



**LA DISATTIVAZIONE DEGLI IMPIANTI NUCLEARI PIEMONTESI E LA
GESTIONE DEI RIFIUTI RADIOATTIVI**

**Lo stato degli impianti
nucleari piemontesi**

SOGIN

- È la Società pubblica responsabile del **decommissioning** degli impianti nucleari italiani e della **gestione dei rifiuti radioattivi**.
- È interamente partecipata dal Ministero dell'Economia e delle Finanze e opera in base agli indirizzi strategici del Governo italiano
- Operativa dal 2001, diventa Gruppo nel 2004 con l'acquisizione del 60% del capitale sociale 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

SITI SOGIN IN DECOMMISSIONING



A vertical dotted line in a light green color, positioned to the left of the main title.

IMPIANTO EUREX SALUGGIA

DATI GENERALI DI IMPIANTO



Sito di Saluggia

Tipo	Impianto di ritrattamento estrazione con solventi
Licenza	USA
Avvio a caldo	Ottobre 1970
Campagne di ritrattamento effettuate	506 el. MTR: 1970-1974 72 el. CANDU (1,5 ton): 1980-1984
Rifiuti radioattivi stoccati in sito al 31.12.2013	~ 2.600 m3 solidi ~ 300 m3 liquidi
Combustibile irraggiato	Trasferito ad Avogadro nel 2007

Enriched URanium Extraction: costruito negli anni Sessanta sulla sponda sinistra della Dora Baltea dal CNEN per completare il programma di ricerche sul ritrattamento del combustibile nucleare irraggiato.

L'esercizio dell'impianto avrebbe dovuto portare alla realizzazione di un impianto industriale.

STORIA DELL'IMPIANTO EUREX

Costruzione	1965-68
Avvio a caldo	1970
Ultima campagna di ritrattamento	1983
Campagna solidificazione Pu (UMCP)	1988-91
Allontanamento combustibile Latina	1988-90
Supercompattazione di 3000 fusti	1993
Allontanamento combustibile MTR	1996-97
Svuotamento celle 014 - 011	1997-2003
Costruzione difesa idraulica	2001
<u>Affidamento in gestione a Sogin</u>	<u>agosto 2003</u>
Costruzione e messa in esercizio NPS	2005-2009
Svuotamento piscina ed allontanamento combustibile residuo	2005-2008
Demolizione edifici 1600A/B/C e 2700	2009
Costruzione e messa in esercizio NSAI	2008-2010
Costruzione deposito D-2	2011-2013
Rimpatrio in USA materiale fissile (GTRI)	2013-2014

ATTIVITÀ ESEGUITE

- Bonifica Piscina e Trasferimento Elementi Irraggiati
- Nuovo Parco Serbatoi
- Nuovo Sistema Approvvigionamento Idrico
- Installazioni impiantistiche della Nuova Cabina Elettrica
- Prove combinate e funzionali Deposito Temporaneo D-2
- Allontanamento Materiale Fissile (GTRI)

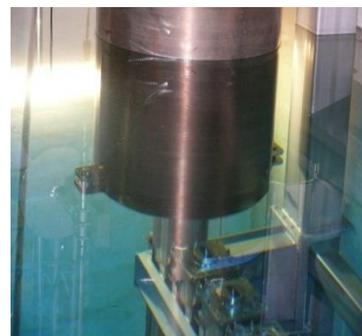
ATTIVITÀ ESEGUITE - Bonifica Piscina e trasferimento elementi irraggiati



- 2004 Acqua nell'intercapedine attorno al bacino
- 2006-2008 Conseguente svuotamento accelerato:

- 1.pulizia preliminare bacino
- 2.rimozione elementi di combustibile
- 3.rimozione componenti metallici
- 4.pulizia fondo e pareti
- 5.trattamento e scarico dell'acqua
- 6.verniciatura e mappatura radiologica

- 2009-2010 Carotaggi orizzontali sotto fondamenta



ATTIVITÀ ESEGUITE - Nuovo Parco Serbatoi



- 2008-2009 Trasferimento verso NPS dei rifiuti liquidi a più alta attività 1AW

NPS si compone di:

1. un locale di stoccaggio bunkerizzato e linerizzato L1 contenente i tre serbatoi
2. un locale valvole L7
3. locali di servizio e controllo
4. un tunnel aereo di connessione al cunicolo di collegamento impianto-Zona 800

Caratteristiche:

1. sistema campionamento serbatoi stoccaggio e pozzetti raccolta drenaggi pavimenti, tramite sistema di sollevamento a eiettore da vuoto verso una box di campionamento
2. predisposto per il trasferimento degli effluenti verso CEMEX, o i serbatoi originari in Zona 800

ATTIVITÀ ESEGUITE - Nuovo Sistema di Approvvigionamento Idrico



- Due nuovi pozzi (P4 e P5 da falda superficiale - capacità di emungimento di 72 m³/h ciascuna)
- Ed. 2100 serbatoio di accumulo della capacità 200 metri cubi (torre idrica abbattuta)
- Ed. 2100-B sistema di alimentazione della rete antincendio e sistema di alimentazione delle utenze idrico-sanitarie, industriali, quadri elettrici e sistemi di comando e controllo
- Vasca di riserva antincendio dotata di motopompa dedicata

ATTIVITÀ ESEGUITE - Solidificazione Nitrato di Uranile (HEU)



trasformazione nitrato di uranile in
ossido e confezionamento del
prodotto in contenitori ES-3100

HEU

7 kg circa U (stato fisico: Nitrato di Uranile)
Quantità: 40 litri
Idoneo al trasporto: NO



ATTIVITÀ ESEGUITE - Spedizione MOX in contenitori 9975



confezionamento MOX t.q. in contenitori 9975 dopo opportuna licenza rilasciata dall'Autorità di Sicurezza Americana e Italiana

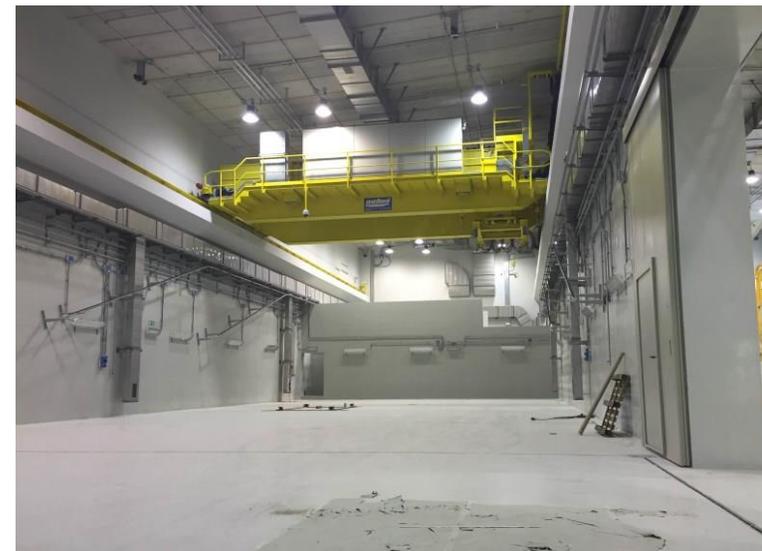
MOX

Stato fisico: Ossidi Misti (MOX) Pu + U
 Quantità: circa 28 kg
 Idoneo al trasporto: NO



inserimento SCV nel cask 9975

ATTIVITÀ ESEGUITE - Deposito Temporaneo rifiuti solidi D-2



D-2: un'area operativa, un'area di stoccaggio (2 campate), un corpo servizi

LARGHEZZA	~ 28 m
LUNGHEZZA	~ 86 m
ALTEZZA FUORI TERRA	~ 13 m
PIANO IMPOSTA FONDAZIONI	- 3,5 m dal pc

ATTIVITÀ ESEGUITE - Nuova Cabina Elettrica (NCE)



NCE

3 trasformatori 2000 kVA 15kV/400V
2 generatori diesel di emergenza 1350 kVA



ATTIVITÀ IN CORSO

- Pre-caratterizzazione «container IFEC»
- Nuovo sistema di rilancio effluenti liquidi in Dora
- Impianto CEMEX

ATTIVITÀ IN CORSO - Pre-caratterizzazione «container IFEC»

Misure di spettrometria gamma (ISOCS) su componenti metallici provenienti dallo smantellamento impianto IFEC ...



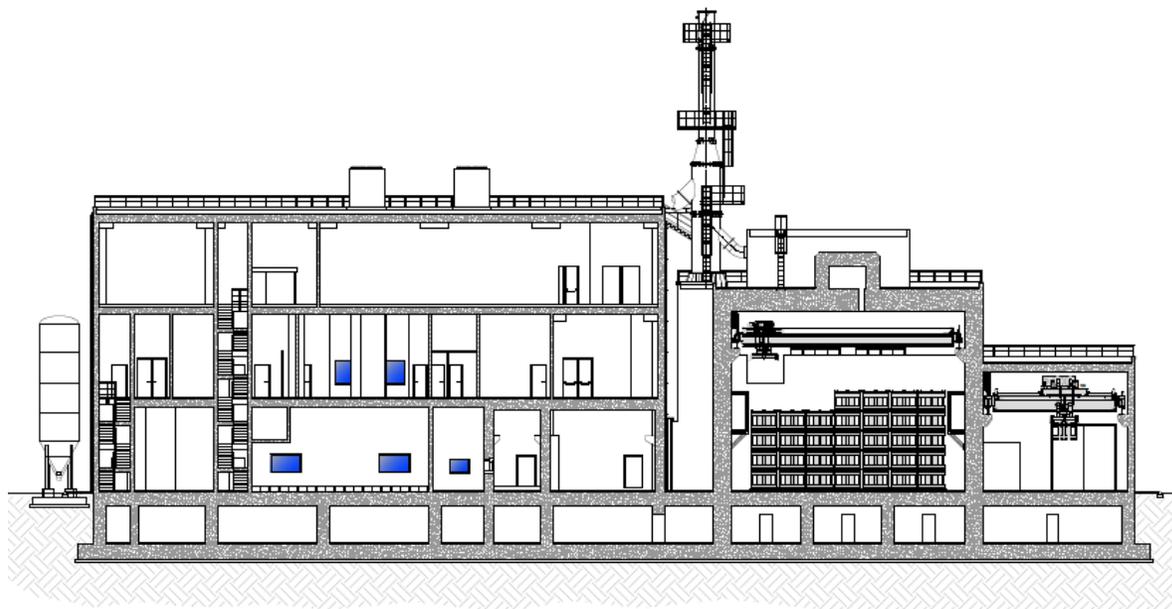
... prima del trasferimento in Nucleo
(Casaccia) per trattamento e
condizionamento

ATTIVITÀ IN CORSO - Nuovo sistema di rilancio effluenti liquidi in Dora



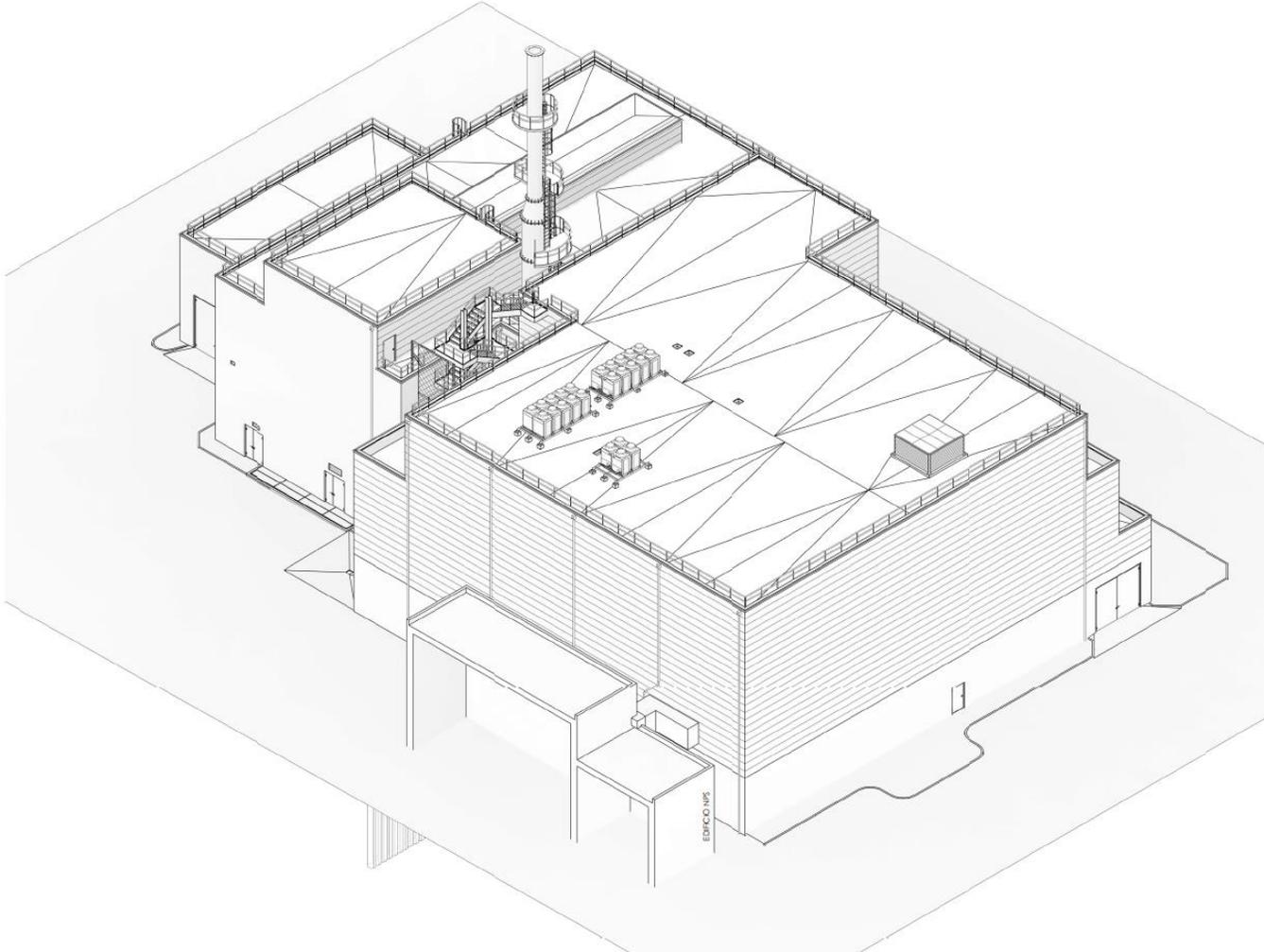
- Copertura Waste Pond 718 e 719
- Impermeabilizzazione e verniciatura Waste Pond 718 e 719
- **Installazione nuovo sistema nel Waste Pond 718**

ATTIVITÀ IN CORSO - Impianto CEMEX

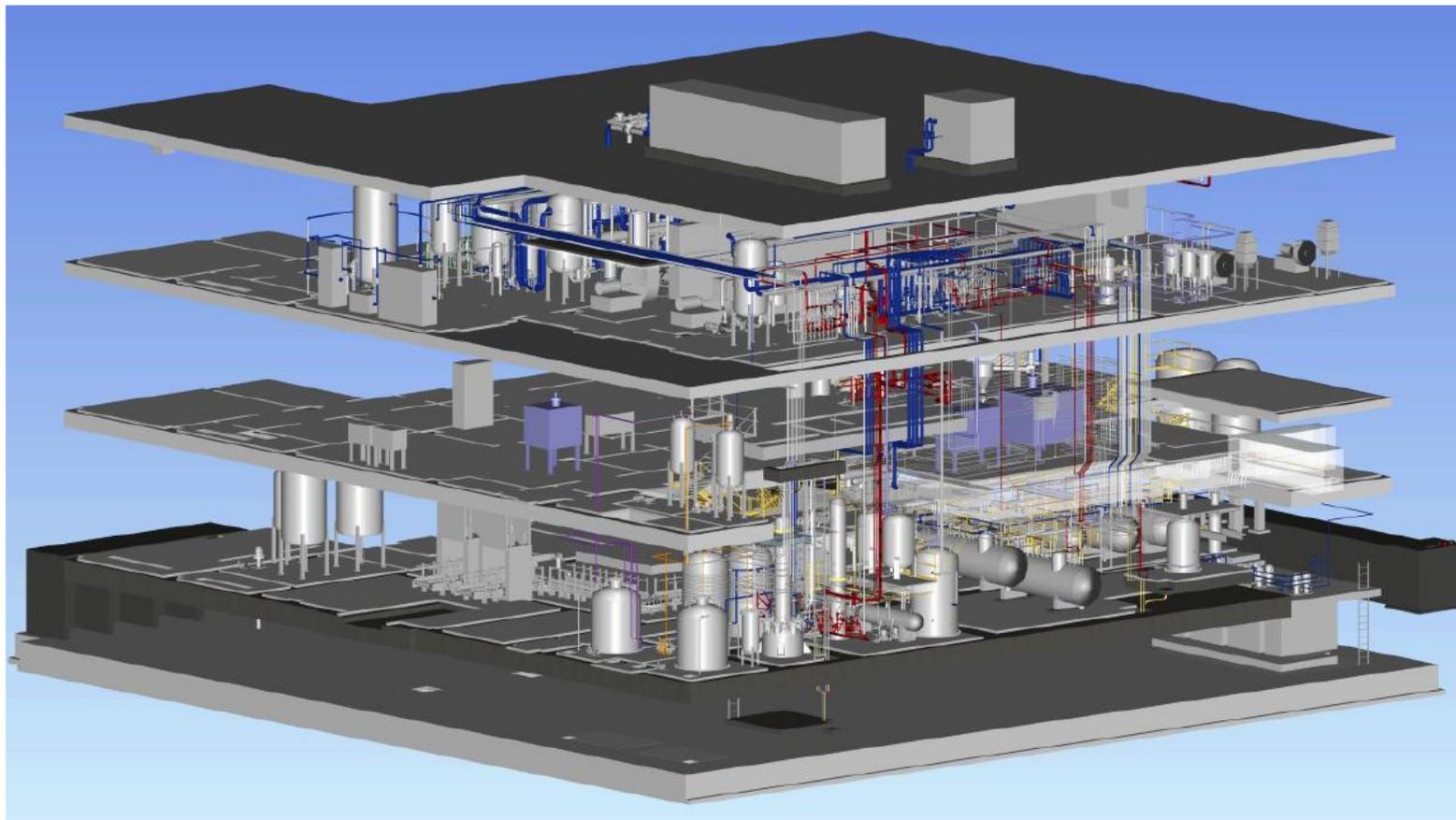


- L'impianto è destinato al condizionamento dei rifiuti radioattivi liquidi per il loro successivo smaltimento al Deposito Nazionale.
- Autorizzato con Decreto Ministero Sviluppo Economico del 23.12.2010 e con decreto Ministero Infrastrutture e Trasporti del 14 marzo 2013 ex D.P.R. 383 del 1994
- Approvato il Rapporto di Progetto Particolareggiato
- Completata la progettazione esecutiva ed aperto il cantiere
- **In corso: realizzazione della palificata di sostegno edifici e strade circostanti**

VISTE CEMEX



VISTE CEMEX



INVENTARIO RIFIUTI RADIOATTIVI

Alla fine del 2015 il volume dei rifiuti radioattivi presenti nel sito di Saluggia è pari a circa 2843 m³, di cui 2571,4 m³ di rifiuti radioattivi solidi e 271,5 m³ di rifiuti radioattivi liquidi.

Classificazione	RR Solidi	RR Liquidi
VSLW	323,5	---
VLLW	1096,1	6,4
LLW	887,9	14,6
ILW	263,9	125,6
HLW	---	124,9
TOTALE	2571,4	271,5

La classificazione viene effettuata in base ai dati disponibili, che vengono aggiornati a seguito delle campagne di caratterizzazione.

300 m³ di rifiuti radioattivi solidi risultano già condizionati in manufatti finali.

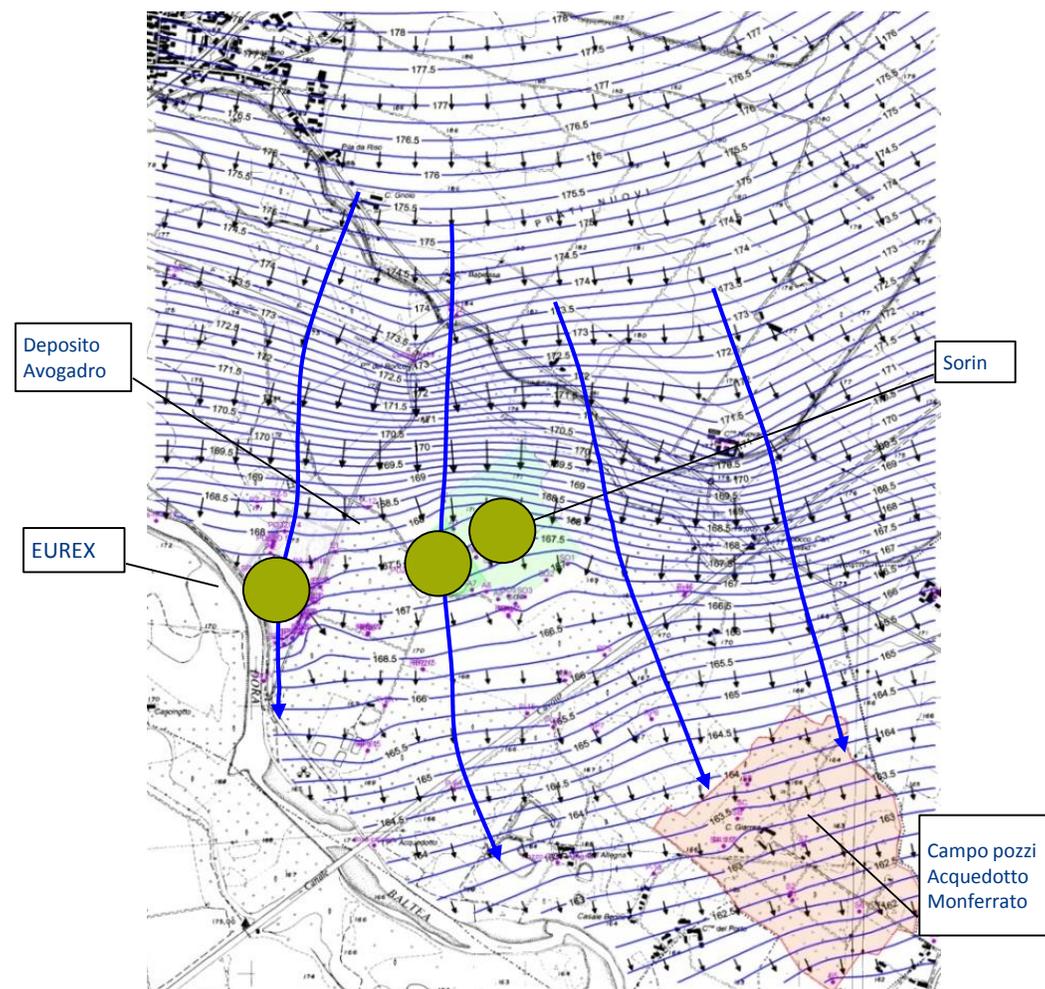
MONITORAGGIO RADIOLOGICO

Dagli anni '70 è presente una rete di monitoraggio radiologico che effettua il controllo delle matrici ambientali ed alimentari intorno al Sito: erba, terreno, limo, mais... I risultati vengono comparati con analoga rete dell'ARPA



Particolare attenzione è dedicata al monitoraggio delle falde acquifere superficiali e profonde

Sogin collabora con ARPA e Regione Piemonte per il monitoraggio della falda acquifera superficiale del comprensorio



A vertical dotted line in a light green color is positioned to the left of the main title.

CENTRALE «ENRICO FERMI» TRINO

CICLO DI VITA DELLE CENTRALI NUCLEARI

Progettazione e costruzione



Funzionamento



**Bonifica ambientale
(decommissioning)**



DECOMMISSIONING DEI SITI NUCLEARI

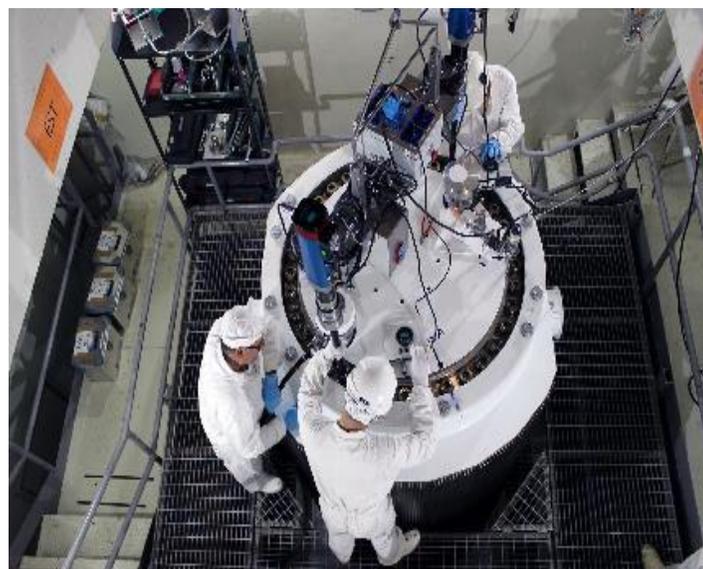
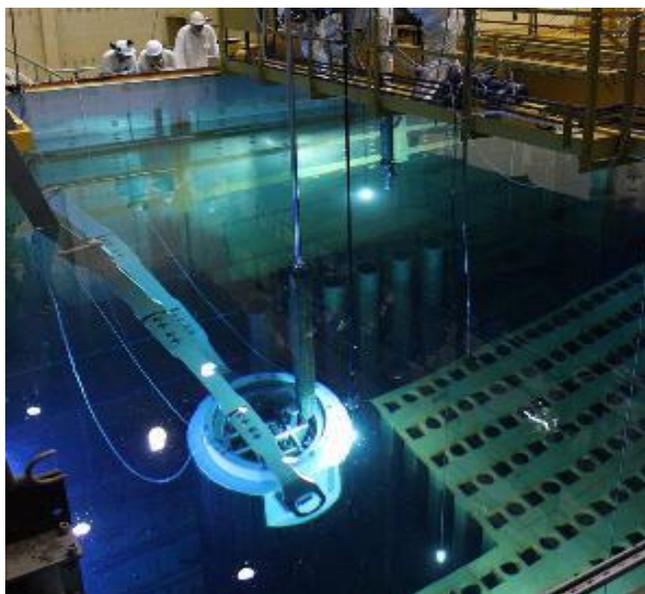
- Allontanamento del combustibile nucleare irraggiato
- Decontaminazione e smantellamento delle strutture e degli impianti
- Gestione e messa in sicurezza dei rifiuti radioattivi e loro trasferimento al Deposito Nazionale



Le aree saranno riportate a “prato verde”, una condizione priva di vincoli legati alla radioattività, rendendole disponibili per il loro futuro riutilizzo

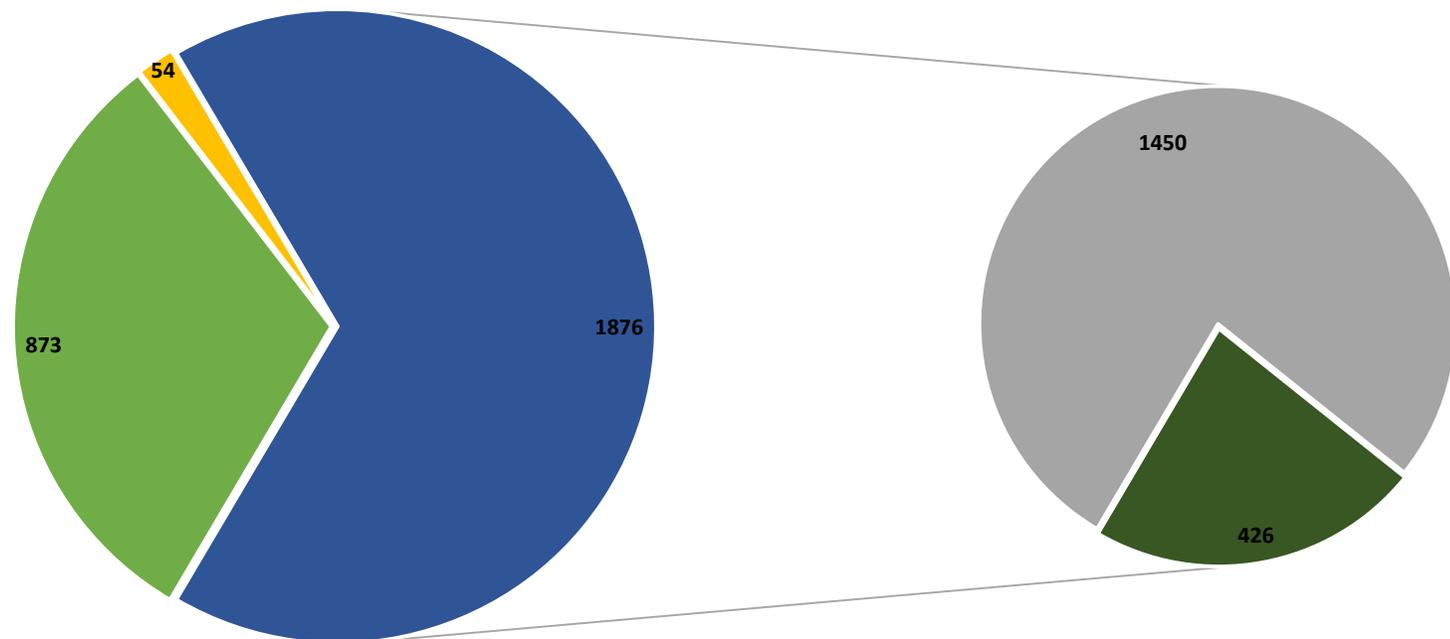
COMBUSTIBILE NUCLEARE IRRAGGIATO

Nell'anno 2015 è stato completato l'allontanamento del combustibile ancora presente nel sito di Trino con la spedizione in Francia presso l'impianto di riprocessamento di La Hague.



RIFIUTI PREGRESSI

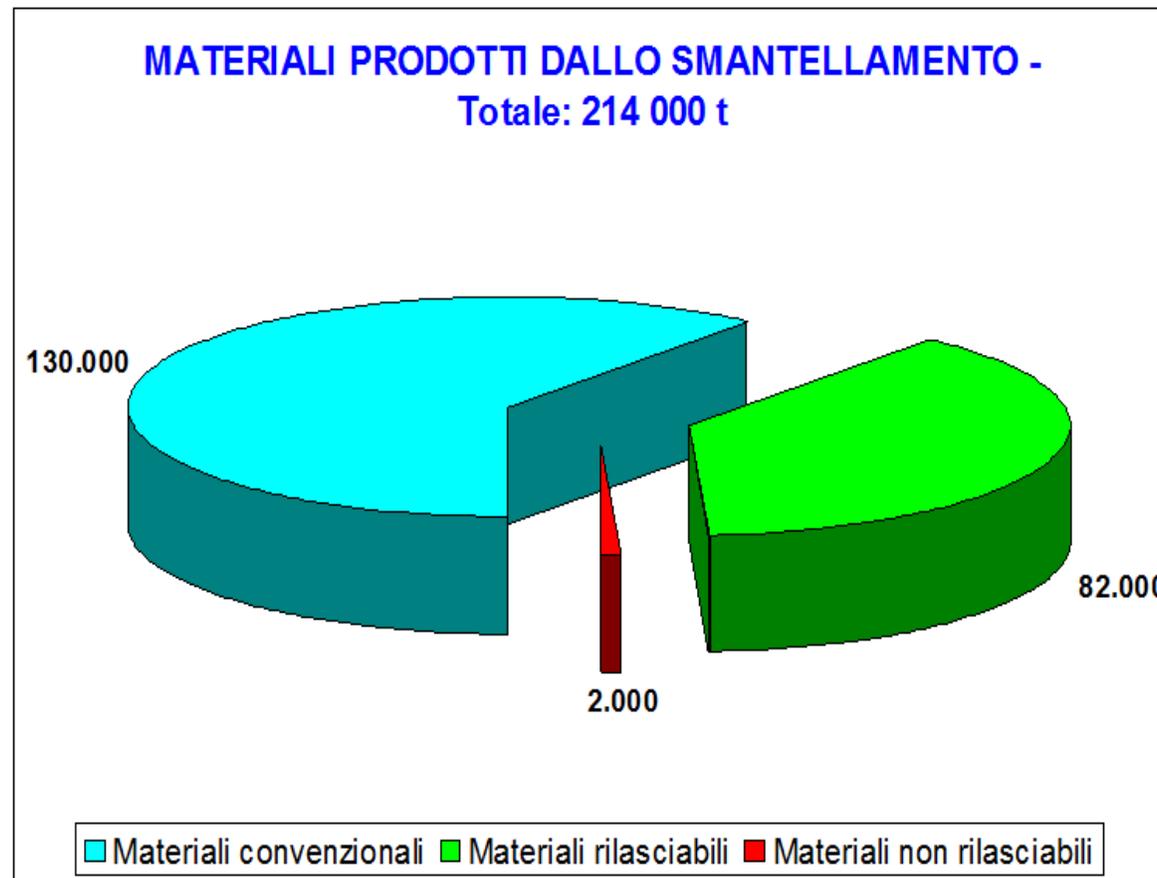
Aggiornamento dei rifiuti nella Centrale di Trino al 31/12/2015, secondo la classificazione del Decreto Ministeriale entrato in vigore il 7 Agosto 2015.



■ Bassa Attività ■ Media Attività ■ Attività molto bassa – Deposito Nazionale ■ Attività molto bassa – Stoccaggio Temporaneo

RIFIUTI PRODOTTI DAL DECOMMISSIONING

- Tutte le attività di smantellamento produrranno 214.000 t di materiali
- Di questi solo 2.000 t saranno rifiuti radioattivi conferiti al Deposito Nazionale



PRINCIPALI ATTIVITÀ REALIZZATE

Smantellamento torri di raffreddamento



Smantellamento della traversa sul Po



PRINCIPALI ATTIVITÀ REALIZZATE

Smantellamento edifici che ospitavano i generatori diesel d'emergenza



Smantellamento ciclo termico dell'edificio turbina



PRINCIPALI ATTIVITÀ REALIZZATE

Smantellamento opere di presa



Rimozione componenti non contaminati (es. smantellamento locale scambiatori)



PRINCIPALI ATTIVITÀ REALIZZATE

Supercompattazione dei fusti contenenti rifiuti radioattivi



- 1487 fusti da 220 litri
- 301 overpack da 380 litri
- Fattore di riduzione volume: 2,86

PRINCIPALI ATTIVITÀ IN CORSO

Attività di riconfezionamento fusti pregressi



- OBIETTIVI**
- Riduzione/Ottimizzazione del volume di rifiuti
 - Cernita dei materiali contenuti
 - Caratterizzazione chimico-fisica del contenuto

**Attualmente dei 712 fusti iniziali
ne sono stati trattati oltre 380**

PRINCIPALI ATTIVITÀ IN CORSO

Attività di rimozione amianto dalla testa del Vessel



L'attività è propedeutica allo smantellamento del Vessel

PRINCIPALI ATTIVITÀ IN CORSO

Adeguamento Test Tank ad area di buffer provvisorio



A valle della caratterizzazione (effettuata sull'edificio integro) ed intermedia è stata eseguita la demolizione dell'edificio

PRINCIPALI ATTIVITÀ IN CORSO

La maggior parte del materiale prodotto è risultata allontanabile come rifiuto convenzionale



Nella baia di deferrizzazione si effettua la suddivisione del cemento armato in cemento e armatura di ferro

PRINCIPALI ATTIVITÀ FUTURE (2016-2019)

Trattamento rifiuti pregressi:

- Caratterizzazione e supercompattazione overpack pregressi e «De Minimis»
- Survey su rifiuti ed aree deposito
- Classificazione rifiuti secondo Decreto Ministeriale 7 agosto 2015

PRINCIPALI ATTIVITÀ FUTURE (2016-2019)

Attività di decommissioning:

- Realizzazione facilities per la gestione dei rifiuti prodotti dal decommissioning (stazione di gestione dei materiali, stazione di cementazione, deposito 2, stazione finale di rilascio materiali)
- Smantellamento circuito primario (escluso Vessel ed internals)
- Smantellamento sistemi contaminati ausiliari non necessari al mantenimento in sicurezza

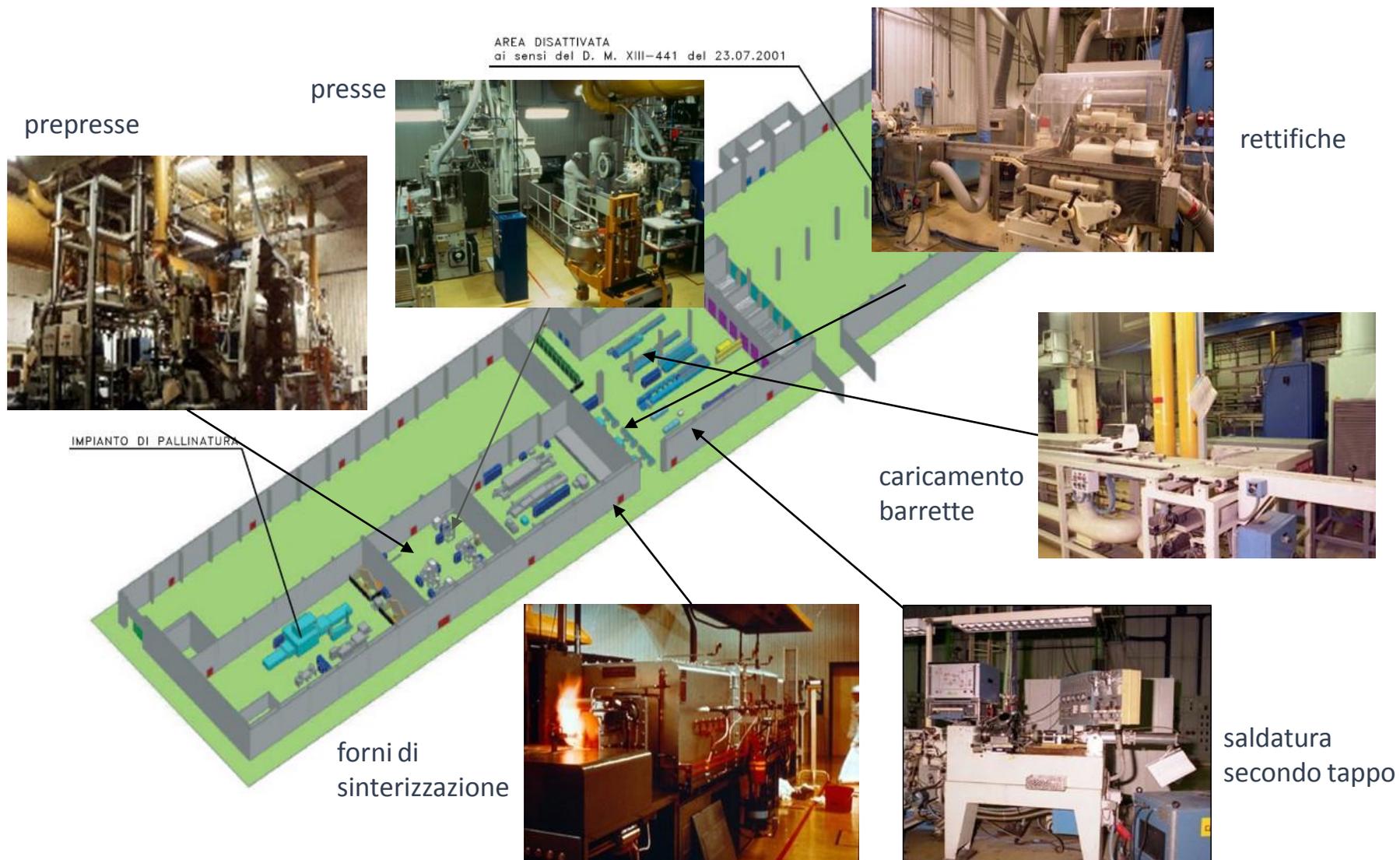
A vertical dotted line in green, positioned to the left of the main title.

IMPIANTO FN BOSCO MARENGO

PLANIMETRIA DEL SITO



L'IMPIANTO DI FABBRICAZIONI NUCLEARI



L'IMPIANTO DI FABBRICAZIONI NUCLEARI



Contenitori di Uranio in arrivo
sull'Impianto



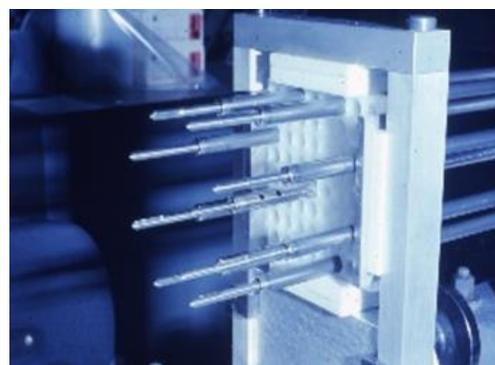
Pastiglia pressata da sinterizzare



Pastiglia sinterizzata



Barrette di combustibile



Montaggio dell'elemento
di combustibile



Deposito elementi di combustibile
pronti per la spedizione

BOSCO MARENCO – PRINCIPALI ATTIVITÀ REALIZZATE

- Si sono concluse le operazioni di smantellamento dell'impianto di ventilazione e dell'impianto di trattamento dei liquidi reflui di Sito.
- Si sono concluse le operazioni di manutenzione straordinaria dei 611 overpack pregressi contenuti nel Bld 8 ed è stato completato il loro trasferimento in condizioni di sicurezza nel Bld 11.
- Proseguono i lavori di decontaminazione dei materiali metallici provenienti dallo smantellamento degli impianti.

Smantellamento dell'impianto di ventilazione



Smantellamento dell'impianto di ventilazione

Bld 11 - Buffer Provvisorio



Smantellamento di un serbatoio dell'impianto di trattamento liquidi reflui

BOSCO MARENCO – PRINCIPALI ATTIVITÀ REALIZZATE E IN CORSO

- Sono stati realizzati e messi in funzione gli impianti ausiliari di ventilazione e del trattamento dei reflui liquidi per poter completare lo smantellamento degli esistenti.
- Prosegue la caratterizzazione dei materiali ai fini del loro allontanamento dal Sito.

Attività di manutenzione dei fusti



Impianto ausiliario di ventilazione



Stazione di monitoraggio finale



Smantellamento di grandi componenti

BOSCO MARENCO – PRINCIPALI ATTIVITÀ REALIZZATE E IN CORSO

- E' stato rimosso l'amianto dal pavimento del locale B106 (attività propedeutica all'adeguamento dello stesso a Deposito Temporaneo dei rifiuti radioattivi).
- Sono stati predisposti per la spedizione gli 884 fusti da 220 lt da avviare a supercompattazione presso terzi.
- E' stata realizzata la rete di monitoraggio dell'acqua di falda superficiale (n.14 piezometri).
- Sono in corso le attività propedeutiche per la bonifica dell'Area di Rispetto ove sono stati rinvenuti i manufatti interrati.

Rimozione amianto da B106



Fusti rifiuti radioattivi in BLD 11



Realizzazione piezometri



Segregazione area di cantiere

BOSCO MARENCO – PRINCIPALI ATTIVITÀ REALIZZATE E IN CORSO

- Predisposizione di un bacino da utilizzare come riserva idrica dell'impianto fisso di estinzione incendi passando da un livello di pericolosità 2 ad un livello di pericolosità 3 secondo la norma UNI 10779/2007.
- Esecuzione di prove sperimentali tramite l'impianto pilota (Mock-up) basato sulla tecnologia WOX (Wet Oxydation) che sarà utilizzata per il trattamento delle resine esauste della Centrale di Trino.

Nuova riserva antincendio



Nuova riserva antincendio



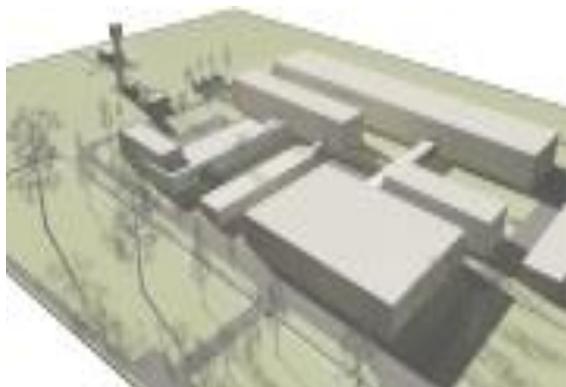
Vista generale area Mock-up



Panoramica generale dell'impianto

BOSCO MARENCO – ATTIVITÀ FUTURE

Stato di fatto



Ad ultimazione lavori

- Campagna di supercompattazione dei fusti contenenti rifiuti radioattivi
- Messa in servizio della nuova riserva idrica dell'impianto fisso di estinzione incendi passando da un livello di pericolosità 2 ad un livello di pericolosità 3 secondo la norma UNI 10779/2007
- Adeguamento del locale B106 a Deposito Temporaneo di Sito e conseguente trasferimento dei fusti di rifiuti radioattivi dall'Edificio BLD11 al locale B106
- Bonifica dell'Area di Rispetto
- Presentazione istanza fase 2 – Rilascio del Sito e ottenimento relativo Decreto MiSE
- Realizzazione nuovo Laboratorio centralizzato di radiotossicologia