



Esperienza operativa della bonifica Trincea n. 1 della Centrale Nucleare del Garigliano

ing. Giuseppe Seminara

UN PO' DI STORIA



Centrale nucleare del Garigliano

Anno di costruzione: 1959-1963

Anno di entrata in esercizio: 1964

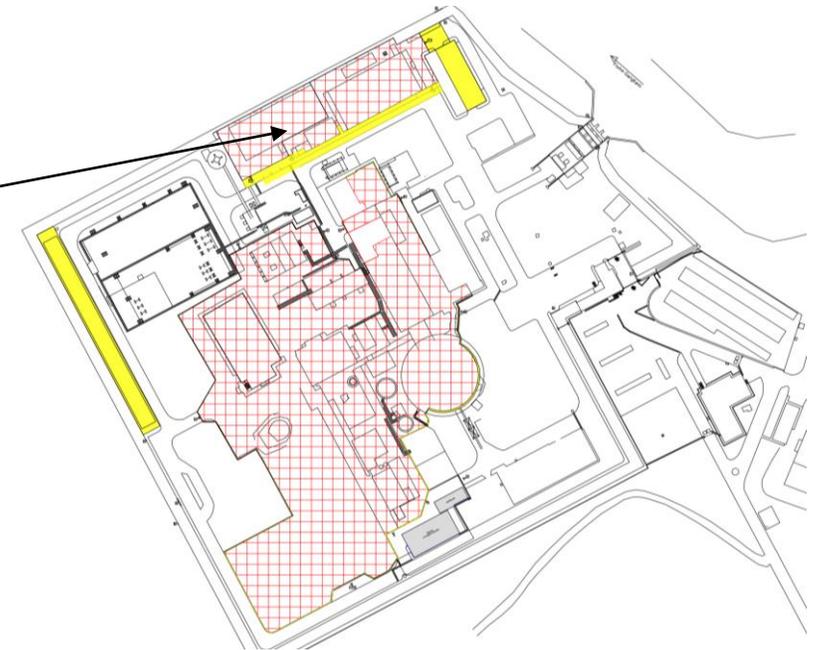
Anno di fine esercizio: 1978

Potenza termica: 560 MWt

Potenza elettrica: 160 MWe

Tipologia reattore: BWR (Boiling Water Reactor)

Trincee



UN PO' DI STORIA

- La bonifica delle Trincee della centrale del Garigliano, contenenti rifiuti di bassa attività, fu chiesta dall'ANPA (ora ISIN) nel 2000 e per tale attività Sogin presentò un Piano Operativo nell'anno 2000 ed un successivo Addendum nell'anno 2001.
- In seguito ANPA, esprimendo parere concorde sulle linee di sviluppo del Progetto, subordinava la realizzazione delle attività di bonifica alla disponibilità in sito di adeguato deposito temporaneo di rifiuti radioattivi.
- Dopo varie interlocuzioni, venne redatto nel 2012 un documento che descriveva le attività di rimozione e di trattamento dei rifiuti radioattivi di bassa attività, prodotti durante l'esercizio della centrale del Garigliano e smaltiti in trincee scavate nel terreno, al fine di trasformarli in manufatti idonei allo smaltimento da stoccare temporaneamente in sito e pronti per essere trasferiti al Deposito Nazionale.

MATERIALE DELLA TRINCEA n. 1

Lo scavo, il riempimento e la chiusura della Trincea n.1 sono stati effettuati nel secondo semestre del 1968. Nella Trincea n.1 sono stati depositati rifiuti radioattivi solidi di bassa attività prodotti negli anni 1963-1968.

Anno di produzione	Volume [m ³]
1963 - 1964	5,3
1965	58
1966	110
1967	152
1968	191
Totale	516,3

- Circa 3.600 sacchi contenenti tecnologici (strofinacci, plastica, carta, indumenti protettivi)
- Legno
- Materiali di risulta metallica derivante da utensili vari e attività di esercizio in zona controllata
- 10 fusti metallici

TRINCEA n. 1



Categorizzazione delle informazioni:
Usò Pubblico

Categorie: Usò Pubblico, Usò Interno, Usò Controllato, Usò Ristretto

OBIETTIVO DELLA BONIFICA

L'attività di bonifica delle Trincee ha avuto l'obiettivo:

- della rimozione di tutti i rifiuti radioattivi dalle Trincee e del terreno eventualmente contaminato;
- del confezionamento, in accordo con i requisiti definiti nella Guida Tecnica CNEN n. 26 per i rifiuti appartenenti alla ex seconda categoria (oggi bassa attività), dei materiali che non richiedono condizionamento ai fini dello smaltimento;
- della minimizzazione del volume finale dei rifiuti radioattivi da avviare allo stoccaggio nei depositi temporanei della Centrale, in attesa del loro trasferimento al deposito nazionale;
- del confezionamento, ai fini dello stoccaggio, del terreno contaminato ed il recupero del terreno non contaminato per il riempimento degli scavi.

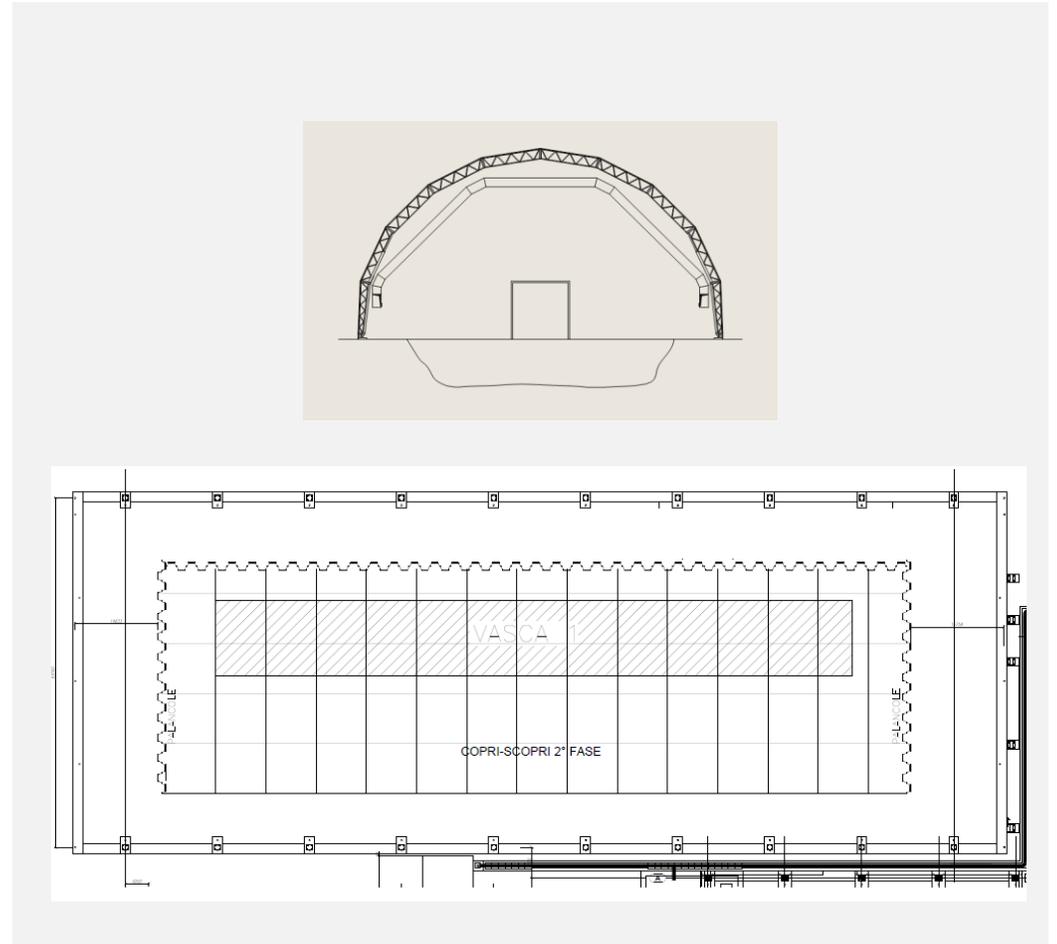
CRITERI GENERALI PER LA BONIFICA

È stato indispensabile, ai fini dell'esecuzione della bonifica della Trincea, rispettare le seguenti fasi operative ordinate cronologicamente.

1. Attività preliminari (preparazione delle aree e indagine georadar per conferma dimensioni Trincea);
2. Montaggio strutture ed infrastrutture (installazione tensostruttura per confinamento statico, inserimento di palancole, costruzione di un locale «DAW» adatto al trattamento, manipolazione e pre-caratterizzazione in loco del terreno e dei rifiuti);
3. Realizzazione impianti ausiliari (elettrico, controllo, ventilazione, drenaggio, antincendio e monitoraggio radiologico);
4. Monitoraggio preliminare e caratterizzazione dimensionale e radiologica Trincea;
5. Rimozione terreno superficiale e stoccaggio per il futuro reinterro;
6. Rimozione e trattamento del terreno contaminato;
7. Rimozione e trattamento dei rifiuti interrati;
8. Gestione stoccaggio dei colli prodotti;
9. Controllo, decontaminazione e smontaggio di tutti gli impianti e strutture.

STRUTTURA DI CONFINAMENTO STATICO

TRINCEA n. 1



Categorizzazione delle informazioni:
Usò Pubblico

Categorie: Usò Pubblico, Usò Interno, Usò Controllato, Usò Ristretto

MONITORAGGIO PRELIMINARE E CARATTERIZZAZIONE

1. Caratterizzazione preliminare del terreno superficiale

Si è utilizzata una strategia di campionamento atta a verificare l'assenza di contaminazione nei primi 40 cm di terreno presenti sulla Trincea, al fine di poter trattare detto materiale come materiale convenzionale durante le attività preliminari di scavo.

2. Definizione del reale profilo delle Trincee e caratterizzazione del terreno posto ai lati

Sui campioni prelevati lateralmente alla Trincea sono state effettuate analisi di tipo radiologico così da verificare l'eventuale presenza di contaminazione radioattiva. Quest'attività è stata finalizzata alla definizione della reale quantità di terreno da rimuovere per effettuare una nuova stima dei rifiuti secondari prodotti dall'attività di bonifica vera e propria. Questo passaggio ci ha permesso di verificare che il fondo Trincea si attestava intorno ai 4 metri dal piano campagna.

PROCEDURA DI SCAVO

- Dalle Fasi 1 e 2 della caratterizzazione preliminare si è appurato che il terreno pulito utilizzabile per il reinterro aveva una profondità di 150 cm dal piano di calpestio.
- Da qui si è proceduto cautelativamente a rimuovere uno spessore di terreno di copertura di circa 20 cm (compreso tra 150 cm e 170 cm) evitando il rischio di *cross-contamination*.
- Per assicurare ciò, la Trincea n.1 è stata divisa in maglie da 1,5 m x 1,5 m al fine di garantire la successiva rintracciabilità del materiale rimosso.
- Il terreno rimosso è stato confezionato in fusti da 320/440 litri e opportunamente etichettato

		LOTTO 1	LOTTO 2	LOTTO 3	LOTTO 4
	Scavo lotto 1				
	Bonifica lotto 1				
	Scavo lotto 2				
	Bonifica lotto 2				
	Scavo lotto 3				
	Bonifica lotto 3				
	Ricopertura lotto 1				
	Scavo lotto 4				
	Bonifica lotto 4				
	Ricopertura lotto 2				

PROCEDURA DI SCAVO



Categorizzazione delle informazioni:
Usò Pubblico

Categorie: Usò Pubblico, Usò Interno, Usò Controllato, Usò Ristretto

MOVIMENTAZIONE E MONITORAGGIO RADIOLOGICO DEL TERRENO DI COPERTURA

I fusti prodotti contenenti il terreno di copertura, opportunamente identificati ed etichettati, sono stati successivamente trasferiti in un edificio costruito ad hoc per effettuare misure di pre-caratterizzazione.

A valle di tali misure:

- il terreno che è risultato non contaminato è stato sottoposto ad una verifica radiometrica più accurata ai fini del successivo riuso per il reinterro alla fine dello scavo;
- il terreno che invece è risultato contaminato è stato confezionato in contenitori idonei ed inviato a stoccaggio in un Deposito temporaneo nella stessa centrale del Garigliano.

SCAVO E BONIFICA DELLA TRINCEA n 1

Una volta rimosso il terreno superficiale utile al reinterro, dopo l'ulteriore indagine sullo strato poco sopra i rifiuti (20 cm) si è proceduto allo scavo e bonifica delle sotto-maglie da 1,5 m x 1,5 m individuate come descritto precedentemente.

Le operazioni di scavo sono state eseguite con le seguenti modalità:

- Rimozione dei materiali di risulta e suddivisione per tipologia;
- Invio al sistema di monitoraggio dei materiali rinvenuti;
- Stoccaggio nei fusti del terreno contaminato;
- Raccolta nell'area di cantiere del terreno risultante pulito per il successivo reinterro delle trincee dopo registrazione misure radiometriche da campo;
- Trasferimento allo stoccaggio provvisorio di centrale dei materiali e del terreno estratti risultati contaminati.

MOVIMENTAZIONE E MONITORAGGIO RADIOLOGICO DEI RIFIUTI

In modo analogo alla gestione del terreno, i rifiuti rimossi, una volta suddivisi tra materiali supercompattabili e materiali che necessitano di trattamenti differenti, sono stati posti all'interno di contenitori idonei opportunamente etichettati ed inviati all'Edificio DAW per le misure di caratterizzazione preliminare.

- Il rifiuto risultato potenzialmente allontanabile, è stato inviato alla stazione di caratterizzazione finale e successivamente trasportato in un'idonea area di stoccaggio in attesa del rilascio definitivo.
- Il rifiuto risultato non allontanabile, è stato trasportato e stoccato nelle aree di cantiere dedicate in attesa dei successivi trattamenti (cernita, riduzione di volume, decontaminazione).

CRITICITÀ

Le attività di pre-caratterizzazione, rimozione del terreno, movimentazione, scavo, bonifica, caratterizzazione finale e gestione dei rifiuti sono state oggetto di sorveglianza continua da parte degli operatori di Fisica Sanitaria che hanno curato operativamente tutti gli aspetti necessari a garantire la sicurezza e la radioprotezione dei lavoratori impegnati nelle attività di bonifica.

In particolare, si vuole dare maggior rilievo ai seguenti aspetti impiantistici e operativi:

- **Confinamento statico e dinamico della zona di lavoro;**
- **Minimizzazione e confinamento della produzione di pulviscolo;**
- **Protezione del personale dalla contaminazione;**
- **Protezione del personale dall'irraggiamento;**
- **Controllo ed eventuale decontaminazione dei materiali in uscita dalle aree di cantiere.**



**Proteggiamo il presente
Garantiamo il futuro**