

CENTRALE
NUCLEARE
DI **TRINO**



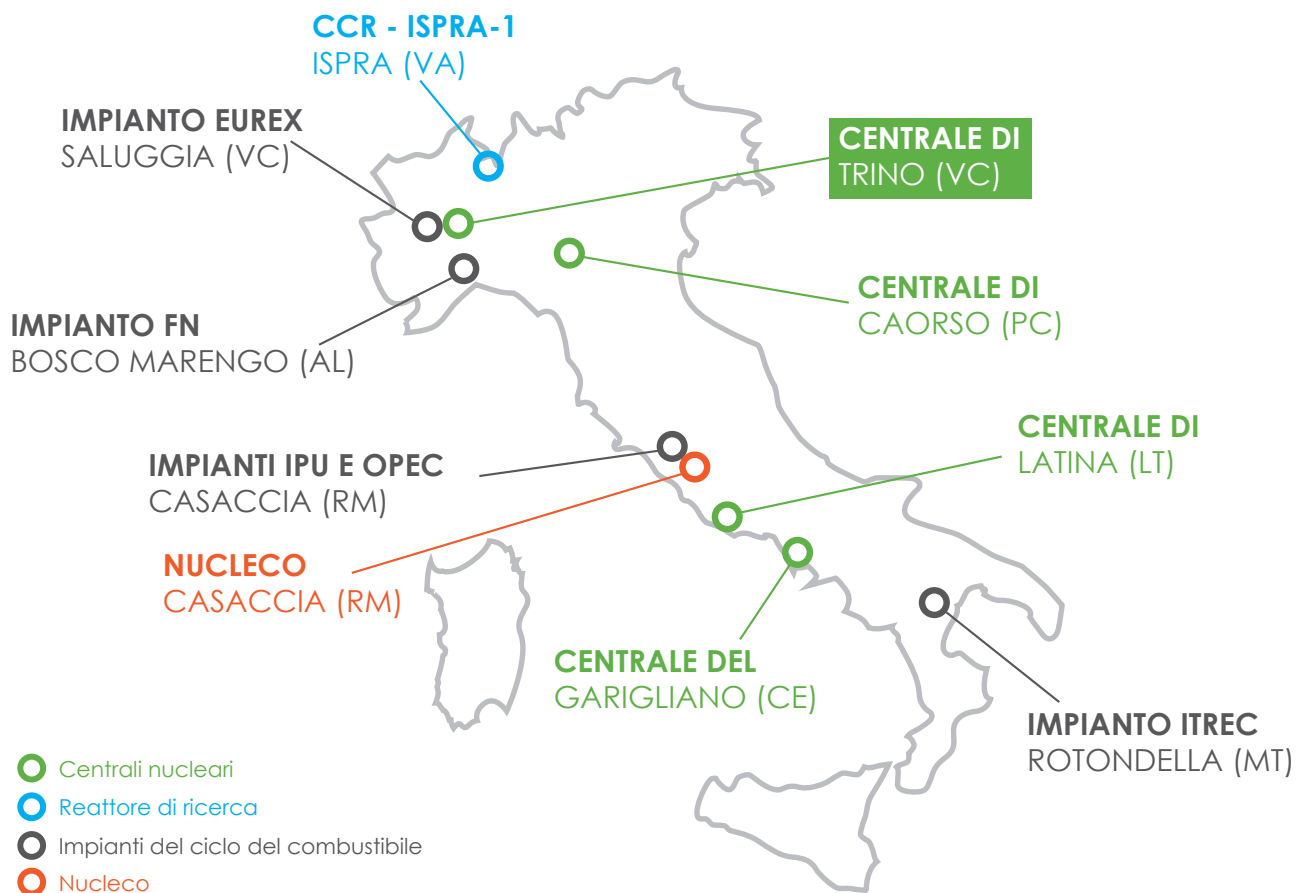
GRUPPO SOGIN



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.





STORIA DELLA CENTRALE

La centrale nucleare “Enrico Fermi” di Trino è stata costruita da un consorzio di imprese guidate da Edison e ha rappresentato la prima iniziativa industriale italiana nel settore nucleare. La sua costruzione è iniziata nel 1961. Dopo appena tre anni, nell’ottobre 1964, la centrale ha cominciato la produzione di energia elettrica. L’impianto, di tipo PWR (Pressurized Water Reactor), aveva una potenza di produzione elettrica di 270 MWe. Nel 1966 la proprietà è passata a Enel e nel 1987, all’indomani del referendum sul nucleare, la centrale è stata fermata. Nel 1990

l’impianto è stato definitivamente disattivato. La centrale, con il migliore standard di rendimento fra quelle italiane, ha complessivamente prodotto 26 miliardi di kWh di energia elettrica. Nel 1999 Sogin ne è divenuta proprietaria con l’obiettivo di realizzarne il decommissioning. La centrale di Trino è stata la prima delle quattro centrali nucleari italiane ad ottenere nel 2012 il decreto di disattivazione, approvato dal Ministero dello Sviluppo Economico su parere dell’Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) e delle altre Istituzioni competenti.



DECOMMISSIONING DELLA CENTRALE

Le principali attività di smantellamento hanno riguardato finora la demolizione delle torri di raffreddamento ausiliarie, la decontaminazione dei generatori di vapore, lo smantellamento degli edifici che ospitavano i generatori diesel d'emergenza, la rimozione della traversa sul fiume Po, lo smontaggio dei componenti dell'edificio turbina, gli adeguamenti impiantistici negli edifici reattore e turbina per le operazioni di smantellamento degli impianti presenti all'interno degli stessi, la realizzazione della stazione di controllo dei materiali e la rimozione dei componenti e dei sistemi non contaminati della zona controllata.

Più di recente un edificio, denominato Test Tank, è stato ristrutturato ed è entrato in esercizio come area di stoccaggio temporaneo dei rifiuti radioattivi. Al suo interno sono stati trasferiti parte dei rifiuti presenti nei due depositi temporanei del sito che verranno adeguati ai più recenti standard di sicurezza, evitando di costruire nuove strutture. È in corso di progettazione lo smantellamento del sistema primario, ovvero dei sistemi che consentivano il raffreddamento del reattore durante il funzionamento dell'impianto.

L'attività di decommissioning più complessa da un punto di vista ingegneristico e operativo è lo smantellamento del "vessel", dove avveniva la reazione nucleare, di cui si è conclusa la progettazione per la sua caratterizzazione radiologica. Le operazioni per il suo smantellamento devono essere svolte, per ragioni radioprotezionistiche, sotto battente d'acqua e, pertanto, è necessario ripristinare i sistemi e gli impianti che consentivano in passato l'allagamento. A riguardo è stata già ripristinata la coibentazione dei serbatoi del sistema di allagamento di emergenza e sono in corso le manutenzioni dei sistemi ausiliari e i controlli dei vari sistemi necessari per le operazioni. Sempre all'interno dell'edificio reattore sono stati allontanati i componenti non contaminati ed è stato rimosso l'amianto dalla parte superiore del vessel. È stato, infine, progettato lo smantellamento parziale dell'edificio turbine, che prevede un abbassamento della struttura da 27 a 8 metri circa. Un lavoro complesso che permetterà di anticipare lo smantellamento completo dell'edificio e di ridurre gli attuali costi di manutenzione. Il programma attuale prevede il raggiungimento della fase di "brown field" nel 2031.

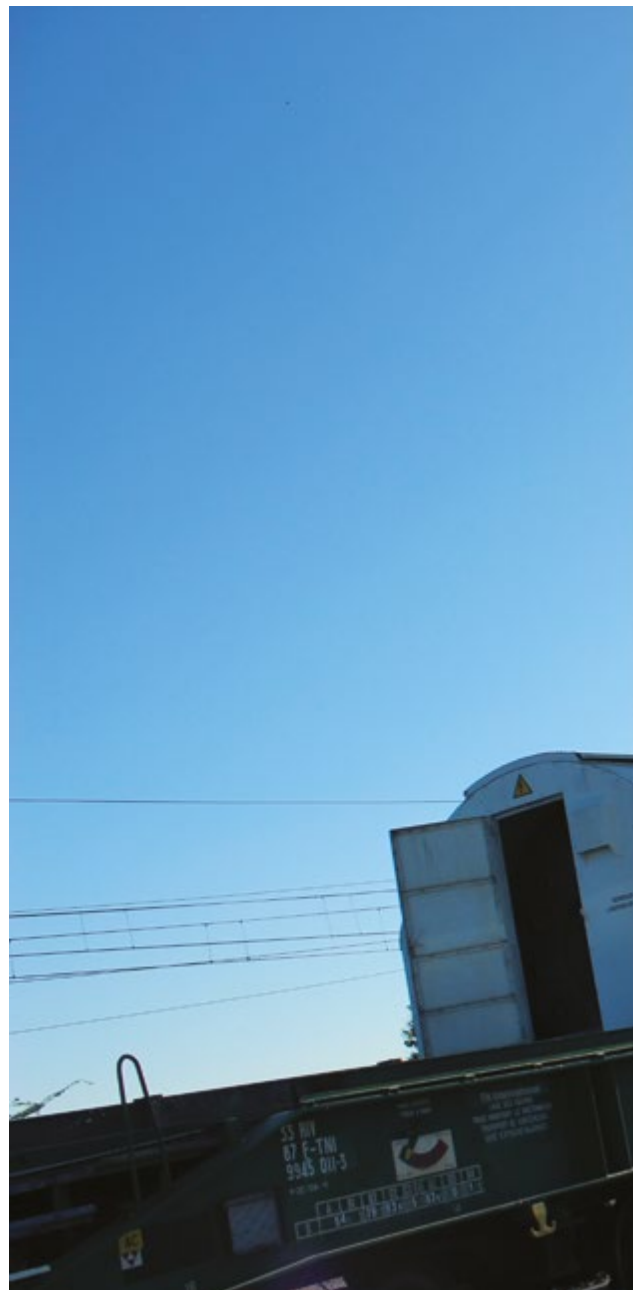


GESTIONE COMBUSTIBILE

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 487 elementi di combustibile della centrale di Trino sono stati allontanati in più fasi dall'impianto. Con due trasporti effettuati tra giugno e settembre 2015, sono stati inviati all'estero per il riprocessamento gli ultimi 47 elementi presenti.

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 nel sito di Trino è di 1.141 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 Trino 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	874 m ³	202 m ³	65 m ³	0 m ³
TOTALE	1.141 m ³				

I rifiuti già condizionati e quelli destinati al trattamento e condizionamento sono stoccati all'interno di due depositi temporanei e in un buffer provvisorio (Test Tank). Quest'ultimo contiene i rifiuti radioattivi finora stoccati nel deposito temporaneo D2, che dovrà essere adeguato ai nuovi standard di sicurezza.

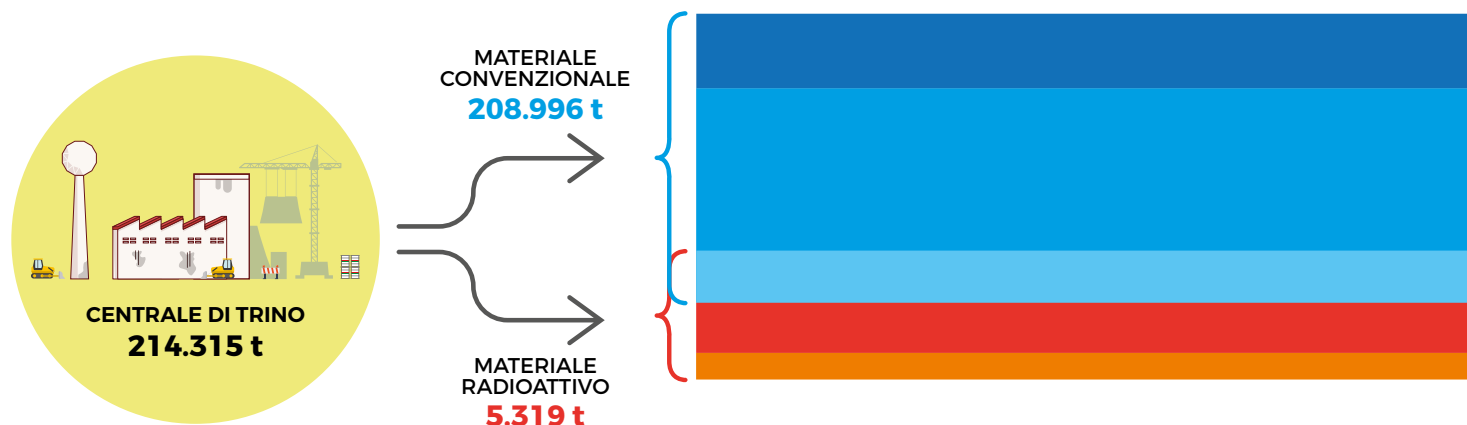
Deposito n. 1 rifiuti solidi Bassa Attività	
Volume area di stoccaggio	6.500 m ³
Capacità massima di stoccaggio	3.800 m ³
Quantità di rifiuti stoccati	707 m ³
Superficie	1.000 m ²

Deposito n. 2 rifiuti solidi Bassa Attività	
Volume area di stoccaggio	4.320 m ³
Capacità massima di stoccaggio	2.000 m ³
Quantità di rifiuti stoccati	307 m ³
Superficie	779 m ²

Deposito Buffer provvisorio (Test Tank)	
Volume area di stoccaggio	913 m ³
Capacità massima di stoccaggio	822 m ³
Quantità di rifiuti stoccati	127 m ³
Superficie	88 m ²

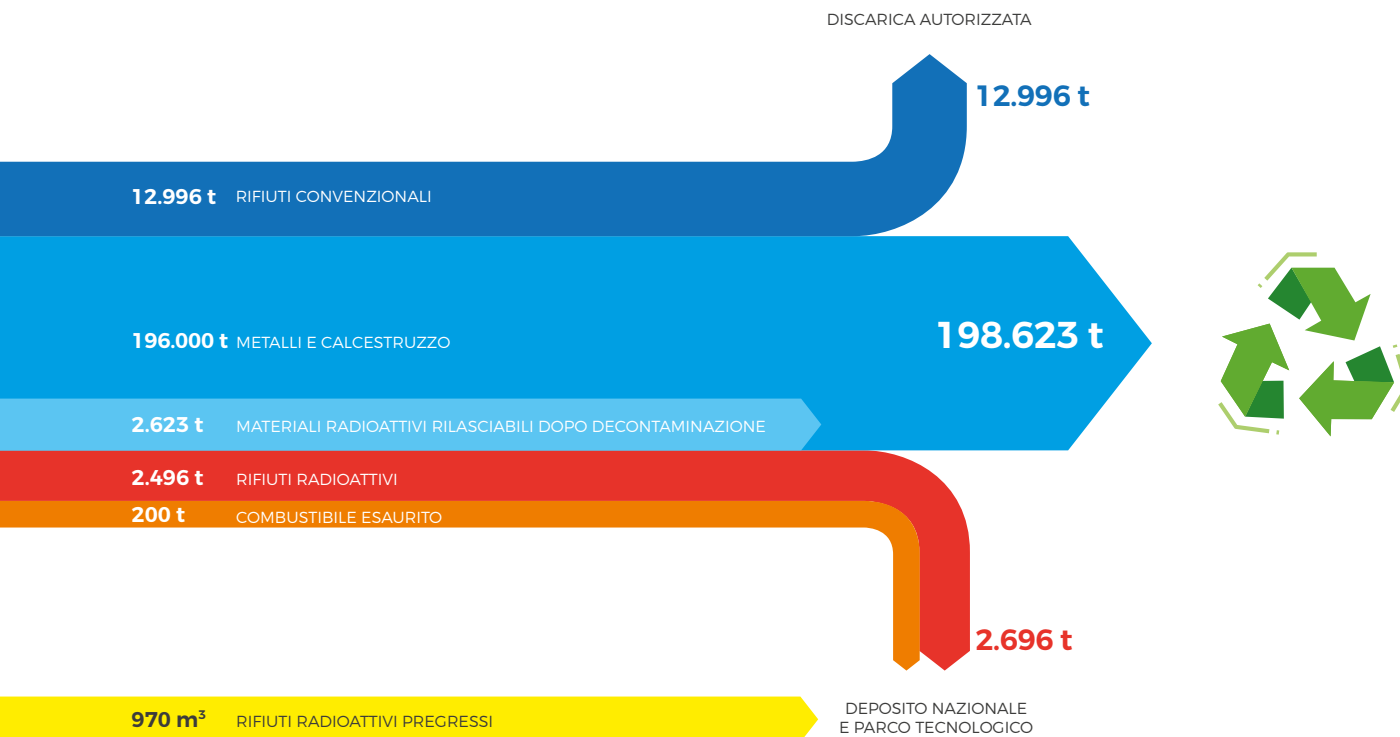
ECONOMIA CIRCOLARE

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'efficientamento 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 214 mila tonnellate di materiali che saranno prodotte complessivamente dallo smantellamento della centrale di Trino, saranno recuperate e riciclate circa 198 mila tonnellate (il 93%), per la maggior parte composte da metalli e calcestruzzo.

Nel 2016-2017, ad esempio, le opere di adeguamento dell'edificio Test Tank a deposito buffer temporaneo per lo stoccaggio dei rifiuti radioattivi trattati, hanno prodotto circa 5 tonnellate di materiali metallici destinati a recupero e circa 850 tonnellate di calcestruzzo (non radioattivo) che sono state trasformate in materia prima seconda, in parte riutilizzate per riempire gli scavi prodotti e in parte destinate a impianti di smaltimento esterni. 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 Piemonte 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 Trino, Sogin ha ottenuto il certificato di registrazione EMAS (Eco-Management and Audit Scheme). L'EMAS è uno strumento volontario proposto dalla 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

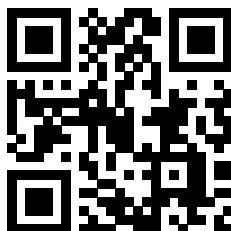
info@sogin.it

per le visite: opengate@sogin.it

Sede Centrale Via Marsala, 51/c – 00185 Roma

Centrale di Trino Strada Regionale 31 bis – 13039 Trino (VC)





**PROTEGGIAMO IL PRESENTE
GARANTIAMO IL FUTURO**

SEGUICI SU

[sogin.it](https://www.sogin.it) [nucleco.it](https://www.nucleco.it) [depositonazionale.it](https://www.depositonazionale.it)

