

CENTRALE  
NUCLEARE  
DEL **GARIGLIANO**



nucleare  
e ambiente



# GRUPPO SOGIN

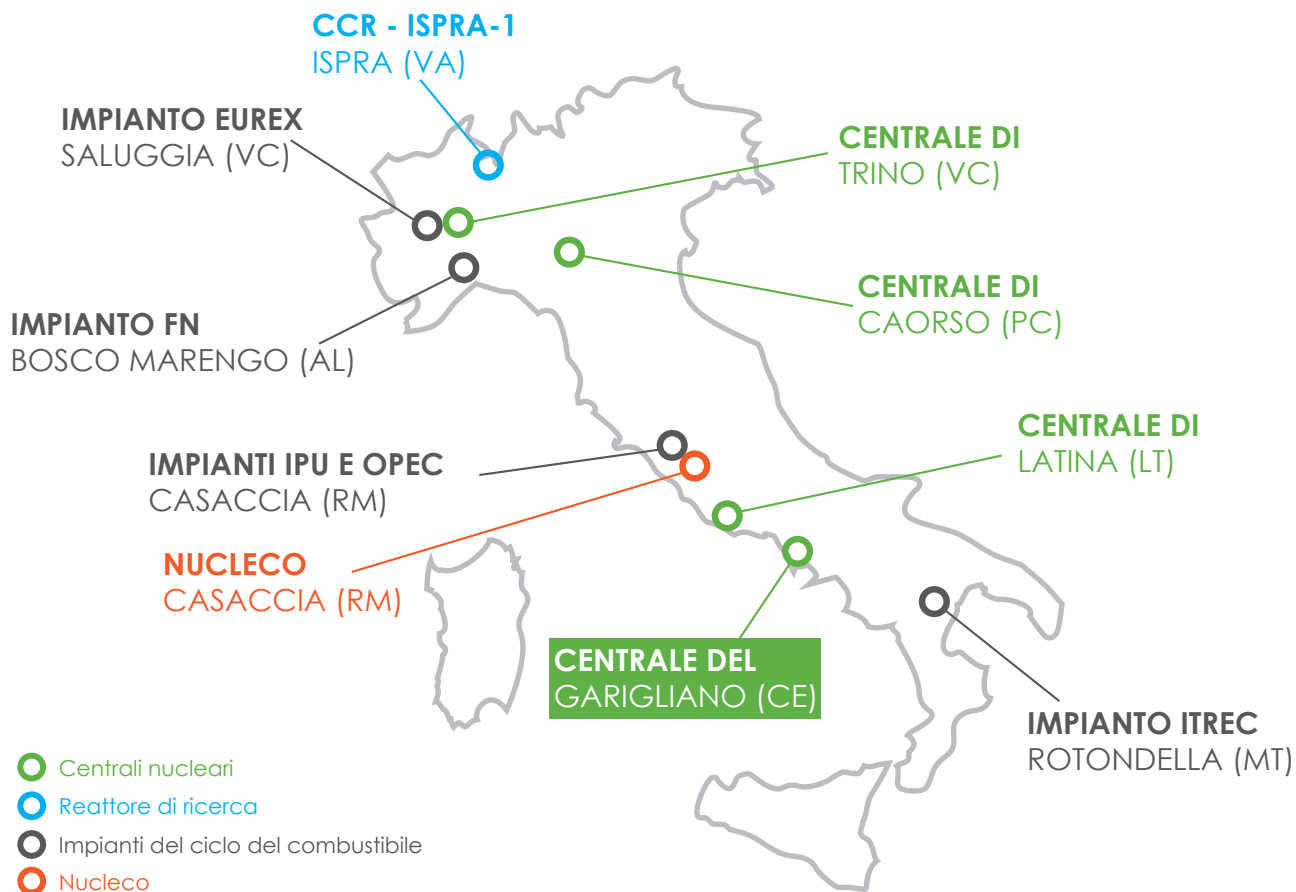
Sogin è la Società pubblica responsabile del decommissioning degli impianti nucleari italiani e della gestione dei rifiuti radioattivi. Costituita nel 1999, è interamente partecipata dal Ministero dell'Economia e delle Finanze e opera in base agli indirizzi strategici del Governo italiano. Nel 2004 nasce il Gruppo Sogin, con l'acquisizione del 60% del capitale sociale di Nucleco, 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, la Società gestisce lo smantellamento degli impianti legati al ciclo del combustibile FN di Bosco Marengo, EUREX di Saluggia, OPEC e IPU di Casaccia, ITREC di Rotondella e il reattore di ricerca ISPRA-1, situato nel complesso del Centro Comune di Ricerca (CCR) della Commissione Europea di Ispra.

Ha, inoltre, il compito di localizzare, progettare, realizzare e gestire il Deposito Nazionale, un'infrastruttura dove sistemare, in totale sicurezza, tutti i rifiuti radioattivi italiani, compresi quelli generati dalle attività industriali, di ricerca e di medicina nucleare. Insieme al Deposito Nazionale sarà realizzato il Parco Tecnologico: un centro di ricerca, aperto a collaborazioni internazionali, dove svolgere attività nel campo energetico, della gestione dei rifiuti e dello sviluppo sostenibile, in accordo con il territorio interessato.

Grazie all'esperienza e alle competenze sviluppate in Italia, il Gruppo Sogin opera all'estero nelle attività di nuclear decommissioning & waste management e dialoga con gli esperti mondiali del settore, partecipando ai più importanti consessi e gruppi di lavoro internazionali. Dal 2019 la Società è Centro di collaborazione dell'Agenzia Internazionale per l'Energia Atomica (AIEA).

Con le proprie attività, Sogin è impegnata a realizzare una "società più sostenibile" per garantire la sicurezza dei cittadini, salvaguardare l'ambiente e tutelare le generazioni future, contribuendo al raggiungimento degli obiettivi dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite.



# 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 il mantenimento in sicurezza, la gestione del combustibile, la decontaminazione e lo smantellamento di sistemi e strutture, 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: gli impianti nucleari italiani, tutti diversi fra loro, non erano stati progettati prevedendo la loro futura disattivazione. Ciò richiede lo sviluppo di competenze specifiche, la ricerca di soluzioni ingegneristiche e tecnologie spesso prototipali, garantendo la massima sicurezza in ogni fase delle operazioni.





***IL REATTORE DEL GARIGLIANO È STATO IL  
PRIMO REATTORE NUCLEARE AD ACQUA  
BOLLENTE REALIZZATO IN EUROPA***



# STORIA DELLA CENTRALE

La centrale nucleare del Garigliano, costruita in quattro anni (1959 – 1963) dalla SENN - Società Elettronucleare Nazionale, appartiene alla prima generazione di impianti nucleari, con una potenza di 160 MWe. La centrale è stata in funzione dal 1964 al 1978, anno in cui è stata fermata per manutenzione e mai più riavviata. Nel 1982 la centrale è stata definitivamente bloccata. Nel 1999 Sogin ha acquisito la proprietà dell'impianto con l'obiettivo di realizzarne il decommissioning. Nel 2012 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.

Tipo reattore	Reattore ad acqua bollente (BWR – Boiling Water Reactor)
Potenza elettrica lorda	160 MWe
Entrata in esercizio	Aprile 1964
Fermata dell'impianto	Agosto 1978
Energia prodotta	12,5 TWh
Proprietà Sogin	1999

# DECOMMISSIONING DELLA CENTRALE

Le principali attività di smantellamento hanno riguardato finora la rimozione dell'amianto dagli edifici turbina e reattore, la realizzazione del nuovo deposito temporaneo per i rifiuti radioattivi (D1) e l'adeguamento dell'edificio ex diesel a deposito temporaneo, la bonifica delle tre aree, denominate trincee, dove in passato sono stati interrati materiali a bassa radioattività.

In seguito, è stato completato lo smantellamento del vecchio edificio e degli impianti di trattamento dei rifiuti semiliquidi radioattivi (GECO) e parte del vecchio impianto di trattamento degli effluenti liquidi (radwaste), per far spazio a un nuovo impianto di trattamento degli effluenti liquidi dimensionato per gestire le prossime attività di decommissioning. Si sono conclusi i lavori di decontaminazione e demolizione del camino, alto quasi 100 metri, ed è terminato lo smantellamento dello statore e del rotore dell'alternatore della turbina. All'interno dell'edificio turbina è stata realizzata e messa in esercizio la stazione di trattamento per i materiali radioattivi (waste management facility), prodotti dalle prossime attività di decommissioning, e si sta procedendo allo

smantellamento degli impianti del ciclo termico, collocati al "piano governo turbina" e alle quote sottostanti.

È terminato lo smantellamento della torre idrica, una struttura cilindrica in cemento armato che, con i suoi 72 metri d'altezza, da sempre ha caratterizzato lo skyline del sito. La struttura, non più rispondente alla normativa antisismica, è stata sostituita con un nuovo sistema di approvvigionamento idrico, funzionale ai lavori di decommissioning.

Attualmente Sogin si sta preparando allo smantellamento del reattore dell'impianto, l'attività di decommissioning più complessa da un punto di vista ingegneristico e operativo. Tali operazioni devono, per ragioni radioprotezionistiche, essere svolte sotto battente d'acqua e, pertanto, è stato necessario ripristinare i sistemi e gli impianti che ne consentivano in passato l'allagamento. A riguardo, sono state avviate tutte le attività propedeutiche che comprendono l'allagamento del vessel, il recipiente in pressione dove avveniva la reazione nucleare, l'apertura della testa del vessel e la rimozione degli internals superiori.





# 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 523 elementi di combustibile della centrale del Garigliano sono stati allontanati in più fasi dall'impianto. Con tali operazioni, concluse nel 1987, la maggior parte degli elementi è stata inviata in Inghilterra per il riprocessamento, mentre gli altri sono stati trasferiti nel deposito Avogadro di Saluggia e sono destinati al riprocessamento in Francia. 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 diversi depositi temporanei presenti nel sito, fra cui il D1 e l'edificio ex-diesel, realizzati fra il 2007 e il 2013. A questi si aggiunge un ulteriore deposito, in fase di realizzazione, denominato D2.

A fine 2023, il volume dei rifiuti radioattivi presenti nel sito del Garigliano, classificati secondo le disposizioni del decreto interministeriale del 7 agosto 2015, è di circa 2.600 metri cubi. Tale volume può variare di anno in anno con il progredire delle attività di mantenimento in sicurezza e di decommissioning e in base alle modalità di trattamento dei rifiuti adottate. Al termine del graduale trasferimento dei rifiuti al Deposito Nazionale, tutti i depositi temporanei saranno demoliti.



# 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 inviare a recupero oltre un milione di tonnellate di materiale, il 94% dei materiali complessivamente smantellati.

Lo smantellamento della centrale del Garigliano produrrà circa 268 mila tonnellate di materiali, delle quali saranno recuperate e riciclate circa 258 mila tonnellate (il 96%), per la maggior parte composte da metalli e calcestruzzo.

I lavori di smantellamento del rotore e dell'alternatore della centrale hanno prodotto, ad esempio, circa 400 tonnellate di materiale, di cui il 96% (ferro, rame e plastica) è stato trasferito in un centro di recupero autorizzato e destinato a centri di lavorazione, come le fonderie nel caso del ferro, per essere reinserito nel ciclo produttivo. Questo rappresenta un esempio dell'approccio sostenibile, fondato sui principi dell'economia circolare, adottato da Sogin nella gestione dei rifiuti prodotti dal decommissioning.

96%

**DI MATERIALE  
DESTINATO A RECUPERO,  
RICICLO E RIUSO**



# 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 suolo, delle acque superficiali e sotterranee, delle derrate alimentari dell'area su cui insiste la centrale del Garigliano e del vicino litorale tirrenico. Tali controlli riguardano in particolare i prodotti ittici, il latte, la frutta e la verdura. 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 Campania 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](http://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 UNI ISO 45001.

Nel 2011 il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha istituito, con apposito Decreto, l'Osservatorio ambientale della centrale nucleare del Garigliano. L'Osservatorio, in presidio permanente, è responsabile della supervisione di tutte le attività relative allo smantellamento dell'impianto.

# PAROLE CHIAVE

## **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).

## **TRINCEE**

Sono le aree dell'impianto del Garigliano usate per interrare i rifiuti radioattivi a bassa attività, come all'epoca consentito dagli standard internazionali e dalla normativa di riferimento.

## **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.





nucleare  
e ambiente



SEGUICI SU

[sogin.it](http://sogin.it) [nucleco.it](http://nucleco.it) [depositonazionale.it](http://depositonazionale.it)

