


	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione Del Progetto		Pag. 1 di 84	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

SITO ENIREWIND DI PORTO TORRES (SS)

BONIFICA PALTE FOSFATICHE

(ex Nuraghe Fase 2)

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

PARTE 2

DESCRIZIONE DEL PROGETTO

0		Ing. G. Locci	ENI Rewind	ENI Rewind	30/06/2023
Indice di Rev.	Descrizione Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data
Questo documento è di proprietà Eni Rewind S.p.A. che se ne riserva tutti i diritti.					

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto			Pag. 2 di 84
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

Il presente Studio di Impatto Ambientale e i relativi allegati sono stati predisposti dal gruppo interdisciplinare così composto:

Dott. Ing. Giovanna Locci	Responsabile dello SIA e coordinatore del gruppo di lavoro. Impostazione generale e revisione finale degli elaborati.
Dott. Ing. Giovanna Locci Dott. Ing. Monica Casu Dott. Ing. Michela Manca Dott. Ing. Luca Porru	Contributo alla redazione generale dello SIA e dei suoi allegati.
Dott. Ing. Massimiliano Lostia di Santa Sofia Dott. Ing. Michele Barca	Redazione del documento "Impatto acustico previsionale" e allegati
Dott. Piero Finazzi	Esperto di radioprotezione
Dott. Francesco Lecis	Naturalista
Dott. Archeol. Gianmarco Loddi	Archeologo
Dott. Geol. Marco Pilia	Geologo
Dott. Ing. Paolo Giovanni Soraggi	Esperto in energetica
Dott. Ing. Ilaria Giovagnorio	Fotosimulazioni
PCS Sviluppo Srl	Redazione documento Analisi Costi Benefici

 remediation & waste into development	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto		Pag. 3 di 84	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

INDICE

1	INTRODUZIONE	7
1.1	AREA PALTE FOSFATICHE	8
1.2	AREA EX TPF	8
1.3	MODULO PALTE FOSFATICHE (MPF).....	9
1.4	SIA PARTE 2 E CRONOPROGRAMMA.....	10
2	DESCRIZIONE DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI	12
3	VOLUMI DEI MATERIALI CONTAMINATI	14
4	FASE DI CANTIERE	18
4.1	AREA PALTE.....	18
4.1.1	<i>Decespugliamento e livellamento terreno</i>	<i>19</i>
4.1.2	<i>Allestimento area logistica</i>	<i>20</i>
4.1.3	<i>Delimitazione delle aree di intervento e viabilità.....</i>	<i>20</i>
4.1.4	<i>Deposito preliminare D15</i>	<i>23</i>
4.1.5	<i>Deposito temporaneo rifiuti.....</i>	<i>24</i>
4.1.6	<i>Impianto elettrico</i>	<i>25</i>
4.1.7	<i>Impianti idrici</i>	<i>26</i>
4.1.8	<i>Sistema fognario</i>	<i>27</i>
4.1.9	<i>Emissioni, scarichi e rifiuti.....</i>	<i>28</i>
4.1.9.1	Emissioni di inquinanti e sollevamento polveri	28
4.1.9.2	Scarichi idrici	29
4.1.9.3	Rifiuti	29
4.1.9.4	Emissioni acustiche (rumore e vibrazione)	29
4.1.9.5	Emissioni odorigene.....	29
4.1.9.6	Radiazioni non ionizzanti	29
4.1.9.7	Radiazioni ionizzanti	30
4.2	AREA EX TPF	31
4.2.1	<i>Decespugliamento e livellamento terreno</i>	<i>31</i>
4.2.2	<i>Allestimento area logistica</i>	<i>32</i>
4.2.3	<i>Delimitazione delle aree di intervento e viabilità.....</i>	<i>32</i>
4.2.4	<i>Deposito temporaneo rifiuti.....</i>	<i>33</i>
4.2.5	<i>Impianto elettrico</i>	<i>33</i>

 remediation & waste into development	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto			Pag. 4 di 84
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

4.2.6	Impianti idrici	34
4.2.7	Emissioni, scarichi e rifiuti.....	34
4.2.7.1	Emissioni di inquinanti e sollevamento polveri	34
4.2.7.2	Scarichi idrici	34
4.2.7.3	Rifiuti	34
4.2.7.4	Emissioni acustiche (rumore e vibrazione)	34
4.2.7.5	Emissioni odorigene.....	35
4.2.7.6	Radiazioni non ionizzanti	35
4.2.7.7	Radiazioni ionizzanti	35
4.3	MODULO PALTE FOSFATICHE (MPF)	36
4.3.1	Posa di terreni di riporto	39
4.3.2	Realizzazione fondo e argini.	40
4.3.3	Sistema di drenaggio, di estrazione e rilancio del percolato.....	44
4.3.4	Installazione delle utilities.....	45
4.3.4.1	Rete elettrica	45
4.3.4.2	Rete idrica	46
4.3.4.3	Acque di prima pioggia	46
4.3.4.4	Viabilità di collegamento ed interna del sito	48
4.3.4.5	Rete di raccolta acqua meteoriche	49
4.3.4.6	Pesa	49
4.3.4.7	Recinzioni ed accessi.....	50
4.3.5	Emissioni, scarichi e rifiuti.....	51
4.3.5.1	Emissioni di inquinanti e sollevamento polveri	51
4.3.5.2	Scarichi idrici	51
4.3.5.3	Rifiuti	51
4.3.5.4	Emissioni acustiche (rumore e vibrazione)	52
4.3.5.5	Emissioni odorigene.....	52
4.3.5.6	Radiazioni non ionizzanti	52
4.3.5.7	Radiazioni ionizzanti	52
5	FASE DI ESERCIZIO	53
5.1	AREA PALTE.....	53
5.1.1	Scavo palte.....	53
5.1.2	Rimozione capping.....	54
5.1.3	Scavo argini.....	55
5.1.4	Scavo Hot Spot	55
5.1.5	Demolizioni e gestione trovanti	57

Questo documento è di proprietà Eni Rewind S.p.A. che se ne riserva tutti i diritti.

 remediation & waste into development	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto		Pag. 5 di 84	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

5.1.6	<i>Impianto di trattamento</i>	57
5.1.6.1	Ubicazione impianto di trattamento	58
5.1.6.2	Materiali da trattare	58
5.1.6.3	Parametri dimensionali dell'impianto	59
5.1.6.4	Processo di trattamento	61
5.1.6.5	Sezioni di trattamento e modalità di gestione dell'impianto	63
5.1.6.6	Fasi preliminari	64
5.1.6.7	Reagenti e materiali impiegati nel processo	64
5.1.6.8	Descrizione delle sezioni di impianto	65
5.1.6.9	Gestione delle acque di drenaggio	66
5.1.6.10	Sistemi adottati per la gestione dei rifiuti TENORM	66
5.1.7	<i>Utilizzo materie prime in fase di esercizio</i>	67
5.1.7.1	Acqua	67
5.1.7.2	Energia elettrica	67
5.1.7.3	Carburante per i mezzi	67
5.2	AREA EX TPF	68
5.2.1	<i>Scavo Palte in area confinata</i>	68
5.2.2	<i>Rimozione Capping</i>	69
5.2.3	<i>Scavo in Area libera</i>	69
5.2.4	<i>Scotico superficiale</i>	70
5.2.5	<i>Utilizzo materie prime in fase di esercizio</i>	70
5.3	MODULO PALTE FOSFATICHE (MPF)	71
5.3.1	<i>Coltivazione</i>	71
5.3.2	<i>Copertura definitiva MPF</i>	72
5.3.3	<i>Ripristini ambientali</i>	75
5.3.4	<i>Utilizzo materie prime in fase di esercizio</i>	77
5.3.4.1	Suoli	77
5.3.4.2	Acqua	77
5.3.4.3	Energia elettrica	77
5.3.5	<i>Emissioni, scarichi e rifiuti</i>	77
5.3.5.1	Emissioni inquinanti e polveri in atmosfera	78
5.3.5.2	Emissioni odorigene	78
5.3.5.3	Scarichi idrici	78
5.3.5.4	Rifiuti	79
5.3.5.5	Rumore e vibrazione	80
5.3.5.6	Radiazioni ionizzanti	80

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto		Pag. 6 di 84	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

6	FASE POST OPERAM / FASE DI GESTIONE POST OPERATIVA	81
6.1	AREA PALTE.....	81
6.1.1	<i>Pulizia finale tendostruttura e attrezzature.....</i>	<i>81</i>
6.1.2	<i>Ripristino dell'area</i>	<i>81</i>
6.2	AREA EX TPF	81
6.3	MODULO MPF.....	82
6.3.1	<i>Aree di accesso e viabilità</i>	<i>82</i>
6.3.1.1	Recinzioni e cancelli di ingresso.....	82
6.3.1.2	Viabilità	83
6.3.2	<i>Attrezzature e aree di servizio.....</i>	<i>83</i>
6.3.2.1	Gestione del percolato	83
6.3.2.2	Centralina meteo-climatica.....	83
6.3.2.3	Gestione delle acque meteoriche	83
6.3.3	<i>Gestione del verde</i>	<i>84</i>
6.3.3.1	Impianto di irrigazione.....	84
6.3.3.2	Impianto a verde.....	84
6.3.4	<i>Smantellamenti.....</i>	<i>84</i>
6.3.5	<i>Monitoraggi ambientali.....</i>	<i>84</i>

ELENCO ALLEGATI

- 100076-ENG-Q-Q1-4951 – All.1 Cronoprogramma integrato attività sottoposte a VIA
100076-ENG-Q-Q1-4951 – All.2 Analisi Costi e Benefici

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto		Pag. 7 di 84	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

1 INTRODUZIONE

Il progetto “Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2)”, in disamina nel presente SIA, prevede in estrema sintesi i seguenti interventi:

- la bonifica dell’Area Palte Fosfatice, mediante l’asportazione dei materiali e terreni contaminati, il trattamento degli stessi, laddove possibile, nell’impianto di inertizzazione on site ed il loro successivo conferimento al Modulo Palte Fosfatice (in breve MPF); infine, il ripristino e il rimodellamento dell’area;
- la rimozione dei materiali TENORM dall’Area ex TPF, il trasporto e il trattamento (laddove possibile) nell’impianto di inertizzazione allestito nell’Area Palte;
- la realizzazione di una discarica di scopo, denominata Modulo Palte Fosfatice, di capienza pari a 42.000 mc, destinata al conferimento dei materiali provenienti dalle attività di bonifica dell’Area Palte e dell’Area ex TPF.

L’ortofoto che segue inquadra lo stabilimento di Porto Torres (perimetrato in giallo) e individua (in rosso) le zone afferenti al progetto “Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2)”, che verrà dettagliatamente descritto nel presente documento.



Figura 1.1 - Ortofoto dell’area di intervento con indicazione di tutte le zone afferenti progetto Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2)

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto			Pag. 8 di 84
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

1.1 Area palte fosfatiche

Il sito denominato “Area Palte” è ubicato all’interno dello Stabilimento di Porto Torres (SS), nella zona settentrionale, come evidenziato nell’ortofoto precedente (Figura 1.1).

L'area in esame in passato è stata utilizzata come sito di stoccaggio per i residui prodotti dagli impianti di produzione dell'Acido Fosforico e del Tripolifosfato, oggi dismessi e in parte demoliti. Allo stato attuale l'area è interamente recintata e protetta da capping in HDPE.



Figura 1.2 - Area Palte e (sulla destra) punto di vista



1.2 Area ex TPF

L'area ex TPF si estende su una superficie rettangolare e pianeggiante di circa 50.000 m² ed un tempo ospitava diverse sezioni produttive, aree di stoccaggio di materie prime e di prodotti finiti, parchi serbatoi e impianti di trattamento dei reflui. Le apparecchiature, le tubazioni e i componenti elettrici strumentali sono stati rimossi ad eccezione dei silos e delle attrezzature della



Figura 1.3 - Area ex Impianto TPF e (sulla sinistra) punto di vista

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto		Pag. 9 di 84	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

sezione di trasporto della fosforite (costituite principalmente da nastri trasportatori) e di quelle dell'impianto di trattamento dei reflui. Oltre a tale attrezzatura, allo stato attuale, nell'area si trovano i fabbricati (in evidente stato di degrado), i basamenti e i magazzini.

1.3 Modulo palte fosfatiche (MPF)

Il Modulo Palte Fosfatiche (MPF) è stato progettato al fine di ricevere esclusivamente i materiali derivanti dalla bonifica dell'area Area Palte e dell'Area ex TPF e la sua area di sedime è individuata nella porzione occidentale dello Stabilimento di Porto Torres, in una zona denominata "Minciareda sud", in adiacenza al Sito di Raccolta (in seguito SDR), già autorizzato ed in esercizio.

I rifiuti derivanti dalle attività di bonifica dell'Area Palte e dell'Area ex TPF, previo adeguato trattamento (laddove possibile) nell'impianto di inertizzazione posto in Area Palte, verranno conferiti entro il MPF, che verrà realizzato in rilevato rispetto al piano di campagna.



Figura 1.4 Vista sud-est del Sito di Raccolta e dell'area di sedime del Modulo Palte Fosfatiche (MPF) e (sotto) punto di vista.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto			Pag. 10 di 84
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

1.4 SIA PARTE 2 E CRONOPROGRAMMA

Nel presente documento verranno presentate le alternative progettuali ed a seguire, verrà fatta una descrizione tecnica degli interventi previsti, suddivisi in tre fasi: Fase di cantiere, Fase di Esercizio e Fase Post Operam/Gestione Post Operativa.

Le attività afferenti a ciascuna Fase, per logistica ed organizzazione, verranno descritte suddivise per area di intervento:

- interventi in Area Palte;
- interventi in Area ex TPF;
- Modulo Palte Fosfatiche (MPF).

Nella figura seguente si riporta il cronoprogramma sintetico delle attività oggetto di valutazione nel presente SIA, (vedi Allegato 1). Per approfondimenti si rimanda invece all'elaborato progettuale "100076-ENG-C-C6-6004_All1 Cronoprogramma" che riporta ogni singola attività definendone i tempi.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto	Pag. 11 di 84		
	N°DOC Appaltator22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) CRONOPROGRAMMA INTEGRATO ATTIVITA' SOTTOPOSTE A V.I.A.																																																
ID	NOME ATTIVITA'	DURATA (gg)	1° TRIMESTRE 1 2 3			2° TRIMESTRE 4 5 6			3° TRIMESTRE 7 8 9			4° TRIMESTRE 10 11 12			5° TRIMESTRE 13 14 15			6° TRIMESTRE 16 17 18			7° TRIMESTRE 19 20 21			8° TRIMESTRE 22 23 24			9° TRIMESTRE 25 26 27			10° TRIMESTRE 28 29 30			11° TRIMESTRE 31 32 33			12° TRIMESTRE 34 35 36			13° TRIMESTRE 37 38 39			14° TRIMESTRE 40 41 42			15° TRIMESTRE 43 44 45			
FASE DI CANTIERE																																																
AREA PALTE			148																																													
1.	Accantieramento	44																																														
2.	(Fase 1) Realizzazione deposito preliminare D15	25																																														
3.	(Fasi 2/3) Scotico superficiale e demolizioni	12																																														
4.	(Fase 4) Costruzione capannone impianto inertizzazione	67																																														
AREA EX TPF			71																																													
5.	Accantieramento	44																																														
6.	(Fase A) Realizzazione deposito temporaneo	27																																														
MODULO PALTE FOSFATICHE			195																																													
7.	Costruzione Modulo Palte Fosfatiche	195																																														
FASE DI ESERCIZIO																																																
AREA PALTE			614																																													
1.	(Fasi 5÷30) Scavi,demolizioni,rimoz. materiali, trasporti interni	602																																														
2.	Trattamento (D9) in Impianto Inertizzazione	530																																														
3.	Movimentazione materiali verso MPF/offsite	530																																														
AREA EX TPF			148																																													
4.	(Fasi B/C) Attività di bonifica in area basamenti	89																																														
5.	(Fase D) Messa in sicurezza edificio TPF	22																																														
6.	(Fase E) Bonifica edificio acido fosforico e TPF	37																																														
7.	(Fasi F/G) Bonifica Silos 1/2 e area silos	48																																														
MODULO PALTE FOSFATICHE			755																																													
8.	Gestione operativa Modulo Palte Fosfatiche	530																																														
9.	Ripristino, smobilizzo e copertura finale modulo	225																																														
FASE POST-OPERAM / POST-OPERATIVA																																																
AREA PALTE			75																																													
1.	Ripristino finale Area Palte	60																																														
2.	Smobilizzo cantiere	15																																														
AREA EX TPF			45																																													
3.	Ripristino finale Area ex TPF	10																																														
4.	Smobilizzo cantiere	10																																														
MODULO PALTE FOSFATICHE																																																
5.	Manutenzioni ordinarie	(*)																																														
6.	Monitoraggi ambientali gestione post operativa	(*)																																														

(*) Ai sensi dell'art.13 del D.Lgs.36/03 le attività preiste nella fase di gestione post-operativa del MPF dovranno continuare fino a che l'ente territoriale competente accerti che la discarica non comporta rischi per la salute e l'ambiente.

Figura 1.5 - Cronoprogramma integrato attività sottoposte a VIA

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto		Pag. 12 di 84	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

2 DESCRIZIONE DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI

Le opere oggetto del presente SIA riguardano la bonifica dell'Area Palte e dell'Area ex TPF e la loro riqualificazione territoriale finale, pertanto, l'opzione zero, ovvero la non realizzazione delle opere in disamina nel presente SIA, è stata considerata come non applicabile. Sono quindi state individuate due alternative progettuali, che nell'Analisi Costi e Benefici (doc. 100076-ENG-Q-Q1-4591-All.2) sono state analizzate in termini di fattibilità ambientale, sociale ed economica, al fine di poter individuare la soluzione più sostenibile. Le alternative progettuali proposte prevedono entrambe la rimozione dei materiali contaminati dalle aree di intervento ed il loro trattamento in un impianto di inertizzazione da realizzarsi on-site, così come di seguito riepilogato:

- bonifica dell'*Area Palte Fosfatiche*, mediante asportazione dei materiali e terreni contaminati, il loro trattamento, laddove possibile, in un impianto di inertizzazione da realizzarsi on-site nell'area palte; il ripristino e il rimodellamento dell'area bonificata;
- rimozione dei materiali contaminati dall'*Area ex TPF* ed il loro trasporto e trattamento (laddove possibile) nell'impianto di inertizzazione appositamente allestito nell'Area Palte;

e differiscono per la gestione dei materiali da smaltire e specificatamente:

la **Soluzione 1** prevede:

- lo smaltimento on-site dei rifiuti provenienti dalle attività di bonifica dell'*Area Palte* e dell'*Area ex TPF*, da effettuarsi in una discarica appositamente progettata, denominata *Modulo Palte Fosfatiche*, di capienza pari a 42.000 mc;

la **Soluzione 2** prevede:

- lo smaltimento in impianti autorizzati off-site dei rifiuti provenienti dalle attività di bonifica dell'*Area Palte* e dell'*Area ex TPF*.

Come evidente, dal confronto delle due soluzioni emerge che esse differiscono per le modalità di smaltimento dei rifiuti derivanti dalla bonifica, che implicano la costruzione o meno di una discarica di scopo. Infatti mentre rimangono invariate le prime due attività per ciascuna soluzione, per quanto riguarda la terza attività si ha che nella **Soluzione 1** lo smaltimento dei rifiuti, confezionati in big bags, verrebbe effettuato in una discarica di scopo **on-site**, il modulo MPF, progettata e realizzata esclusivamente per il conferimento di questi materiali; mentre nella **Soluzione 2** i rifiuti verrebbero conferiti in un impianto di smaltimento **off-site** (un'indagine di mercato ha consentito di verificare l'assenza di impianti idonei in ambito regionale; ampliando la ricerca al territorio nazionale, ne sono stati individuati due idonei in Lombardia).

L'analisi di dettaglio della sostenibilità delle alternative progettuali considerate, si limita a confrontare le attività che producono effetti differenti tra le due proposte al fine di valutarne la sostenibilità, atteso che le prime due attività sono perfettamente coincidenti e si eliderebbero nella fase di valutazione costi/benefici.

Ai fini della valutazione comparativa delle alternative, sono stati analizzati i seguenti parametri:

- costo dell'intervento;
- localizzazione e distanza di percorrenza;

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto			Pag. 13 di 84
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

- emissioni in atmosfera;
- rischi: probabilità incidenti stradali;
- esternalità legate all'intervento di bonifica;
- ricaduta occupazionale.

Per la valutazione comparativa dettagliata si rimanda al documento “100076-ENG-Q-Q1-4591-All.2 *Analisi costi Benefici*”, nel quale viene analizzato ogni parametro dell'elenco precedente e nel quale si dimostra che tra le due, la *Soluzione 1* è quella maggiormente sostenibile, in termini ambientali, sociali ed economici.

Dal punto di vista economico, il confronto tra le due soluzioni rileva una convenienza per la *Soluzione 1*, meno dispendiosa della *Soluzione 2* di circa il 20%.

Dal punto di vista della localizzazione è chiaro che trattandosi di una bonifica la scelta dell'Area palte e dell'Area ex TPF era inevitabile mentre per ciò che concerne l'ubicazione dell'impianto di inertizzazione è stato posto in area palte nella zona fruibile più vicina all'Area ex TPF al fine di ridurre le percorrenze. Il MPF invece, pur stando nelle immediate vicinanze, circa 1.500m in linea d'aria, è stato posizionato in aderenza all'esistente Sito di Raccolta in un'area scevra da qualsiasi vincolo in quanto caratterizzata e risultata conforme, sotto profilo ambientale ed urbanistico, per l'inserimento di una discarica. Relativamente alle distanze di percorrenza, risulta evidente come il totale della percorrenza riferito alla *Soluzione 1* risulti significativamente inferiore rispetto a quello della *Soluzione 2*. Al trasporto dei materiali off-site, tra l'altro, è associato un incremento delle emissioni in atmosfera e dell'incidenza di mortalità (morti/anno/veicolo/miliardo di km), riferita al rischio di incidenti stradali. Entrambi questi parametri risultano pertanto a sfavore della *Soluzione 2*.

Infine, anche l'impatto sull'occupazione, connesso alla creazione di opportunità di lavoro, sia in fase di realizzazione dell'opera che in fase di esercizio, propende per la *Soluzione 1*.

A questi dati, squisitamente tecnici, si integra l'analisi della fattibilità logistica: la realizzazione on-site del MPF non presenta particolari problematiche e la sua ubicazione in Minciareda sud, in un'area che dista soltanto 3,0 km dall'impianto di inertizzazione, consentirebbe l'esecuzione di una “bonifica a chilometro zero”, riducendo tempi, costi, emissioni in atmosfera e rischi di incidenti connessi al trasporto via mare e su gomma. Infine, dal punto di vista amministrativo-burocratico la strategia progettuale è coerente con i principi stabiliti dal Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti Speciali (aggiornato con D.G.R n. 1/21 dell'8 gennaio 2021), quali la minimizzazione dei carichi ambientali, dei costi legati alla gestione integrata dei rifiuti speciali e dei rischi legati al trasporto e degli impatti derivanti dal trasporto stesso.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto		Pag. 14 di 84	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

3 VOLUMI DEI MATERIALI CONTAMINATI

Il rilievo plano-altimetrico effettuato nell'**Area Palte Fosfatiche** ha consentito di valutare il volume complessivo di materiale che dovrà essere movimentato per la bonifica del sito.

Nella *Figura 3.1* si riporta lo schema delle diverse aree che costituiscono la zona interessata dall'intervento, con la nomenclatura utilizzata nello sviluppo del progetto.

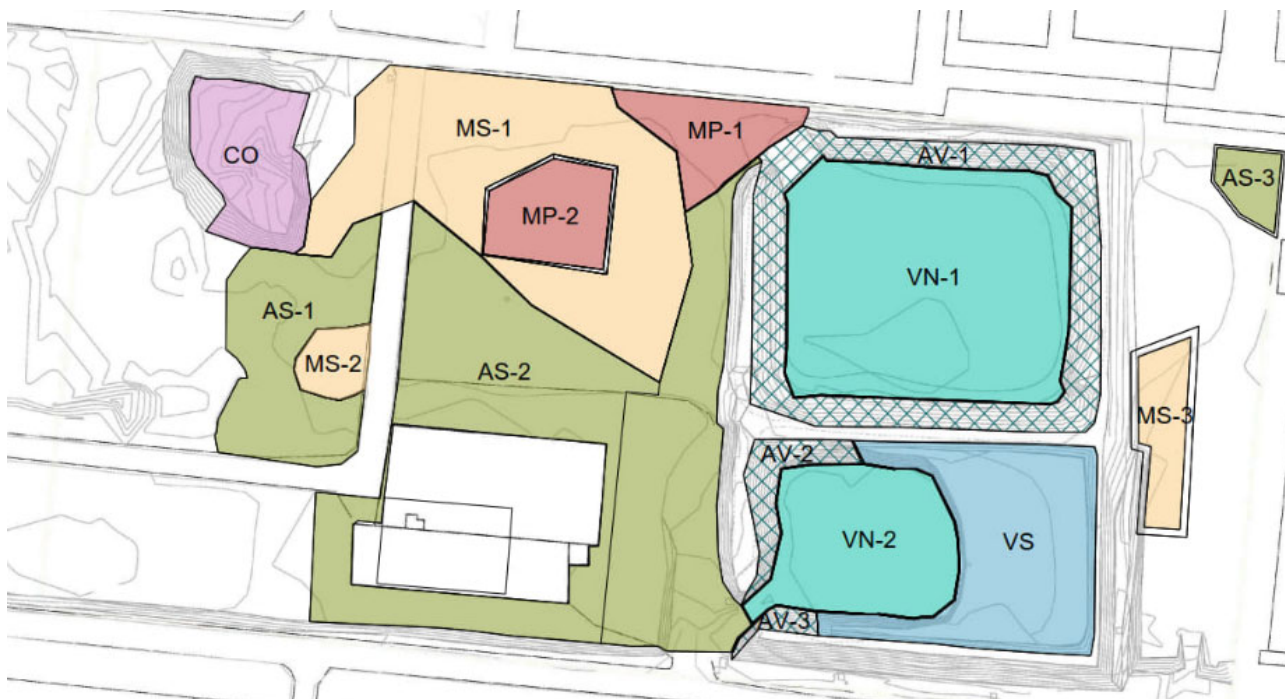


Figura 3.1 - Suddivisione delle aree da bonificare in Area Palte.

Il calcolo del volume in cumulo è essenziale per definire il flusso di materiale in ingresso all'impianto di trattamento, che andrà allestito all'uopo sul confine meridionale dell'area di intervento.

Non avendo informazioni specifiche relative al coefficiente di rigonfiamento delle palte fosfatiche, pure o mescolate con il terreno, in via cautelativa si è considerato nel calcolo un accrescimento volumetrico medio pari al 20%. Per quanto riguarda invece il materiale costituente gli argini, essendo stati questi materiali movimentati non molti anni fa, è stato considerato un coefficiente di rigonfiamento più contenuto, ma comunque cautelativo, pari al 6%.

Nella seguente Tabella 3.1 si riportano per ciascuna zona la superficie determinata a partire dal rilievo eseguito sull'area, la profondità di scavo dedotta dalle indicazioni contenute nel POB *Progetto Nuraghe Fase 2* e il volume espresso sia in banco che in cumulo.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto			Pag. 15 di 84
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

Settore	Superficie (mq)	Profondità di scavo (m)	Volume argini (mc)	Volume scarpate laterali palte(mc)	Volume in banco complessivo palte (mc)	Volume in cumulo palte (mc)
CO -Cumulo	1100	2,00			2.200	2.640
AS 1 - scotico superficiale (ovest)	1382	0,2			276	332
AS 2 - Scotico superficiale (centrale)	4900	0,2			980	1.176
AS 3 - Scotico superficiale (nord-est)	280	0,2			56	67
VS - Vasca sud	1940	2,3		865	5.327	6.392
VN 1- Vasca nord	3455	0,3			1.037	1.244
VN 2 - Vasca sud	1390	0,3			417	500
AV 1 - Argine vasche nord	1820	0,2	3.640		364	437
AV 2 - Argine vasche sud	320	0,2	640		64	77
AV 3 - Argine vasche sud	88	0,2	176		18	21
MS 1 - Area presenza residuo nord	3040	1,3		300	4.252	5.102
MS 2 - Area presenza residuo sud	240	1,3		120	432	518
MS 3 - Area presenza residuo est	418	1,3		215	758	910
MP 1 - Area presenza residuo nord	585	1,7		205	1.200	1.439
MP 2 - Area presenza residuo sud	645	1,7		70	1.167	1.400
Totale	21603		4.456	1.775	18.547	22.256

Tabella 3.1 - Previsione volumi di scavo Area Palte.

In sintesi, per la bonifica dell'**Area Palte** si prevede la movimentazione dei seguenti volumi:

- palte fosfatice da scavare 18.547 m³, corrispondente ad un volume in cumulo da trattare all'impianto di circa 22.256 m³, incluso lo spessore degli argini pari a 20 cm ritenuto potenzialmente contaminato a causa dell'inevitabile contatto con le palte stoccate nei bacini;
- argini potenzialmente non contaminati 4.456 m³, corrispondenti ad un volume in cumulo di 4.727 m³

Considerando cautelativamente che entrambi i volumi possono essere potenzialmente contaminati da materiale radiologicamente anomalo, ne deriva che il volume totale massimo da trattare ed inviare al MPF risulta pari a circa 27.000 m³.

Per ciò che concerne l'**Area Ex TPF** è stata rilevata la presenza di materiali contaminati da TENORM in diverse zone dello stabilimento e specificatamente:

- nei basamenti;
- nel fabbricato acido fosforico;
- nel fabbricato TPF;
- entro i silos;
- nell'area silos immediatamente adiacente ai silos stessi.

L'ortofoto che segue evidenzia in giallo le zone di intervento

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto		Pag. 16 di 84	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

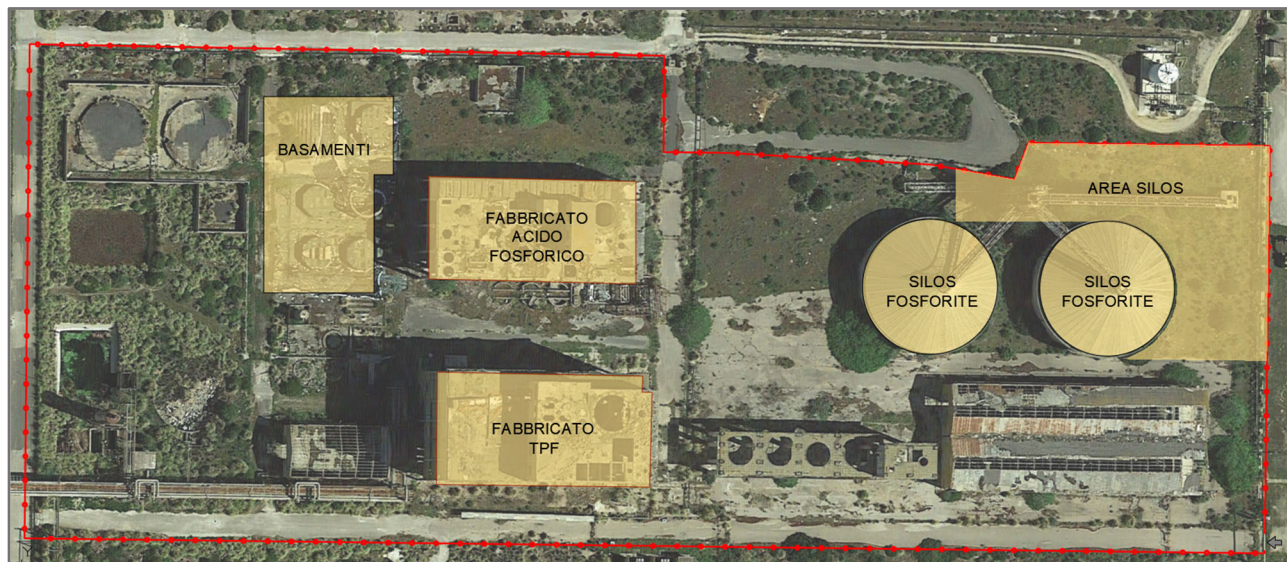


Figura 3.2 - - Ortofoto dell'Area ex Impianto TPF con individuazione delle zone di intervento

Le volumetrie di materiale contaminato da rimuovere vengono esplicitate, divise per zona, nella tabella seguente:

Volumi materiali contaminati Area Ex TPF			
Settore	Superficie [m ²]	Altezza Cumulo [m]	Volume [m ³]
Edificio Acido Solforico	1286	0,05	64,30
Edificio TPF	2298	0,05	114,90
Silos	2740	0,05	137,00
Terreno Contaminato	2400	0,10	240,00
Basamenti	1950	0,15	292,50
Totale			848,70

Tabella 3-2 - Previsione volumi materiali contaminati Area Ex TPF.

Complessivamente è stato stimato un volume di materiale radiologicamente contaminato di 27.000 m³ proveniente dalle attività di bonifica in Area Palte e 850 m³ dall'area ex TPF, per un totale di 27.850 m³.

Poiché il trattamento di stabilizzazione/solidificazione comporta un incremento del 5% di cemento portland e 4% di calce, il materiale in uscita dal trattamento avrà una volumetria complessiva di 30.400 m³ di materiali. A questo andranno sommati circa 540 m³ di trovanti (stimati considerando cautelativamente che il 2% dei materiali rinvenuti sotto il capping sia da considerarsi contaminato) e 70 m³ derivanti dai teli in HDPE rimossi prima dello scavo delle palte. Il volume complessivo dei materiali da conferire alla discarica di scopo MPF risulta quindi pari a 31.000 m³.

I rifiuti prodotti con la bonifica verranno confezionati in big bags e verranno conferiti nel MPF, posizionati su quattro strati successivi, con interposto un volume tecnico di materiali inerti di spessore pari a circa 20cm. Tale volume tecnico sarà pari complessivamente a 8.800 m³.

 <small>remediation & waste into development</small>	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto		Pag. 17 di 84	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

Accantonando, infine, una percentuale di volumetria per eventuali volumi imprestiti (che si è ipotizzata pari a circa il 7% dei volumi di rifiuti), la capienza finale necessaria per la discarica è di 42.000 m³.

La descrizione tecnica della attività previste in Area Palte ed in Area ex TPF è riportata nella sezione “Elaborati Progettuali/ Area Palte Fosfatice e TPF” documento *100076-ENG-Q-Q1-6001 - Relazione Tecnica Generale* e relativi allegati, a cui si rimanda per maggiori dettagli.

Per ciò che concerne invece il progetto del Modulo Palte Fosfatice si rimanda alla sezione “Elaborati Progettuali/Modulo Palte Fosfatice”.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto		Pag. 18 di 84	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

4 FASE DI CANTIERE

4.1 AREA PALTE

Le fasi esecutive di intervento in Area Palte sono state suddivise in n.5 lotti di lavorazione che differiscono per tipologia di attività da svolgere. Tale suddivisione e la sequenza delle attività sono riportate nella seguente tabella e rappresentate graficamente nell'elaborato "100076-ENG-C-C1-6001-All.12 *Elaborati grafici fasi esecutive*". Le attività considerate nella "fase di cantiere" ai fini del presente SIA sono quelle delle fasi 1-4.

Lotto	Fase	Settore	Descrizione
A	1	Zona non contaminata sud-ovest	Installazione D15 (dalla fase 1 alla fase 12 tale deposito servirà anche come deposito temporaneo DT1)
	2	AS-2	Scotico superficiale a cielo aperto
	3	Ex magazzino	Demolizioni
	4	AS-2 decontaminata in fase 2 + Ex magazzino	Montaggio capannone impianto/stoccaggio e realizzazione piazzale asfaltato
	5	AS-1	Scotico superficiale a cielo aperto
	6	CO	Scavo a cielo aperto per fondazioni capannone di confinamento
	7	CO	I Montaggio capannone e scavo in area confinata
B	8	MS-1	I Smontaggio capannone e scavo a cielo aperto per fondazioni capannone di confinamento
	9	MS-1 + MS-2	II Montaggio capannone e scavo in area confinata
	10	MS-1 + MP-2 + AS-2	II Smontaggio capannone e scavo a cielo aperto per fondazioni capannone di confinamento
	11	MS-1 + MP-2 + AS-2	III Montaggio capannone e scavo in area confinata
	12	MP-1 + MS-1 + AS-2	III Smontaggio capannone e scavo a cielo aperto per fondazioni capannone di confinamento
	13	MS-1 + MP-2 + AS-2	IV Installazione deposito temporaneo rifiuti (DT2) + montaggio capannone e scavo in area confinata + rimozione hot spot berillio
	14	MP-1 + AS-2	IV Smontaggio capannone e scavo a cielo aperto per fondazioni capannone di confinamento
C	15	MP-1 + MS-1 + AS-2	V Montaggio capannone e scavo in area confinata
	16	AV-1	V Smontaggio capannone e rimozione argine vasca nord
	17	VN-1	Scavo a cielo aperto per fondazioni capannone di confinamento
	18	VN-1 + MP-1	VI Montaggio capannone e scavo in area confinata
	19	VN-1	VI Smontaggio capannone e scavo a cielo aperto per fondazioni capannone di confinamento
	20	VN-1	VII Montaggio capannone e scavo in area confinata
	21	Area non contaminata dove è avvenuta la rimozione dell'argine in fase 14 tra vasca nord e vasca sud	VII Smontaggio capannone e scavo a cielo aperto per fondazioni capannone di confinamento
D	22	VN-1	VIII Montaggio capannone e scavo in area confinata
	23	AV-2 + AV-3	VIII Smontaggio capannone e rimozione argine vasca sud
	24	VN-2 + VS	Scavo a cielo aperto per fondazioni capannone di confinamento
	25	VN-2 + VS	IX Montaggio capannone e scavo in area confinata
	26	VS	IX Smontaggio capannone e scavo a cielo aperto per fondazioni capannone di confinamento
	27	VN-2 + VS	X Montaggio capannone e scavo in area confinata
E	28	Area non contaminata in zona laterale est	X Smontaggio capannone e scavo a cielo aperto per fondazioni capannone di confinamento
	29	MS-3	XI Montaggio capannone e scavo in area confinata
	30	AS-3	XI Smontaggio capannone e scavo a cielo aperto

Tabella 4.1 – Fasi esecutive delle attività in Area Palte.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto		Pag. 19 di 84	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

4.1.1 Decespugliamento e livellamento terreno

La zona da bonificare dell'Area Palte è stata messa in sicurezza mediante (in attuazione all'ordinanza n.51771 del 14/07/2015 del Prefetto di Sassari) mediante la posa di capping con telo in HDPE, come evidente nella foto qui a fianco. L'intervento in disamina prevede che in fase di accantieramento venga realizzata un'area logistica, in adiacenza alle aree cappate. Per poter procedere nella realizzazione delle opere sarà necessario sfalciare la vegetazione esistente e livellare il terreno.



Figura 4.1 - Vista est dell'area palte

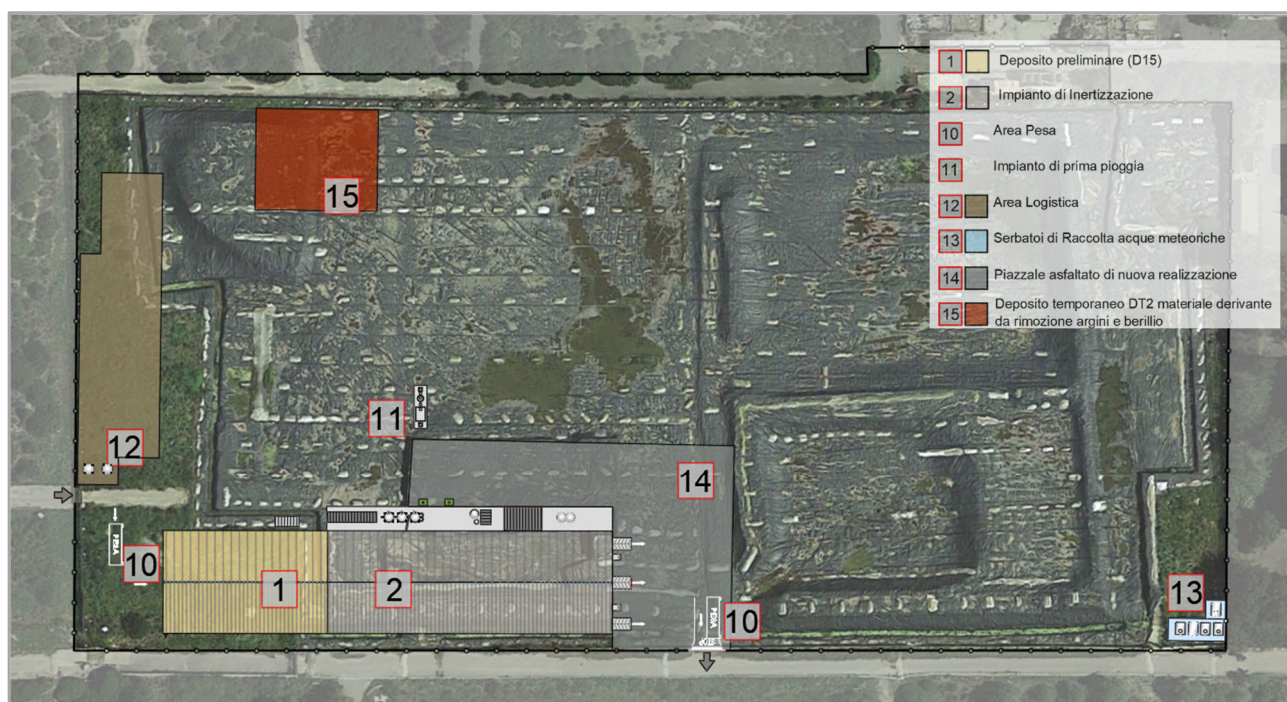


Figura 4.2 - - Ortofoto dell'area palte con individuazione di alcune aree di lavoro

Tali attività verranno eseguite anche nell'area di sedime del deposito preliminare (zona 1 nell'immagine precedente), nell'area destinata all'impianto di inertizzazione (zona 2), in quella del piazzale (zona 14) e in corrispondenza dei serbatoi di raccolta acque meteoriche (zona 13) e comunque laddove necessario.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto		Pag. 20 di 84	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

4.1.2 Allestimento area logistica

Una volta sfalcata la vegetazione e regolarizzato il terreno si provvederà alla sistemazione del fondo mediante rullatura e costipamento, inoltre verranno create le corrette pendenze per facilitare lo smaltimento delle acque meteoriche.

Una volta predisposta l'area verrà allestita un'unica **area logistica** (zona 12 della precedente Figura 4.2) che sarà utilizzata per tutta la durata dei lavori in disamina, all'interno della quale saranno montate e messe in esercizio le seguenti strutture:

- n.2 baracche ufficio impresa;
- n.1 baracca ufficio Direzione Lavori;
- n.1 baracca sala riunioni;
- n.2 spogliatoi;
- n.2 servizi igienici;
- n.1 pesa a ponte di cantiere con registrazione automatica in uscita dall'impianto di inertizzazione;
- n.1 pesa a misura assi con registrazione automatica in ingresso del D15.

In ogni caso le baracche saranno conformi alla normativa vigente ed adeguate ad un numero di personale coinvolto nella realizzazione dell'opera, pari a 10 unità lavorative.

Verranno inoltre predisposti un parcheggio a servizio del personale ed un'area atta al ricovero dei mezzi d'opera ed altre attrezzature di cantiere.

La **pesa** (zona 10 Figura 4.2) posta in ingresso al deposito preliminare D15 (zona 1 Figura 4.2) sarà utilizzata

- per pesare i materiali provenienti dalle attività di bonifica previste in Area Palte ed in Area ex TPF ed in ingresso al Deposito preliminare (zona 1 Figura 4.2);
- per pesare i materiali, radiologicamente non anomali, in ingresso al Deposito Temporaneo (posto in una zona sita entro il fabbricato del Deposito Preliminare – zona 1 della Figura 4.2) o in uscita dallo stesso per l'invio a destino finale.

La **pesa** posta in uscita dall'Impianto di Inertizzazione (zona 2 Figura 4.2) verrà invece utilizzata per pesare i materiali da conferire nel MPF.

4.1.3 Delimitazione delle aree di intervento e viabilità

Al fine di limitare l'accesso ai soli mezzi ed al personale addetto ed autorizzato, tutta l'area di intervento dovrà essere completamente delimitata tramite una **recinzione** di tipo modulare da cantiere, realizzata in pannelli con tamponatura in rete elettrosaldata zincata a maglia rettangolare e fissata perimetralmente ad un telaio in profilato metallico, anch'esso zincato. I pannelli saranno sostenuti al piede da elementi prefabbricati in calcestruzzo o ancorati alla pavimentazione esistente mediante tasselli e/o monconi. Sulla recinzione verrà inoltre apposta la **cartellonistica** di sicurezza prevista dalla normativa vigente.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto		Pag. 21 di 84	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

La recinzione, le delimitazioni, le segnalazioni e la cartellonistica dovranno essere mantenuta e, se necessario, ripristinate, per tutta la durata dei lavori.

Dovranno essere garantiti gli **accessi** degli operatori fino all'area logistica e gli accessi dei mezzi per le forniture e il ritiro dei materiali tramite le seguenti vie di ingresso/uscita:

- una via di accesso posta sul lato ovest, per l'ingresso in cantiere degli operatori e dei mezzi d'opera;
- una via di uscita posta sul lato sud dei mezzi di trasporto dei big-bags contenenti materiale in uscita dall'impianto di trattamento per il conferimento al Modulo MPF.

Gli accessi saranno attrezzati con cancelli di cantiere a 1 o 2 battenti, realizzati con telaio in tubi da ponteggio controventati e chiusura con rete metallica elettrosaldata.




Figura 4.3 - Planimetria dell'Area Palte con evidenziate in giallo le piste di cantiere.

Per quanto riguarda la circolazione dei mezzi all'interno dell'area di cantiere, sarà necessario realizzare una **viabilità** ex-novo ad integrazione dell'unica viabilità esistente presente lungo il perimetro del cantiere. La predisposizione delle piste di cantiere e il loro smantellamento, verranno effettuati a seconda della necessità derivante dalle varie lavorazioni previste nelle fasi di scavo, come illustrato nell'elaborato 100076-ENG-C-C1-6001-AII.12.

Le modalità di realizzazione delle piste di cantiere sono le seguenti:

- preparazione della superficie del piano di posa in modo idoneo ad accogliere il materiale per la formazione del corpo della pista;
- stesura del materiale con escavatore;
- compattazione con rullo compressore.

 remediation & waste into development	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto		Pag. 22 di 84	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

Successivamente all'edificazione del capannone destinato all'Impianto di Inertizzazione (zona 2 nella figura seguente), per garantire maggiore pulizia e facilitare le operazioni di carico e manovra ai mezzi di trasporto dei rifiuti, confezionati in big-bags, in uscita dall'impianto, verrà **asfaltata parte dell'area circostante il capannone** stesso (zona 14 nella figura che segue). Per i tipici costruttivi dell'area asfaltata si rimanda all'elaborato 100076-ENG-C-C1-6001-AII.10.

Le acque meteoriche di prima pioggia, ricadenti in quest'area verranno trattate nell'*Impianto di Trattamento Acque di Prima Pioggia* (zona 11 nella figura che segue) posizionato in prossimità al piazzale stesso. Le acque in uscita dall'impianto di prima pioggia e quelle di seconda pioggia verranno convogliate nei serbatoi di accumulo (zona 13 figura 5.4) per poi essere inviate off-site all'impianto di trattamento del CIPSS.

La figura che segue è uno stralcio dell'elaborato AIA (sezione PAUR) "100076-ENG-Q-Q1-4958-AII.3 Planimetria delle reti fognarie, dei sistemi di trattamento, dei punti di emissione degli scarichi liquidi Impianto di Inertizzazione".

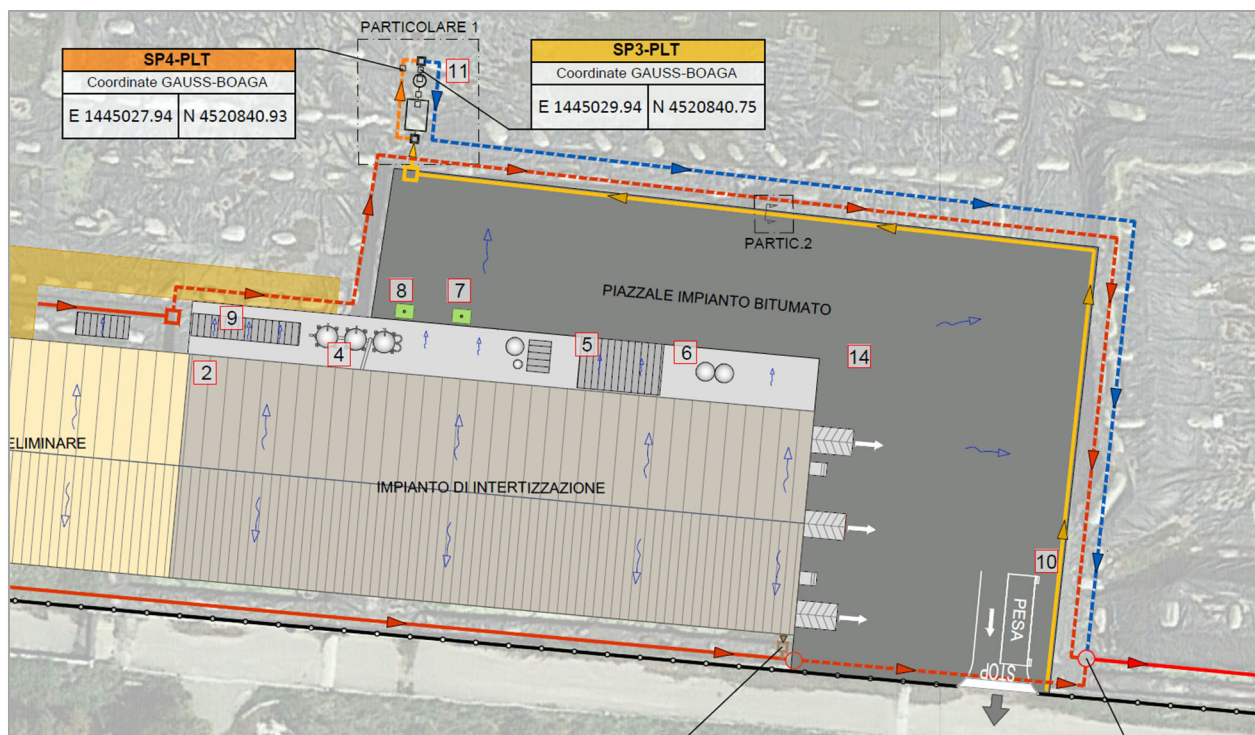



Figura 4.4 - Planimetria di dettaglio del piazzale bitumato posto in prossimità al fabbricato dell'Impianto di Inertizzazione (in giallo la linea dedicata alle acque meteoriche ricadenti sul piazzale bitumato – in azzurro la linea di smaltimento acque di prima pioggia trattate e acque di seconda pioggia).

 remediation & waste into development	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto			Pag. 23 di 84
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

4.1.4 Deposito preliminare D15

Al fine di provvedere allo stoccaggio in big-bag dei materiali derivanti dalle demolizioni, risultati radiologicamente inquinati, e dei big bags di materiale risultante dalle operazioni di scavo in attesa di essere trattati nell'impianto, sarà realizzata un **deposito preliminare** (di seguito definito **D15**) nella zona non contaminata a sud-ovest dell'Area Palte in adiacenza all'ex magazzino.

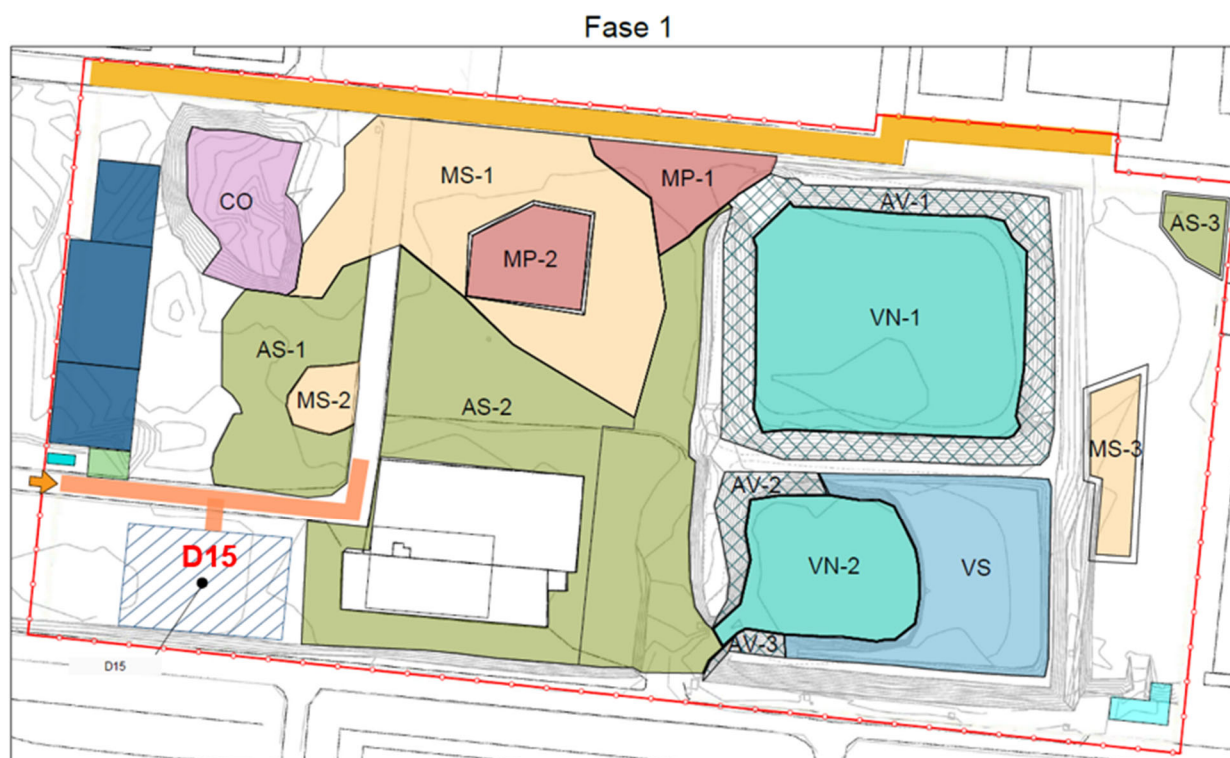


Figura 4.5 - Planimetria area palte con individuazione delle zone di scavo e del deposito preliminare D15.

Si precisa che dalla fase 1 alla fase 12, il deposito D15 è l'unico deposito presente. Pertanto, fino alla fase 12 una parte del deposito sarà gestito anche come **Deposito Temporaneo** (denominato **DT1**) e che sarà identificato con una recinzione Orso-Grill per distinguere i materiali in ingresso al D15 radiologicamente anomali dai materiali in arrivo al deposito temporaneo.

In fase 13 sarà disponibile il **deposito temporaneo definitivo (DT2)** e da questo momento in poi tutto il capannone D15 potrà essere dedicato ad operazione di deposito preliminare.

Il D15 sarà costituito da un capannone di dimensioni in pianta pari a circa 40 x 25 m, con copertura modulare realizzata con idonea struttura metallica autoportante. La superficie di stoccaggio è circa 750 m² (sono escluse le aree per le manovre dei mezzi), con un conseguente stoccaggio massimo teorico di 750 big-bags. Pertanto, considerando una densità di 1,2 t/m³ si ha uno stoccaggio massimo di 900 tonnellate di palte.

In questa area possono eventualmente essere stoccati anche materiali radiologicamente rilevanti ritrovati durante gli scavi, come cementi, HDPE, Filtri, DPI contaminati. I materiali radiologicamente anomali saranno

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto			Pag. 24 di 84
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

verificati secondo i requisiti previsti alla Tabella 5 del D.Lgs. 121/20 e, qualora risultino non conformi (quindi omologati come rifiuti pericolosi), saranno evacuati ad impianto esterno autorizzato.

La struttura sarà posata su fondazioni costituite da cordoli poggiati fuori terra e sviluppati lungo tutta la lunghezza del capannone.

4.1.5 Deposito temporaneo rifiuti

Come già introdotto al paragrafo precedente, a partire dalla Fase operativa 1 e fino alla Fase operativa 12, il deposito temporaneo DT1 sarà ricavato uno spazio all'interno del deposito preliminare D15, adeguatamente separato dal resto, ed occuperà una superficie pari al 30% della superficie del capannone stesso.

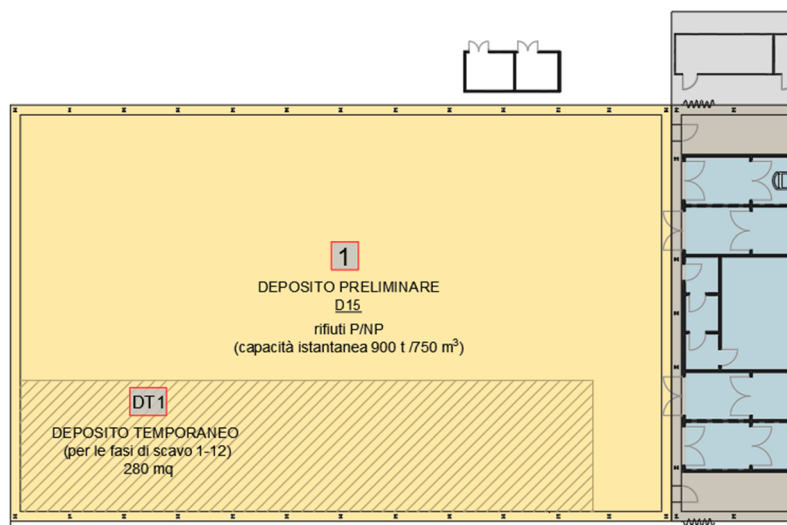


Figura 4.6 -Stralcio fabbricato Deposito Preliminare D15, con individuata la zona del Deposito Temporaneo DT1.

A partire dalla Fase 13, al fine di stoccare i materiali provenienti dalle operazioni di scavo e non aprioristicamente ritenuti radiologicamente anomali, si procederà con la costruzione di un deposito temporaneo rifiuti specifico (DT2, zona 15 in Figura 4.2). In prima approssimazione in questo deposito saranno stoccati:

- i materiali derivanti dalla rimozione degli argini della vasca nord e della vasca sud al di sotto di 20 cm di spessore;
- il materiale contaminato da berillio riscontrato in corrispondenza del sondaggio C2.SS.0873 che sarà rimosso contestualmente alle operazioni di scavo dei settori MS ed MP;
- i trovanti che non hanno dato evidenza radiometrica.

Il deposito in questo caso non prevederà alcuna struttura di copertura ma la pavimentazione di un'area a cielo aperto di circa 30 x 25 m in misto frantumato previa sistemazione del fondo mediante rullatura e costipamento. Le modalità di realizzazione del deposito sono le medesime delle piste di cantiere. I materiali che verranno conferiti nel deposito temporaneo saranno coperti da telo in HDPE evitandone il contatto con eventuali acque meteoriche. Le acque meteoriche defluiranno inoltre in apposite canalizzazioni ove sono previste le pompe di rilancio verso lo stoccaggio acque piovane.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto		Pag. 25 di 84	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

4.1.6 Impianto elettrico

Al fine di fornire potenza sufficiente alle utilities di cantiere si prevede la realizzazione di un impianto elettrico di distribuzione che, partendo dalla cabina principale di stabilimento Versalis, con una alimentazione in 6kV, distribuisce potenza a media tensione a sei quadri di cantiere tramite cablaggio fuori terra in canaletta.

Il cavo di potenza sarà montato su sleepers e non interrato fino alla cabina di trasformazione posta a fianco dell'area logistica precedentemente descritta.

Entro la cabina, che sarà realizzata secondo standard Enel, troveranno posto:

- il trasformatore a secco 6kV/400V;
- un contatore per misurare l'assorbimento complessivo dell'impianto;
- un quadro generale di distribuzione;
- un sistema di disattivazione automatica dell'impianto;
- l'impianto di terra.

Si prevede inoltre la realizzazione di un impianto di terra sia per l'Impianto di Inertizzazione che per le strutture metalliche dei capannoni.

Gli assorbimenti previsti dagli impianti sono riportati nella seguente tabella suddivisi nei sei quadri.

Utility	Potenza assorbita (KW)
Quadro elettrico Impianto (Q1)	
Impianto Inertizzazione	170,00
Estrattori	3,00
Illuminazione	25,00
Portoni automatici	11,00
Prese	3,00
Sala controllo	0,30
Pesa a ponte e assi	1,00
Capannone scavi (Q2)	
Estrattori	22,80
Illuminazione	3,00
Portone automatico	1,10
Prese	3,00
Quadro elettrico Baracche (Q3)	
Illuminazione	10,00
Raffrescamento	5,00
Riscaldamento	5,00
Quadro pesa a ponte (Q4)	
Pesa a ponte	0,50
Quadro pesa assi (Q5)	
Pesa misura assi	0,50
Quadro bacino di raccolta (Q6)	
Sistema di spinta acqua meteorica	20,00
TOTALE	284,20
Approssimazione	290,00

Tabella 4-2 – Assorbimenti previsti in Area Palte

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto			Pag. 26 di 84
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

4.1.7 Impianti idrici

Nell'ambito degli interventi dell'Area Palte si rende necessario la realizzazione di un sistema di distribuzione di acqua potabile e acqua industriale.

I consumi idrici del cantiere sono riconducibili ad acqua potabile (baraccamenti) e acqua industriale (impianto di inertizzazione) come riportato nella seguente tabella.

Fornitura idrica		
Utilities	Capacità [m³/d]	Tipo
Impianto di inertizzazione		
Impianto nebulizzazione	7	Industriale
Correttore umidità	6	Industriale
Servizio	4	Industriale
Area logistica		
Uffici e spogliatoi	4	Civile
Area impianti		
Spogliatoi	0,6	Civile

Tabella 4.3 – Consumi idrici Aria Palte

Relativamente all'**acqua potabile**, non essendo presente in sito una rete di fornitura si rende necessario l'utilizzo di un sistema di stoccaggio costituito da un serbatoio in polietilene di 10 m³ posato su platea in calcestruzzo di dimensioni 7x10x0,3 m. In previsione di un consumo giornaliero medio di 1500 litri, la fornitura d'acqua potabile mediante autobotte deve essere effettuata con cadenza settimanale.

Il sistema di distribuzione dell'**acqua industriale** si compone di una tubazione di PE DN 250 PN16 allacciata mediante giunto flangiato alla rete idrica di stabilimento con pressione in ingresso di 2.7 bar e portata di 80 l/min. Per garantire una fornitura costante all'impianto di inertizzazione è previsto un serbatoio di stoccaggio in polietilene di 20 m³ posizionato sulla platea del capannone impianti, servito a valle da gruppo di pressurizzazione, aventi caratteristiche tali da garantire la fornitura d'acqua industriale al capannone impianti mediante tubazione di 20 m con pressione non inferiore 2 bar e prevalenza maggiore di 4 m.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto		Pag. 27 di 84	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

4.1.8 Sistema fognario

Allo stato attuale all'interno del sito è presente un **sistema di raccolta delle acque meteoriche** che si compone di un bacino di raccolta e di un sistema di canalizzazione perimetrale munito di n.7 pompe di rilancio. Il bacino di raccolta è composto da n.4 serbatoi da 10,4 m³, ciascuno dei quali è collegato ad un apposito impianto di rilancio mediante condotta in PE DN 125 PN16 al depuratore del CIPSS.

La foto seguente mostra un dettaglio della porzione sud-est dell'area palte con i canali, i pozzetti di rilancio ed i serbatoi di accumulo.



Figura 4.7 - Stralcio porzione sud-est Area Palte: è evidente il sistema di canalizzazione perimetrale per il convogliamento delle acque meteoriche e i serbatoi di accumulo con rilancio al CIPSS.

Attualmente il sistema capta l'acqua scolante da una superficie complessiva di circa 28.530 m². La realizzazione dell'impianto di trattamento e il capannone di confinamento statico/dinamico non comportano un aumento della superficie scolante poiché rientrano nel perimetro dell'attuale canale di raccolta delle acque meteoriche. La realizzazione del D15 attiguo all'impianto di trattamento non rientra invece nel suddetto perimetro per cui è stato previsto un ampliamento della capacità di gestione delle acque meteoriche del sistema di raccolta esistente, che consiste:

- nell'allargamento dell'attuale bacino di contenimento per una superficie complessiva di 22,5 m² con pendenza del fondo pari al 2% per il deflusso verso la pompa sommersa del bacino di raccolta;

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto			Pag. 28 di 84
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

- nell'aggiunta di un quinto serbatoio delle medesime caratteristiche di quelli presenti e collegato agli stessi mediante tubazione da 1"1/4 e all' elettropompa centrifuga mediante tubazione PE DN50 PN16.

Per la raccolta dell'acqua defluente dall'area circostante l'Impianto di Inertizzazione, come già detto, è previsto un **impianto di disoleazione** prima pioggia per piazzali; le eventuali altre piogge defluiscono in un pozzetto di raccolta munito di pompa di rilancio sommersa che trasferisce l'acqua meteorica alla canalizzazione esistente attraverso tubazione PE DN 50 PN16".

Contestualmente alle fasi di intervento, in particolare le movimentazioni del capannone di confinamento, saranno apportate modifiche progressive del sistema di raccolta delle acque meteoriche già presente in sito. Tali modifiche riguarderanno la sostituzione progressiva della cunetta di canalizzazione perimetrale con un argine di contenimento e rimozione degli argini esistenti.

Il sistema di pompe e relative tubazioni per la gestione delle acque meteoriche sarà interamente posato fuori terra e, in prossimità dei punti di ubicazione delle pompe di rilancio dell'acqua scolante dalle canalizzazioni e tubazioni perimetrali, sono previsti giunti con valvole a sfera per il prelievo dell'acqua ai fine di poter effettuare opportune verifiche della qualità della stessa.

Relativamente all'impianto fognario a servizio dell'area logistica e, tenuto conto che in sito e nelle sue immediate vicinanze non è presente una rete fognaria, si rende necessario l'utilizzo di un sistema di stoccaggio delle acque reflue provenienti dall'area logistica di cantiere. L'impianto di stoccaggio delle acque reflue si compone di un serbatoio di 10 m³, di cui è previsto lo svuotamento periodico mediante autospurgo. Il collegamento del serbatoio ai servizi è rimandato alla realizzazione delle baracche di cantiere.

4.1.9 Emissioni, scarichi e rifiuti

4.1.9.1 Emissioni di inquinanti e sollevamento polveri

Per lo svolgimento delle attività di cantiere è previsto che vengano utilizzati un escavatore, una terna ed un autocarro, che, con i loro scarichi, comporteranno l'emissione di inquinanti in atmosfera. Durante lo svolgimento delle attività i mezzi impiegati si alterneranno, in funzione delle varie fasi previste e a seconda delle necessità. Oltre a tali mezzi verranno impiegati quelli per il trasporto del personale e del materiale di costruzione (sabbia, ghiaia, calcestruzzo, ferro per armatura, ecc.) che si sposteranno da e verso il cantiere con maggiore frequenza giornaliera.

Al contributo diretto degli inquinanti emessi in atmosfera va aggiunto quello diretto del sollevamento di polveri dovuto al passaggio dei mezzi lungo la viabilità dello Stabilimento (che è tuttavia contenuto in funzione della sua finitura a bitume) e lungo la viabilità di cantiere, oltre a quella legata alle attività di movimento terra, scavi, e rinterri.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto			Pag. 29 di 84
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

Al fine di limitare l'emissione di inquinanti e il sollevamento di polveri correlato alla realizzazione delle attività in progetto, durante la fase di cantiere ed in generale in qualsiasi fase dell'opera, saranno intraprese le seguenti misure mitigative:

- tutti i mezzi utilizzati saranno dotati di filtro anti-particolato;
- si provvederà ad irrorare/nebulizzare le aree dei cumuli di terreno stoccato temporaneamente e le strade sterrate di cantiere.

4.1.9.2 Scarichi idrici

Durante le attività di cantiere non sono previsti scarichi idrici.

4.1.9.3 Rifiuti

La tipologia dei lavori previsti per le opere da realizzare in Area Palte produrrà esigue quantità di rifiuti assimilabili a:

- imballaggi di carta, cartone, plastica, legno, metalli;
- rifiuti di plastica e ferro;
- eventuali altri reflui.

Tutti i rifiuti prodotti saranno raccolti e gestiti in accordo a quanto previsto dalla parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. e successivamente saranno prelevati con automezzi autorizzati ed inviati a centri di trattamento e/o smaltimento specializzati ed autorizzati.

4.1.9.4 Emissioni acustiche (rumore e vibrazione)

Le emissioni acustiche connesse alla realizzazione delle attività in progetto saranno principalmente legate all'utilizzo dei mezzi di cantiere per la realizzazione delle attività previste e per il trasporto di materiale/personale.

Le attività di cantiere, che si svolgeranno in un'area già ad uso industriale, verranno attuate nel solo periodo diurno per un massimo di 8 ore giornaliere.

Per maggiori dettagli si rimanda allo studio previsionale di impatto acustico (Elaborati 100076-ENG-Q-Q1-4954 e allegati).

4.1.9.5 Emissioni odorigene

In fase di cantiere non sono previste emissioni odorigene significative.

4.1.9.6 Radiazioni non ionizzanti

Durante la fase di cantiere non sono previste emissioni di radiazioni non ionizzanti in quanto non si prevedono operazioni in grado di generare emissioni. In caso di necessità, per eventuali operazioni di saldatura, verranno adottate tutte le misure precauzionali atte ad evitare qualsiasi tipo di rischio e infortunio per gli operatori addetti (schermature, utilizzo di DPI, quali guanti, grembiule per saldatura, maschera per saldatura, occhiali a vetro scuro o maschera di protezione, calzature di sicurezza).

 <small>remediation & waste into development</small>	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto		Pag. 30 di 84	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

4.1.9.7 Radiazioni ionizzanti

Le attività di cantiere in Area Palte presentano rischi di tipo radiologico per la cui valutazione si rimanda agli “Elaborati Radiometrici” allegati al progetto in disamina.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto			Pag. 31 di 84
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

4.2 AREA EX TPF

4.2.1 Decespugliamento e livellamento terreno

In considerazione del fatto che al di sotto dei nastri trasportatori e in tutta l'area dell'impianto TPF è presente una folta vegetazione (come anche evidente nelle immagini che seguono), che impedisce l'accesso alle aree di lavoro, gli interventi da effettuare in tali zone saranno preceduti da un'azione di decespugliamento, al fine di garantire ampia visibilità e sicurezza durante tutte le attività di bonifica.

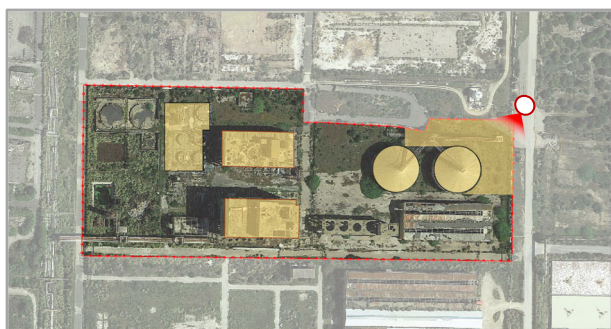


Figura 4.8 - Vista dell'area silos (in alto punto di vista con indicazione in giallo delle zone di intervento).

Le attività di decespugliamento e pulizia dovranno comunque essere ripetute nel corso dei lavori per mantenere la zona del cantiere perfettamente pulita e al termine di tutte le attività al momento della smobilitazione. Il materiale sfalcio sarà inviato a smaltimento ad impianti off-site, si tenga presente che il primo sfalcio effettuato nell'area dello scotico superficiale produrrà un materiale da considerarsi contaminato da TENORM.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto		Pag. 32 di 84	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

4.2.2 Allestimento area logistica

Anche all'interno dell'area ex TPF è previsto l'allestimento di un'area logistica dedicata che sarà utilizzata per tutta la durata dei lavori, nella quale saranno montate e messe in esercizio le seguenti strutture/impianti:

- n.1 baracca ufficio impresa;
- n.1 baracca ufficio Direzione Lavori e CSE;
- n.1 WC chimico;
- n°1 gruppo elettrogeno.

Le baracche saranno conformi alla normativa e adeguate al numero di personale pari a 7 unità lavorative, impiegate nella realizzazione dell'opera e nella messa in sicurezza dell'edificio TPF.

Entro l'area di cantiere in prossimità dei baraccamenti saranno altresì individuate due zone che verranno destinate al deposito di attrezzature e macchinari utilizzati per le lavorazioni ed al il parcheggio a servizio del personale.



Figura 4.9 - Vista dell'Area ex TPF con individuazione delle zone di intervento.

4.2.3 Delimitazione delle aree di intervento e viabilità

Tutta l'area di intervento dovrà essere completamente delimitata in modo da consentire la bonifica delle aree in oggetto, considerati gli spazi di manovra e le aree di lavorazione, con una recinzione perimetrale fissa che potrà essere realizzata, analogamente a quella prevista per l'Area Palte, mediante pannelli modulari in rete elettrosaldata fissati su basi prefabbricate in cemento.

Questo documento è di proprietà Eni Rewind S.p.A. che se ne riserva tutti i diritti.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto		Pag. 33 di 84	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

All'interno dell'area di cantiere potranno essere di volta in volta identificate delle zone, da delimitare mediante recinzioni provvisorie mobili, ovvero le aree di lavorazione e quelle soggette a rischio di caduta di materiale dall'alto che verranno perciò interdette. Le recinzioni potranno essere realizzate mediante nastro bianco e rosso fissato a barre in ferro dell'altezza di 1,5 m, infisse nel terreno e spostate di volta in volta con il progredire dell'intervento.

In cantiere dovrà essere posizionata la segnaletica di sicurezza, conforme agli Allegati del D.Lgs. 81/08 e s.m.i., in maniera stabile e ben visibile, nei punti strategici e di maggior frequentazione, quali l'ingresso del cantiere e i luoghi di lavoro ove vada prestata particolare attenzione alla caduta di oggetti dall'alto.

La recinzione, le delimitazioni, segnalazioni e cartellonistica dovranno essere mantenuti e, se necessario, ripristinati, per tutta la durata dei lavori.

L'area ex TPF è accessibile dalle strade interne dello stabilimento tramite un cancello a due battenti dotato di chiusura con lucchetto e localizzato nell'angolo a sud-est.

La circolazione dei mezzi all'interno dell'area di cantiere avverrà tramite la viabilità già esistente e l'uscita dal cantiere per i mezzi d'opera e le maestranze dovrà avvenire esclusivamente dall'ingresso principale.

4.2.4 Deposito temporaneo rifiuti

Entro il cantiere, viene individuata un'area adibita a deposito temporaneo rifiuti (vedi precedente figura 5.9 con le zone di intervento) dove saranno ubicati i big-bags di materiale risultante dalle operazioni di scavo e bonifica, in attesa di essere movimentati verso l'impianto di trattamento presso l'Area Palte.

Si prevede di realizzare il deposito temporaneo all'interno dell'ex magazzino chemicals che risulta già confinato e con superficie completamente pavimentata.

Tale deposito sarà suddiviso all'interno in due zone (separate con orso grill) in modo da distinguere il materiale radiologicamente anomalo dagli altri materiali. Il primo sarà trasferito al deposito D15 in Area Palte e la seconda tipologia nel Deposito temporaneo (DT1 o DT2). Il criterio di stoccaggio sarà quello temporale.

4.2.5 Impianto elettrico

L'impianto elettrico di cantiere sarà alimentato con l'ausilio di un gruppo elettrogeno in quanto nei pressi dell'area di intervento non è disponibile alcuna alimentazione da cabina elettrica.

Nella tabella qui a fianco si riportano gli assorbimenti previsti per le utilities di cantiere.

Utility	Potenza assorbita (KW)
Capannone scavi	
Estrattori	11,40
Illuminazione	1,50
Portone automatico	1,10
Prese	3,00
Area Baracche	
Illuminazione	0,80
Raffrescamento	0,80
Riscaldamento	0,80
TOTALE	19,40
Approssimazione	22,00

Tabella 4-4 – Assorbimenti previsti in Area Ex TPF.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto		Pag. 34 di 84	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

Il gruppo elettrogeno garantirà pertanto una potenza di 22 kW e l'alimentazione del gasolio sarà garantita tramite autobotte con un carico a settimana.

4.2.6 Impianti idrici

Nell'ambito dell'intervento in area ex TPF non si rende necessaria l'approvvigionamento idrico in quanto i baraccamenti avranno a disposizione dei sistemi chimici di gestione delle acque.

4.2.7 Emissioni, scarichi e rifiuti

4.2.7.1 Emissioni di inquinanti e sollevamento polveri

Per lo svolgimento delle attività di cantiere è previsto che vengano utilizzati un escavatore, una terna ed un autocarro, oltre ai mezzi impiegati per il trasporto del personale e del materiale di costruzione (sabbia, ghiaia, calcestruzzo, ferro per armatura, ecc.) che si sposteranno da e verso il cantiere con maggiore frequenza giornaliera. Tutti i mezzi impiegati comporteranno l'emissione di inquinanti in atmosfera ed il sollevamento di polveri dovuto alle attività di cantiere ed al loro passaggio lungo la viabilità dello Stabilimento (per lo più strade bitumate) e lungo la viabilità di cantiere.

Come per l'Area Palte, al fine di limitare l'emissione di inquinanti e il sollevamento di polveri correlato alla realizzazione delle attività in progetto, durante la fase di cantiere ed in generale in qualsiasi fase dell'opera, saranno intraprese le seguenti misure mitigative:

- tutti i mezzi utilizzati saranno dotati di filtro anti-particolato;
- irrorazione/nebulizzazione delle aree dei cumuli di terreno stoccato temporaneamente e delle strade di cantiere.

4.2.7.2 Scarichi idrici

Durante le attività di cantiere non sono previsti scarichi idrici.

4.2.7.3 Rifiuti

La tipologia dei lavori previsti produrrà esigue quantità di rifiuti assimilabili a:

- imballaggi di carta, cartone, plastica, legno, metalli;
- rifiuti di plastica e ferro;
- eventuali altri reflui.

Tutti i rifiuti prodotti saranno raccolti e gestiti in accordo a quanto previsto dalla parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. e successivamente saranno prelevati con automezzi autorizzati ed inviati a centri di trattamento e/o smaltimento specializzati ed autorizzati.

4.2.7.4 Emissioni acustiche (rumore e vibrazione)

Le emissioni acustiche e vibrazionali connesse alla realizzazione delle attività in progetto saranno principalmente legate all'utilizzo dei mezzi di cantiere per la realizzazione delle attività previste e per il trasporto di materiale/personale.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto			Pag. 35 di 84
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

Le attività di cantiere che si svolgeranno in un'area già ad uso industriale e si svolgeranno nel solo periodo diurno per un massimo di 10 ore giornaliere.

Per maggiori dettagli si rimanda allo studio previsionale di impatto acustico (Elaborati 100076-ENG-Q-Q1-4954 e allegati).

4.2.7.5 Emissioni odorigene

In fase di cantiere non sono previste emissioni odorigene significative.

4.2.7.6 Radiazioni non ionizzanti

Durante la fase di cantiere non sono previste emissioni di radiazioni non ionizzanti in quanto non si prevedono operazioni in grado di generare emissioni. In caso di necessità, per eventuali operazioni di saldatura, verranno adottate tutte le misure precauzionali atte ad evitare qualsiasi tipo di rischio e infortunio per gli operatori addetti (schermature, utilizzo di DPI, quali guanti, grembiule per saldatura, maschera per saldatura, occhiali a vetro scuro o maschera di protezione, calzature di sicurezza).

4.2.7.7 Radiazioni ionizzanti

Le attività di cantiere in Area ex TPF presentano rischi di tipo radiologico per la cui valutazione si rimanda agli "Elaborati Radiometrici" allegati al progetto in disamina.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto		Pag. 36 di 84	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

4.3 MODULO PALTE FOSFATICHE (MPF)

Il Modulo Palte Fosfatice (nel seguito MPF), per lo smaltimento (previo adeguato trattamento), dei materiali derivanti dalla bonifica dell'area palte fosfatice e dell'area ex TPF, sarà ubicato in adiacenza al Sito di Raccolta (già autorizzato nell'ambito della Fase 1 di Progetto Nuraghe con AIA n°1/2018) così come indicato in colore arancio nell'ortofoto di Figura 4.10.

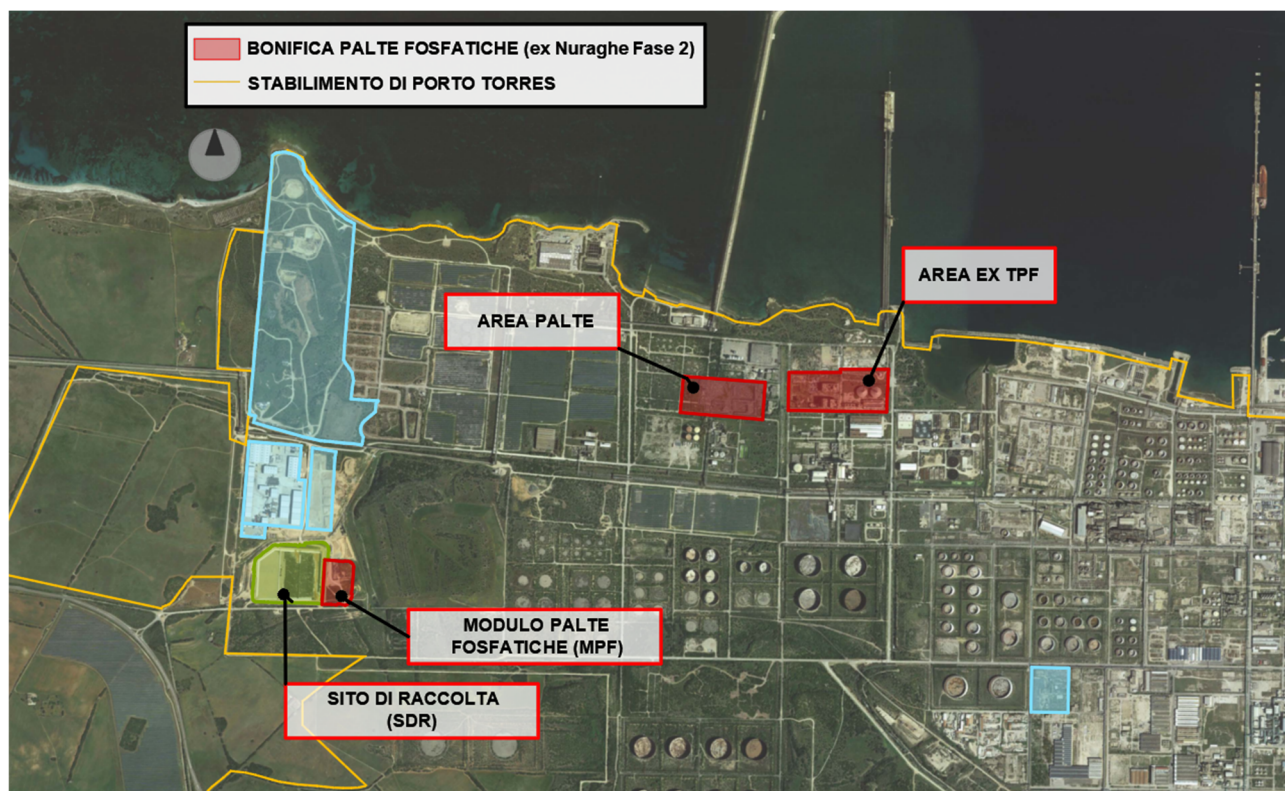


Figura 4.10 - Ortofoto dell'area di intervento con indicazione del MPF e dell'area palte da sottoporre a bonifica. L'immagine inquadra inoltre in verde il Sito di Raccolta (di cui a progetto Nuraghe Fase 1) ed in celeste le aree relative agli interventi della Fase 1 di Progetto Nuraghe.

Il progetto del MPF è stato redatto ai sensi del D.lgs. 36/03¹ e ss.mm.ii., ed in particolare, in base alla tipologia del materiale che vi sarà conferito nel sito ed alle sue caratteristiche, si è fatto riferimento a quanto previsto

¹ Il D.Lgs. 152/06, per quanto concerne l'applicazione delle BAT, all'art. 29-bis, comma 3 indica: "Per le discariche di rifiuti da autorizzare ai sensi del presente titolo, si considerano soddisfatti i requisiti tecnici di cui al presente titolo se sono soddisfatti i requisiti tecnici di cui al decreto legislativo 13 gennaio 2003, n. 36 e ss.mm.ii. fino all'emanazione delle relative conclusioni sulle BAT".

 <small>remediation & waste into development</small>	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto		Pag. 37 di 84	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

per le discariche per rifiuti non pericolosi, inoltre, poiché i materiali da conferire contengono TENORM il progetto rispetta quanto previsto dall'All.6 al D.Lgs.101/2020 "Attuazione della direttiva 2013/59/Euratom, che stabilisce norme fondamentali di sicurezza relative alla protezione contro i pericoli derivanti dall'esposizione alle radiazioni ionizzanti, e che abroga le direttive 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom e 2003/122/Euratom e riordino della normativa di settore in attuazione dell'articolo 20, comma 1, lettera a), della legge 4 ottobre 2019, n. 117".

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto		Pag. 38 di 84	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

Il bacino di raccolta e stoccaggio definitivo del MPF sarà realizzato in rilevato rispetto al piano di campagna circostante.

Il perimetro del bacino sarà costituito da argini di contenimento, di altezza variabile in funzione della posizione, il cui estradosso sarà realizzato ad una quota maggiore rispetto al piano campagna circostante al fine di realizzare una opportuna barriera nei confronti dell'ingresso di acque meteoriche esterne al bacino. In corrispondenza dell'estradosso degli argini sarà realizzata una pista perimetrale dedicata alla viabilità interna dei mezzi. Il bacino avrà forma pressoché rettangolare e sarà costituito da un unico lotto.

Le scarpate interne della vasca avranno pendenza pari a 2/3 (circa 34°), che risulta idonea a garantirne la stabilità e la corretta posa dei sistemi di impermeabilizzazione. Le scarpate esterne avranno una pendenza pari a circa 25°, al fine di garantire un buon inserimento ambientale del progetto di recupero finale.

Le principali caratteristiche plano-altimetriche del lotto sono desumibili dalle tavole di progetto e sono riassunte nella tabella seguente.

Lotto	Superficie a bordo vasca (quota p.c.)	Superficie fondo piano posa	Quota max bordo vasca	Quota fondo posa		Volume utile al lordo delle coperture provvisorie e delle piste di coltivazione)
	m²	m²	m s.l.m.	m s.l.m.		m³
				min	max	
Lotto unico	12.000	10.000	28,75	24,30	26,85	42.000

Tabella 4-5 – Caratteristiche planimetriche del MPF.

Al piano di fondo è stata conferita una pendenza di circa l'1,5% per consentire lo scorrimento del percolato verso il sistema di estrazione.

I materiali in conferimento verranno abbancati all'interno del bacino che verrà realizzato con pendenze massime di 30° al fine di garantire la stabilità dei fronti e la sicurezza degli operatori durante le fasi operative. Il sistema di impermeabilizzazione della vasca avrà la funzione di garantire sia sul fondo, sia sulle pareti, l'isolamento dei materiali conferiti dalle matrici ambientali sottostanti.

La durata prevista per la costruzione del Modulo PF è di circa 195 giorni e le fasi principali sono cinque, ovvero:

- posa di terreni di riporto, provenienti da forniture esterne, per una volumetria complessiva di circa 46.000 m³;
- posa dell'argilla, proveniente da fornitura esterna, per una volumetria complessiva di circa 24.500 m³;
- impermeabilizzazione del fondo e delle sponde, tramite la posa di materiali geosintetici (teli e geocompositi), di approvvigionamento esterno (per un totale di circa 30.000 m²), e per la realizzazione dell'area servizi (zona stoccaggio percolato, piezometri);
- posa del sistema di drenaggio, proveniente da fornitura esterna, per un volume complessivo di circa 5.000 m³, sistema di estrazione e rilancio percolato;
- installazione delle utilities.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatichie (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto			Pag. 39 di 84
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

Nei paragrafi che seguono si riporta una descrizione di ciascuna fase.

4.3.1 Posa di terreni di riporto

L'adeguamento dell'area presso la quale sarà realizzato il Modulo Palte Fosfatichie prevede inizialmente uno sfalcio della vegetazione attualmente presente, che sarà raccolta e portata a smaltimento off-site ai sensi della normativa vigente. Successivamente si prevede un livellamento del terreno sul quale sarà realizzato il Modulo Palte Fosfatichie.

Il fondo del MPF è stato progettato per garantire la distanza minima dalla quota di falda così come previsto dalla normativa di riferimento in materia di discariche, i.e. il D.lgs. 36/03 e ss.mm.ii., con un franco di almeno 2 m della quota di massima escursione della falda.

Sulla base delle informazioni stratigrafiche disponibili e in considerazione dei carichi previsti per il MPF, non si prevedono cedimenti differenziali significativi del substrato geologico e, di conseguenza, danneggiamenti ai sistemi di impermeabilizzazione del fondo di seguito descritti. Per approfondimenti si rimanda all'elaborato di progetto 100076-ENG-F-F5-6002-All.5 "Relazione geologica, geotecnica e sismica".

Il materiale di riporto verrà steso a strati, ciascuno di spessore finito di circa 25 cm, compattati mediante sistemi meccanici (rulli). Il materiale da utilizzare per la realizzazione del piano posa dell'argilla dovrà essere caratterizzato da modulo (Md), ottenuto mediante prova di carico su piastra da 30 cm, (rif. CNR n. 9/11.12.1967) superiore a 25 MPa da effettuarsi sul materiale posato e adeguatamente compattato.

In questa fase operativa saranno realizzate anche le pareti laterali del Modulo attraverso la posa di terreno di riporto. L'estradosso degli argini sarà realizzato ad una quota maggiore rispetto al piano campagna al fine di realizzare una opportuna barriera nei confronti dell'ingresso di acque meteoriche esterne al bacino. In corrispondenza dell'estradosso degli argini sarà realizzata una pista perimetrale della larghezza di circa 3 m, dedicata alla viabilità interna dei mezzi. Le piste di servizio percorse dai mezzi di conferimento saranno collegate direttamente alla viabilità esistente, realizzata per il modulo SDR.

Le piste di servizio interne saranno realizzate attraverso la posa di un sottofondo in misto granulare dello spessore di 30 cm, all'interno del quale saranno collocate tubazioni corrugate per la realizzazione delle linee elettriche (vedi Figura 4.11).

La fase della posa del terreno di riporto durerà circa 3,5 mesi e saranno necessari i seguenti mezzi d'opera: **una pala cingolata, un rullo ed un escavatore.**

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto			Pag. 40 di 84
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

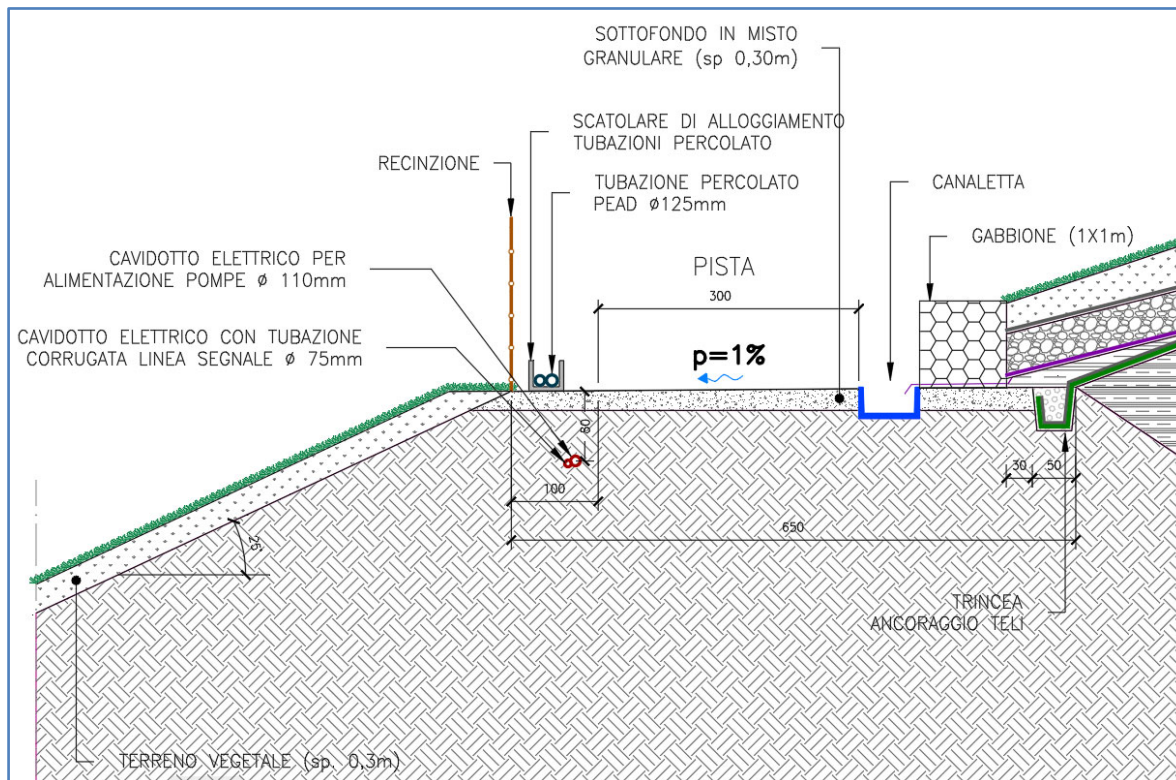


Figura 4.11 - Particolare costruttivo delle sponde e delle strade interne di cantiere (stralcio elaborato 100076-ENG-F-F5-6002-All.19 "Stato di progetto: particolari costruttivi vasca").

4.3.2 Realizzazione fondo e argini.

Al fine di garantire la protezione delle matrici ambientali potenzialmente interessate dalla realizzazione dell'opera, il fondo e le sponde del MPF saranno impermeabilizzati tramite il pacchetto multistrato, costituito dall'alternanza di materiali naturali ed artificiali, previsto dall'Allegato 1, p.to 2.4.2 del D.Lgs. 36/03, modificato dal d.lgs. n. 121/20 per le discariche di rifiuti non pericolosi.

L'impermeabilizzazione del fondo del bacino sarà garantita attraverso l'accoppiamento di materiali differenti, ovvero un materiale naturale (lo strato di argilla) ed un materiale artificiale (la geomembrana in HDPE) a cui si demanda il compito di impermeabilizzare.

I due materiali hanno caratteristiche del tutto complementari, infatti, l'HDPE è un materiale praticamente impermeabile che può essere attraversato solo per migrazione chimica a livello molecolare da alcuni componenti organici, tuttavia, alla luce dello spessore molto ridotto, è statisticamente possibile che presenti nel tempo degli strappi o punzonature; di contro, il materiale minerale compattato, che presenta permeabilità maggiore rispetto all'HDPE, viene messo in opera con spessori rilevanti, e pertanto non presenta particolare sensibilità a punzonamenti o sollecitazioni localizzate per cause incidentali. Inoltre, alla luce delle sue proprietà rigonfianti in presenza di umidità, attenua progressivamente eventuali rotture della geomembrana.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto			Pag. 41 di 84
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

Ad ulteriore tutela è stato aggiunto un geocomposito bentonitico; quest'ultimo è costituito da materiale naturale racchiuso all'interno di due geotessili, ha un elevato livello di protezione in virtù delle sue caratteristiche di permeabilità e di rigonfiamento e sarebbe da solo in grado di sostituire lo strato di argilla in termini di protezione equivalente.

Per ciò che concerne il geotessile TNT posto a protezione della geomembrana in HDPE del fondo, le caratteristiche meccaniche dipendono dallo stato di sollecitazione a cui sarà soggetta la stessa. Al fine di garantire una protezione maggiore, il materiale da adottarsi avrà una massa areica pari a 1.200 g/m² e una resistenza al punzonamento ≥ 10 kN.

Il sistema di impermeabilizzazione del fondo sarà composto dagli strati rappresentati in Figura 4.12 (in senso geometrico, dall'alto verso il basso):

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto		Pag. 42 di 84	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

strato drenante

spessore $\geq 0,5$ m, all'interno del quale saranno alloggiate le tubazioni di captazione del percolato ed il relativo bauletto drenante

geotessile TNT di protezione della geomembrana

di massa areica pari a 1.200 g/m^2 e resistenza al punzonamento $\geq 10 \text{ kN}$ a protezione della geomembrana in HDPE

geomembrana in HDPE (High-Density PolyEthylene)

dello spessore $\geq 2,5 \text{ mm}$ e permeabilità² $\leq 1 \times 10^{-12} \text{ cm/s}$

geocomposito bentonitico

con caratteristiche di permeabilità equivalente ad uno strato di argilla

di spessore $\geq 1 \text{ m}$ e $k < 1 \times 10^{-7} \text{ cm/sec}$

strato artificiale di argilla (materiale limoso-argilloso)

impiegando terreni naturali o miscele di terreni compattati di spessore $\geq 1 \text{ m}$

barriera geologica di fondo composto da strato naturale di argilla (materiale limoso-argilloso)

o opportunamente completato artificialmente di spessore $\geq 1 \text{ m}$

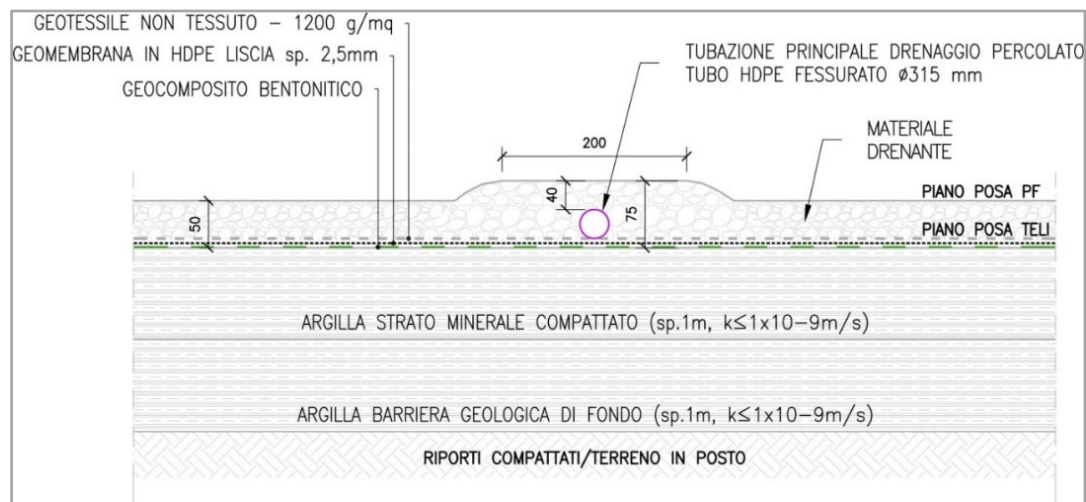


Figura 4.12 - Sistema di impermeabilizzazione del fondo (stralcio elaborato 100076-ENG-F-F5-6002-AII.19 "Stato di progetto: particolari costruttivi vasca").

² Permeabilità al vapore.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto			Pag. 43 di 84
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

Il sistema di impermeabilizzazione delle pareti sarà composto dagli strati rappresentati in Figura 4-13 (in senso geometrico, dall'alto verso il basso):

geocomposito drenante di portata idraulica paragonabile a quella dello strato drenante granulare
geotessile TNT di massa areica pari a 1.200 g/m ² e resistenza al punzonamento ≥ 10 kN a protezione della geomembrana in HDPE
geomembrana in HDPE (High-Density PolyEthylene) dello spessore ≥ 2,5 mm e permeabilità ² ≤ 1x10 ⁻¹² cm/s
geocomposito bentonitico con caratteristiche di permeabilità equivalente ad uno strato di argilla di spessore ≥ 1 m e k<1x10 ⁻⁷ cm/sec
Strato artificiale di argilla (materiale limoso-argilloso) impiegando terreni naturali o miscele di terreni compattati di spessore ≥1 m
Strato naturale di argilla (materiale limoso-argilloso) o opportunamente completato artificialmente di spessore ≥1 m

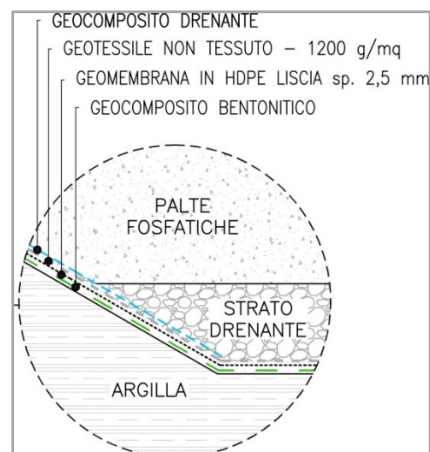


Figura 4-13 - Sistema di impermeabilizzazione delle sponde.

La trincea di ancoraggio dei teli, realizzata in corrispondenza della sommità degli argini, ha lo scopo di mantenere in opera il pacchetto di impermeabilizzazione e sarà realizzata in corrispondenza del ciglio della vasca da uno scavo a sezione obbligata (quadrata o trapezoidale), con dimensioni minime riportate nella figura "Particolare costruttivo delle sponde e delle strade interne di cantiere"; a seguito della posa dei teli all'interno della trincea, quest'ultima sarà riempita con i materiali di provenienza dallo scavo della stessa.

Per la posa dell'argilla da fornitore esterno, per una volumetria di 24.500 m³, sarà necessario un mese tramite utilizzo di una pala cingolata/escavatore ed un rullo.

Per la posa di materiali geosintetici (teli e geocompositi), di approvvigionamento esterno (per un totale di circa 30.000 m²), e per la realizzazione dell'area servizi (zona stoccaggio percolato, piezometri) saranno necessari 2 mesi. Il mezzo utilizzato per la fornitura dei materiali geosintetici sarà un dumper.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto			Pag. 44 di 84
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

4.3.3 Sistema di drenaggio, di estrazione e rilancio del percolato.

Il sistema di drenaggio e raccolta, insieme al pacchetto di impermeabilizzazione, deve contribuire all'efficienza della barriera idraulica del MPF ed è stato progettato per l'allontanamento ed estrazione del percolato e per ridurre il rischio di formazione di battenti e di falde sospese all'interno del corpo rifiuti.

Il fondo del MPF sarà caratterizzato da una pendenza minima dell'ordine del 1,5 % in modo da favorire l'afflusso del percolato verso lo spigolo NE, dove è posizionato il pozzo di estrazione.

Il sistema di drenaggio sarà composto da uno strato di spessore non inferiore a 50 cm di materiale drenante (ghiaietto), all'interno del quale sarà posizionato un sistema di tubazioni fessurate primarie in HDPE, con diametro DN 315 mm, collegate ai pozzi di estrazione, e tubazioni fessurate secondarie in HDPE con DN 200 mm, collegate a quelle primarie (per maggiori dettagli si rimanda alla allegata tavola di progetto 100076-ENG-F-F5-6002-All.19 "Stato di progetto: particolari costruttivi vasca").

In corrispondenza delle tubazioni sarà garantito un ricoprimento non inferiore a 40 cm al di sopra della generatrice superiore del collettore fessurato e larghezza non inferiore a 2 m. Tale accortezza progettuale favorisce l'afflusso del percolato nelle tubazioni di collettamento

Il sistema di drenaggio del fondo e delle pareti del MPF necessita quindi dell'apporto di materiale inerte drenante (ghiaietto). La volumetria da reperire sarà di 5.000 m³, proveniente da fornitura esterna e sarà necessario circa 0,5 mesi di lavoro e l'utilizzo dei seguenti mezzi d'opera: una pala cingolata/escavatore.

Il percolato prodotto dal MPF sarà inviato, tramite collegamento diretto senza soluzione di continuità, ai silos di stoccaggio e da questi caricato in autobotti e smaltitoi a norma presso impianti terzi di trattamento/smaltimento autorizzati.

Il liquido estratto dalle pompe sarà inviato ai due silos di stoccaggio (le cui dimensioni geometriche vengono riportate nella tabella seguente), di capacità 30 m³ ciascuno, tramite tubazioni in HDPE DE 125 (PFA 10) disposte all'interno di uno scatolare prefabbricato in CLS sul corpo dell'argine; tale configurazione rende facilmente ispezionabile la linea, sulla quale saranno installate valvole a farfalla per la regolazione, valvole di non ritorno e contatori elettromagnetici. Nella Figura 4-14 è rappresentata la sezione del modulo palte con indicazione della posizione delle tubazioni del percolato.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto		Pag. 45 di 84	
	N°DOC Appaltatore	FUNZIONE EMITTENTE	INDICE DI REV.	
	22516014-EA-EN-EL-09-0	INGEA/STAM	00	

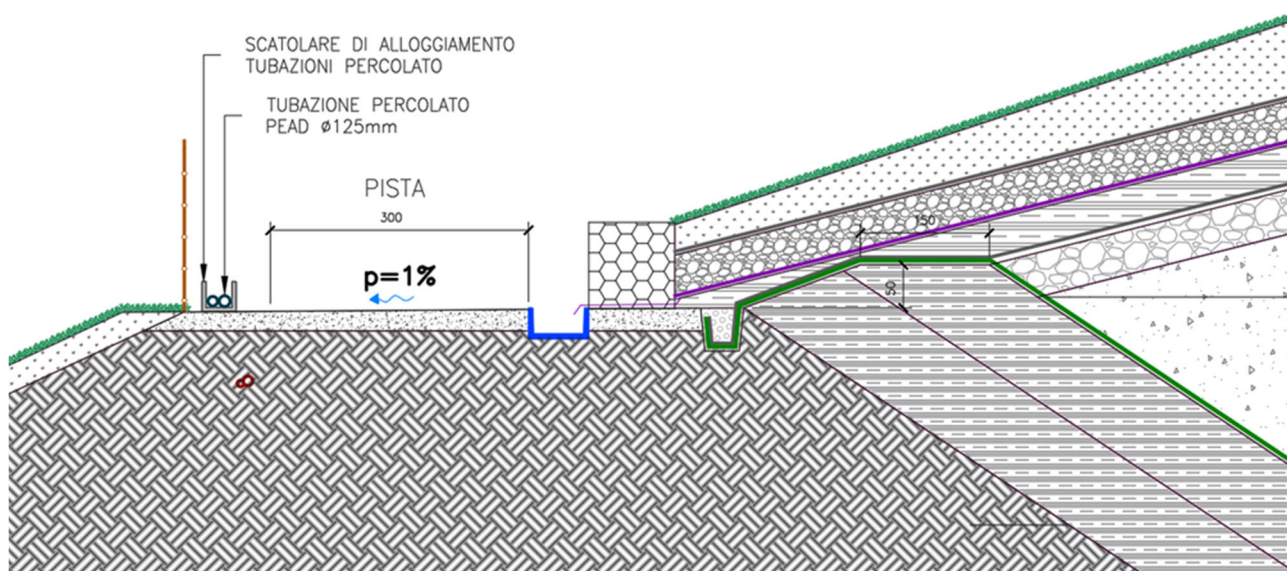


Figura 4-14 - Sezione trasversale MPF con indicazione delle tubazioni percolato.

Il due silos in vetroresina saranno allocati all'interno di una vasca di sicurezza in calcestruzzo.

SILOS DI STOCCAGGIO PERCOLATO				
LITRI	A FONDO INFERIORE	C ALTEZZA CILINDRO	D ALTEZZA TOTALE	E FONDO SUPERIORE
	mm	mm	mm	mm
30.000	145	5.510	6.320	670

Tabella 4.6 – Caratteristiche geometriche silos di stoccaggio percolato.

4.3.4 Installazione delle utilities


Al termine della costruzione del bacino MPF saranno realizzati i servizi accessori, i collegamenti impiantistici/stradali e le reti tecnologiche. L'elaborato progettuale 100076-ENG-F-F5-6002-AII.14 "Stato di progetto: planimetria piano di posa rifiuti" riporta la planimetria del MPF prima dell'inizio delle attività di conferimento.

4.3.4.1 Rete elettrica

Il MPF sarà dotato di impianto elettrico in grado di alimentare:

- le pompe di estrazione e rilancio del percolato;
- l'impianto di irrigazione.

L'impianto di lavaggio ruote verrà utilizzato in comune con il Sito di Raccolta (già approvato con Nuraghe Fase 1) e pertanto la sua alimentazione elettrica sarà già presente in sito.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto		Pag. 46 di 84	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

Poiché le operazioni saranno condotte durante le ore diurne non è prevista la realizzazione di impianti d'illuminazione artificiale. Si rimanda all'elaborato grafico 100076-ENG-F-F5-6002-AII.21 "Planimetria Reti e Utilities", del quale la Figura 4.15 mostra uno stralcio.

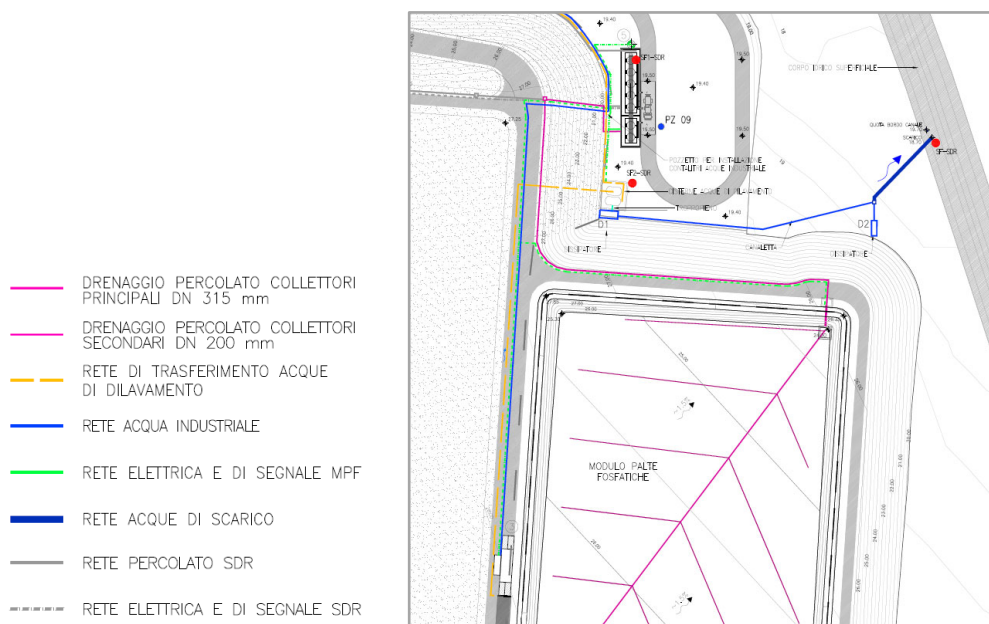


Figura 4.15 - Stralcio planimetria reti e utilities.

4.3.4.2 Rete idrica

Il MPF sarà dotato di impianto idrico per l'alimentazione del lavaggio ruote e dell'impianto di irrigazione.

4.3.4.3 Acque di prima pioggia

Le acque meteoriche ricadenti nell'area pavimentata della zona circostante l'impianto di lavaggio ruote, avente superficie pari a circa 300 m², saranno raccolte da una canaletta grigliata posta a ridosso della rampa di salita del lavaggio ruote stesso. Tali acque, potenzialmente contaminate, saranno inviate a due cisterne di stoccaggio, di capienza pari a 20 m³ ciascuna collocate all'interno di una vasca di contenimento in cls., e da lì, con una portata massima pari a circa 1,9 m³/ora³, verranno convogliate all'impianto di trattamento acque presente nella piattaforma polifunzionale, quest'ultima approvata con la Fase 1 di Progetto Nuraghe.

³ Tale valore è la massima portata che l'impianto di trattamento TA della piattaforma può accettare dal SDR e MPF per la gestione, a regime, dei percolati e delle acque di ruscellamento delle aree pavimentate.

 remediation & waste into development	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto			Pag. 47 di 84
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

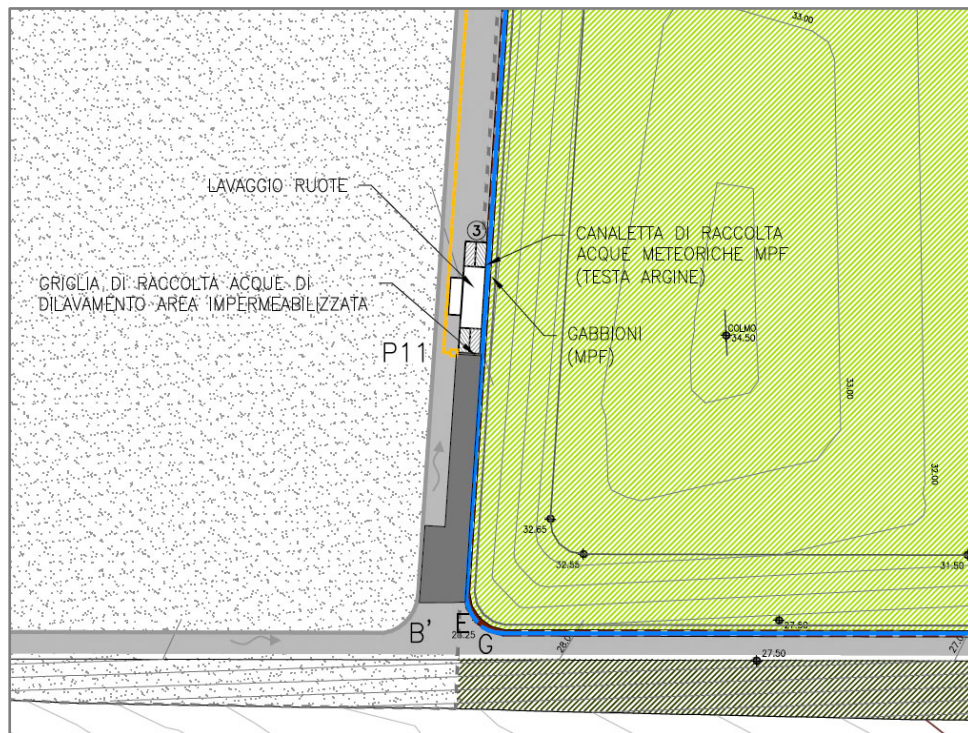


Figura 4.16 - Particolare del sistema di raccolta delle acque meteoriche in area lavaggio ruote

Il volume utile di 40 m³ delle cisterne risulta sufficiente per la corretta laminazione delle portate generate anche da eventi meteorici di grande intensità. Nello specifico, la precipitazione di 120mm in 48 ore, genererebbe sulla superficie scolante di 300 m², 37 m³ di acque di dilavamento ampiamente accumulabili nelle suddette cisterne. Tuttavia, nel caso in cui dovesse verificarsi un evento peggiorativo, le cisterne sono dotate di un sistema di by-pass che, mediante l'azionamento meccanico di saracinesche poste sui collettori di alimentazione, garantisce lo scarico delle acque eccedenti i 40 m³ di stoccaggio. Per un approfondimento si rimanda all'elaborato 100076-ENG-F-F5-6002-All.6 "Relazione idrologica e idraulica".

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto		Pag. 48 di 84	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

4.3.4.4 Viabilità di collegamento ed interna del sito

L'approvvigionamento dei materiali per la costruzione del MPF avverrà attraverso la viabilità ordinaria esistente nello stabilimento, in parte bitumata ed in parte sterrata.

Nel corpo dell'MPF, contestualmente alla realizzazione della vasca, sull'argine verrà approntata una pista perimetrale, avente larghezza pari a circa 3 m, che consentirà la circolazione agevole dei mezzi (di cantiere e di conferimento) e le attività di manutenzione dei pozzi di estrazione e della copertura finale.



Figura 4.17 - Percorso dei mezzi di approvvigionamento materiali per la costruzione del MPF.

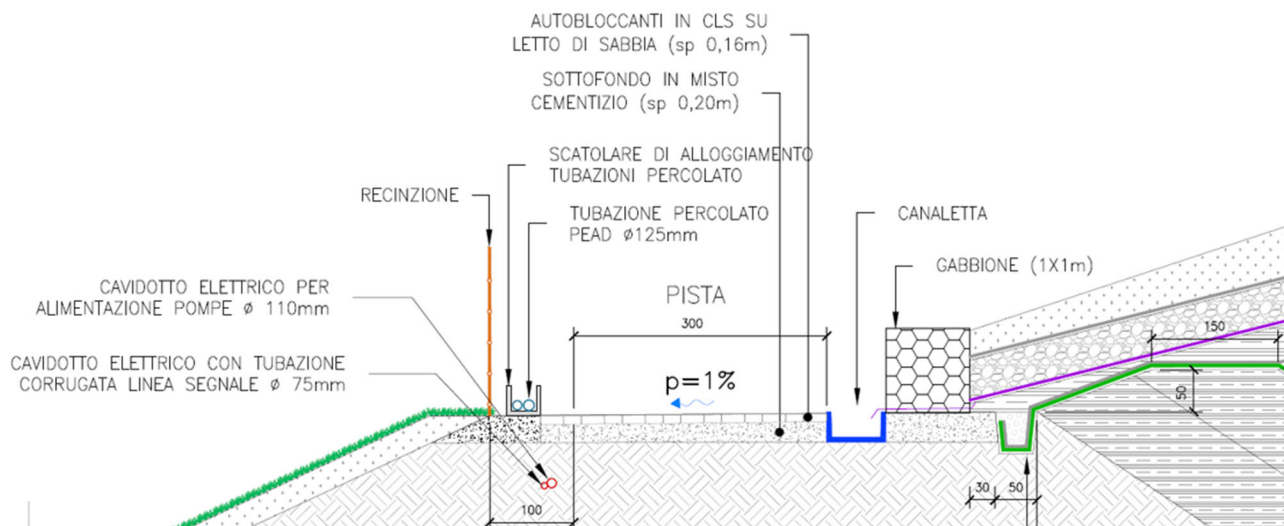


Figura 4-18 - Particolare costruttivo di realizzazione della pista perimetrale posizionata sull'argine e finita superficialmente con autobloccanti.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto			Pag. 50 di 84
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

4.3.4.7 Recinzioni ed accessi

Al fine di impedire il libero accesso al sito di persone ed animali, sarà realizzata una recinzione lungo tutto il perimetro dell'area del MPF; tale recinzione avrà altezza minima pari a 2 m e sarà completata tramite rete metallica zincata anti-roditori; nella figura seguente è riportato un tipologico della recinzione.

L'estensione totale della recinzione esterna sarà pari a circa 1150 m, dei quali 420 m di competenza dell'MPF e 730 m del Sito di Raccolta.

In corrispondenza del settore nord ovest del MPF, ai piedi della rampa di accesso, è prevista la realizzazione di un cancello di larghezza pari a circa 8 m per il controllo degli accessi che sarà mantenuto chiuso durante le ore di non operatività del sito. Tale accesso sarà a servizio anche del Sito di Raccolta. Nella Figura 4-20 si riporta il prospetto e la sezione della recinzione perimetrale.

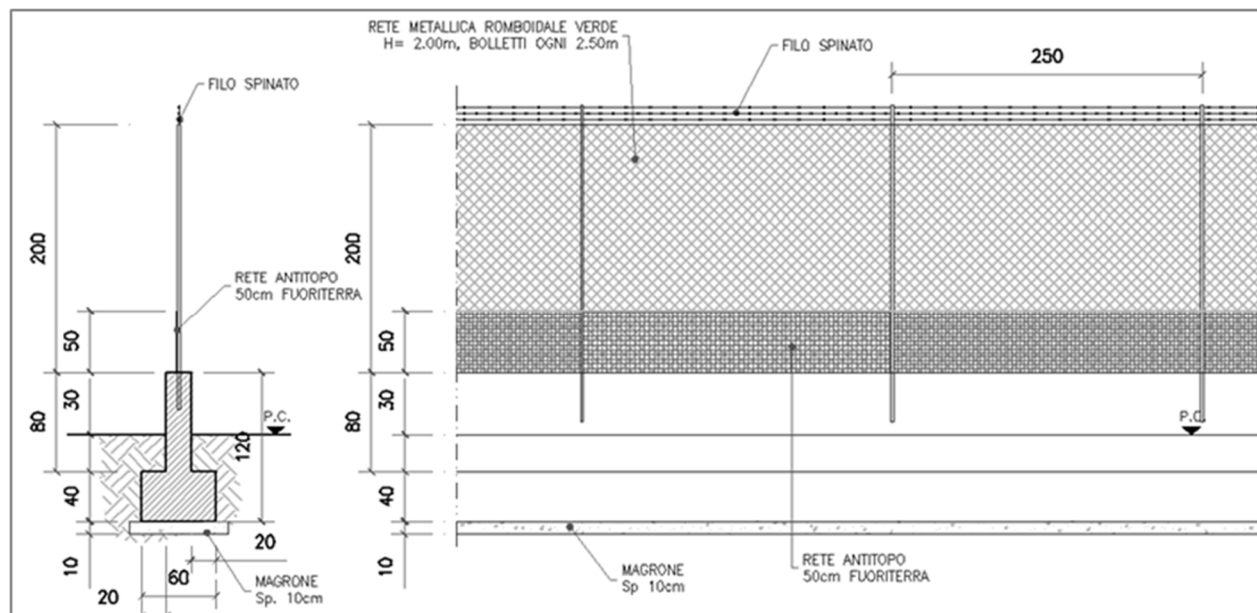


Figura 4-20 - Prospetto e sezione tipologici della recinzione perimetrale

Le risorse naturali e, conseguentemente le materie prime che verranno utilizzate durante la realizzazione del bacino del MPF, sono per lo più terre necessarie alla realizzazione delle vasche e in misura minore teli in HDPE, geotessuti, gasolio per i mezzi meccanici e subordinatamente calcestruzzo di fondazione del sistema di laminazione e stoccaggio del percolato (in fase di gestione post operativa) e del lavaggio ruote. In virtù delle modalità di costruzione del MPF, i materiali naturali necessari alla realizzazione saranno di provenienza esterna locale (anche in accordo al Piano Regionale delle Attività Estrattive). Si riporta la tabella riassuntiva dei movimenti terra per la realizzazione del MPF.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto		Pag. 51 di 84	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

	Riporti (m³)	Livellamenti (m³)	Netto movimenti terra (m³)	Fornitura materiali
Formazione piano posa barriera di confinamento, argini perimetrali	44.600	0	44.600	Esterna
Argilla della barriera di confinamento	24.500	0	24.500	Esterna
Strato drenante percolato	5.000	0	5.000	Esterna

Tabella 4.7 – Movimenti terra per la realizzazione della vasca del MPF

4.3.5 Emissioni, scarichi e rifiuti

4.3.5.1 Emissioni di inquinanti e sollevamento polveri

L'utilizzo dei mezzi meccanici in fase di cantiere, sia lungo la viabilità interna, che esterna, comporterà emissione di inquinanti in atmosfera generati dagli scarichi dei mezzi stessi. Durante lo svolgimento delle attività i mezzi impiegati si alterneranno, in funzione alle varie fasi previste e a seconda delle necessità. Inoltre, alcuni mezzi meccanici e di movimento terra, una volta portati sul cantiere resteranno in loco per tutta la durata delle attività mentre i mezzi utilizzati per il trasporto del personale, del materiale e delle terre di costruzione si sposteranno da e verso il cantiere con maggiore frequenza giornaliera.

Al contributo diretto degli inquinanti emessi in atmosfera va aggiunto quello diretto del sollevamento di polveri dovuto al passaggio dei mezzi lungo la viabilità di cantiere e alle attività di movimento terra, scavi, e rinterri previsti. Durante la fase di cantiere, al fine di limitare l'emissione di inquinanti e il sollevamento di polveri correlato alla realizzazione delle attività in progetto, saranno intraprese le seguenti misure mitigative:

- tutti i mezzi utilizzati saranno dotati di filtro anti-particolato;
- irrorazione/nebulizzazione delle aree dei cumuli di terreno stoccato temporaneamente e delle strade di cantiere.

4.3.5.2 Scarichi idrici

Durante le attività di cantiere per la realizzazione del MPF non sono previsti scarichi idrici.

4.3.5.3 Rifiuti

La tipologia dei lavori previsti per la realizzazione del MPF produrrà esigue quantità di rifiuti assimilabili a:

- imballaggi di carta, cartone, plastica, legno, metalli;
- rifiuti di plastica e ferro;
- eventuali altri reflui.

Tutti i rifiuti prodotti saranno raccolti e gestiti in accordo a quanto previsto dalla parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. Successivamente saranno prelevati con automezzi autorizzati ed inviati a centri di trattamento e/o smaltimento specializzati ed autorizzati.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto		Pag. 52 di 84	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

4.3.5.4 Emissioni acustiche (rumore e vibrazione)

Le emissioni acustiche e vibrazionali connesse alla realizzazione delle attività in progetto saranno principalmente legate all'utilizzo dei mezzi di cantiere per la realizzazione delle attività previste e per il trasporto di materiale/personale. La fase di cantiere consisterà nello svolgimento di attività che richiederanno l'utilizzo di diversi mezzi meccanici:

- escavatore;
- terna;
- autocarro;
- rullo compattatore.

Le attività di cantiere che si svolgeranno in un'area già ad uso industriale e si svolgeranno nel solo periodo diurno per un massimo di 10 ore giornaliere.

Per maggiori dettagli si rimanda allo studio previsionale di impatto acustico (Elaborati 100076-ENG-Q-Q1-4954 e allegati).

4.3.5.5 Emissioni odorigene

In fase di cantiere non sono previste emissioni odorigene significative.

4.3.5.6 Radiazioni non ionizzanti

Durante la fase di cantiere non sono previste emissioni di radiazioni non ionizzanti in quanto non si prevedono operazioni in grado di generare emissioni. In caso di necessità, per eventuali operazioni di saldatura, verranno adottate tutte le misure precauzionali atte ad evitare qualsiasi tipo di rischio e infortunio per gli operatori addetti (schermature, utilizzo di DPI, quali guanti, grembiule per saldatura, maschera per saldatura, occhiali a vetro scuro o maschera di protezione, calzature di sicurezza).

4.3.5.7 Radiazioni ionizzanti

Le attività di cantiere, per la realizzazione del modulo palte fosfatiche, non presentano rischi di tipo radiologico, in quanto costituiscono la fase di preparazione preventiva dell'area nella quale verranno poi conferite le matrici contaminate contenute nei big bags. Per una maggiore trattazione si rimanda agli "Elaborati Radiometrici" allegati al progetto in disamina.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto		Pag. 53 di 84	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

5 FASE DI ESERCIZIO

5.1 AREA PALTE

Gli interventi in Area Palte possono essere suddivisi in 5 categorie:

- scavo palte che si differenzia in “scavo palte in area libera” e b) “scavo palte in area confinata”;
- rimozione capping;
- scavo argini;
- scavo Hot Spot;
- demolizioni e gestione trovanti.

5.1.1 Scavo palte

Lo scavo delle palte sarà eseguito per la maggior parte in area confinata, all’interno di una tendostruttura per la realizzazione di un confinamento statico-dinamico. Per ottimizzare la copertura delle palte da rimuovere la tendostruttura verrà smontata e rimontata complessivamente n.11 volte in maniera sequenziale, così come rappresentato nell’immagine che segue.

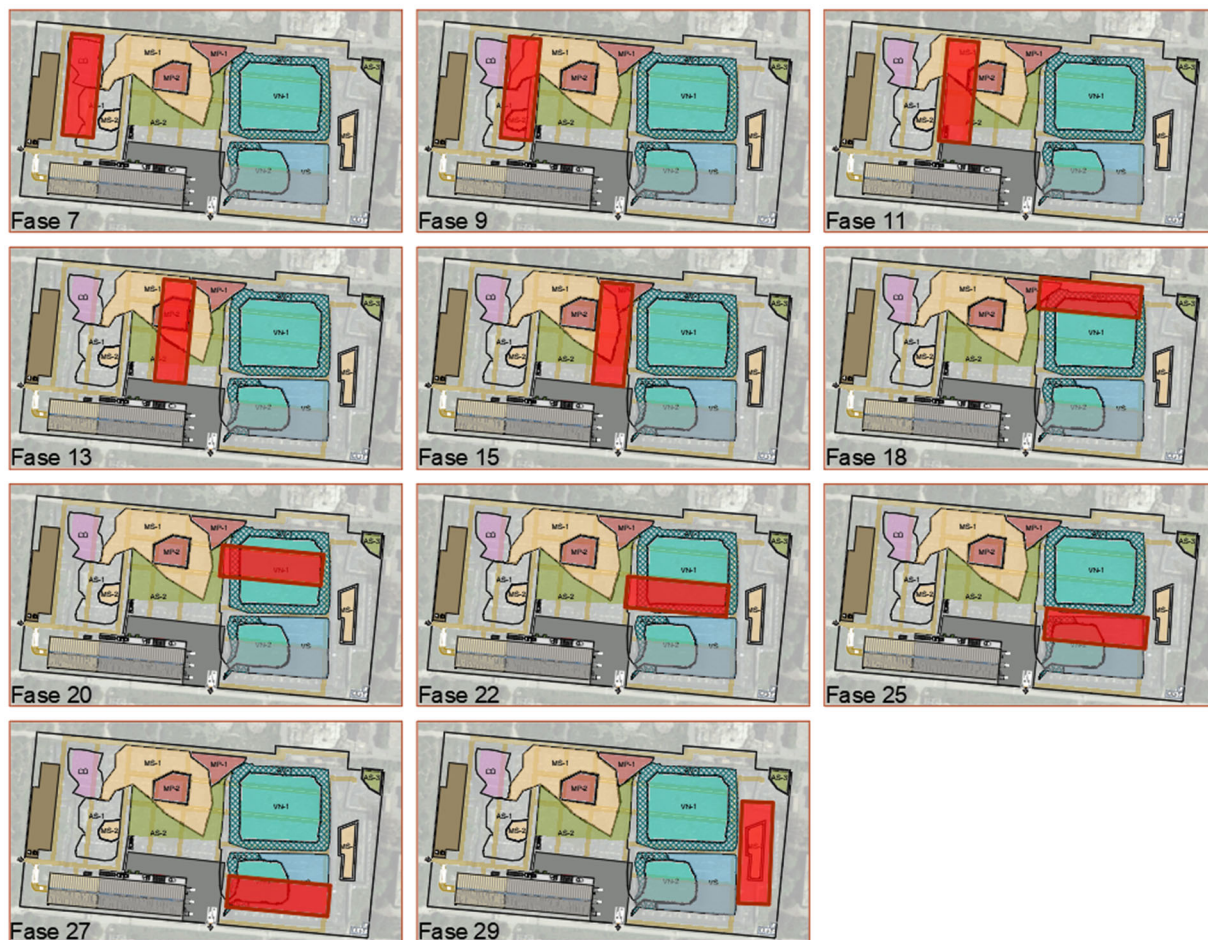


Figura 5.1 - Sequenze con indicazione del posizionamento della tendostruttura (indicata in rosso) nell'Area Palte

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto			Pag. 54 di 84
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

Saranno realizzati a cielo aperto esclusivamente gli scavi strettamente necessari per la realizzazione delle fondazioni della tendostruttura su citata. Complessivamente saranno scavate circa **27.850 m³ di palte** (volume espresso in cumulo).

Tenendo conto del cronoprogramma e delle tempistiche necessarie alla realizzazione/spostamento della tendostruttura, la produzione media dell'impianto è stata stimata a partire dalla massima quantità da trattare diviso il tempo reso disponibile per il funzionamento. Considerando quindi un massimo di 27.850 m³ di materiale da trattare e tenendo conto della **durata degli scavi stimata in 530 giorni**, la produzione media giornaliera teorica risulta pari a circa 50 m³/d. Sulla scorta di tale valore e, dovendo tenere conto dei periodi di manutenzione ordinaria e straordinaria, in via precauzionale, la **produzione massima di progetto dell'impianto** è stata stimata in **80 m³/d** (su cui si basa la richiesta di autorizzazione all'esercizio).

Sarà inserito un limitatore di velocità dei nastri nel PLC di controllo dell'impianto.

5.1.2 Rimozione capping

Il capping attualmente presente sull'Area Palte sarà considerato in via cautelativa interamente contaminato da TENORM e pertanto sarà ridotto a porzioni di piccole dimensioni mediante escavatore munito di pinza demolitrice, depositato in big-bags nel deposito D15 e, successivamente, smaltito nel MPF.

Il capping è costituito dal seguente pacchetto impermeabilizzante:

- geotessile tessuto non tessuto di protezione della geomembrana soprastante, serie pesante (massa areica minima pari a 500 gr/ m²);
- geomembrana in HDPE dello spessore di 1,5 mm;
- zavorramento della geomembrana costituito da ghiaietto incapsulato all'interno di un geotessile TNT da 500 g/ m² per proteggere il telo in HDPE sottostante ed evitare fenomeni di ruscellamento della zavorra stessa.

Le fasi della rimozione del capping sono le seguenti:

- individuazione di sotto-aree di lavoro ove dar corso alla rimozione del capping; individuata la prima sottoarea oggetto di intervento, si provvederà all'adeguamento dell'impianto di regimazione delle acque in funzione della nuova perimetrazione in corso di definizione con l'esclusione delle aree oggetto di rimozione;
- successivamente alla modifica dell'impianto delle acque meteoriche verrà effettuata, mediante mezzi meccanici, la rimozione delle zavorre posizionate sopra il telo in HDPE. Il telo in TNT, che avvolge la ghiaia proveniente da cava, verrà tagliato in porzioni di piccole dimensioni e allocato in appositi big bags, mentre la zavorra verrà caricata su camion e trasportata in apposito sito off-site autorizzato o alla Piattaforma Polifunzionale, ubicata entro lo Stabilimento di Porto Torres, previa caratterizzazione.;
- si provvederà quindi all'esecuzione del taglio della geomembrana HDPE per fasce di circa 1 metro.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto			Pag. 55 di 84
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

Successivamente, la parte asportata verrà ulteriormente suddivisa per consentirne lo stoccaggio all'interno di appositi big bags che dovranno essere ubicati prima nel D15 e successivamente nella zona di essiccazione ove successivamente saranno evacuati all'interno dell'apposito Modulo MPF. Quest'ultima operazione verrà ripetuta anche per il geotessile TNT posizionato al di sotto del telo HDPE;

- ultimata la prima sottoarea, si procederà alla ripetizione delle fasi sopra descritte per la successiva sottoarea fino al completamento della rimozione.

La superficie totale del capping ammonta a 21.603 m² di cui, considerando uno spessore pari a 3 mm e una maggiorazione cautelativa del volume occupato a seguito della riduzione in porzioni di piccole dimensioni, si stima un volume di circa 60 m³.

5.1.3 Scavo argini

Lo scavo degli argini avverrà a cielo aperto al fine di posizionare la tendostruttura di confinamento degli scavi delle palte. I primi 20 cm saranno considerati contaminati dal punto di vista radiometrico e, quindi, rientrano nel calcolo del volume delle palte fosfatiche da trattare precedentemente indicato, mentre la restante parte dei materiali costituenti gli argini sarà raccolta e ubicata nel deposito temporaneo rifiuti per essere sottoposta ad analisi radiologica (per verificare che non siano anche esse contaminate da TENORM) e ad analisi chimica (per verificare se il materiale potrà essere considerato riutilizzabile in fase di ripristino del sito). Al fine della valutazione dei materiali da inviare al Modulo MPF si considera in via cautelativa che tutto il materiale costituente gli argini risulti radiologicamente anomalo.

I materiali contaminati radiologicamente (gli obiettivi di bonifica per le analisi radiometriche saranno pari ad almeno la metà dei limiti di cui alla norma *Radiation Protection 122 - Part 2* - Livelli di clearance per materiali contenuti NORM e il valore in termini di dose efficace alla popolazione del luogo non superiori a 3,3 mSv) saranno trattati in analogia a quanto previsto per le palte fosfatiche, inviandoli al deposito D15 dell'impianto di trattamento dedicato, previo insaccamento in big-bags. In caso di assenza di anomalie radiologiche ma alla luce di evidenze di superamento delle CSR previste dal "Analisi di rischio sanitario-settore C, REV 2" redatta da Saipem spa nel settembre 2009 e approvata in sede della CdS decisoria del 18/11/2010, si procederà con l'invio ad un impianto di smaltimento autorizzato off-site o alla piattaforma polifunzionale di Stabilimento e, infine, se il materiale dell'argine non presenterà alcuna contaminazione si potrà procedere con il suo riutilizzo in sito per il rimodellamento finale.

5.1.4 Scavo Hot Spot

Relativamente alla porzione di area in cui l'Analisi di Rischio ha evidenziato il superamento della CSR per il parametro berillio nel suolo superficiale (rif. sondaggio C2.SS.0873), lo scavo della porzione residua, post scavo palte, sarà eseguito contestualmente alle operazioni di scavo dei settori MS ed MP e il materiale sarà inviato al deposito temporaneo rifiuti (DT2).

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto			Pag. 56 di 84
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

In questa area saranno eseguite le analisi di caratterizzazione per il conferimento in impianto off-site autorizzato o alla Piattaforma Polifunzionale dello Stabilimento.

Il materiale proveniente dallo scavo di questo Hot-spot non sarà verificato radiologicamente poiché, come specificato sopra, il suo scavo sarà iniziato solo dopo che si sarà raggiunta la verifica positiva di fondo scavo delle palte posizionate sopra.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto			Pag. 57 di 84
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

5.1.5 Demolizioni e gestione trovanti

Nell'area interessata dai lavori e al di sotto del telo di protezione in HDPE sono presenti dei manufatti, tra cui si segnalano:

- strutture edili di varia natura in disuso;
- materiale rotabile (rotaie, traversine, sottofondo);
- residui di tubazioni;
- residui di mezzi meccanici.

Si procederà con l'analisi radiometrica dei manufatti ritrovati (gli obiettivi di bonifica per le analisi radiometriche saranno pari ad almeno la metà dei limiti di cui alla norma *Radiation Protection 122 - Part 2 - Livelli di clearance per materiali contenuti NORM* e il valore in termini di dose efficace alla popolazione del luogo non superi i 3,3 mSv).

Qualora le strutture edili presentassero anomalie radiometriche si procederà alla scarifica superficiale mediante scarificatrice a tazza.

La scarificatrice è munita di sistema di spirazione delle polveri tale da garantire la assoluta raccolta di tutto il materiale pulverulento generato dall'operazione. Il materiale viene aspirato ed insaccato automaticamente senza bisogno di interventi ulteriori dell'operatore. Il sistema di aspirazione è di tipo Spirovac, costituito da una pompa a vuoto che convoglia tutto il materiale da un bocchettone ad una tramoggia che carica direttamente un big-bag.

Una volta terminate le operazioni di bonifica, l'attrezzatura sarà lavata con acqua, come prescritto dal manuale d'uso e manutenzione, al fine di asportare tutti i residui eventualmente rimasti all'interno.

Si stima che lo strato da scarificare sia contenuto e che il volume totale atteso sia pari al 2% del volume totale del volume delle palte.

Se radiologicamente contaminati, i materiali saranno gestiti in analogia a quanto previsto per il capping e inviati prima al deposito D15 e, successivamente, al MPF, mentre negli altri casi saranno gestiti in impianti off-site o inviati alla Piattaforma Polifunzionale di Stabilimento.

5.1.6 Impianto di trattamento

L'impianto di trattamento dei rifiuti TENORM è destinato al trattamento chimico fisico mediante stabilizzazione con leganti idraulici (calce e cemento) dei materiali che presentano anomalie radiometriche.

Come citato, lo scopo del trattamento effettuato nell'impianto è quello di ottenere rifiuti con eluati conformi ai limiti di Tab. 5 e 5a dell'Allegato 4 al D.lgs.36/03, così come modificato dal D.lgs.121/2020, per il conferimento degli stessi nella discarica di scopo MPF.

L'impianto in esame è inquadrato normativamente come "Trattamento fisico-chimico" (operazione di smaltimento rifiuti D9, di cui all'allegato B, parte IV D. Lgs 152/06).

Il locale nel quale avverranno le operazioni con possibile rilascio di polveri (come la triturazione dei rifiuti), sarà depressurizzato, con una estrazione d'aria prevista pari a n.4 ricambi/ora. L'aria estratta sarà filtrata attraverso idonei filtri assoluti per la rimozione dell'eventuale particolato presente; la tramoggia del trituratore, inoltre,

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto		Pag. 58 di 84	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

sarà dotata di un sistema di nebulizzazione in grado di evitare la dispersione di polveri al di fuori della tramoggia stessa.

La struttura dei locali depressurizzati, realizzati in una porzione posta all'interno di una tendostruttura, sarà di tipo misto acciaio – muratura, le pareti saranno finite ad intonaco liscio e trattate con una vernice impermeabilizzante.

Tutte le porte di accesso ai locali depressurizzati saranno a tenuta d'aria. Gli operatori che dovranno operare all'interno dei locali depressurizzati saranno dotati di idonei DPI quali maschera facciale FFP3, tuta in tyvec monouso, guanti, ecc. L'accesso avverrà attraverso unità di decontaminazione a tre stadi.

5.1.6.1 Ubicazione impianto di trattamento

L'impianto di trattamento per materiali TENORM sarà ubicato nella porzione sud dell'Area Palte Fosfatice e verrà installato entro un capannone industriale di dimensioni in pianta pari a 70x25 m. Il capannone sarà disposto in adiacenza al capannone D15 di stoccaggio dei big-bags contenenti il rifiuto scavato, così come indicato nella figura seguente.

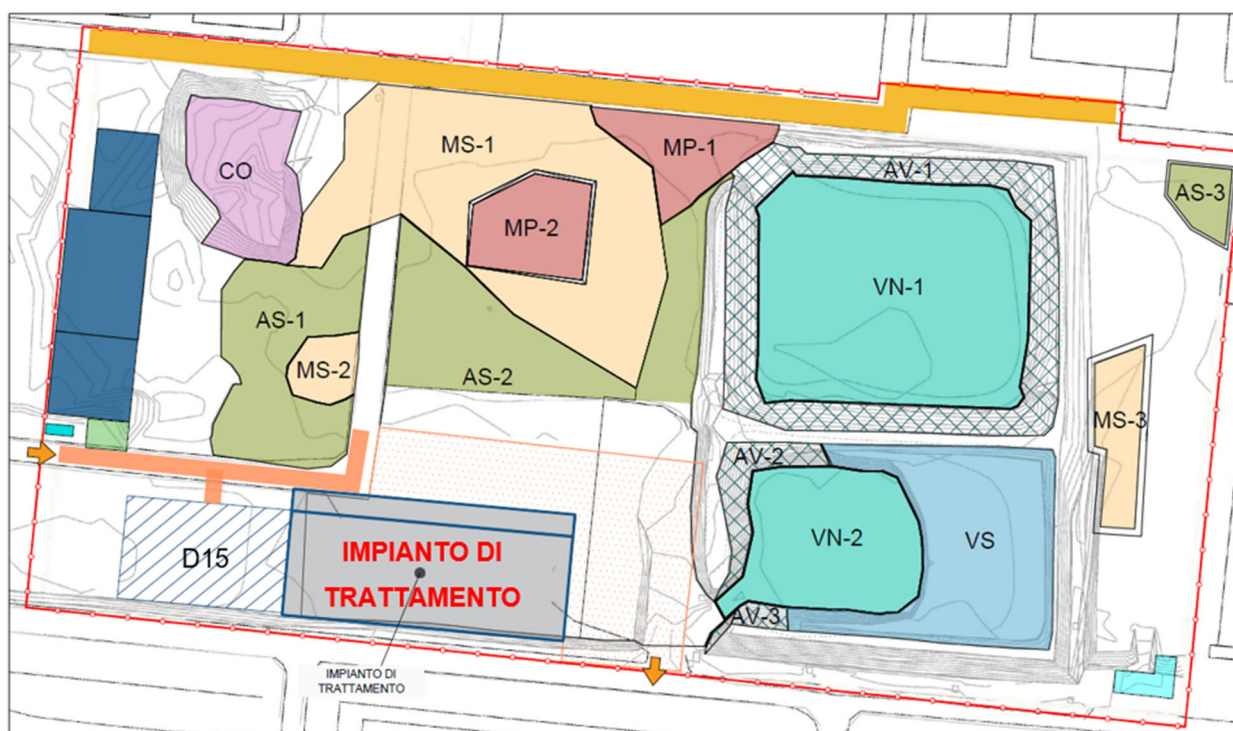


Figura 5.2 - Ubicazione dell'area di trattamento per rifiuti TENORM. L'impianto di trattamento è ubicato in adiacenza al capannone industriale del D15, al quale è funzionalmente collegato.

5.1.6.2 Materiali da trattare

I volumi di rifiuti da sottoporre a trattamento, stimati in base ai risultati della pre-caratterizzazione, sono pari a circa 27.850 m³ (considerando anche che gli argini risultino contaminati); per tali rifiuti è stata ipotizzata

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto			Pag. 59 di 84
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

cautelativamente una densità in banco pari a 1,2 t/m³; dunque, si stima un quantitativo totale di rifiuti da smaltire trattare pari a circa 33.420 t.

La capacità media dell'impianto dovuta alla produzione media di materiale dalle azioni di bonifica è pari a 50 m³/d, che corrispondono a circa 60 t/d. Per assicurare un margine operativo adeguato rispetto alla minima capacità richiesta, l'impianto è stato dimensionato considerando una potenzialità massima di trattamento giornaliera pari 80 m³/d (96 t/d).

5.1.6.3 Parametri dimensionali dell'impianto

Il capannone industriale che ospiterà le principali sezioni dell'impianto occuperà una superficie pari a circa 1.790 m², coperto da una tettoia in carpenteria metallica con altezza utile interna di circa 7 m. Considerando anche l'area di stoccaggio dei reagenti solidi ed i locali tecnici esterni al capannone, l'area totale occupata risulterà pari a ca. 2.090 m².



Figura 5-3 - Planimetrie "Deposito Preliminare" e "Capannone Impianto" con ubicazione dell'Impianto di Inertizzazione e dell'Area di Maturazione e Stoccaggio

L'area interna al capannone sarà munita di pavimentazione industriale impermeabilizzata, per la protezione del sottosuolo, e con pendenze tali da garantire il collettamento di eventuali acque di drenaggio, che, all'occorrenza, verranno rilanciate all'interno del mescolatore per essere riutilizzate nel processo di trattamento, come meglio descritto in seguito. Dal punto di vista geometrico:

- la pavimentazione dell'area del capannone occupata dal locale depressurizzato sarà posta alla stessa quota del D15 rifiuti in ingresso, pari a 1,2 m da p.c., per agevolare l'ingresso dei muletti che movimenteranno i big bag alla prima sezione di trattamento (triturazione del rifiuto);
- la pavimentazione dell'area del capannone occupata dalla seconda sezione di trattamento (miscelazione con reagenti solidi ed acqua) e dalle baie di maturazione, sarà posta ad una quota di 0,5 m da p.c., per agevolare l'uscita dei muletti che movimenteranno i rifiuti trattati nell'area di carico esterna, per il successivo conferimento nel modulo MPF.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto			Pag. 60 di 84
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

Caratteristiche dimensionali e potenzialità impianto di trattamento (D9)	u.m.	Valore
Superficie complessiva comprensiva di capannone, parco serbatoi, locali tecnici, rampe	m ²	2090
Potenzialità massima trattamento rifiuti in ingresso (attività di smaltimento D9)	t/d	96
Orario di esercizio	-	Diurno
Ore lavorative giornaliere	h/d	8
Giorni settimanali di esercizio	-	6 (lu-sa)
Capacità stoccaggio di rifiuti in ingresso	t	900
Capacità di stoccaggio in uscita dal trattamento (baia di maturazione)	t	104,6
Capacità di stoccaggio di percolati provenienti dalle aree di trattamento	m ³	10
Capacità di stoccaggio dei reagenti solidi (3 sili verticali da 30 m ³)	m ³	90
Numero massimo di giorni di maturazione presso l'impianto	d	10
Giorni lavorativi a disposizione per completare le attività di rimozione e trattamento dei rifiuti TENORM	d	540
Giorni di operatività dell'impianto per smaltire le quantità di rifiuti previste alla potenzialità di trattamento di progetto (96 t/d)	d	325

Tabella 5.1 – Caratteristiche dimensionali e potenzialità dell'Impianto di Inertizzazione.

Tutte le opere impiantistiche sono previste fuori terra. Nelle aree ove saranno ubicati i sili e i serbatoi si prevede la realizzazione di bacini di contenimento.

Le tavole impiantistiche (Cfr. elaborati 100076-ENG-C-C1-6001-AII.15 e 100076-ENG-C-C1-6001-AII.16) mostrano le caratteristiche dimensionali dell'impianto; l'immagine seguente ne mostra uno stralcio.

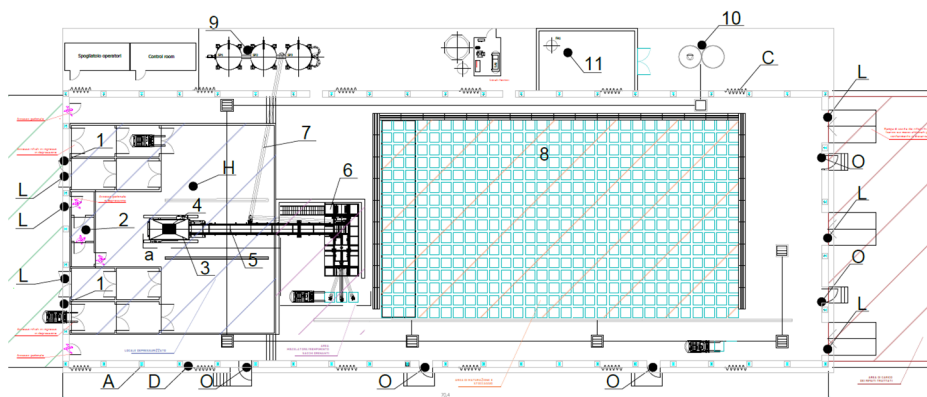



Figura 5-4 - Layout dell'impianto di trattamento.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto			Pag. 61 di 84
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

5.1.6.4 Processo di trattamento

Il processo di trattamento previsto per i rifiuti TENORM consiste nella stabilizzazione/solidificazione e neutralizzazione del rifiuto tramite la miscelazione con leganti idraulici (calce e cemento) allo scopo di limitare la lisciviazione dei contaminanti contenuti nel rifiuto entro i valori limite consentiti per lo smaltimento in discarica. Sulla base delle caratteristiche dei rifiuti trattati, verranno adottati degli accorgimenti di sicurezza specifici, quali ad esempio la movimentazione dei rifiuti confezionati in big-bag e la depressurizzazione del locale all'interno del quale avverranno le principali fasi del processo, a monte del mescolamento.

Nell'elaborato grafico progettuale 100076-ENG-C-C1-6001-All.14 è riportato lo schema di processo del trattamento di seguito descritto.

L'azione di stabilizzazione/solidificazione e neutralizzazione del rifiuto si esplica attraverso processi di natura sia chimica (riduzione della solubilità dei contaminanti presenti nei rifiuti) sia fisica (inglobamento dei contaminanti in una matrice solida granulosa).

Nel caso specifico i reagenti utilizzati saranno:

- calce viva $[\text{CaO}]$ e/o calce idrata $[\text{Ca}(\text{OH})_2]$;
- cemento Portland.

L'utilizzo della calce, se idrata o ossido o entrambe, dipenderà dalla necessità o meno di ottenere un effetto di disidratazione del materiale oggetto di trattamento e dal pH di quest'ultimo.

In generale il processo di inertizzazione con calce e cemento sottrae H_2O al sistema con un effetto di disidratazione normalmente sufficiente ad una idonea gestione post-trattamento. Tale azione è più accentuata nel caso di impiego di ossido di calcio (calce viva) dato l'effetto di evaporazione conseguente alla reazione esotermica con l'acqua presente nella matrice dei rifiuti.

Il prospettato impiego di cemento in abbinamento alla calce è motivato in ragione delle proprietà leganti di tale reagente, della capacità di assorbimento idrico durante la fase di indurimento e infine, degli aspetti di complesso chimismo che favoriscono la stabilizzazione per interazione chimica con i contaminanti portati a forme molecolari meno solubili: è nota, ad esempio, la capacità di legare efficacemente lo Zn.

La fissazione chimica può aver luogo per precipitazione, per complessazione o per adsorbimento. La precipitazione di sali insolubili è determinata dall'incremento di concentrazione di ioni Ca^{++} che si combinano con gli anioni presenti favorendo la solidificazione. L'incremento di alcalinità determinata dall'aggiunta di calce e cemento provoca inoltre la precipitazione dei metalli pesanti nella forma di idrossidi insolubili.

In condizioni di pH basico ha luogo la complessazione dovuta alla formazione di alluminati che inglobano anioni quali alogenuri, nitrati, permanganati o alla formazione di idrossidi complessi formati dalla reazione tra idrossidi metallici e silicato tricalcico (per zinco, rame, cromo trivalente, ferro, nichel, manganese, arsenico).

L'adsorbimento è determinato dall'incremento della superficie specifica del cemento conseguente ai processi di idratazione. La presenza di silice rende attiva la superficie verso processi di adsorbimento che danno luogo a composti meno solubili. I legami possono essere di tipo ionico, covalente o dovuto all'instaurarsi di forze di

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto			Pag. 62 di 84
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

Van der Waals. La fissazione fisica avviene semplicemente per inglobamento nella massa cementizia di tutte le sostanze, comprese quelle non reattive.

Si evidenzia infine come in generale le ricette di inertizzazione basate sulla sola calce abbattano i fluoruri in modo decisivo, tuttavia, nel complesso delle analisi, risultano meno efficaci nell'abbattimento dei metalli rispetto alle ricette a base di calce/cemento. Per tale motivo è stato pensato preliminarmente una additivazione calce/cemento. L'appaltatore dovrà condurre accurate indagini di laboratorio per definire con esattezza la composizione esatta della miscela di stabilizzazione (% degli additivi).

In base alle caratteristiche dei rifiuti in esame, in prima approssimazione, si ipotizza una ricetta con apporto di calce e cemento per un totale in percentuale massima di 9% in volume rispetto al materiale in ingresso di cui la calce e il cemento saranno in rapporto relativamente di 4% per la calce e 5% per il cemento. Come sopra specificato, sarà a cura dell'appaltatore l'affinamento della ricetta che potrà variare in base agli esiti dei primi lotti di trattamento.

Non prevedendo reazioni di inertizzazione aggiuntive e "concorrenti" a quella sopra delineata, il processo descritto può essere gestito con una singola sezione impiantistica di trattamento.


Per quanto riguarda la durata della reazione di stabilizzazione e quindi il tempo necessario perché sia possibile verificare con test di cessione l'efficacia del trattamento in termini di riduzione delle concentrazioni inquinanti negli eluati, occorre osservare che il processo di inertizzazione trova la sua efficacia in tre distinguibili fasi, tra loro temporalmente sovrapposte, tipiche delle fasi di indurimento dei leganti idraulici:

- stabilizzazione: reazione chimica con i contaminanti con formazione di sistemi, anche complessi, meno solubili;
- solidificazione e inglobamento dei contaminanti in una struttura solida, anche se non monolitica ma composta da strutture parziali anche solo centimetriche o meno, con abbattimento della mobilità nonché della disponibilità all'aggressione da parte di agenti liscivianti, con conseguente riduzione della dispersione nell'ambiente;
- disidratazione: ottenuta sia per sottrazione chimica dell'umidità da parte dei leganti idraulici sia per evaporazione dell'acqua come conseguenza di eventuali reazioni esotermiche di reagenti ossidanti (CaO).

Le diverse fasi di processo sopra delineate richiedono la predisposizione di aree di deposito post miscelazione tali da garantire il completamento del trattamento di inertizzazione.

Sulla base della tipologia di trattamento previsto si considera sufficiente un tempo di maturazione in uscita dell'ordine di 7-10 giorni dal trattamento, dei big-bags drenanti che conterranno il materiale in uscita dal mescolatore.

Questo periodo di maturazione consentirà di verificare l'efficacia del trattamento tramite l'analisi chimica di campioni di rifiuto prelevati periodicamente da un numero rappresentativo di big-bag, prima del conferimento degli stessi nella discarica di scopo "MPF".

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto			Pag. 63 di 84
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

5.1.6.5 Sezioni di trattamento e modalità di gestione dell'impianto

L'intero ciclo di trattamento prevede in sintesi le seguenti fasi, più dettagliatamente descritte nel seguito:

1. confezionamento dei big-bag direttamente nell'area di scavo, con i rifiuti provenienti dalle attività di bonifica in Area Palte ed Area ex TPF; i big-bag saranno quindi movimentati in apposita area di decontaminazione (lavaggio con spugne umide) ed una volta puliti verranno trasportati e scaricati nel capannone adibito a D15, posto a ridosso dell'impianto di trattamento per rifiuti TENORM.
2. trasporto dei big bag tramite muletto all'interno del capannone dell'impianto di trattamento, direttamente nel locale depressurizzato nel quale avverranno le principali fasi del processo, a monte del mescolamento. Sul lato di ingresso al capannone saranno predisposti dei portoni rapidi in PVC, in maniera da consentire un agevole passaggio per i muletti, direttamente all'interno dell'area di impianto. La quota di questa prima porzione di impianto, infatti, è prevista a circa 1,2 m da p.c., allineata a quella del capannone adibito a D15 dei rifiuti in ingresso all'impianto
3. sollevamento dei big-bag tramite muletto e recapito alla tramoggia del trituratore; si attiverà tramite radiocomando il sistema di nebulizzazione per l'abbattimento delle polveri, che rimarrà attivo durante tutta l'attività di triturazione evitando la dispersione di polveri al di fuori della tramoggia; l'acqua in eccesso è raccolta e poi pompata nel mescolatore. La triturazione sarà eseguita sia del materiale sia del big bag che lo contiene.
4. triturazione del materiale all'interno del trituratore a bassa velocità (9-18 giri minuto); tale unità sarà dotata di un deflettore regolabile che consentirà di selezionare la pezzatura massima richiesta per il materiale triturato, nell'intervallo compreso tra 20 e 50 mm;
5. dosaggio del materiale triturato, tramite un nastro trasportatore chiuso a tenuta che lo recapiterà alla tramoggia del mescolatore di tipo discontinuo (l'unità potrà operare anche in modalità continua, qualora richiesto/necessario). Il sistema di controllo gestito da PLC provvederà al dosaggio dell'acqua e dei reagenti solidi (calce/cemento) sulla base della ricetta impostata dai 3 silos di stoccaggio indicativamente di diametro 2,5 m e altezza 9,5 m per una capacità complessiva di 90 m³ di cui 80 t per la calce e 40 t per il cemento; ogni silo sarà munito di apposito filtro di sfiato;
6. miscelazione dei materiali nel mescolatore per il tempo necessario previsto (alcuni minuti);
7. scarico del materiale in uscita dal mescolatore direttamente all'interno di big-bag;
8. trasporto tramite muletto dei sacchi alla baia di maturazione e, al termine della maturazione (è previsto un massimo di 10 giorni), analisi di caratterizzazione ai fini dello smaltimento;
9. carico dei big-bag tramite muletto e trasporto in area esterna al capannone, per il carico sui mezzi utilizzati per il conferimento nella discarica di scopo "MPF".

La figura seguente riporta il layout del D15 (a sinistra) e dell'Impianto di Inertizzazione (nella parte centrale): tramite muletto avverrà la movimentazione dei big-bag dal D15 direttamente nel locale depressurizzato

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto			Pag. 64 di 84
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

all'interno del quale avverranno le principali fasi del processo, che consistono nella triturazione del rifiuto a bassa velocità e nel dosaggio del materiale triturato, tramite un nastro trasportatore chiuso a tenuta, alla tramoggia del mescolatore; all'interno di tale unità avviene anche il dosaggio dell'acqua e dei reagenti solidi (calce/cemento), stoccati nei silos posizionati all'esterno del capannone.

Il materiale in uscita dal mescolatore viene scaricato all'interno di big-bag e trasportati tramite muletto alle baie di maturazione, per il successivo carico sui mezzi utilizzati per il conferimento nella discarica di scopo MPF.

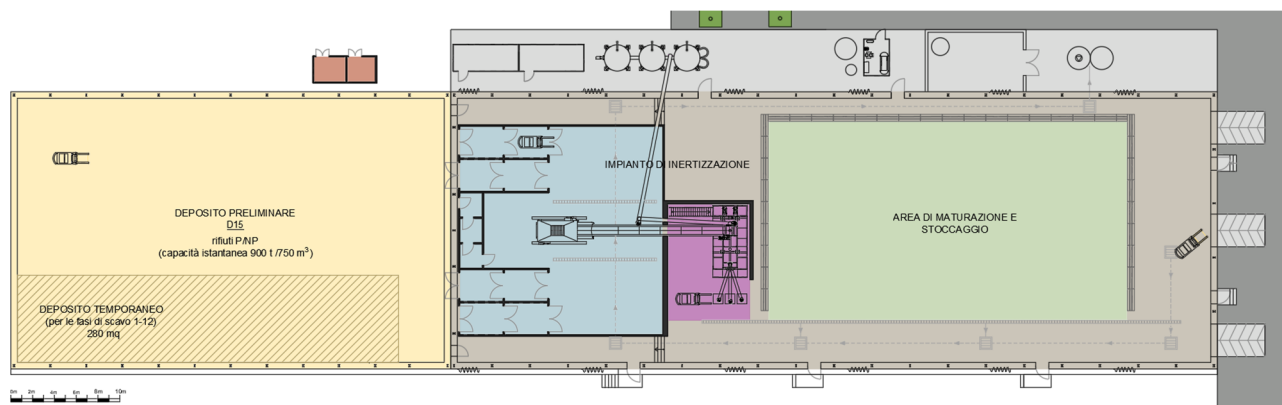


Figura 5-5 - Particolari dell'area di trattamento.

5.1.6.6 Fasi preliminari

Prima dell'avvio dei materiali all'impianto, in fase di caratterizzazione in situ, saranno condotte delle prove di trattamento in laboratorio su campioni di materiali prelevati dalle diverse aree di scavo identificate. Il conseguente riscontro analitico sull'eluato permetterà di individuare la ricetta specifica per il lotto previsto in trattamento. Col procedere dei lavori si consoliderà un archivio di ricette idonee alle diverse tipologie di materiali riscontrati in sito.

I mezzi in ingresso e in uscita dall'impianto saranno pesati e registrati a cura dal personale addetto al ricevimento.

La sezione di ricevimento sarà situata in prossimità del capannone D15 per rifiuti TENORM, e si compone di:

- pesa di tipo ad assi con registrazione automatica della pesata;
- ufficio accettazione, hw e sw gestionale per le registrazioni di legge.

Gli automezzi addetti al trasporto di rifiuti e reagenti dopo la registrazione e previo benestare all'accesso all'impianto, dovranno percorrere la viabilità dedicata ed opportunamente segnalata.

5.1.6.7 Reagenti e materiali impiegati nel processo

I reagenti e materiali impiegati nell'impianto di trattamento sono costituiti da:

- reagenti da impiegare nel processo di stabilizzazione/inertizzazione;
- materiale di consumo per manutenzione e pulizia, quali lubrificanti, detergenti, pezzi di ricambio ecc.

Questo documento è di proprietà Eni Rewind S.p.A. che se ne riserva tutti i diritti.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto			Pag. 65 di 84
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

5.1.6.8 Descrizione delle sezioni di impianto

Di seguito vengono descritte tutte le sezioni di impianto.

Sezione di ricevimento e deposito preliminare dei big bag. In adiacenza al capannone dove sarà ubicato l'impianto di trattamento, è prevista la realizzazione di un ulteriore capannone adibito a D15. I mezzi in arrivo dalle aree di scavo si avvicineranno in retromarcia al lato di ingresso del capannone del D15, in corrispondenza del quale è previsto un sistema di portoni rapidi in PVC, grazie al quale sarà possibile consentire un'agevole operazione di scarico dei big-bags, tramite muletto

Sezione di stabilizzazione. Dal capannone del D15 i big-bags sono caricati da un operatore con muletto e trasportati al locale depressurizzato; tale area è confinata in modalità statico/dinamica e l'accesso è garantito tramite unità di decontaminazione a 3 stadi dotata di opportune chiuse d'aria.

Trituratore. Una volta all'interno del locale depressurizzato, i big-bags sono sollevati dall'operatore e posti nella tramoggia del tritatore TR1; l'operatore azionerà direttamente dal muletto tramite radiocomando il sistema di nebulizzazione ad alta pressione che rimane attivo durante tutta l'attività di tritatura evitando la dispersione di polveri al di fuori della tramoggia del tritatore; l'acqua in eccesso è raccolta e poi pompata nel mescolatore. Il tritatore a bassa velocità (9-18 giri minuto) è dotato di un deflettore regolabile che consentirà di selezionare la pezzatura massima richiesta per il materiale tritato, nell'intervallo compreso tra 20 e 50 mm. La potenza assorbita del tritatore è di circa 70 kW. Il rifiuto tritato è direttamente raccolto dalla sottostante tramoggia di carico del trasportatore a nastro a tenuta (chiuso) NC1.

Il nastro trasportatore, con assorbimento pari a 20 kW, è a tenuta essendo ubicato all'interno di una struttura chiusa, dotata di nebulizzatori per abbattere le polveri; tale unità attraversa la parete del locale depressurizzato ed invia il materiale nel mescolatore chiuso MX1, di tipo discontinuo (l'unità potrà operare anche in modalità continua, qualora richiesto/necessario), posto su celle di carico; a raggiungimento del quantitativo di materiale necessario, come impostato a PLC, il nastro trasportatore sospende il funzionamento.

Nel **miselatore** (di assorbimento pari a 50 kW) si attua il contatto tra materiali oggetto di inertizzazione e reagenti; alle fasi di scarico sovrintende il responsabile d'impianto o suo delegato che verifica, di tipo visivo, l'avvenuta omogeneità della miscela. Ove si osservino macroscopici cluster di reagenti non dispersi nella matrice rifiuto si provvede a reimpostare i parametri di funzionamento del miselatore.

Lo svuotamento del miselatore alimenta la **coclea** TC1 (assorbimento pari a 30 kW), con la quale verranno direttamente riempiti i big bag drenanti, posti su un carrello movimentabile tramite muletto; la coclea avrà la possibilità di ruotare, in maniera da poter riempire agevolmente più big-bags drenanti, prima della loro movimentazione presso la baia di maturazione.

Sistema di controllo. Il comando dell'impianto sarà eseguito da apposita cabina di controllo situata in prossimità dell'impianto. L'interfaccia utente/sistema di controllo è rappresentata da un PC per la visualizzazione e l'inserimento dei dati di processo. Il sistema consente il controllo dei seguenti dosaggi:

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto			Pag. 66 di 84
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

- il dosaggio dei rifiuti al mescolatore sarà controllato con celle di carico;
- il dosaggio dell'acqua sarà eseguito in modo automatico dall'impianto su valore di set impostato dall'operatore;
- il dosaggio dei reagenti cemento / CaO / Ca(OH)₂ sarà effettuato tramite coclee dosatrici di estrazione dalla tramoggia di pesatura situata a valle dei silos di stoccaggio del cemento. La misura sarà effettuata tramite integrale delle pesate delle celle di carico del mescolatore, visualizzato sul sinottico di controllo. Ogni misura ponderale o volumetrica sarà registrata e archiviata.

Sezione di maturazione. L'impianto prevedrà un'area di maturazione post trattamento pari a 10 giorni lavorativi, necessari al raggiungimento di un sufficiente avanzamento sia della fase di solidificazione sia di disidratazione.

I big-bags riempiti nella singola giornata lavorativa con la miscela in iniziale fase di stabilizzazione prodotta dal mescolatore, sono spostati tramite un carrello movimentato dal muletto, nell'**area di maturazione e stoccaggio**. Tale area, avente una superficie complessiva pari a circa 600 m², non verrà compartimentata fisicamente (ad eccezione di un eventuale cordolo perimetrale realizzato mediante new jersey), in maniera da ottimizzare gli spazi disponibili, massimizzando la capacità di stoccaggio e garantendo la massima flessibilità operativa. I big-bags confezionati giornalmente verranno stoccati insieme nella stessa area, che sarà successivamente recintata e identificata, in maniera da costituire una baia di maturazione a sé stante, identificata con un codice specifico (V201-210), che farà riferimento alla data di produzione.

5.1.6.9 Gestione delle acque di drenaggio

Le acque di drenaggio ricadenti sulla pavimentazione industriale adatta alla raccolta e alla impermeabilizzazione a protezione del sottosuolo nell'area di trattamento e nell'area di maturazione e stoccaggio saranno canalizzate e raccolte nel serbatoio SD1, dal quale potranno essere rilanciate all'interno del mescolatore per essere riutilizzate nel processo di trattamento; in alternativa, qualora tali acque risultassero in eccesso rispetto al necessario, potranno essere periodicamente avviate a smaltimento esterno, previa caratterizzazione e classificazione come rifiuto ai sensi della vigente normativa. Il sistema di raccolta sarà costituito da pozzetti a tenuta idraulica con caditoie carrabili.

5.1.6.10 Sistemi adottati per la gestione dei rifiuti TENORM

L'impianto di trattamento è stato progettato prevedendo l'arrivo dei rifiuti confezionati in big-bags e tutti i dispositivi necessari per la movimentazione ed il trattamento in sicurezza dei rifiuti TENORM.

In particolare, il locale all'interno del quale avverranno le operazioni con possibile rilascio di polveri sarà depressurizzato con una estrazione d'aria prevista pari a n.4 ricambi/ora. L'aria estratta sarà filtrata attraverso idonei filtri assoluti per la rimozione delle eventuali polveri aerodisperse. Il locale depressurizzato risulterà confinato in modalità statico/dinamica e l'accesso sarà garantito tramite unità di decontaminazione a 3 stadi

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto			Pag. 67 di 84
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

dotata di opportune chiuse d'aria. Gli operatori che dovranno operare all'interno dei locali depressurizzati saranno dotati di idonei DPI quali maschera facciale FP3, tuta in tyvec monouso, guanti ecc.

La tramoggia di carico del trituratore sarà dotata di idoneo sistema di aspirazione collegato ad un sistema di depressurizzazione del locale dei trattamenti, che garantirà un flusso d'aria sufficiente ad evitare la dispersione di polveri al di fuori della tramoggia stessa. L'unità sarà inoltre dotata di sistema abbattimento polveri di tipo industriale ad alta pressione con ugelli nebulizzatori; i sistemi di nebulizzazione ad alta pressione creano in prossimità delle aree di potenziale formazione di polvere un'alta concentrazione di microscopiche goccioline d'acqua (diametro medio di 10 micron) che risultano del tutto efficaci nel catturare polveri con diametro da 0,1 a 1000 micron. Il sistema è ugualmente adatto all'abbattimento di sostanze organiche volatili, odori ecc. In alcuni casi l'efficacia può essere ulteriormente incrementata con l'aggiunzione di comuni tensioattivi.

5.1.7 Utilizzo materie prime in fase di esercizio

Le materie prime che verranno utilizzate nella fase di esercizio sono principalmente:

- calce e calce viva (consumo annuo stimato 1.160 t)
- cemento Portland (consumo annuo previsto 1.450 t)

5.1.7.1 Acqua

L'acqua industriale, sarà necessaria per l'abbattimento delle polveri e per il processo di stabilizzazione nell'impianto di inertizzazione.

5.1.7.2 Energia elettrica

Il principale consumo di energia elettrica è legato all'impianto di inertizzazione che assieme alle apparecchiature della sala controllo e ai consumi di illuminazione, portoni automatici e sistema di aspirazione ha una potenza elettrica assorbita pari a circa 200 kW a cui si aggiungono 90kW del assorbiti dal capannone mobile in area scavi (tra sistema di aspirazione, attrezzi e utilities.

5.1.7.3 Carburante per i mezzi

I mezzi utilizzati in area palte verranno alimentati a gasolio e sono i muletti e i mezzi d'opera così distribuiti:

- Deposito Preliminare - n°1 muletto per lo scarico dei *big bag* provenienti dalle aree di scavo e la loro sistemazione entro il capannone;
- Impianto di Inertizzazione – n°1 muletto per il trasferimento dei *big bag* dal Deposito Preliminare all'impianto di inertizzazione; n°1 muletto per il trasferimento dei *big bag* dall'impianto di inertizzazione alla zona maturazione e stoccaggio; n°1 muletto per il trasporto dei *big bag* dalla zona di maturazione e stoccaggio al carico su mezzi in invio al MPF;
- Area scavo: muletto da cantiere, n°1 escavatore, l'aspiratore tipo Spirovak e un autocarro.

 remediation & waste into development	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto			Pag. 68 di 84
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

5.2 AREA EX TPF

Le attività previste in Area Ex TPF interessano quattro aree operative:

- zona A - zona di scavo in area basamenti, dove le attività avverranno in area confinata statico-dinamico;
- zona B - zona di scavo in area confinata all'interno dei silos. Questo volume, naturalmente confinato dalle strutture proprie dei silos, sarà reso staticamente e dinamicamente confinato per consentire agli operatori di eseguire le attività in sicurezza;
- zone C.1/C.2 - Zona di scavo in area libera di palte ubicate all'interno dei due edifici (TPF e Acido Fosforico) e dove le attività saranno eseguite a cielo aperto;
- zona C.3 - scavo di scotico superficiale in area aperta in prossimità dei silos e dei nastri trasportatori.




Figura 5-6 - Ortofoto dell'Area ex Impianto TPF con individuazione delle zone di intervento (in giallo)

Gli interventi in Area Ex TPF possono essere suddivisi in 4 categorie, descritti in dettaglio nei paragrafi seguenti:

- scavo palte in area confinata;
- rimozione capping;
- scavo palte in area libera;
- scotico superficiale.

5.2.1 Scavo Palte in area confinata

Gli interventi nei silos, che costituiranno essi stessi un'area staticamente confinata, prevedono una movimentazione di circa 137 m³ di materiali contaminati da TENORM. L'operatore in questo caso potrà restare all'interno dell'escavatore sul cui braccio verrà fissata la bocchetta di aspirazione. I big-bags verranno conferiti in deposito temporaneo presso l'Area ex TPF e successivamente presso l'impianto di trattamento ubicato in Area Palte.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto		Pag. 69 di 84	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

Nell'area basamenti gli interventi in area confinata statico-dinamica si svolgeranno all'interno di una tendostruttura modulare ad hoc all'interno della quale è prevista la movimentazione di circa 292,50 m³ di materiale contaminato da TENORM. Nella tendostruttura di confinamento sarà presente un sistema di aspirazione tale da garantire un definito numero di ricambi d'aria. Saranno svolti a cielo aperto soltanto gli scavi minimi necessari alla posa delle fondazioni della tendostruttura.

In entrambi i due casi, il confezionamento in big-bags avverrà all'interno dell'area confinata tramite il sistema di tipo Spirovak®. Le operazioni di scavo potranno essere condotte con l'operatore a bordo dell'escavatore sul cui braccio verrà fissata la bocchetta di aspirazione.

I teli in HDPE che attualmente ricoprono i depositi contenenti TENORM in area basamenti, dovranno essere rimossi manualmente dagli operatori per consentire l'avanzamento dei fronti di scavo.

I big-bags verranno conferiti in deposito temporaneo e successivamente inviati all'impianto di trattamento ubicato in Area Palte previsto dal POB Fase 2.

5.2.2 Rimozione Capping

Il capping verrà rimosso e sarà considerato in via cautelativa contaminato da TENORM e pertanto sarà ridotto a porzioni di piccole dimensioni mediante escavatore munito di pinza e depositato in Big-Bags, prima nel Deposito Temporaneo presente in area ex TPF (zona dei materiali radiologicamente anomali) e poi trasportato nel deposito D15 in Area Palte in attesa di essere inviato nella zona di essiccazione dell'impianto senza subire alcun trattamento. Successivamente, sarà conferito al Modulo MPF mediante camion. La superficie totale del capping ammonta a 2.000 m² che, con uno spessore di 3 mm, risulta di volume pari a 10 m³.

5.2.3 Scavo in Area libera

Gli interventi in area libera si svolgeranno in n.3 lotti distinti che prevedono la rimozione di materiali contaminati da TENORM con volumetria pari rispettivamente a 64,30 m³ (in edificio Acido Solforico), 114,90 m³ (in edificio TPF) e 240 m³ (quest'ultimo descritto al successivo paragrafo 5.2.4).

In analogia all'Area Palte, al fine di limitare il contatto del materiale contaminato derivante dagli scavi con gli operatori, il confezionamento in big-bags presso l'area di scavo verrà effettuato tramite un sistema di aspirazione automatizzato tipo Spirovak ® o analogo, che prevede una pompa a vuoto per il risucchio del materiale e l'insaccamento automatico in big bag.

Per gli interventi all'interno dell'Edificio Acido Fosforico e dell'Edificio TPF, l'operatore dovrà manovrare la bocchetta di aspirazione manualmente sui cumuli da asportare ove è stata riscontrata contaminazione varia sulle superfici delle strutture. L'edificio TPF risulta essere in condizioni strutturali critiche e sarà pertanto necessario eseguire una messa in sicurezza.

Per gli interventi ove è stato riscontrato una contaminazione dei terreni superficiali, l'operatore procederà allo scotico, previo decespugliamento dove necessario, con l'ausilio di un bob-cat e procederà con il trasporto del materiale raccolto in una tramoggia per l'insaccamento.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto			Pag. 70 di 84
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

Il materiale così raccolto (terreno e palte), confezionato all'interno di big-bags, verrà conferito in deposito temporaneo per essere successivamente trasportato presso l'impianto di inertizzazione in Area Palte e subire il medesimo trattamento di inertizzazione previsto per quell'area. I big-bags in uscita dall'impianto verranno poi trasferiti al Modulo MPF.

La movimentazione dei rifiuti scavati dalle aree di scavo all'impianto in Area Palte verrà eseguita con autocarri, su strade bitumate dello Stabilimento.

In ingresso all'impianto di trattamento verrà garantito il tracciamento grazie alla pesa a misura assi ubicata in prossimità del D15, distinguendolo dai materiali provenienti dall'Area Palte.

5.2.4 Scotico superficiale

Sono previste operazioni di scotico di circa 10 cm di terreno nelle zone poste a fianco dei silos e sotto i nastri di distribuzione. Le attività di scotico saranno eseguite con bob cat e successivo insacco del terreno rimosso. Le attività di scotico saranno precedute dallo sfalcio degli arbusti presenti.

Sulla base delle stime eseguite, lo scotico condurrà ad una raccolta di 240 m³ di terreno contaminato dal punto di vista radiometrico e 20 m³ di sfalci anch'essi potenzialmente contaminati da TENORM.

5.2.5 Utilizzo materie prime in fase di esercizio

I consumi da considerare in area ex TPF sono di due tipi.

- gasolio per alimentare il gruppo elettrogeno ed i mezzi d'opera;
- l'acqua industriale da utilizzare per l'abbattimento delle polveri.

I mezzi utilizzati in area palte sono: n°1 muletto da cantiere, n°1 escavatore, l'aspiratore tipo Spirovak e un autocarro.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto			Pag. 71 di 84
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

5.3 MODULO PALTE FOSFATICHE (MPF)

Nel Modulo Palte Fosfatiche si effettuerà l'operazione di smaltimento D1 Deposito sul o nel suolo di cui all'Allegato B alla parte IV del d.lgs. 152/2006 per rifiuti assimilabili a rifiuti non pericolosi. Il piano di gestione del MPF prevede il conferimento in due anni di una volumetria di rifiuti pari a 42.000 m³ (al lordo delle coperture provvisorie e delle piste di coltivazione).

Di seguito si descrivono le attività di gestione operativa del Modulo MPF suddivise in tre fasi principali (per dettagli progettuali si rimanda alla Relazione tecnica in allegato al progetto, codice 100076-ENG-F-F5-6002 ed ai relativi allegati):

- coltivazione MPF;
- copertura definitiva del MPF;
- ripristino ambientale.

5.3.1 Coltivazione

Come riportato in premessa il Modulo Palte Fosfatiche è costituito da un'unica vasca avente capienza pari a circa 42.000 m³.

Entro il MPF potranno essere conferiti rifiuti non pericolosi e rifiuti pericolosi stabili non reattivi provenienti dalle operazioni di bonifica dell'Area Palte e dell'Area ex TPF.

La durata della coltivazione sarà direttamente collegata alle attività di bonifica.. Si stima comunque un conferimento medio di 80 m³/giorno per un tempo di coltivazione complessivo pari a circa 530 giorni.

Nel MPF potranno inoltre essere conferiti i fanghi prodotti dal lavaggio ruote e rifiuti provenienti dalle operazioni di bonifica dell'area Minciareda nord, di cui al *“Progetto Nuraghe Fase 1”*, al fine di:

- colmare le intercapedini che si formeranno tra i diversi big bags;
- realizzare le piste di percorrenza interne;
- formare gli strati di copertura e regolarizzazione dei rifiuti posizionati entro i big bags;
- colmare l'eventuale volumetria residua una volta completato il conferimento dei rifiuti provenienti dalle attività di bonifica dell'area palte e dell'area ex TPF.

A tutti i materiali da smaltire verranno assegnati i codici EER, elencati e definiti nel Piano di gestione operativa (doc. 100076-ENG-F-F5-6002-All.1).

Tutti i mezzi conferenti al MPF devono essere dotati di cassone a tenuta idraulica, per impedire perdite di eventuale colaticcio, e di copertura mobile per evitare la dispersione in atmosfera del materiale durante il trasporto. I mezzi devono inoltre avere sufficiente motricità per muoversi su terreni accidentati e sufficiente capacità di carico.

Oltre ai mezzi di conferimento al MPF è necessario considerare i mezzi che verranno utilizzati per tutte le attività di gestione, ovvero:

- un escavatore;
- un muletto da cantiere tipo “Merlo”.

Questo documento è di proprietà Eni Rewind S.p.A. che se ne riserva tutti i diritti.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto		Pag. 72 di 84	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

I materiali in ingresso al MPF arriveranno dagli impianti di provenienza (impianto di inertizzazione in area palte, D15 Area Palte, Piattaforma Polifunzionale) dopo l'effettuazione delle operazioni di omologa, pesatura e le registrazioni di carico/scarico nell'apposito registro.

Il conferimento avverrà a partire dalla quota media di fondo, circa 24 m s.l.m., per strati successivi con interposto del materiale compattato (terra o rifiuti terrigeni) per uno spessore pari a circa 20 cm, fino al raggiungimento delle quote di progetto. Terminati i conferimenti si procederà con la realizzazione del pacchetto di copertura e del successivo ripristino ambientale.

Le piste di servizio percorse dai mezzi conferenti saranno opportunamente predisposte e saranno collegate direttamente alla viabilità esistente: in questo modo si potrà accedere alle aree di scarico di volta in volta individuate, indicate sia dalla segnaletica che dal personale in servizio preposto alla messa a dimora del materiale.

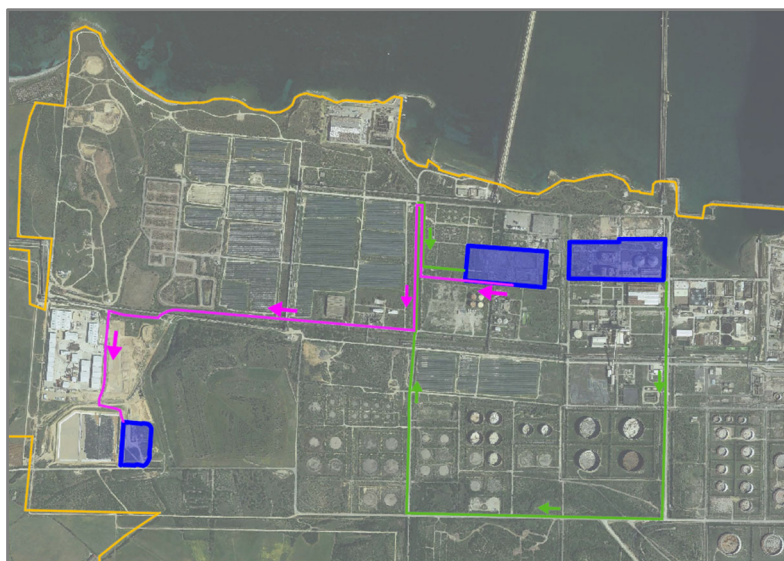


Figura 5.7 - Viabilità di collegamento fra Area ex TPF e Area Palte (linea verde) e tra Area Palte e MPF (linea rosa)

La collocazione nel MPF dei big bags contenenti i rifiuti trattati, viene effettuata in modo tale da assicurare il rapido scolo delle acque meteoriche nell'impianto di captazione del percolato.

Una copertura provvisoria sarà posata per stralci successivi, con il procedere della coltivazione, in modo da ridurre al minimo la produzione di percolato e permettere che gli eventuali assestamenti dei rifiuti avvengano senza danneggiamenti per la copertura definitiva.

5.3.2 Copertura definitiva MPF

Una volta completato il conferimento e il raggiungimento delle quote di progetto del MPF, si procede alla posa in opera del pacchetto di chiusura superficiale con tutti gli strati previsti dal progetto.

Il procedimento di chiusura è attuato solo successivamente alla verifica della conformità morfologica del sito alle previsioni progettuali e della capacità del corretto allontanamento delle acque meteoriche.

A tal fine, la copertura finale del MPF deve essere realizzata mediante una struttura multistrato di cui si riportano le caratteristiche nella tabella che segue.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto			Pag. 73 di 84
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

Tipologia di strato	Funzione	Materiale	Spessore
Terreno vegetale	Crescita della vegetazione ai fini del ripristino ambientale, massimizzazione dell'evapotraspirazione e protezione contro l'erosione degli strati sottostanti da fenomeni di gelo-disgelo ed essiccamento	Terreno proveniente dallo scotico superficiale e/o in uscita dalla piattaforma di trattamento, previa verifica analitica della conformità e, se necessario, previo trattamento con ammendanti con compost	1 m
TNT	Idoneo filtro per prevenire eventuali intasamenti connessi al trascinamento del materiale fine dello strato superficiale di copertura		
Strato drenante superiore	Drenaggio del soprastante terreno vegetale in modo da eliminare potenziali battenti idraulici sopra l'impermeabilizzazione artificiale	Materiale drenante	50 cm
TNT	Protezione	TNT 500 g/ m ²	
HDPE	Protezione e isolamento	HDPE doppio ruvido	1.5 mm
Strato minerale compattato	Impermeabilizzazione	Argilla compattata con permeabilità k=10-6 m/s	50 cm
TNT	Protezione per lo strato di drenaggio del gas e di rottura capillare	g/m ²	
Strato di rottura capillare		Materiale drenante	50 cm
Strato di regolarizzazione		Terreno	

Tabella 5-2 – Stratigrafia del sistema di copertura finale dall'alto verso il basso

Per la posa dello strato di drenaggio del gas e di rottura capillare saranno utilizzati circa 5.500 m³ di materiale proveniente da forniture esterne.

La posa dello strato minerale compattato, per uno spessore di 50 cm e una volumetria di circa 6.750 m³ avverrà in 0,5 mesi.

Per garantire una miglior impermeabilizzazione, in accoppiamento allo strato minerale saranno posati teli in HDPE da 1,5 mm a aderenza migliorata su entrambe le superfici ed in grado di garantire al sistema di capping la completa impermeabilizzazione. Saranno necessari 14.500 m² di geomembrana in HDPE e del geotessile tessuto non tessuto di protezione della geomembrana sottostante, tale fase durerà 1,5 mesi.

Farà seguito uno strato drenante di spessore minimo pari a 0,5 m; per tale attività si prevedono circa 0,5 mesi di lavoro necessari alla posa dei complessivi 6.750 m³ di fornitura esterna.

Il pacchetto di capping terminerà con la posa di uno strato superficiale di copertura, con spessore almeno pari a 1 m che favorisca lo sviluppo delle specie vegetali di copertura e fornisca così una protezione adeguata

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto			Pag. 74 di 84
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

contro l'erosione ed una protezione delle sottostanti barriere dalle escursioni termiche. Tali materiali deriveranno dalla fornitura esterna, saranno necessari circa 13.500 m³ e circa 1 mese di lavoro per la posa. In seguito alla realizzazione delle attività precedentemente descritte, la configurazione finale del pacchetto di copertura della calotta rispecchierà lo schema riportato nella Figura 5-8. In questa fase verranno installati i sistemi di irrigazione della copertura per favorire il successivo ripristino ambientale.

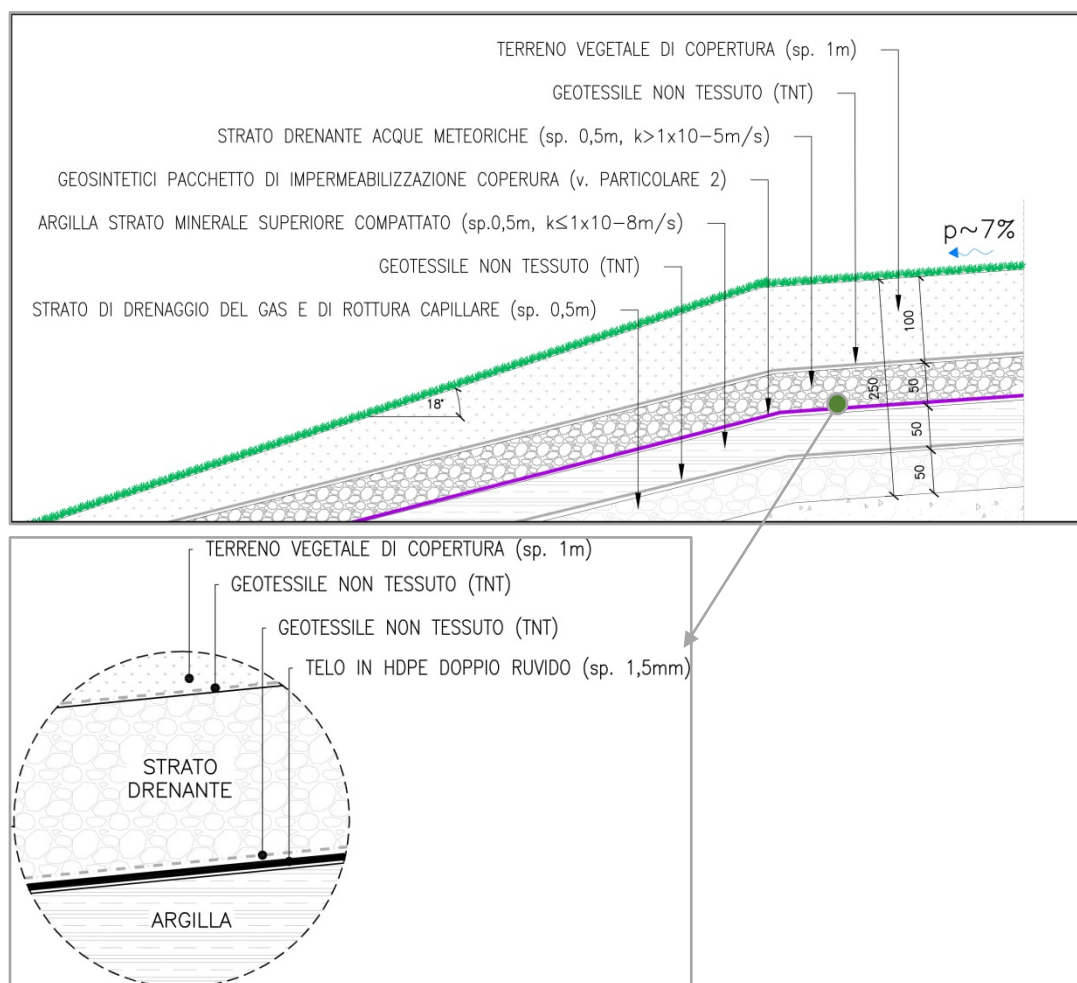


Figura 5-8 - Stratigrafia del capping

La quota di colmo del corpo del MPF, compreso il pacchetto di copertura finale, di cui alla tabella seguente, sarà pari a 34,50 m s.l.m. L'elevazione massima rispetto alle quote del piano campagna è pari a circa 15 m circa, con riferimento allo spigolo nord ovest della vasca, caratterizzato da quote assolute minime. Va precisato che tale porzione della vasca è anche quella più lontana dal colmo della copertura finale. Le geometrie della configurazione finale sono riportate nella tabella seguente.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto		Pag. 75 di 84	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

Geometria della copertura finale		
Descrizione della copertura	Valore	U.d.M.
Quota massima del colmo rifiuti a fine conferimento	32,00	m s.l.m.
Spessore pacchetto di copertura	2,50	m
Quota massima del colmo della copertura a seguito della posa del capping	34,50	m s.l.m.
Area in pianta capping finale	11.100	m ²
Superficie capping finale	13.500	m ²

Tabella 5-3 – Geometria della copertura finale del MPF

Qualora i rifiuti da conferire, derivanti dalla bonifica dell'ex deposito Palte Fosfatice, siano inferiori a quanto stimato, 42.000 m³, il MPF verrà chiuso ad una quota del colmo rifiuti inferiore a quanto sopra riportato, senza compromettere la realizzazione di una morfologia tale da garantire comunque il corretto deflusso delle acque superficiali.

5.3.3 Ripristini ambientali

L'obiettivo del ripristino è di permettere un migliore inserimento paesaggistico dell'intervento attraverso l'utilizzo di essenze autoctone con sesti di impianto naturaliformi ed al contempo di permettere un'efficace fase di post-gestione del sito, salvaguardando le aree da fenomeni di erosione o propagazione di essenze infestanti e ottimizzando la gestione delle acque meteoriche.

Una volta completato il sistema di copertura superficiale, si provvederà alla realizzazione delle canalette di scolo per le acque piovane ed alla idrosemina delle essenze erbacee e arbustive.

È previsto il recupero a verde dell'area attuando interventi volti alla ricostruzione di una copertura vegetazionale che favorisca la biodiversità e che si inserisca nel modo più coerente possibile nel paesaggio circostante. La finalità ultima è quella di accelerare e favorire la formazione di un ambiente naturalizzato, di facile integrazione ambientale con le aree naturalistiche circostanti.

La copertura finale a ripristino avvenuto avrà un colmo centrale degradante verso i lati. Dopo la posa dello strato vegetale si prevede il recupero a verde tramite idrosemina potenziata con matrice di fibre di legno e miscela dei semi di specie erbacee ed arbustive al fine di limitare l'effetto erosivo di eventi meteorici.

La realizzazione della copertura definitiva a verde è prevista in un'unica fase alla chiusura del sito, che prevede la stesura delle terre vegetale e le opere a verde, il tutto avrà una durata di circa 2-3 mesi.

Di seguito, nella *Figura 5.9*, si riporta un estratto della planimetria raffigurante il recupero morfologico dell'area, tratta dall'elaborato progettuale *100076-ENG-F-F5-6002-All.17 -Recupero morfologico*.

 remediation & waste into development	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto			Pag. 76 di 84
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	



Figura 5.9 - Stralcio da elaborato grafico 100076-ENG-F-F5-6002-All.17 Recupero morfologico

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto			Pag. 77 di 84
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

5.3.4 Utilizzo materie prime in fase di esercizio

Le risorse naturali e, conseguentemente le materie prime che verranno utilizzate nelle varie fasi di coltivazione, copertura e ripristino ambientale sono principalmente le terre necessarie alla copertura del MPF e in misura minore la geomembrana in HDPE e il geotessile tessuto non tessuto (circa 14.500 m²), il gasolio per i mezzi meccanici ed infine le piante e gli arbusti scelti tra le specie autoctone idonee al rimboschimento.

5.3.4.1 Suoli

Si riporta nel seguito una tabella riassuntiva dei movimenti terra per la realizzazione della copertura definitiva del MPF. Per lo strato superficiale sarà necessario utilizzare un terreno vegetale di qualità idonea per la messa a dimora di piante ed arbusti e per il successivo inverdimento nella fase di recupero finale del sito.

	Spessore strato (m)	Area di pertinenza (m ²)	Volume di materiale (m ³)	Fornitura materiali
Strato di rottura capillare	0,5	11.100	5.550	Esterna
Argilla copertura	0,5	13.500	6.750	Esterna
Drenaggio acque meteoriche	0,5	13.500	6.750	Esterna
Strato superficiale	1	13.500	13.500	Esterna

Tabella 5-4 – Movimenti terra per la realizzazione della copertura definitiva del MPF

5.3.4.2 Acqua

L'acqua industriale, proveniente direttamente dal SDR tramite le tubazioni installate durante la fase di cantiere, sarà necessaria per l'abbattimento delle polveri (irrorazione delle piste di cantiere) e per il lavaggio degli automezzi, nonché per la fase di ripristino durante la quale sarà necessaria ad irrigare la copertura e l'argine esterno.

5.3.4.3 Energia elettrica

Il principale consumo di energia elettrica è legato all' impianto di lavaggio ruote, al funzionamento delle pompe di estrazione del percolato e di rilancio delle acque di prima pioggia, nonché al funzionamento del sistema di irrigazione della copertura e dell'argine esterno.

5.3.5 Emissioni, scarichi e rifiuti

Ai fini della protezione delle matrici ambientali, il progetto di costruzione del bacino MPF soddisfa i seguenti requisiti tecnici:

- sistema di regimazione e convogliamento delle acque superficiali;
- impermeabilizzazione del fondo e delle sponde della discarica;
- impianto di raccolta e gestione del percolato;
- sistema di copertura superficiale finale della discarica.

È inoltre garantito il controllo dell'efficienza e dell'integrità dei presidi ambientali.

Questo documento è di proprietà Eni Rewind S.p.A. che se ne riserva tutti i diritti.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto			Pag. 78 di 84
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

5.3.5.1 Emissioni inquinanti e polveri in atmosfera

Non è prevista la produzione di biogas da parte del materiale conferito. Le attività di coltivazione e copertura definitiva del MPF genereranno comunque emissioni di inquinanti in atmosfera e sollevamento polveri sostanzialmente derivanti dall'utilizzo dei mezzi meccanici di movimentazione terre che sono:

- motori dei mezzi meccanici stazionari (pala cingolata/escavatore);
- motori dei mezzi di trasporto in fase di coltivazione;
- motori dei mezzi di trasporto degli inerti per la copertura definitiva del MPF;
- sollevamento polveri dai cumuli di terreno movimentati in fase di coltivazione.

Saranno intraprese soluzioni atte a mitigare sia l'emissione di inquinanti in atmosfera, sia il sollevamento di polveri. In particolare, durante la fase di esercizio:

- tutti i mezzi in uscita dal MPF passeranno dalla piazzola di lavaggio ruote;
- tutti i mezzi meccanici utilizzati saranno dotati di filtro anti-particolato;
- tutti i mezzi conferenti al MPF saranno dotati di copertura mobile per evitare la dispersione eolica del materiale durante il trasporto;
- in fase di coltivazione, soprattutto durante il periodo estivo, si umidificheranno le piste di transito interne tramite l'ausilio di un'autobotte.

Infine, con la conclusione della fase di riempimento, si procederà alla immediata realizzazione della copertura definitiva.

5.3.5.2 Emissioni odorigene

Il MPF è destinato a ricevere esclusivamente il materiale in uscita dalle operazioni di solidificazione/stabilizzazione (provenienti dalle attività di bonifica dell'area palte) e confezionamento in big-bags, dopo l'effettuazione delle operazioni di pesatura e le registrazioni di carico/scarico nell'apposito registro. Vista la tipologia di materiale e i metodi previsti per il suo trattamento e movimentazione non sono previste emissioni odorigene significative.

5.3.5.3 Scarichi idrici

Il percolato prodotto dal MPF sarà inviato, tramite collegamento diretto -senza soluzione di continuità- ai silos di stoccaggio e da questi caricato in autobotti e smaltito a norma presso impianti terzi di trattamento/smaltimento autorizzati.

La determinazione della produzione media giornaliera di percolato tiene conto dei seguenti fattori:

- precipitazioni medie;
- evaporazione media;
- capacità di ritenzione idrica dei rifiuti.

In base ai calcoli effettuati (si rimanda per approfondimenti all'elaborato 100076-ENG-F-F5-6002-AII.6 "Relazione idrologica e idraulica") è stato definito il parco silos destinato al percolato costituito da n°2 serbatoi

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto			Pag. 79 di 84
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

in vetroresina, con capacità di 30 m³ cad, allocati all'interno di una vasca di sicurezza realizzata in calcestruzzo.

La produzione complessiva di percolato prodotta dal MPF, supponendo che tutto il bacino sia aperto e quindi contribuisca al 100% alla formazione del percolato, è di 6,83 m³/gg.

La tabella seguente riporta la stima della produzione di percolato durante la fase di gestione operativa del MPF.

LOTTO	ANNO 01	ANNO 02
Produzione percolato (m ³)	2.500	2.500
Produzione totale periodo di gestione operativa	5.000	

Tabella 5-5 – Stima della produzione di percolato

In fase di post-gestione la quantità di percolato prodotto sarà di gran lunga inferiore a quella della fase di gestione operativa, in virtù della presenza della copertura finale; data la tipologia di materiale conferito, si stima che il percolato prodotto sarà legato a fenomeni di rilascio dell'umidità contenuta nelle PF al momento della chiusura. Tale umidità è dovuta principalmente alle precipitazioni meteoriche avvenute durante la gestione operativa del MPF, in quanto la copertura finale con telo in HDPE accoppiato allo strato di argilla garantisce che gli apporti legati alle precipitazioni in fase di post-gestione siano trascurabili.

Le acque meteoriche ricadenti sulla copertura finale del MPF non entrano in alcun caso a contatto con le potenziali sorgenti di contaminazione; pertanto, sono da considerarsi non contaminate e possono essere allontanate e scaricate in un recettore finale senza alcun trattamento.

Le acque meteoriche ricadenti nell'area pavimentata della zona circostante l'impianto di lavaggio ruote, avente superficie pari a circa 300 m², saranno raccolte da una canaletta grigliata posta a ridosso della rampa di salita del lavaggio ruote stesso. Tali acque, potenzialmente contaminate, saranno inviate tramite collegamento diretto, senza soluzione di continuità, all'impianto di trattamento della Piattaforma Polifunzionale autorizzata nell'ambito di Progetto Nuraghe Fase 1. Considerando le esigue superfici scolanti, e per semplicità gestionale, è stato cautelativamente deciso di trattare tutte le acque di dilavamento.

5.3.5.4 Rifiuti

Tutti i mezzi conferenti al MPF che trasportano i big-bags, devono essere dotati di cassone a tenuta idraulica, per impedire perdite di eventuale colaticcio, e di copertura mobile per evitare la dispersione in atmosfera del materiale durante il trasporto. In fase di coltivazione non è prevista la produzione di rifiuti ad eccezione di fanghi derivanti dall'impianto di lavaggio ruote a servizio del MPF.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto			Pag. 80 di 84
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

5.3.5.5 Rumore e vibrazione

Le emissioni acustiche e vibrazionali connesse alla realizzazione delle attività in progetto saranno principalmente legate all'utilizzo dei mezzi d'opera e specificatamente una pala cingolata, un muletto da cantiere (tipo Merlo) e la trattrice che traina il cannon fog per l'umidificazione delle piste.

Per maggiori dettagli si rimanda al documento *100076-Q-Q1-4954 Relazione previsionale di impatto acustico*.

5.3.5.6 Radiazioni ionizzanti

Il MPF è un'area esterna e le matrici saranno confezionate all'interno dei big bags, e seppur ammettendo una certa permeabilità della plastica, gli studi effettuati portano a ritenere che l'esposizione al Radon per i lavoratori che opereranno presso il Modulo Palte Fosfatiche, o in prossimità di esso, sia trascurabile.

Per una maggiore trattazione si rimanda al Documento di Valutazione dei Rischi Radiologici (RADI-210011-RP-O-REL-002 del 14.04.2023), redatto dall'Istituto Autorizzato di Radioprotezione Eni.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto			Pag. 81 di 84
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

6 FASE POST OPERAM / FASE DI GESTIONE POST OPERATIVA

6.1 AREA PALTE

Con il completamento della bonifica si dovrà procedere con la pulizia finale delle tendostrutture e delle attrezzature usate per poter ripristinare definitivamente l'area e restituirla agli usi propri.

6.1.1 Pulizia finale tendostruttura e attrezzature

Il sistema di pulizia scelto per il lavaggio delle superfici interne del capannone e per l'attrezzatura utilizzata durante le fasi di scavo è con vapore saturo secco. Questo metodo rilascia nell'ambiente esclusivamente una piccola quota di vapore contenente soltanto il 5% di microparticelle d'acqua, non producendo polveri durante la pulizia delle superfici trattate. Inoltre, l'erogazione non avvenendo a contatto con le superfici e non lasciando residui non richiede l'asciugatura con altri strumenti a fine trattamento.

La pulizia mediante vapore saturo secco consente di eseguire numerosi trattamenti mirati e profondi senza l'utilizzo di detersivi o prodotti chimici mantenendo ridotti i consumi di acqua, pari a circa 10 l/h utilizzando un generatore di vapore di 10 kW. I diversi sistemi disponibili in commercio sono generalmente in grado di erogare vapore con pressioni da 6 a 10 bar e temperature da 165 °C a 185 °C.

6.1.2 Ripristino dell'area

Successivamente alle operazioni di collaudo di pareti e fondi scavo, qualora queste diano esito positivo, si procederà alla demolizione di tutte le opere provvisorie previste a progetto. Per quanto concerne le superfici delle fondazioni e della pavimentazione del capannone di contenimento degli scavi, se risulteranno radiologicamente anomali si procederà alla scarifica superficiale.

Saranno smantellati i serbatoi e tutte le componenti impiantistiche del sistema di raccolta delle acque meteoriche e demolito il bacino di raccolta del sistema medesimo. Successivamente si procederà al ripristino del piano campagna livellando il terreno fino a raccordare le quote delle quattro strade circostanti l'isola.

6.2 AREA EX TPF

Successivamente alle operazioni di collaudo di pareti e fondi scavo, qualora queste diano esito positivo, si procederà al ripristino mediante livellamento, per uno spessore indicativo di 10 cm, del terreno intorno ai silos fino alla quota di piano campagna per un volume complessivo di 240 m³.

Tale attività sarà effettuata tramite fornitura e posa di terreni di nuovo apporto, aventi idonee caratteristiche geotecniche e certificati secondo i limiti per terreni ad uso commerciale – industriale così come previsto dal D.Lgs. 152/06.

Non sono previste attività di ripristino nelle altre aree.

Per quanto concerne le superfici delle fondazioni e della pavimentazione del capannone di contenimento degli scavi, se risulteranno radiologicamente anomali, si procederà alla scarifica superficiale.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto			Pag. 82 di 84
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

6.3 MODULO MPF

Il documento progettuale Piano di Gestione Post-Operativa (PGPO), cui si rimanda (elaborato 100076-ENG-F-F5-6002-All.3) descrive i tempi, le modalità, le attività e le condizioni della fase di gestione post-operativa del modulo palte fosfatice, con particolare riferimento alle attività di manutenzione delle opere e dei presidi, in modo da garantire che anche in tale fase il MPF mantenga i requisiti di sicurezza ambientale previsti.

Per garantire un elevato grado di protezione ambientale, tutte le attività previste per la fase di post – gestione sono state studiate per essere conformi ai principi, alle modalità e alle prescrizioni delle linee guida BAT per le discariche, identificate nel d.lgs. n. 36 del 13.01.2003 “*Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti*”, modificato dal d.lgs. n. 121 del 03.09.2020 “*Attuazione della direttiva (UE) 2018/850, che modifica la direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti*”.

Il piano dovrà essere revisionato/aggiornato sia in funzione delle prescrizioni/indicazioni che verranno fornite dagli Enti coinvolti nell'iter di autorizzazione e dagli Enti preposti al controllo, sia in caso di cambiamenti/aggiornamenti della normativa di pertinenza. Tali revisioni saranno prontamente notificate all'Ente di riferimento.

Come indicato dall'Allegato 2, pt.4, del D.lgs. 36/2003 e s.m.i., il PGPO deve in particolare individuare le operazioni relative a:

- manutenzione per la buona efficienza della discarica;
- recinzione e cancelli di accesso;
- rete di raccolta e smaltimento acque meteoriche;
- viabilità interna ed esterna;
- sistema di drenaggio del percolato;
- sistema di impermeabilizzazione sommitale;
- copertura vegetale, procedendo ad innaffiature, periodici sfalci, sostituzione delle essenze morte;
- pozzi e relativa attrezzatura di campionamento delle acque sotterranee;
- modalità e frequenza di asportazione del percolato, garantendo il mantenimento dello stesso al livello minimo.

6.3.1 Aree di accesso e viabilità

6.3.1.1 Recinzioni e cancelli di ingresso

Nella fase di gestione post-operativa la recinzione, il cancello di ingresso e la viabilità interna ed esterna rimarranno inalterate rispetto alla fase di gestione e verrà garantita la loro efficienza.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto			Pag. 83 di 84
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

6.3.1.2 Viabilità

Nella fase di post gestione gli operatori garantiranno le condizioni di viabilità interna ed esterna secondo le seguenti verifiche:

- ispezioni sullo stato delle piste di accesso;
- verifiche sulla funzionalità dei sistemi di allontanamento delle acque meteoriche (intasamento caditoie e pozzetti);
- verifica dell'integrità dei pozzetti presenti sulle piste perimetrali e di accesso.

Qualora necessario verranno attivate le necessarie attività di manutenzione quali:

- sistemazione delle piste;
- ripristino e manutenzione dei presidi sulle aree interne ed esterne.

6.3.2 Attrezzature e aree di servizio

Le manutenzioni della fase post operativa riguarderanno le infrastrutture, le attrezzature e i presidi ambientali ancora utilizzati alla chiusura del MPF.

6.3.2.1 Gestione del percolato

Il sistema di drenaggio del percolato in fase di post – gestione rimarrà invariato rispetto alla fase di gestione operativa. La frequenza di asportazione sarà organizzata al fine di mantenere il battente nei pozzi al minimo.

6.3.2.2 Centralina meteo-climatica

Per il corretto monitoraggio dell'area, a seguito della chiusura dell'impianto, la centralina meteorologica continuerà ad essere operativa e saranno previste attività di manutenzione ordinaria e straordinaria al fine di garantirne il funzionamento.

6.3.2.3 Gestione delle acque meteoriche

Le acque ricadenti sul MPF, già interessato dal ripristino ambientale finale, vengono raccolte e allontanate nelle opportune reti di raccolta e deflusso disposte perimetralmente all'impianto, e sono accumulate nel bacino di raccolta posto a Nord. Tali acque sono poi scaricate, attraverso una condotta dedicata, in un canale ricettore esterno al MPF.

Ogni trimestre ed in occasione degli sfalci previsti dal piano di manutenzione e di eventuali piogge intense fino ad almeno un anno dal completamento degli interventi previsti nel piano di ripristino ambientale, un addetto eseguirà un'ispezione di verifica per accertare che le canaline non siano intasate da vegetali, terra o sassi e provvederà ad una generale pulizia delle stesse con allontanamento dei materiali di risulta. Per il periodo successivo le operazioni citate verranno svolte in concomitanza degli sfalci previsti dal piano di manutenzione

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4951	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) SIA Parte 2 Descrizione del Progetto			Pag. 84 di 84
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-09-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

6.3.3 Gestione del verde

Per la corretta conduzione della gestione dell'impianto a verde (inerbimenti, arbusti) e dell'impianto d'irrigazione (della calotta e delle fasce perimetrali) si prevedono gli interventi manutentivi di seguito descritti.

6.3.3.1 Impianto di irrigazione

Per l'impianto di irrigazione, che sarà realizzato con irrigatori a martelletto e con irrigazione a goccia per le zone arbustive, si prevede un controllo annuo di funzionamento dei settori di irrigazione (portate distribuite, efficienza dell'irrigazione, ecc.) con eventuale pulizia degli irrigatori e sostituzione dei pezzi usurati.

6.3.3.2 Impianto a verde

Negli anni successivi all'idrosemina è previsto un periodo di monitoraggio che avrà sia la finalità di definire la velocità e la quantità di germinazione (e di fatto il successo dell'intervento stesso), sia l'individuazione di eventuali elementi critici e i relativi interventi risolutivi.

I parametri che saranno monitorati sono i seguenti:

- percentuale di attecchimento;
- ricchezza di specie per ciascun settore;
- composizione e struttura delle comunità create;
- superficie occupata, n° di individui, densità;
- velocità di accrescimento;
- capacità delle cenosi create di automantenersi nel tempo.

Il monitoraggio sarà effettuato a fine primavera nei tre anni successivi alla semina ed ancora una volta a distanza di tre anni dall'ultimo monitoraggio. In questa ultima fase, in particolare, verranno rilevate sia la struttura che la composizione delle nuove comunità attraverso il metodo fitosociologico.

6.3.4 Smantellamenti

Con la chiusura del MPF sarà eseguito lo smantellamento delle strutture non più utili agli impianti, in particolar modo del sistema di lavaggio ruote.

La recinzione ed i sottoservizi saranno rimossi solo alla fine della fase di post-gestione.

Non è previsto lo smantellamento delle cisterne di stoccaggio percolato almeno per il periodo nel quale si continuerà ad estrarlo dal pozzo di raccolta.

6.3.5 Monitoraggi ambientali

In fase di post-gestione, alle attività di manutenzione saranno affiancate attività di controllo e monitoraggio periodiche per le quali si rimanda integralmente al documento progettuale 100076-ENG-F-F5-6002-All.4 Piano di Sorveglianza e Controllo.