

CENTRALE
NUCLEARE
DI **CAORSO**

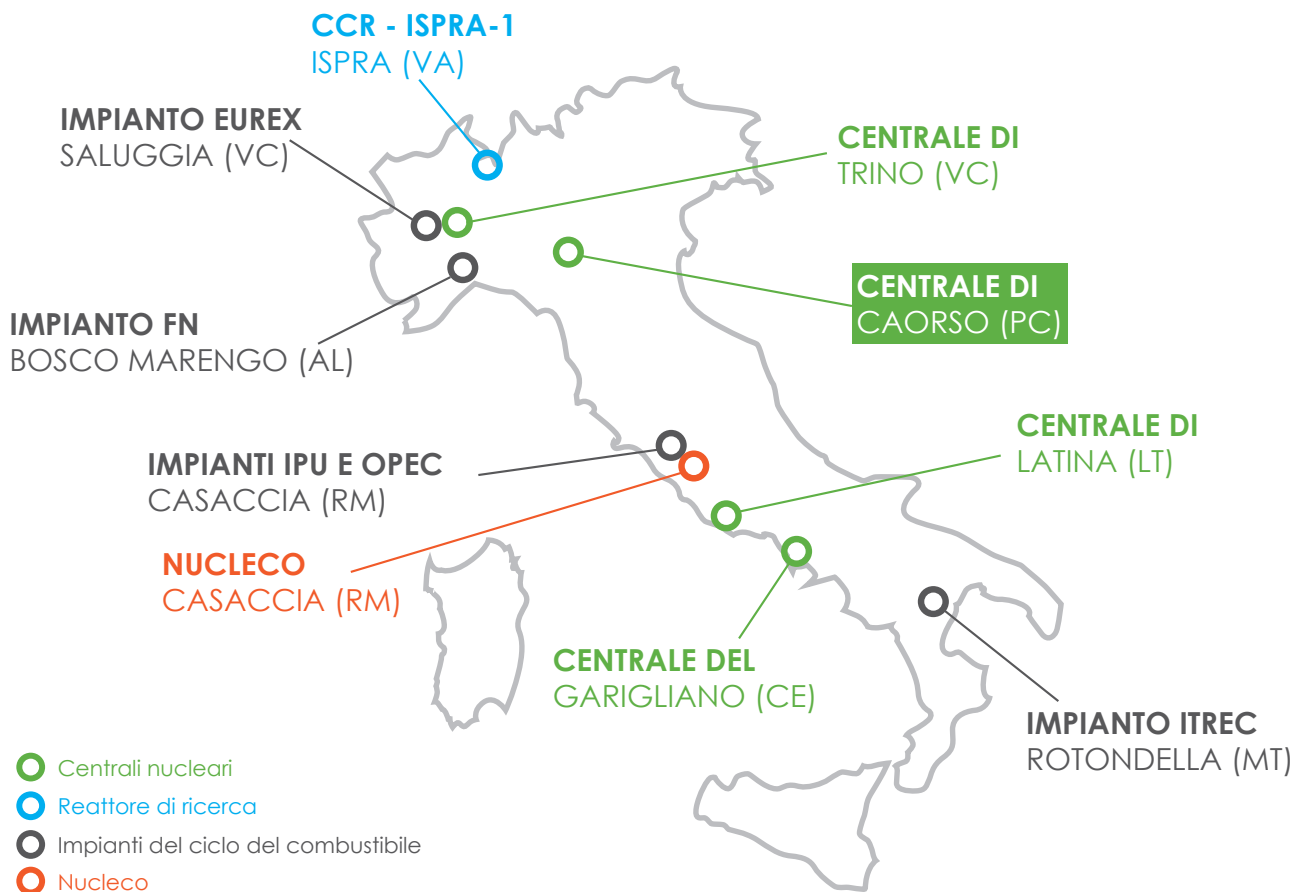


GRUPPO SOGIN

Sogin è la Società pubblica responsabile del decommissioning degli impianti nucleari italiani e della gestione dei rifiuti radioattivi. Ha inoltre il compito di localizzare, progettare, realizzare e gestire il Deposito Nazionale, un'infrastruttura ambientale di superficie dove sistemare in totale sicurezza tutti i rifiuti radioattivi.

Insieme al Deposito Nazionale sarà realizzato il Parco Tecnologico: un centro di ricerca, aperto a collaborazioni internazionali, dove svolgere attività nel campo del decommissioning, della gestione dei rifiuti radioattivi e dello sviluppo sostenibile, in accordo col territorio interessato. La Società è interamente partecipata dal Ministero dell'Economia e delle Finanze e opera in base agli indirizzi strategici del Governo italiano. Fondata nel 1999, Sogin diventa Gruppo nel 2004 con l'acquisizione del 60% di Nucleco SpA, l'operatore nazionale qualificato per la raccolta, il trattamento, il condizionamento e lo stoccaggio temporaneo dei rifiuti e delle sorgenti radioattive provenienti dalle attività di medicina nucleare e di ricerca scientifica e tecnologica.

Oltre alle quattro centrali nucleari di Trino, Caorso, Latina e Garigliano e all'impianto FN di Bosco Marengo, Sogin gestisce il decommissioning degli impianti di ricerca per il ciclo del combustibile EUREX di Saluggia, OPEC e IPU di Casaccia e ITREC di Rotondella. A questi impianti si è aggiunto nel 2019 il reattore ISPRA-1, situato nel complesso del Centro Comune di Ricerca (CCR) della Commissione Europea di Ispra (Varese). Grazie all'esperienza acquisita in Italia, la Società opera all'estero nello sviluppo di attività di nuclear decommissioning & waste management. Nel 2019 Sogin è stata, inoltre, designata centro di collaborazione dell'Agenzia Internazionale per l'Energia Atomica (AIEA).



CHE COS'È IL DECOMMISSIONING

Il decommissioning (smantellamento) di un impianto nucleare è, dopo la costruzione e l'esercizio, l'ultima fase del suo ciclo di vita. Comprende l'allontanamento del combustibile e la caratterizzazione degli impianti, la decontaminazione delle strutture, la demolizione degli edifici e, infine, la caratterizzazione radiologica del sito. Tutte queste operazioni vengono svolte mantenendo sempre in sicurezza gli impianti nei quali si lavora. Il decommissioning si caratterizza anche per la gestione dei rifiuti radioattivi, che sono stoccati in appositi depositi temporanei, e di tutti gli altri materiali prodotti dallo smantellamento, come ferro, rame o calcestruzzo, che vengono allontanati dal sito per essere recuperati e riciclati.

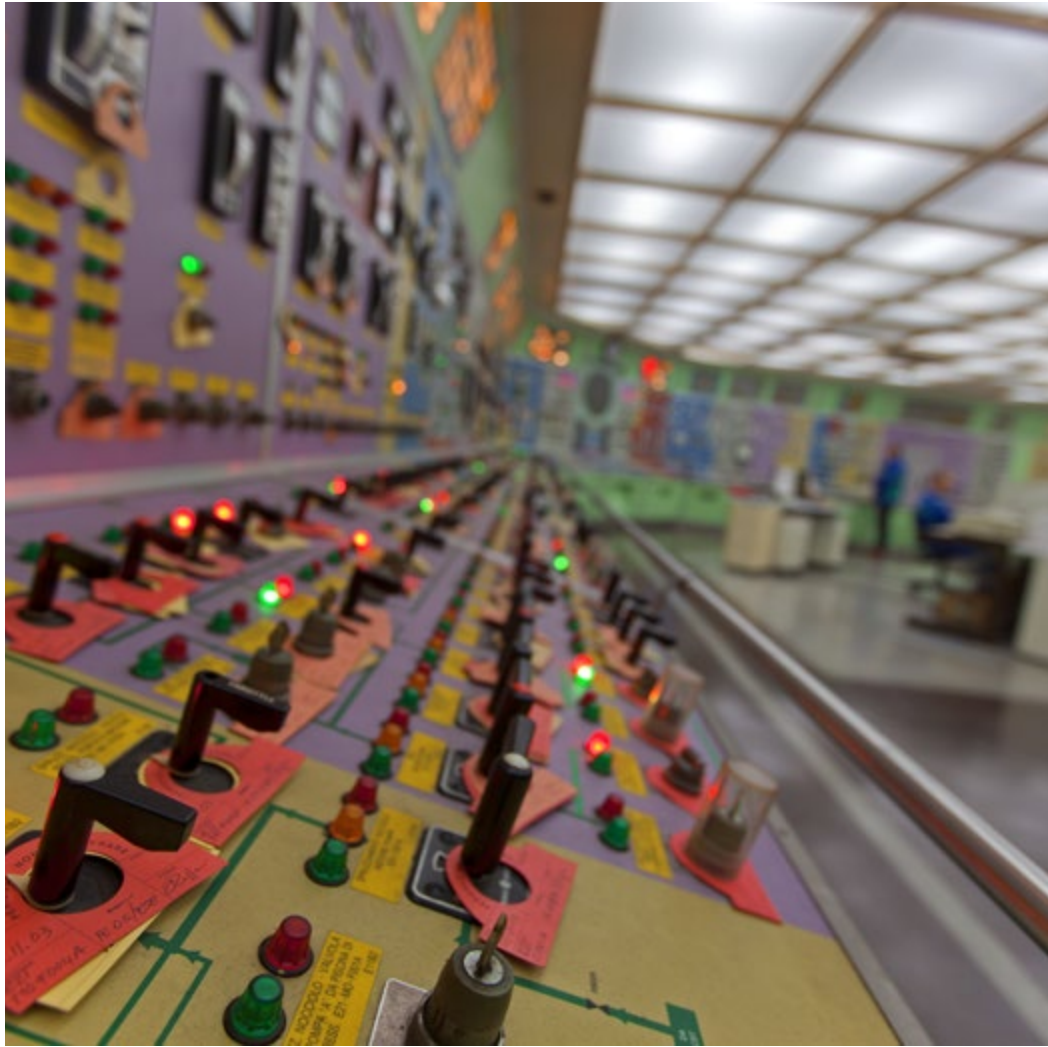
Quando tutte le strutture dell'impianto sono demolite e tutti i rifiuti radioattivi sono condizionati e stoccati nei depositi temporanei, pronti per essere trasferiti al Deposito Nazionale, si raggiunge una fase intermedia definita "brown field" (prato marrone).

Dopo il graduale conferimento dei rifiuti radioattivi al Deposito Nazionale, si procede anche con lo smantellamento dei depositi temporanei. A questo

punto l'area, una volta verificata l'assenza dei vincoli di natura radiologica, raggiunge lo stato di "green field" (prato verde) che consente di restituire il sito alla collettività per il suo riutilizzo.

Il decommissioning rappresenta una sfida ingegneristica perché gli impianti nucleari italiani, tutti diversi fra loro, erano stati progettati senza tener conto della necessità di smantellarli alla fine del loro ciclo di vita. Ciò comporta una complessa pianificazione, in quanto i programmi di decommissioning devono avanzare parallelamente, e lo sviluppo di soluzioni tecnologiche specifiche, molto spesso prototipali, che non sono replicabili su scala industriale.

Il piano complessivo di smantellamento degli impianti nucleari italiani è stato sottoposto nel 2017 alla revisione dell'Agenzia Internazionale per l'Energia Atomica (AIEA) che nel suo rapporto finale ha sottolineato l'approccio "solido" dei programmi di disattivazione di Sogin, in linea con le migliori pratiche internazionali.





BREDA

KG 2850

KG 2850

AMERICAN

STORIA DELLA CENTRALE

La centrale nucleare di Caorso, la più grande d'Italia, con una potenza di 860 MWe, è stata progettata e realizzata nei primi anni Settanta dal raggruppamento Enel – Ansaldo Meccanica Nucleare – GETSCO.

La centrale, di tipo BWR (Boiling Water Reactor), appartiene alla seconda generazione di impianti nucleari. Il collegamento con la rete elettrica nazionale è avvenuto nel maggio del 1978 e l'esercizio è iniziato nel dicembre 1981. Nell'ottobre del 1986 l'impianto è stato fermato per la periodica ricarica del combustibile e, a seguito dell'esito del referendum sul nucleare del 1987, non è stato più riavviato. La centrale, nel suo pur breve periodo di esercizio, ha prodotto circa 29 miliardi di kWh.

Nel 1999 Sogin ne è divenuta proprietaria con l'obiettivo di realizzarne il decommissioning. Nel 2000 sono state avviate le attività propedeutiche allo smantellamento della centrale e nel 2008 è stato ottenuto il Decreto di Compatibilità Ambientale (VIA) per il progetto di decommissioning. Nel 2014 il Ministero dello Sviluppo Economico ha emesso il decreto per la disattivazione della centrale

che consente, attraverso la predisposizione e l'autorizzazione dei singoli progetti, di terminare lo smantellamento dell'impianto.



DECOMMISSIONING DELLA CENTRALE

Le principali attività di smantellamento hanno riguardato finora la rimozione delle turbine, del turboalternatore e di tutti i sistemi e componenti del ciclo del vapore all'interno dell'edificio turbina, la demolizione dell'edificio off gas, dove erano trattati gli effluenti gassosi prima del loro rilascio in atmosfera, e delle torri di raffreddamento ausiliarie RHR (Residual Heat Removal), che ospitavano i sistemi di sicurezza funzionali alla rimozione del calore di residuo in caso di arresto del reattore.

All'interno dell'edificio reattore sono stati decontaminati i sistemi e i componenti a più alta attività, riducendo l'intensità di radiazione nelle aree dove si svolgeranno le prossime operazioni di decommissioning.

Sono in corso i trasporti dei fusti contenenti resine e fanghi radioattivi, prodotti durante l'esercizio della centrale, verso l'impianto di Bohunice, in Slovacchia, per il loro trattamento e condizionamento con l'obiettivo di ridurre il volume del 90% rispetto a quello iniziale e di trasformarli in manufatti ad elevata stabilità chimico-fisica.

L'allontanamento delle resine è anche un passaggio "chiave" per svuotare i depositi temporanei del sito e procedere al loro adeguamento per accogliere i rifiuti derivanti dalle future attività di decommissioning, senza così dover realizzare altre strutture di stoccaggio temporaneo.

Sono inoltre in corso le opere impiantistiche per adeguare l'edificio turbina ad area di buffer e per installare al suo interno una stazione di trattamento e condizionamento dei rifiuti radioattivi. Quest'ultima consentirà, mediante supercompattazione e cementazione, la riduzione del volume dei materiali prodotti dallo smantellamento del reattore, in vista del loro successivo trasferimento al Deposito Nazionale.

È in corso la realizzazione di opere propedeutiche allo smantellamento dei sistemi e componenti dell'edificio reattore, come l'adeguamento dell'impianto elettrico e la modifica del sistema di raffreddamento.

Il programma attuale prevede il raggiungimento della fase di "brown field" nel 2031.



GESTIONE DEL COMBUSTIBILE

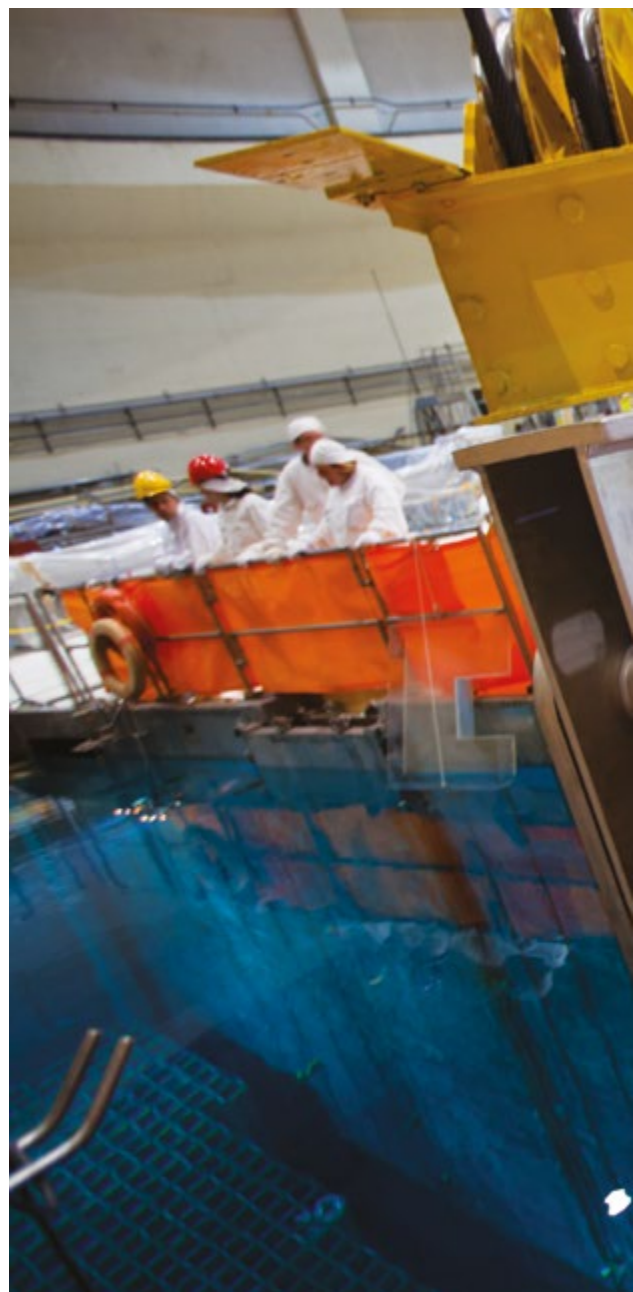
L'allontanamento del combustibile irraggiato è propedeutico alle operazioni di decommissioning di una centrale nucleare. Il combustibile è il materiale fissile che permette la reazione nucleare all'interno del reattore che, una volta utilizzato e raffreddato nelle piscine, viene allontanato dall'impianto in contenitori metallici schermanti ad alta resistenza (cask) per il suo riprocessamento.

Ciò consente di recuperare le materie riutilizzabili e di limitare a meno del 5% la quantità di rifiuto radioattivo vero e proprio.

Questo materiale residuo viene condizionato in una forma che ne riduce in modo significativo il volume e ne garantisce la conservazione in sicurezza nel lungo periodo.

I 1.032 elementi di combustibile irraggiato della centrale di Caorso sono stati trasferiti in Francia per il riprocessamento. I trasporti, iniziati nel dicembre 2007, si sono conclusi nel giugno 2010.

I residui originati dalle operazioni di riprocessamento rientreranno in Italia per essere conferiti temporaneamente al Deposito Nazionale.





GESTIONE DEI RIFIUTI RADIOATTIVI

I rifiuti radioattivi prodotti dal pregresso esercizio della centrale e quelli derivanti dalle operazioni di smantellamento sono stoccati nei tre depositi temporanei presenti nel sito. Al termine del graduale trasferimento dei rifiuti al Deposito Nazionale, tutti i depositi temporanei saranno demoliti.

A fine 2019, il volume dei rifiuti radioattivi, classificati secondo le disposizioni del decreto interministeriale del 7 agosto 2015, presenti nella centrale di Caorso è di 2.366 m³. Questo volume può variare di anno in anno per il progredire delle attività di mantenimento in sicurezza e di decommissioning e per le modalità di condizionamento dei rifiuti pregressi.

Quantitativo dei rifiuti radioattivi, suddivisi per tipologia, presenti nella centrale di Caorso al 31.12.2019

TIPOLOGIA DI RIFIUTI

	A vita media molto breve	Attività molto bassa	Bassa attività	Media attività	Alta attività
QUANTITÀ	0 m ³	781 m ³	1.585 m ³	0 m ³	0 m ³
TOTALE			2.366 m³		

Nel sito sono presenti tre strutture temporanee per lo stoccaggio dei rifiuti radioattivi che presentano le seguenti caratteristiche.

Depositi temporanei n. 1 e n. 2

Volume area di stoccaggio	9.791 m ³
Capacità massima di stoccaggio	1.690 m ³ per ogni deposito
Quantità di rifiuti stoccati	1.928 m ³
Superficie	1.542 m ²

Deposito temporaneo n. 3

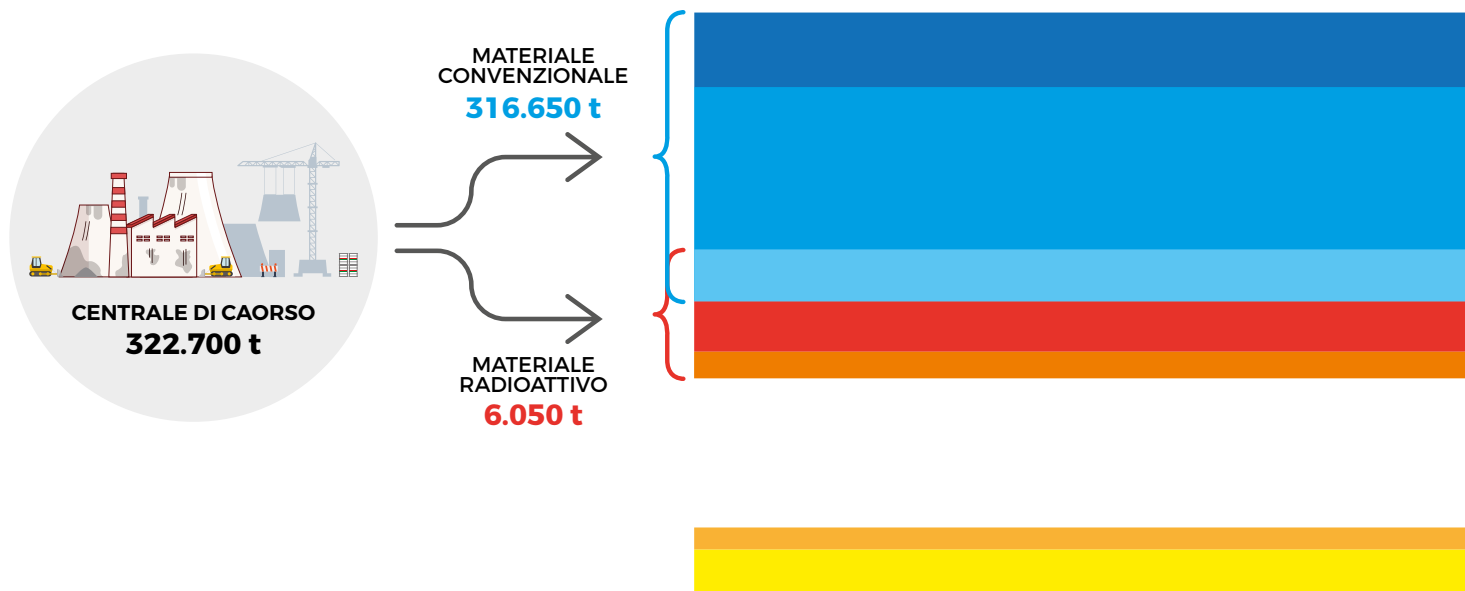
Volume area di stoccaggio	21.941 m ³
Capacità massima di stoccaggio	1.100 m ³
Quantità di rifiuti stoccati	438 m ³
Superficie	1.557 m ²

Allo stato attuale i depositi contengono sia i rifiuti già condizionati che quelli destinati al trattamento e condizionamento, come nel caso delle resine e dei fanghi radioattivi.

Per i depositi attualmente presenti sono previste attività di adeguamento ai nuovi standard di sicurezza. Oltre ai tre depositi, è in fase di adeguamento l'interno dell'edificio turbina per realizzarvi la Stazione Trattamento Rifiuti (STR).

ECONOMIA CIRCOLARE

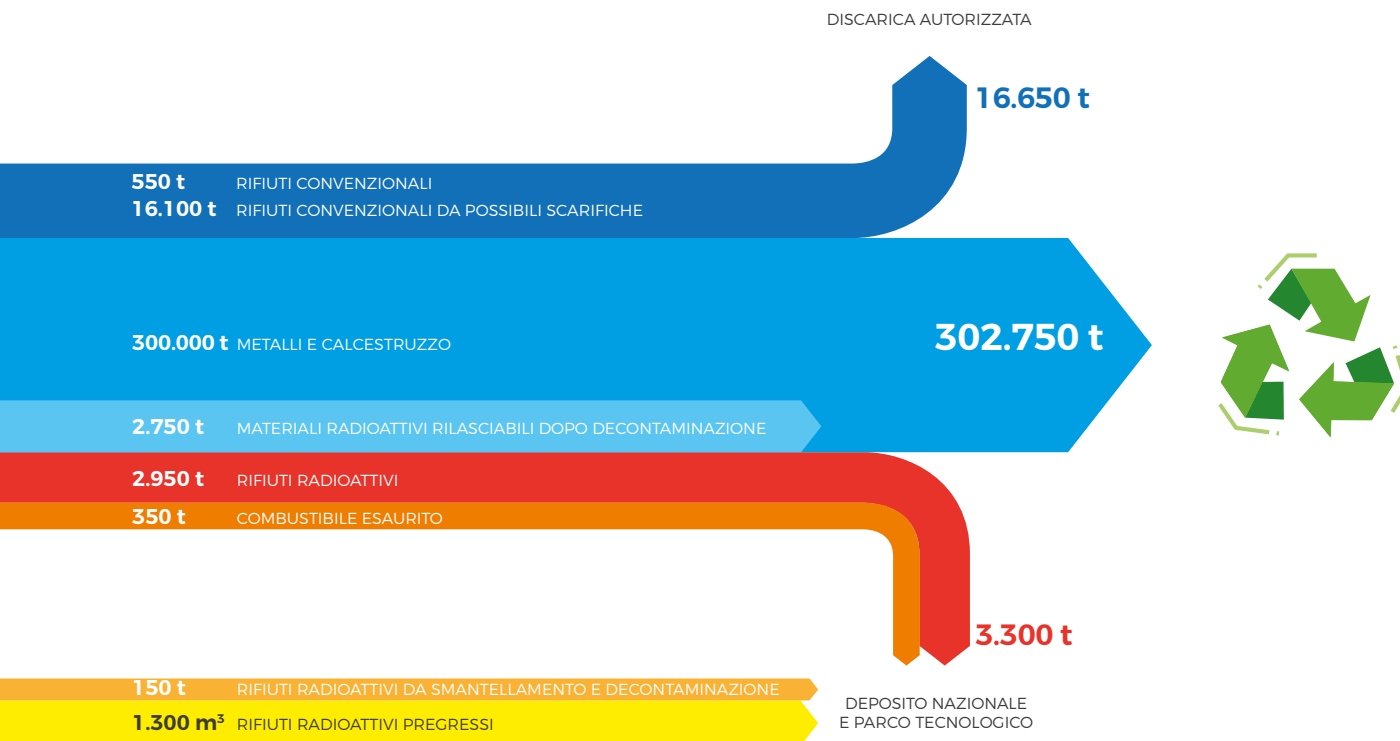
Sogin è impegnata nell'implementazione di una strategia di riduzione dell'impatto ambientale delle proprie attività di decommissioning. Tale strategia si basa sulla minimizzazione dei rifiuti radioattivi, sull'efficiamento dei consumi energetici, il riciclo dei materiali prodotti dagli smantellamenti e il riutilizzo di edifici d'impianto per non costruirne di nuovi in un'ottica di economia circolare. Lo smantellamento delle sole quattro centrali nucleari permetterà, ad esempio, di riciclare oltre un milione di tonnellate di materiale, il 94% dei materiali complessivamente smantellati.



Come illustrato nel grafico delle circa 320 mila tonnellate di materiali che saranno prodotte complessivamente dallo smantellamento della centrale di Caorso, saranno recuperate e riciclate circa 300 mila tonnellate (il 94%), per la maggior parte composte da metalli e calcestruzzo.

Nel 2013-2014, per esempio, lo smantellamento dell'edificio Off-Gas della centrale ha prodotto circa 350 tonnellate di materiali metallici destinati a recupero e circa 7.000 tonnellate di calcestruzzo (non radioattivo) che sono state trasformate in materia prima seconda e destinate a recupero. In particolare una parte di questo calcestruzzo è stata riutilizzata per riempire gli scavi prodotti dallo smantellamento dei sistemi interrati attigui all'edificio (ex hold up).

Questo rappresenta un esempio dell'approccio sostenibile, fondato sui principi dell'economia circolare, adottato da Sogin nella gestione dei rifiuti prodotti dal decommissioning.



AMBIENTE

A garanzia della sostenibilità ambientale, tutti gli interventi sono progettati, realizzati e monitorati in modo da non produrre alcun impatto, sia radiologico sia convenzionale, sull'ambiente. Sogin gestisce un'articolata rete di sorveglianza ambientale e monitora, con controlli continui e programmati, la qualità dell'aria, del terreno, delle acque di falda e del Po, del pesce di fiume, della carne bovina e suina, nonché dei principali prodotti agro-alimentari del territorio: insalata, pomodori, mais, uova, latte e foraggio. La rete di sorveglianza ambientale è stata istituita, come negli altri siti nucleari, al momento dell'entrata in esercizio dell'impianto. Ogni anno, Sogin effettua sistematicamente centinaia di misure sulle matrici alimentari e ambientali che compongono la rete di sorveglianza ambientale. L'ARPA Emilia-Romagna provvede con una propria rete a svolgere un'analoga attività di monitoraggio e sorveglianza. Da sempre, i risultati delle analisi e i valori delle formule di scarico confermano impatti ambientali radiologicamente irrilevanti. I risultati dei monitoraggi sono inviati all'Autorità di controllo

e resi pubblici anche attraverso il nostro bilancio di sostenibilità. Tutte le informazioni sullo stato di avanzamento dei lavori e sui dati dei monitoraggi ambientali sono disponibili sul sito sogin.it (portale RE.MO.). Per governare i processi aziendali in modo coerente e controllato, integrando gli aspetti legati alla qualità, alla tutela dell'ambiente e alla salute e sicurezza sui luoghi di lavoro, Sogin ha sviluppato un Sistema di gestione integrato, certificato secondo gli standard internazionali UNI EN ISO 9001, UNI EN ISO 14001 e BS OHSAS 18001. Nel 2015 per le attività nella centrale di Caorso, Sogin ha ottenuto il certificato di registrazione EMAS (Eco-Management and Audit Scheme). L'EMAS è uno strumento volontario proposto dall'Unione Europea con il quale aziende ed enti pubblici possono valutare e migliorare le proprie prestazioni ambientali e fornire al pubblico e a tutti i soggetti interessati le informazioni che riguardano la gestione ambientale.

PAROLE CHIAVE

BOX COUNTER

È il sistema di misurazione utilizzato per verificare l'assenza di radioattività nei materiali prima del loro successivo rilascio senza vincoli radiologici.

DEPOSITO NAZIONALE

È un'infrastruttura ambientale di superficie dove saranno messi in sicurezza i rifiuti radioattivi prodotti in Italia, generati dall'esercizio e dallo smantellamento delle centrali e degli impianti nucleari, dalle attività di medicina nucleare, industriali e di ricerca.

EDIFICIO REATTORE

È l'edificio principale di una centrale nucleare, denominato anche "isola nucleare", dove avviene la produzione del calore attraverso fissione nucleare.

EDIFICIO TURBINA

È l'edificio destinato a contenere il turbogeneratore e tutti i componenti del ciclo termico (condensatore, preriscaldatori, etc.).

GESTIONE DEI RIFIUTI RADIOATTIVI

Insieme di operazioni finalizzate alla sistemazione in sicurezza dei rifiuti radioattivi.

- **Caratterizzazione:** processo che consente di definire le proprietà chimiche, fisiche e radiologiche dei rifiuti, così da stabilire la tipologia di trattamento.
- **Trattamento e condizionamento:** serie di processi fisici e chimici che consentono di minimizzare il volume dei rifiuti e/o immobilizzarli in forma solida e chimicamente stabile, producendo un "manufatto" idoneo al trasporto, allo stoccaggio e allo smaltimento.
- **Stoccaggio e smaltimento:** sistemazione del manufatto in un deposito temporaneo in vista del successivo conferimento a un deposito definitivo per lo smaltimento (cfr. Deposito Nazionale).

ZONA CONTROLLATA

È un'area segnalata e delimitata, il cui accesso è regolamentato. Sulla base delle valutazioni compiute dall'esperto qualificato, sussiste per i lavoratori in essa operanti il rischio di assorbire una dose annua superiore a 6 mSv.



Ultimo aggiornamento novembre 2020

CONTATTI

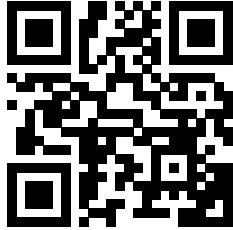
info@sogin.it

per le visite: opengate@sogin.it

Sede Centrale Via Marsala, 51/c – 00185 Roma

Centrale di Caorso Via Enrico Fermi, 5/A – 29012 Caorso (PC)





**PROTEGGIAMO IL PRESENTE
GARANTIAMO IL FUTURO**

SEGUICI SU

sogin.it nucleco.it depositonazionale.it

