIVITA'	MEDIA ATTIVITA'	Totale
	m ³			
CENTRALI DI POTENZA				
CAORSO	909	152	3	1.064
LATINA	975	225	1.064	2.264
GARIGLIANO	1.334	1.201	90	2.625
TRINO	1.099	390	17	1.507
SUB-Totale	4.317	1.968	1.174	7.459
IMPIANTI DEL CICLO DEL COMBUSTIBILE				
BOSCO MARENCO	218	371	1	590
CASACCIA	977	1.507	620	3.105
TRISAIA	2.073	347	754	3.174
SALUGGIA	630	270	1.331	2.231
SUB-Totale	3.898	2.495	2.707	9.100
IMPIANTI DI RICERCA				
ISPRA 1	165	1	5	172
TOTALE	8.380	4.464	3.886	16.731

Tabella 6 – Stima dei volumi dei manufatti relativi ai **rifiuti radioattivi pregressi** della **Sogin**

(sono esclusi i volumi delle Materie Nucleari e dei cask dei residui derivanti dalle attività di riprocessamento all'estero del combustibile esausto e del combustibile irraggiato non riprocessato)

6.3.2 Rifiuti radioattivi futuri di Sogin

I rifiuti provenienti dal decommissioning delle installazioni nucleari Sogin costituiscono la maggior parte dei rifiuti di pertinenza della Sogin. Per questa tipologia di rifiuti la stima dei volumi finali è derivata dai progetti di decommissioning.

Tali stime dei volumi di rifiuti afferenti al decommissioning possono essere soggette a variazioni, in funzione delle attività di caratterizzazione degli impianti che man mano vengo svolte e che consentiranno una migliore conoscenza della radioattività residua nelle strutture e componenti d'impianto e quindi delle metodiche di smantellamento, dei processi di decontaminazione, trattamento e condizionamento da applicare.

I volumi ad oggi stimati per la quota di decommissioning degli impianti Sogin sono riportati nella tabella che segue:

Rapporto Tecnico Stima dei rifiuti radioattivi da conferire al Deposito Nazionale	ELABORATO DN SM 00129 REVISIONE 00
--	---



IMPIANTO	MOLTO BASSA ATTIVITA'	BASSA ATTIVITA'	MEDIA ATTIVITA'	Totale
	m ³			
CENTRALI DI POTENZA				
CAORSO	2.170	604	267	3.041
LATINA	11.132	2.107	4.939	18.178
GARIGLIANO	627	3.428		4.056
TRINO	1.439	983	316	2.739
SUB-Totale	15.368	7.123	5.522	28.014
IMPIANTI DEL CICLO DEL COMBUSTIBILE				
BOSCO MARENGO	163	74		236
CASACCIA	523	802	100	1.426
TRISAIA	2.688	4.583	248	7.520
SALUGGIA	2.943	1.646	398	4.987
SUB-Totale	6.317	7.105	747	14.169
IMPIANTI DI RICERCA				
ISPRA 1	76	1	46	123
TOTALE	21.761	14.230	6.315	42.306

Tabella 7 - Stima dei volumi dei manufatti relativi ai rifiuti radioattivi futuri (decommissioning) della Sogin

6.3.3 Residui derivanti dal ritrattamento all'estero del combustibile irraggiato

Il trascorso esercizio delle centrali nucleari italiane ha generato combustibile irraggiato che è stato inviato all'estero (UK, Francia) per essere ritrattato¹⁹. I residui derivanti dal ritrattamento, restituiti all'Italia, saranno stoccati temporaneamente al CSA insieme al combustibile irraggiato non ritrattabile e alle Materie Nucleari non alienate, in attesa di un loro conferimento ad un Deposito Geologico, come indicato dal D.M. 7 Agosto 2015.

¹⁹ Restano da inviare esclusivamente gli elementi di combustibile ancora stoccati presso il Deposito Avogadro.

Rapporto Tecnico Stima dei rifiuti radioattivi da conferire al Deposito Nazionale	ELABORATO DN SM 00129 REVISIONE 00
--	---



Di seguito alcune indicazioni relative alle caratteristiche dei residui derivanti dal ritrattamento.

Residui da ritrattamento in UK

- **HLR** (High Level Residues) – contenitori di acciaio inossidabile di circa 180 l (“canister”) contenenti rifiuti ad “Alta attività” inglobati in matrice vetrosa (“vetri”).

Residui da ritrattamento in Francia

- **CSD-V** (Colis Standard Déchèts - Vitriifiés) – contenitori di acciaio inossidabile di circa 180 l (“canister”) contenenti rifiuti ad “Alta attività” inglobati in una matrice vetrosa (“vetri”).
- **CSD-C** (Colis Standard Déchèts - Compactés) – contenitori di acciaio inossidabile di circa 180 l (“canister”) contenenti rifiuti di “Media attività” costituiti da parti metalliche compattate degli elementi di combustibile.

I residui di cui sopra saranno restituiti all’Italia in cask “Dual Purpose”, cioè contenitori ad alta resistenza idonei sia per il trasporto che per lo stoccaggio presso le strutture del CSA. Di seguito una tabella che riassume i quantitativi di residui attesi.

Materiali	Provenienza	Tipo residui	Categoria D.M. 7-8-2015	Canister		Cask		
				Numero	Volume m ³	Numero	Tipo	Volume m ³
Residui da riprocessamento all'estero	La Hague	Compattati	ILW	260	46,8	13	TN-81	507
	La Hague	Vetrificati ¹	HLW	84	15,12	3		117
	Sellafield	Vetrificati	HLW	112	20,16	4		156
Totali				456	82	20		780

Tabella 8 - **Residui del ritrattamento** all'estero del combustibile irraggiato della **Sogin**

6.3.4 Combustibile irraggiato non ritrattabile

Assieme ai residui derivanti dall’attività di ritrattamento del combustibile irraggiato all’estero, il CSA dovrà ospitare il combustibile irraggiato, impiegato nelle passate attività di ricerca dell’ENEA, che per le sue caratteristiche specifiche non sarà oggetto di ritrattamento.

Rapporto Tecnico Stima dei rifiuti radioattivi da conferire al Deposito Nazionale	ELABORATO DN SM 00129 REVISIONE 00
--	---



Di seguito un elenco dei materiali che verranno stoccati in cask "Dual Purpose" simili a quelli usati per il rimpatrio dei residui derivanti dal ritrattamento all'estero.

Materiali	Tipo di Combustibile	Forma fisica	Categoria D.M. 7-8-2015	Massa (tHM)	Cask		
					Numero	Tipo	Volume m ³
Combustibile irraggiato	Varie Esperienze	Pellet, Barrette, Spezzoni, Polveri, Liq.	HLW	Non Disponibile	2	TN-24	16
	Varie Esperienze	Pellet, Barrette, Spezzoni, Polveri, Liq.		Non Disponibile	2		16
	"Elk River"	64 Elementi di combustibile U/Th		1,68	2		16
Totali				1,68	6		48

Tabella 9 - Combustibile irraggiato non ritrattabile della Sogin

6.3.5 Sintesi dei volumi complessivi di Sogin

Di seguito è riportata una tabella di sintesi dei volumi complessivi dei rifiuti del Settore Energetico che saranno conferiti al DN.

TIPOLOGIA	SMALTIMENTO (USM)		STOCCAGGIO LUNGA DURATA		Totale
	MOLTO BASSA ATTIVITA'	BASSA ATTIVITA'	MEDIA ATTIVITA'	ALTA ATTIVITA'	
	m ³				
PREGRESSI	8.380	4.464	4.393	321	17.559
FUTURI	21.761	14.230	6.315		42.306
SUB-Totall	30.142	18.694	10.708	321	59.864
TOTALI	48.835		11.029		59.864

Tabella 10 - Volumi complessivi dei manufatti di rifiuti radioattivi (**Pregressi e Futuri**) della **Sogin** da conferire al DN (sono inclusi anche i volumi dei cask dei residui derivanti dalle attività di riprocessamento all'estero del combustibile esausto e del combustibile irraggiato)

A seguire si riporta, per i singoli impianti della Sogin, una ripartizione percentuale delle volumetrie dei manufatti di attività molto bassa e di bassa attività da conferire al DN ai fini

dello smaltimento e le volumetrie dei manufatti di media attività²⁰ da conferire al DN ai fini dello stoccaggio di lungo periodo.

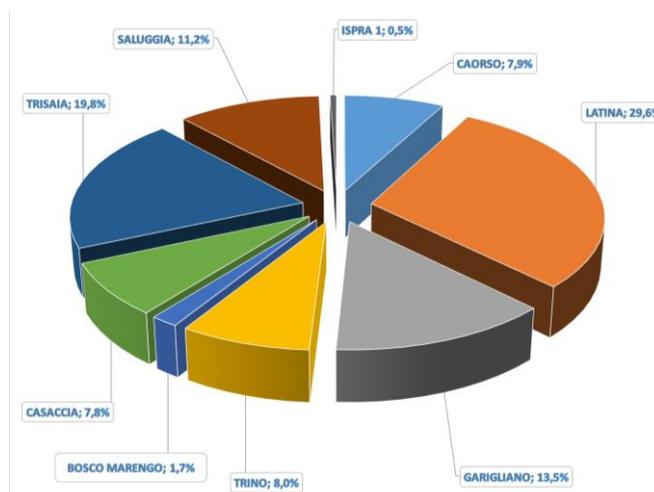


Figura 5– Ripartizione dei manufatti (VLLW e LLW) della **Sogin** da conferire al DN ai fini dello **smaltimento**

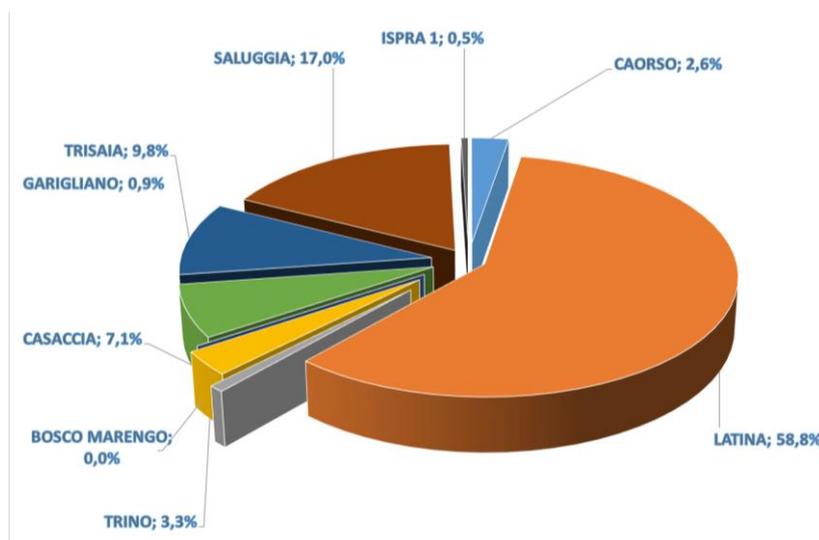


Figura 6 - Ripartizione dei manufatti (ILW) della **Sogin** da conferire al DN ai fini dello **stoccaggio**

²⁰ Non sono riportate le volumetrie dei manufatti ILW relativi ai compattati che deriveranno dal riprocessamento all'estero del combustibile irraggiato, perché queste non riconducibili, in proporzione, ai singoli impianti.

Rapporto Tecnico Stima dei rifiuti radioattivi da conferire al Deposito Nazionale	ELABORATO DN SM 00129 REVISIONE 00
--	---



A seguire invece, si riportano i volumi totali dei manufatti afferenti a Sogin, suddivisi per categoria radiologica, da conferire al DN. Si fa presente che le volumetrie dei rifiuti di attività molto bassa e bassa attività, vengono conferiti con la finalità dello smaltimento (sistemazione definitiva), i volumi dei rifiuti di media e di alta attività sono conferiti con lo scopo dello stoccaggio temporaneo.

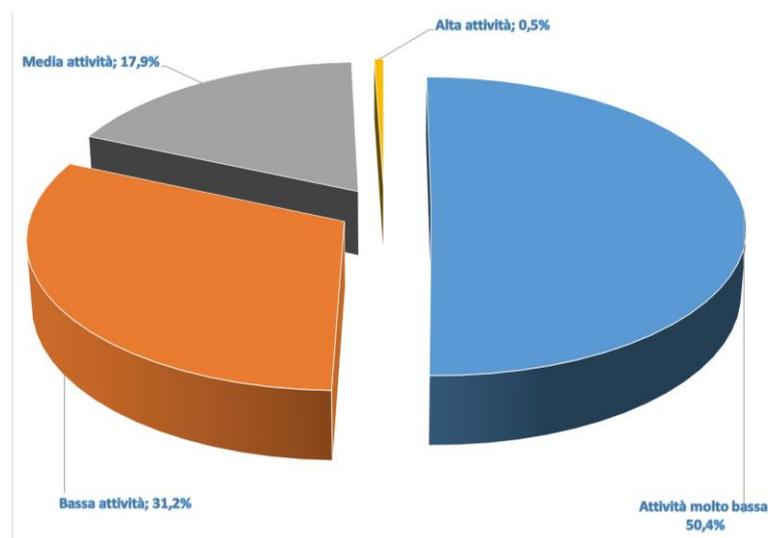


Figura 7 - Manufatti di rifiuti radioattivi della **Sogin** da conferire al DN, ripartiti per categoria radiologica

6.4 Rifiuti degli altri produttori nazionali

Come gi  accennato, una rilevante quantit  di rifiuti sar  generata da tutte le attivit  diverse da quelle svolte e gestite dalla Sogin.

Di seguito la stima dei volumi di manufatti di rifiuti radioattivi generati da tali attivit .

6.4.1 Rifiuti radioattivi pregressi prodotti da "altri produttori"

I rifiuti prodotti durante le pregresse attivit  non energetiche sono attualmente stoccati in depositi temporanei presso gli impianti di produzione o presso depositi di transito, quali quelli del Servizio Integrato.

Di seguito le volumetrie totali stimate dei manufatti di rifiuti radioattivi pregressi da conferire al DN.

PROPRIETA'	STATO	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Mariani A.	Definitivo	Pubblico	32/42
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo Livello di Categorizzazione: Pubblico, Interno, Controllato, Ristretto		

Rapporto Tecnico

Stima dei rifiuti radioattivi da conferire al
Deposito Nazionale

ELABORATO

DN SM 00129

REVISIONE

00



IMPIANTO	MOLTO BASSA ATTIVITA'	BASSA ATTIVITA'	MEDIA ATTIVITA'	Totale
	m ³			
RICERCA				
CESNEF	0		5	6
AVOGADRO	178	69	1	248
ENEA Ricerca	336	1.242	382	1.959
JRC-Ispra	4.278	3.368	582	8.227
LIVANOVA	1.579	103	11	1.694
UNIPa				
UNIPv		6		6
SUB-Totale	6.371	4.788	982	12.140
SERVIZIO INTEGRATO				
CAMPOVERDE	314	252	274	840
CEMERAD	12	6		18
ENEA SI	2.211	1.400	1.021	4.632
MITAMBIENTE	1	3	2	6
NECLECO	19	3		22
PROTEX	28	82	62	172
SUB-Totale	2.586	1.746	1.358	5.690
ALTRO				
CISAM	614	180		795
BONIFICHE SITI	5.403	834		6.237
SUB-Totale	6.017	1.014		7.031
TOTALE	14.974	7.548	2.340	24.862

Tabella 11 - Stima dei volumi dei manufatti di rifiuti radioattivi, relativi ai **rifiuti pregressi** di Altri Produttori

(sono esclusi i volumi delle Materie Nucleari e dei cask del combustibile irraggiato non riprocessato)

6.4.2 Rifiuti radioattivi futuri prodotti da “altri produttori”

Ai volumi dei rifiuti condizionati da rifiuti pregressi su riportati vanno aggiunti i volumi di rifiuti che continueranno ad essere prodotti in futuro e che riguardano sostanzialmente l'esercizio di alcuni reattori di ricerca, le attività nei settori della medicina, industria e ricerca (diversa da quella dei reattori), nonché dal decommissioning delle installazioni nucleari di ricerca.

6.4.2.1 Stima dei rifiuti derivanti dal decommissioning delle installazioni di ricerca

Il decommissioning dei reattori di ricerca e delle altre installazioni che hanno operato dagli anni '60 agli anni '80 su attività connesse alla ricerca nucleare, produrranno importanti quantità di rifiuti radioattivi. Alcuni di questi reattori sono ancora in servizio (vedi reattori

Rapporto Tecnico Stima dei rifiuti radioattivi da conferire al Deposito Nazionale	ELABORATO DN SM 00129 REVISIONE 00
--	---



Triga e Tapiro del centro di ricerche Enea della Casaccia oppure il reattore Triga dell'Università di Pavia). Altri reattori non sono più in esercizio, come ad esempio i due reattori Ispra-1 ed ESSOR presenti nel Centro Comune di Ricerca di Ispra (VA). Lo stesso CCR, oltre ai reattori di ricerca, ospita altre installazioni nucleari che dovranno essere smantellate (es. laboratori di ricerca, installazioni sperimentali). Il CCR Ispra ha avviato un importante programma di Decommissioning & Waste Management che prevede la caratterizzazione delle installazioni da smantellare e la realizzazione di una serie di facility dedicate al trattamento e condizionamento dei rifiuti.

Le stime dei volumi dei rifiuti derivanti dal decommissioning delle installazioni del CCR Ispra sono state effettuate sulla base dei documenti di progetto redatti dall'esercente.

Quelle relative ad altre installazioni nucleari sono state ricavate da comunicazioni degli esercenti o dal confronto con analoghe installazioni di altri paesi.

Di seguito una stima delle volumetrie associate alle attività di decommissioning delle installazioni di ricerca (reattori, laboratori, installazioni sperimentali).

IMPIANTO	MOLTO BASSA ATTIVITA'	BASSA ATTIVITA'	MEDIA ATTIVITA'	Totale
	m ³			
RICERCA				
CESNEF	77	126	44	247
DEP AVOGADRO	234	585	104	923
ENEA Ricerca	780	31		811
JRC-Ispra	3.200	1.712	337	5.248
LIVANOVA		737		737
UNIPa (AGN1)	2	10		12
UNIPv (LENA)		606	1	608
SUB-Totale	4.292	3.808	486	8.586
ALTRO				
CISAM	127	38	11	176
BONIFICHE SITI				
SUB-Totale	127	38	11	176
TOTALE	4.419	3.846	496	8.761

Tabella 12 – Stima dei volumi dei manufatti di rifiuti radioattivi di futura produzione, relativi al **decommissioning** delle installazioni di ricerca e alle **attività di bonifica** dei siti industriali contaminati

Rapporto Tecnico Stima dei rifiuti radioattivi da conferire al Deposito Nazionale	ELABORATO DN SM 00129 REVISIONE 00
--	---



6.4.2.2 Stima dei rifiuti futuri relativi al Servizio Integrato

Come accennato, la produzione di rifiuti radioattivi da attività medicali, industriali e di ricerca, gestite nell'ambito del Servizio Integrato proseguirà anche in futuro.

Attualmente, il ritmo di produzione di tali rifiuti è dell'ordine delle migliaia di metri cubi l'anno, la maggioranza dei quali con radionuclidi a vita molto breve e quindi gestiti come rifiuti convenzionali dopo opportuno decadimento radiologico, sia nelle stesse strutture di produzione sia in quelle gestite dagli operatori del Servizio Integrato. Una minore quota di tali rifiuti è caratterizzata da radionuclidi con tempi di dimezzamento più lunghi e quindi da gestire come radioattivi. I volumi di questi rifiuti, una volta trattati e condizionati, ammontano a alcune decine di metri cubi l'anno.

Una stima della produzione futura di rifiuti radioattivi di origine medica non è semplice. Occorre tener conto di diversi fattori: da un lato il previsto incremento delle pratiche mediche sia a scopo diagnostico che terapeutico connesso alla crescita del *welfare* e della consapevolezza dell'importanza della diagnosi precoce, dall'altro la progressiva sostituzione di pratiche nucleari con metodiche che utilizzano materiali non radioattivi.

L'Università Bocconi di Milano ha prodotto, per conto Sogin, un rapporto [R5] che, sulla base dei fattori sopra menzionati, fornisce stime preliminari della produzione futura di rifiuti nel settore medico, industriale e di ricerca nei prossimi 60 anni. Le stime indicano una produzione complessiva da un minimo di 2.400 m³ ad un massimo di 3.600 m³.

Ai fini del presente rapporto si assume un volume complessivo di 3.600 m³ che copre la produzione di rifiuti dalla data odierna a tutto il periodo di esercizio del deposito²¹.

Ai volumi suddetti vanno aggiunti i rifiuti che saranno generati dal decommissioning delle strutture della Nucleco, stimati in circa 900 m³. Di seguito una sintesi della stima dei volumi di rifiuti condizionati:

²¹ Si presume che l'anno di entrata in esercizio del DN sarà il 2039.

PROPRIETA'	STATO	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Mariani A.	Definitivo	Pubblico	35/42
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo Livello di Categorizzazione: Pubblico, Interno, Controllato, Ristretto		

Rapporto Tecnico Stima dei rifiuti radioattivi da conferire al Deposito Nazionale	ELABORATO DN SM 00129 REVISIONE 00
--	---



IMPIANTO	MOLTO BASSA ATTIVITA'	BASSA ATTIVITA'	MEDIA ATTIVITA'	Totale
	m ³			
SERVIZIO INTEGRATO				
Enea Servizio Integrato (Produzione Futura)		3.782		3.782
Enea Servizio Integrato (Decommissioning strutture Nucleo)		948		948
SUB-Totale		4.730		4.730

Tabella 13 - Stima dei volumi dei manufatti relativi ai rifiuti radioattivi futuri relativi al Servizio Integrato

6.4.3 Combustibile irraggiato non ritrattabile

L'esercizio dei reattori di ricerca comporta la produzione di combustibile irraggiato da gestire come rifiuto ad alta attività che, per le sue caratteristiche specifiche, non sarà oggetto di ritrattamento. Si tratta, in gran parte, del combustibile sotto forma di pellet, barrette, RIG, ecc. derivante dalle passate esperienze condotte presso il CCR-ISPRA e in minor parte dall'esercizio del reattore TRIGA di ENEA.

Ai fini della presente *Stima d'Inventario*, si assume che questo combustibile venga sistemato in cask TN24 'dual purpose' uguali a quelli utilizzati per il combustibile irraggiato non ritrattabile di Sogin, in vista del suo trasporto e stoccaggio al DN.

Di seguito un elenco dei materiali.

Materiali	Tipo Combustibile	Forma fisica	Categoria D.M. 7-8-2015	Massa (tHM)	Cask		
					Numero	Tipo	Volume m ³
Combustibile irraggiato	Varie Esperienze	RIG, Pellet, Barrette	HLW	0,673	3	TN-24	24
	TRIGA	Elementi di combustibile		0,221	1		8
	TRIGA	Elementi di combustibile		0,018	1		8
	Polietilene-Uranio	Elementi di combustibile		0,014	1		8
Totali				0,723	6		48

Tabella 14 - Combustibile irraggiato non ritrattabile da Reattori di Ricerca

6.4.4 Sintesi dei volumi complessivi degli altri produttori

Di seguito è riportata una tabella di sintesi dei volumi di rifiuti relativi ai produttori nazionali, diversi da Sogin, che saranno conferiti al DN.

TIPOLOGIA	SMALTIMENTO (USM)		STOCCAGGIO LUNGO PERIODO		Totale
	MOLTO BASSA ATTIVITA'	BASSA ATTIVITA'	MEDIA ATTIVITA'	ALTA ATTIVITA'	
	m ³				
PREGRESSI	14.974	7.548	2.340	48	24.910
FUTURI	4.419	8.576	496		13.491
SUB-Totall	19.392	16.124	2.837	48	38.401
TOTALI	35.516		2.885		38.401

Tabella 15 - Volumi Complessivi dei manufatti di rifiuti radioattivi (Pregressi e Futuri) di **Altri Produttori**

A seguire si riporta, per i singoli produttori, una ripartizione percentuale delle volumetrie dei manufatti di attività molto bassa e di bassa attività da conferire al DN ai fini dello smaltimento e le volumetrie dei manufatti di media attività da conferire al DN ai fini dello stoccaggio di lungo periodo.

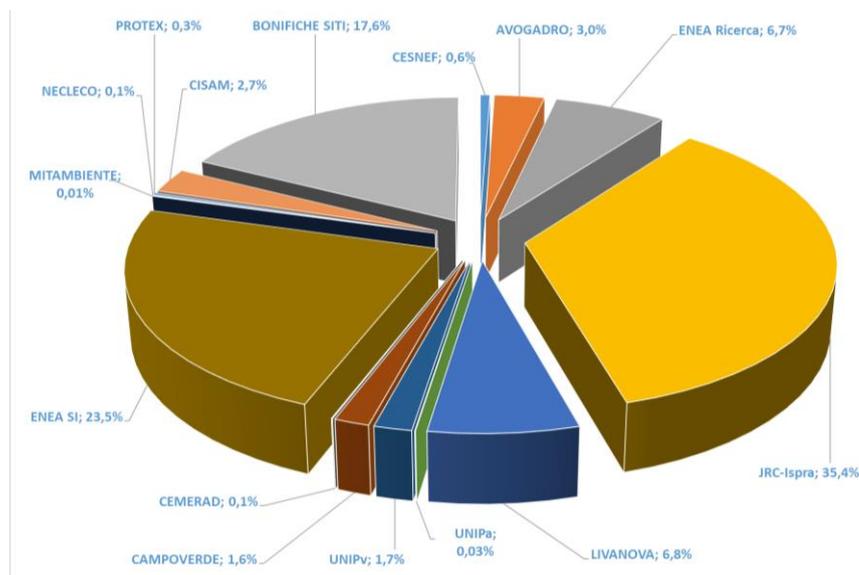


Figura 8 - Ripartizione dei manufatti VLLW e LLW di **Altri Produttori** da conferire al DN ai fini dello **smaltimento**

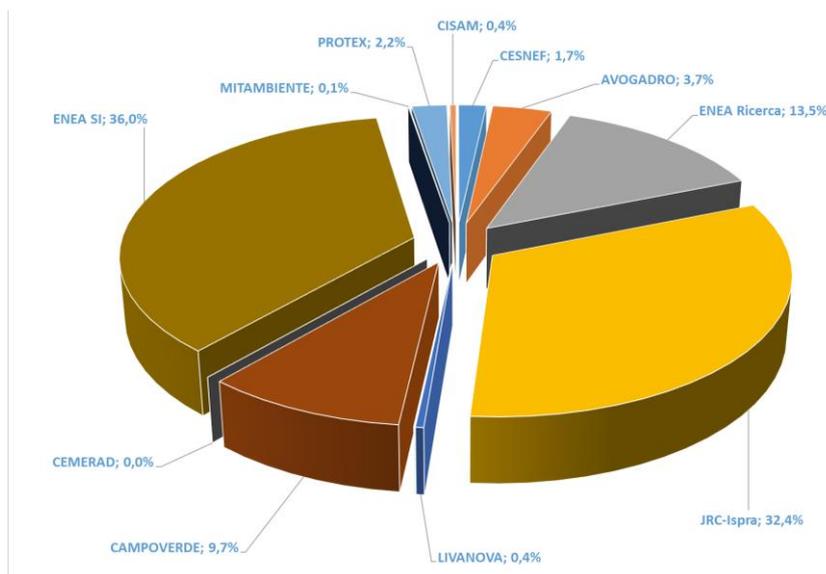


Figura 9 - Ripartizione dei manufatti ILW di **Altri Produttori** da conferire al DN ai fini dello **stoccaggio**

A seguire invece, si riportano i volumi totali dei manufatti afferenti ad Altri Produttori, suddivisi per categoria radiologica, da conferire al DN. Si fa presente che le volumetrie dei rifiuti di attività molto bassa e bassa attività, vengono conferiti con la finalità dello smaltimento (sistemazione definitiva), i volumi dei rifiuti di media e di alta attività sono conferiti con lo scopo dello stoccaggio temporaneo.

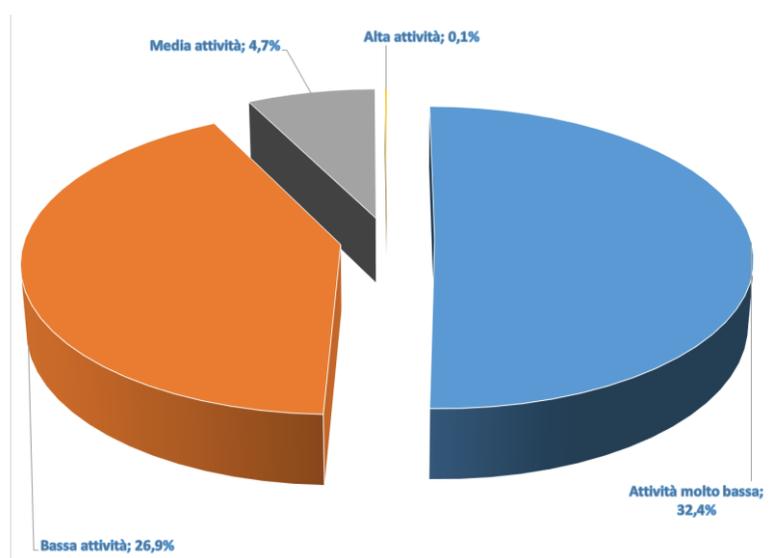


Figura 10 - Manufatti di rifiuti radioattivi di **Altri Produttori** da conferire al DN, ripartiti per categoria radiologica

Rapporto Tecnico Stima dei rifiuti radioattivi da conferire al Deposito Nazionale	ELABORATO DN SM 00129 REVISIONE 00
--	---



6.5 Riepilogo dei volumi complessivi della *Stima d'Inventario*

Di seguito è riportato il riepilogo dei volumi complessivi di rifiuti radioattivi condizionati, di pertinenza nazionale (Sogin ed Altri Produttori), che saranno conferiti al DN per la sistemazione definitiva (Smaltimento) e lo Stoccaggio di lunga durata.

FONTE	SMALTIMENTO (USM)			STOCCAGGIO LUNGA DURATA (CSA)			Totale
	MOLTO BASSA ATTIVITA'	BASSA ATTIVITA'	Sub-Totale Smaltimento	MEDIA ATTIVITA'	ALTA ATTIVITA'	Sub-Totale Stoccaggio	
	m ³						
SOGIN	30.142	18.694	48.835	10.708	321	11.029	59.864
NON SOGIN	19.392	16.124	35.516	2.837	48	2.885	38.401
TOTALI	49.534	34.818	84.352	13.545	369	13.914	98.265

Tabella 16 - Stima dei volumi complessivi **nazionali** di manufatti di rifiuti radioattivi da **conferire al DN**

Di seguito sono riportate le loro rappresentazioni grafiche:

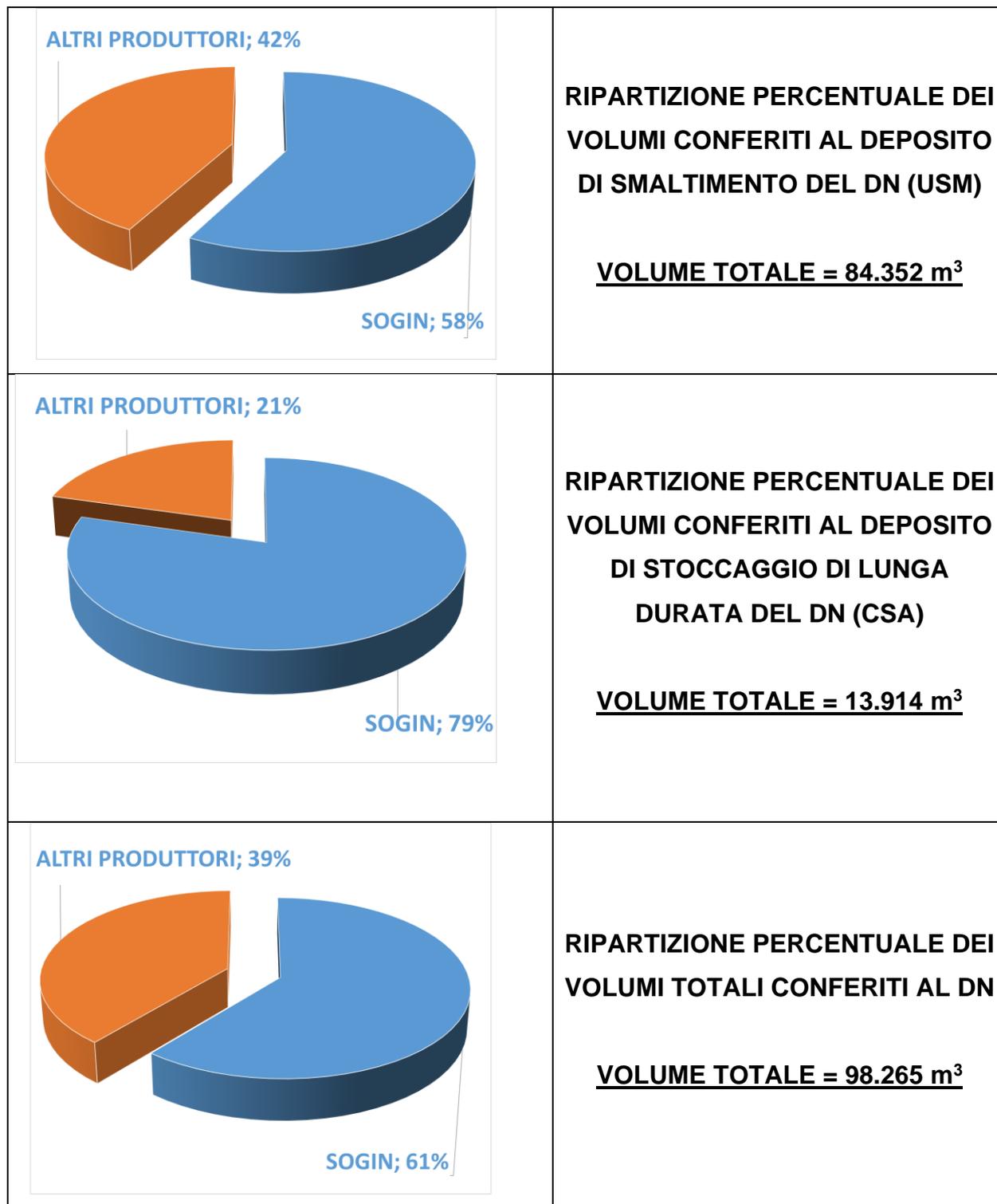


Figura 11 – Ripartizione dei volumi dei manufatti di rifiuti radioattivi di **pertinenza nazionale** da conferire al DN

Rapporto Tecnico Stima dei rifiuti radioattivi da conferire al Deposito Nazionale	ELABORATO DN SM 00129 REVISIONE 00
--	---



7 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- [R1] Sogin – DN GE 00045 – Progetto Preliminare DNPT – Executive Summary;
- [R2] ISIN – INVENTARIO NAZIONALE DEI RIFIUTI RADIOATTIVI 2023 – Aggiornamento al 31 dicembre;
- [R3] IAEA – General Safety Guide – GSG-1 – Classification of Radioactive waste – 2009;
- [R4] IAEA – Glossary – Terminology Used in Nuclear Safety, Nuclear Security, Radiation Protection and Emergency Preparedness and Response – Versione 2022;
- [R5] Università Bocconi – Stima della produzione future di rifiuti radioattivi di origine medicale, industrial e di ricerca – Rapporto di ricerca – Dicembre 2017;

PROPRIETA'	STATO	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Mariani A.	Definitivo	Pubblico	41/42
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo Livello di Categorizzazione: Pubblico, Interno, Controllato, Ristretto		

Rapporto Tecnico Stima dei rifiuti radioattivi da conferire al Deposito Nazionale	ELABORATO DN SM 00129 REVISIONE 00
--	---



8 NORME DI RIFERIMENTO

- [N1] D. Lgs. 101/2020 – Attuazione della direttiva 2013/59/Euratom, che stabilisce norme fondamentali di sicurezza relative alla protezione contro i pericoli derivanti dall'esposizione alle radiazioni ionizzanti, e che abroga le direttive 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom e 2003/122/Euratom e riordino della normativa di settore in attuazione dell'articolo 20, comma 1, lettera a), della legge 4 ottobre 2019, n. 117;
- [N2] D.Lgs. 31/2010 (ss.mm.ii.) – Disciplina dei sistemi di stoccaggio del combustibile irraggiato e dei rifiuti radioattivi, nonché benefici economici, a norma dell'articolo 25 della legge 23 luglio 2009, n. 99;
- [N3] DM 7 Agosto 2015 - Classificazione dei rifiuti radioattivi, ai sensi dell'articolo 5 del decreto legislativo 4 marzo 2014, n. 45;
- [N4] LEGGE 27 dicembre 2017, n. 205 – Bilancio di previsione dello Stato per l'anno finanziario 2018 e bilancio pluriennale per il triennio 2018-2020.
- [N5] Accordo transattivo tra il Governo italiano e la Comunità europea dell'energia atomica – Sui principi governanti le responsabilità di gestione dei rifiuti radioattivi nel sito del Centro Comune di Ricerca di Ispra – Roma/Bruxelles – 27 novembre 2009;
- [N6] Atto di presa in carico da parte di Sogin del Reattore Ispra 1 del CCR di ispra – 26 Settembre 2019;
- [N7] D.Lgs. 152/2006 (ss.mm.ii.) – Norme in materia ambientale;
- [N8] Programma Nazionale per la gestione del combustibile esaurito e dei rifiuti radioattivi elaborato ai sensi del Decreto Legislativo n.45/2014 di recepimento della Direttiva 2011/70/EURATOM che istituisce un quadro comunitario per la gestione responsabile e sicura del combustibile nucleare esaurito e dei rifiuti radioattivi:
https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/rifiuti_radioattivi/programma_conformepdfa.pdf

PROPRIETA'	STATO	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Mariani A.	Definitivo	Pubblico	42/42
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo		
	Livello di Categorizzazione: Pubblico, Interno, Controllato, Ristretto		