



**DECOSTRUZIONE CONTROLLATA**  
**TORRE IDRICA**  
**C.LE NUCLEARE DEL GARIGLIANO**

Renato Santinelli

# CHI SIAMO



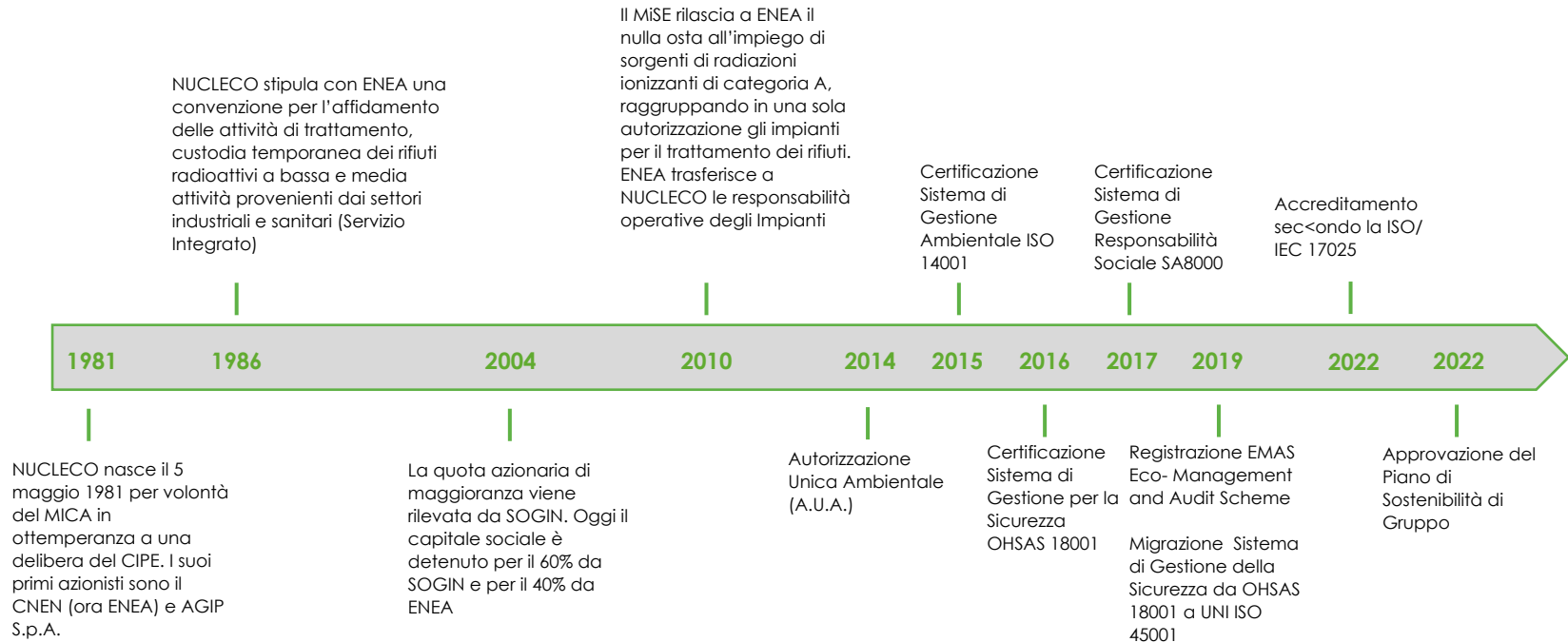
Nucleco è la società del Gruppo Sogin leader in Italia nel campo dei **servizi radiologici**, nella **gestione dei rifiuti radioattivi** e nelle attività di **decontaminazione** e **bonifica** di **impianti nucleari** e **siti industriali**.

La Società è qualificata 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.

Nucleco svolge le sue attività sia attraverso gli impianti di proprietà ENEA, nel centro ricerca Casaccia (RM), sia nei cantieri temporanei attrezzati presso i propri clienti.

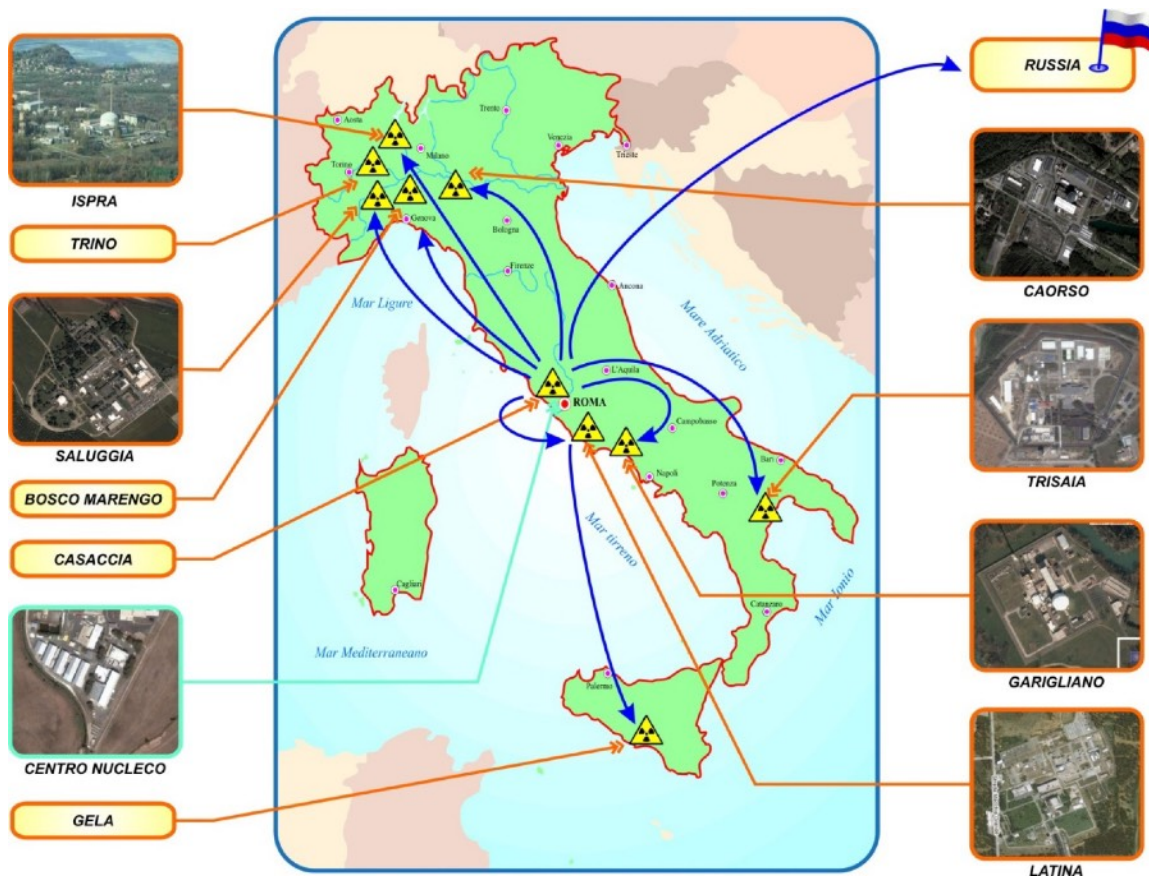


# 40 ANNI DI STORIA



Nucleco è stata costituita con delibera del CIPE nel 1980. In 40 anni Nucleco si è affermata come società leader nella gestione dei rifiuti radioattivi e nei servizi radiologici ed ha acquisito e sviluppato processi e tecnologie per la risoluzione di problemi di gestione di rifiuti altamente pericolosi e di smantellamento di centrali ed impianti nucleari.

# NUMERI



## Numeri NUCLECO:

Dipendenti totali: **270**

Dipendenti presso cantieri SOGIN: **130**

Età media: **42 anni**

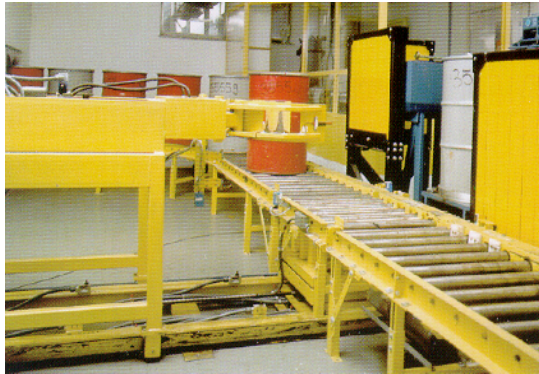
Dipendenti laureati: **35%**

Fatturato 2023: **39.804 k€**

# BUSINESS OVERVIEW

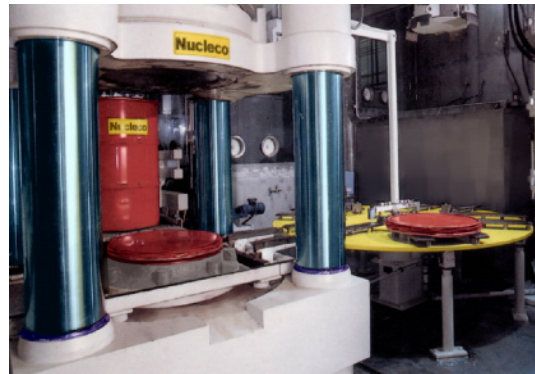


## CARATTERIZZAZIONE E RADIOPROTEZIONE



- Caratterizzazione radiologica e chimica (alfa, beta, gamma)
- Monitoraggio radiologico
- Servizi di radioprotezione

## GESTIONE RIFIUTI RADIOATTIVI



- Raccolta e trasporto
- Trattamento e condizionamento rifiuti radioattivi solidi e liquidi
- Smantellamento grandi componenti
- Gestione depositi e stoccaggio
- Qualificazione e sviluppo di processi di trattamento e condizionamento di rifiuti radioattivi

## DECOMMISSIONING E BONIFICA DI SITI CONTAMINATI



- Attività di trattamento rifiuti e gestione depositi sul sito.
- Direzione lavori.
- Bonifiche di siti industriali contaminati.
- Interventi di squadre operative per la decontaminazione e smantellamento
- Gestione dei contratti

# DECOMMISSIONING

Nucleco offre servizi di project management, pianificazione, radioprotezione, smontaggio di grandi componenti, sviluppo di tecnologie specifiche di smantellamento e fornitura di sistemi di trattamento dei rifiuti.

I servizi nell'ambito del decommissioning prevedono:

- **La raccolta, l'imballaggio e il trasporto di rifiuti radioattivi** e sorgenti radioattive, comprese sorgenti di taratura, neutroniche e ad alta attività
- La riduzione di volume, attraverso **supercompattazione**, dei rifiuti solidi di bassa e media attività
- Il **condizionamento** in manufatti qualificati
- **Il trattamento di rifiuti liquidi** attraverso processi di trattamento biologico, chimico e fisico
- Lo **stoccaggio** temporaneo dei rifiuti radioattivi in depositi autorizzati
- Il **rilascio** incondizionato dei **materiali allontanabili**

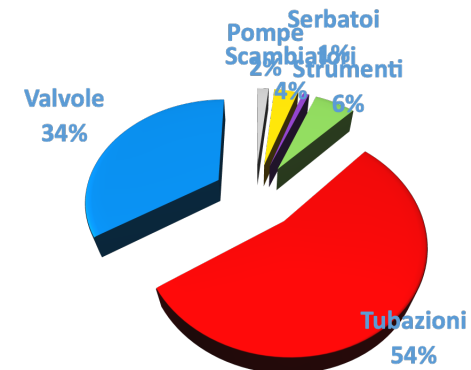
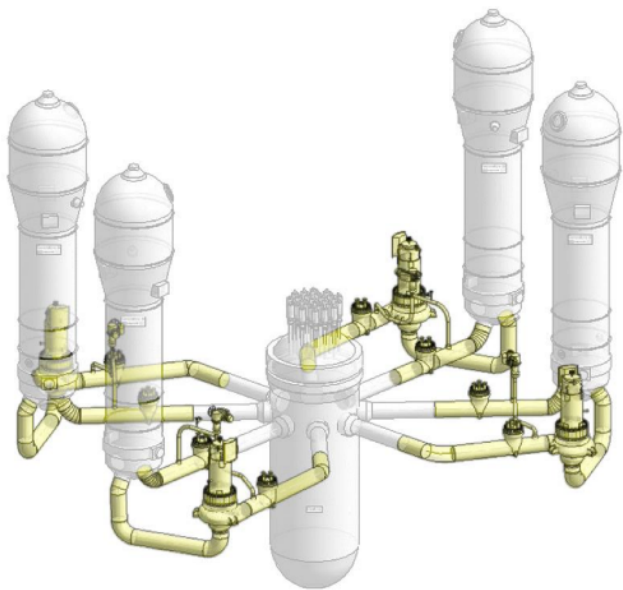


Impianto ITREC di Trisaia - Fossa 7.1. Posizionamento dei semi-contenitori per la rimozione del monolite interrato.

# DECOMMISSIONING

Smantellamento Circuito primario **C.le Nucleare di Trino Vercellese**: circa 200 ton

- Rimozione Tubazioni da 2'' a 28''
- Sezionamento Pompe Alimento e Serbatoi
- Bonifiche MCA



Composizione dei sistemi smantellati

# DECOMMISSIONING

Smantellamento **C.le Nucleare del Garigliano (CE)**:

- Smantellamento ciclo termico con annessa turbina
- Smantellamento e bonifica Internals
- Bonifiche amianto radiologicamente contaminato
- Bonifica torre idrica



Rimozione testa Reattore Nucleare



# TORRE IDRICA

## Smantellamento **Torre idrica**

Il serbatoio sopraelevato era un manufatto in c.a. realizzato contestualmente alle altre strutture della Centrale e forniva acqua in pressione per l'adduzione di sito e per l'impianto antincendio

- Capacità di circa 280 m<sup>3</sup>
- Altezza di 72,15 m dal livello piazzale

	DESCRIZIONE	U.M.	Q.TA'
1	Cemento (comprese zavorre in mento delle opere provvisionali)	q	12.750
2	Metalli misti	q	875
3	Miscele bituminose	q	615
4	Terra e rocce (Per ripristino piano campagna - rilevato artificiale per zavorra esterno sito)	q	5.400



# TORRE IDRICA

## Progetto Definitivo e Piano Operativo

Strutture ad elevato rischio potenziale:

- Sottostazione di trasformazione da 150 kV;
- Deposito con rifiuti radioattivi.

Problematiche di immagine:

- Diminuire percezione del rischio nucleare.

Obiettivi normativi e autorizzativi:

- Impossibilità di spargere polveri o liquidi fangosi;
- Evitare la sconnessione del sistema di protezione fisica.

Prescrizioni:

- Azzeramento delle polveri in fase di taglio;
- Recupero materiali (anche polveri e fanghi);
- Sollevamento di conci dal serbatoio aventi peso massimo 10 ton;
- Operatività con venti minori di 10 m/s;
- Sistema di controllo della gru al fine di non avvicinarsi al Trasformatore e al deposito di rifiuti.



## Integrazione Progettuale

Skill	Descrizione
Progettazione Civile	Definizione del sezionamento, calcolo strutturale a seguito di taglio, progettazione platea
Movimentazione	Imbracatura e messa a terra conci, spostamento conci in area deferrizzazione
Sistemi di Taglio	Analisi delle modalità di taglio nel rispetto dei vincoli prescritti dalle AC
Costruzioni in c.a.	Platea di cemento per convogliamento fanghi
Opere provvisionali	Ponteggi, montacarichi
Trattamento rifiuti	Caratterizzazione radiologica e conferimento in discarica
Altro	Sistemi elettrico ed idrico, video, rapporti con Enti,

# TORRE IDRICA

## Progetto esecutivo

Definizione layout e percorsi cantiere

Analisi sistemi di taglio

Definizione linee di taglio e analisi strutturale

Progetto ponteggio

Analisi sistemi di sollevamento e movimentazione

Treatmento rifiuti e acque reflue

Caratterizzazione radiologica

Progetto impianto elettrico



# TORRE IDRICA

**Ponteggio:** il ponteggio era ancorato alla torre e costituito da un sistema di tubi e giunti. Sulla sommità presentava un allargamento sulla circonferenza in modo da contenere il serbatoio.

Il ponteggio è stato installato con un montacarichi da 1200 kg per il trasporto di persone e cose.

Con la demolizione il ponteggio veniva abbassato per permettere il passaggio dei conci.



# TORRE IDRICA

## Sistemi di taglio

Pavimentazioni:

- Martello demolitore

Struttura in cemento armato:

- Carotaggi per il passaggio di catene e funi;
- Sezionamento mediante taglio a disco fino a diametro 80 cm;
- Taglio degli elementi più spessi mediante filo diamantato.
- Rimozione ferri di collegamento con taglio a caldo.

Strutture in acciaio come scala a chiocciola, tubazioni e liner di protezione:

- Flex



# TORRE IDRICA

## Movimentazioni e attrezzature varie

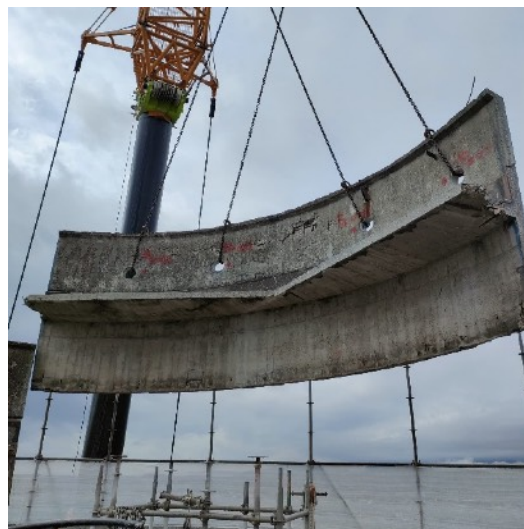
Sistemi di movimentazione:

- Gru da 700 ton per portare in conci a terra
- Piattaforma da 250 ton per condurre i pezzi dalla base della torre all'area deferrizzazione
- Gru da 300 ton per posizionare i conci in area deferrizzazione

Trasporto materiali mediante trattore stradale e carrelli elevatori:

- Armature e altri materiali in acciaio in cassoni scarrabili;
- Detriti cementizi in cassoni da un metro cubo per la caratterizzazione ai fini del rilascio radiologico.

Macchine semoventi per la frantumazione del cemento armato.



# TORRE IDRICA

## Trattamento rifiuti

Platea per convogliamento fanghi con filtropressa e rilancio di acqua

Deferrizzazione componenti con produzione di:

- Materiale cementizio
- Armature
- Legna utilizzata per la costruzione
- Resine e gomme per il contenimento di acqua

Caratterizzazione radiologica ai sensi del D Lgs. 101.20

Conferimento in discarica e recupero di materiali.





# TORRE IDRICA



## Personale impiegato e tempi

Progettazione: 2 mesi

Montaggio ponteggio: 1,5 mese

Smantellamento torre: 3,5 mesi  
considerando un mese  
complessivo di pausa dovuto alle  
condizioni atmosferiche

Inizio cantiere **28/08/23**

Completamento cantiere **03/02/24**

Skill	Descrizione
Progettazione Civile e gestione del progetto	4 ingegneri / 2 disegnatori
Movimentazione	3 operatori
Taglio	5 operatori
Opere provvisionali	Dai 3 ai 7 operatori
Trattamento rifiuti	3 operatori
Altro	5 tra figure tecniche e operatori

# TORRE IDRICA

## Timelapse





**ITALIAN SKILLS  
WORLDWIDE SAFETY**