

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica		Pag. 1 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	


SITO ENI REWIND DI PORTO TORRES (SS)

BONIFICA PALTE FOSFATICHE

(ex Nuraghe Fase 2)

SINTESI NON TECNICA

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-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica		Pag. 2 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

Il presente documento costituisce la “Sintesi non Tecnica” (SNT) dello Studio di Impatto Ambientale del progetto “*Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2)*” ed è stato predisposto 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

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica		Pag. 3 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

INDICE

1	DEFINIZIONE E DESCRIZIONE DELL'OPERA E ANALISI DELLE MOTIVAZIONI E DELLE COERENZE	9
1.1	PREMESSA E INQUADRAMENTO GENERALE DEL PROGETTO	9
1.2	INTRODUZIONE ALLO SIA E ALLA SINTESI NON TECNICA	11
1.3	UBICAZIONE DELLE OPERE SOGGETTE A VIA	13
1.4	CONFORMITA' DELLE POSSIBILI SOLUZIONI RISPETTO A NORMATIVA, VINCOLI E TUTELE	14
1.4.1	<i>Regime vincolistico sovraordinato</i>	<i>14</i>
1.4.1.1	Siti SIC e ZPS ("Rete Natura 2000") e Important Bird Areas (IBA)	14
1.4.1.2	Santuario dei mammiferi marini nel Mediterraneo (Accordo Pelagos, 1990)	15
1.4.1.3	Aree naturali protette (L. 394/1991 e s.m.i.)	16
1.4.1.4	Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.)	16
1.4.1.5	Vincolo Idrogeologico (R.D. 3267/1923)	18
1.4.2	<i>Normativa e strumenti di pianificazione regionale</i>	<i>19</i>
1.4.2.1	Piano Paesaggistico Regionale (PPR)	19
1.4.2.2	Pianificazione idrogeologica	20
1.4.2.3	Piano Faunistico Venatorio	20
1.4.3	<i>Normativa e strumenti di pianificazione provinciali</i>	<i>21</i>
1.4.3.1	Piano Urbanistico Provinciale - Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PUP-PTC)	21
1.4.3.2	Piano Regolatore Territoriale (PRT) dell'Area di Sviluppo Industriale di Sassari - Alghero - Porto Torres	21
1.4.4	<i>Normativa e strumenti di pianificazione comunali</i>	<i>21</i>
1.4.4.1	Piano Regolatore Generale Comunale (PRGC) e Piano Urbanistico Comunale (PUC) di Porto Torres	21
1.4.4.2	Zonizzazione acustica comunale	21
1.4.4.3	Piano Comunale di Protezione Civile	22
1.4.5	<i>Pianificazione e programmazione di settore</i>	<i>22</i>
1.4.6	<i>Normativa in materia di discariche</i>	<i>22</i>
1.4.7	<i>Sintesi della pianificazione territoriale e di settore</i>	<i>23</i>
2	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	26
2.1	AREA PALTE FOSFATICHE	27
2.2	AREA EX TPF	28
2.3	MODULO PALTE FOSFATICHE (MPF)	28
2.4	DESCRIZIONE DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI	31
2.5	VOLUMI DEI MATERIALI CONTAMINATI	33
2.6	FASE DI CANTIERE	37
2.6.1	<i>Area palte</i>	<i>37</i>
2.6.1.1	Decespugliamento e livellamento terreno	38

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-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica		Pag. 4 di 231	
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	


2.6.1.2	Allestimento area logistica.....	39
2.6.1.3	Delimitazione delle aree di intervento e viabilità	40
2.6.1.4	Deposito preliminare D15.....	41
2.6.1.5	Deposito temporaneo rifiuti	42
2.6.1.6	Impianti elettrico, idrico e fognario	43
2.6.1.7	Emissioni, scarichi e rifiuti.....	44
2.6.2	AREA EX TPF.....	45
2.6.2.1	Attività in progetto	45
2.6.2.2	Emissioni, scarichi e rifiuti.....	46
2.6.3	Modulo Palte Fosfatice (MPF).....	47
2.6.3.1	Caratteristiche costruttive.	48
2.6.3.2	Sistema di drenaggio, di estrazione e rilancio del percolato.	52
2.6.3.3	Installazione delle utilities	52
2.6.3.4	Emissioni, scarichi e rifiuti.....	54
2.7	FASE DI ESERCIZIO.....	55
2.7.1	Area Palte	55
2.7.1.1	Scavo palte.....	55
2.7.1.2	Rimozione capping.....	56
2.7.1.3	Scavo argini.....	56
2.7.1.4	Scavo Hot Spot.....	56
2.7.1.5	Demolizioni e gestione trovanti.....	57
2.7.1.6	Impianto di trattamento	57
2.7.1.7	Utilizzo materie prime in fase di esercizio	61
2.7.2	Area ex TPF	63
2.7.2.1	Utilizzo materie prime in fase di esercizio	64
2.7.3	Modulo Palte Fosfatice (MPF).....	64
2.7.3.1	Coltivazione	65
2.7.3.2	Copertura definitiva MPF.....	66
2.7.3.3	Ripristini ambientali.....	67
2.7.3.4	Utilizzo materie prime in fase di esercizio	68
2.8	FASE POST OPERAM / FASE DI GESTIONE POST OPERATIVA	69
2.8.1	Area Palte	69
2.8.2	Area ex TPF	69
2.8.3	Modulo Palte Fosfatice	69
3	ANALISI DELLO STATO DELL'AMBIENTE (SCENARIO DI BASE).....	72
3.1	L'AREA DI INTERVENTO	72

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica		Pag. 5 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	


3.1.1	Sito di Interesse Nazionale di Porto Torres	72
3.1.2	Polo Petrochimico di Porto Torres.....	76
3.2	ATMOSFERA: ARIA E CLIMA	77
3.2.1	Inquadramento meteo-climatico	77
3.2.2	Regime anemologico.....	81
3.2.3	Qualità dell'aria	82
3.3	SUOLO E SOTTOSUOLO	84
3.3.1	Inquadramento geologico.....	84
3.3.2	Uso del suolo.....	85
3.3.3	Qualità dei suoli	86
3.3.3.1	Stato qualitativo dei terreni nelle aree del MPF	87
3.3.3.2	Stato qualitativo dei terreni nelle Aree Palte e Area ex TPF	88
3.3.4	Sismicità.....	91
3.4	AMBIENTE IDRICO.....	93
3.4.1	Acque superficiali.....	93
3.4.1.1	Inquadramento idrografico.....	93
3.4.1.2	Qualità delle acque superficiali.....	94
3.4.2	Acque sotterranee.....	95
3.5	ECOSISTEMI, VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA.....	96
3.6	PAESAGGIO	102
3.7	CLIMA ACUSTICO	107
3.7.1	Analisi dello stato di fatto	107
3.8	MOBILITÀ E TRAFFICO	109
3.9	RADIAZIONI NON IONIZZANTI	113
3.10	RADIAZIONI IONIZZANTI	117
3.11	CONTESTO DEMOGRAFICO, SALUTE UMANA E INQUADRAMENTO SOCIO-ECONOMICO	120
3.11.1	Contesto demografico.....	120
3.11.2	Salute umana	122
3.11.3	Inquadramento socio-economico: caratterizzazione del territorio.....	126
4	STIMA IMPATTI E MITIGAZIONI	128
4.1	PREMESSA.....	128
4.2	DESCRIZIONE DELLA METODOLOGIA	130
4.2.1	Introduzione	130
4.2.2	Fasi progettuali	130

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica		Pag. 6 di 231	
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

4.2.3	<i>Fattori di perturbazione connessi alle fasi progettuali</i>	132
4.2.4	<i>Componenti ambientali interessate</i>	134
4.2.4.1	Atmosfera	134
4.2.4.2	Suolo e sottosuolo	134
4.2.4.3	Ambiente idrico	134
4.2.4.4	Ecosistemi, vegetazione, flora e fauna	135
4.2.4.5	Paesaggio	135
4.2.4.6	Clima Acustico	135
4.2.4.7	Mobilità e traffico	135
4.2.4.8	Radiazioni non ionizzanti	136
4.2.4.9	Radiazioni ionizzanti	136
4.2.4.10	Contesto Demografico, Salute Pubblica e inquadramento socio-economico	136
4.3	IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI	137
4.3.1	<i>Interazioni tra fattori di perturbazione e componenti ambientali</i>	137
4.3.2	<i>Criteri per la stima degli impatti</i>	139
4.3.3	<i>Criteri per il contenimento degli impatti (mitigazione)</i>	141
4.4	IMPATTO SULLA COMPONENTE ATMOSFERA	143
4.4.1	<i>Identificazione delle azioni di impatto</i>	143
4.4.1.1	Emissioni puntuali	143
4.4.1.2	Emissioni diffuse	144
4.4.2	<i>Quantificazione degli impatti</i>	147
4.4.2.1	Traffico veicolare indotto	148
4.4.2.2	Mezzi d'opera	150
4.4.2.3	Attività di bulldozing	152
4.4.2.4	Formazione e stoccaggio dei cumuli	152
4.4.2.5	Attività di scarico camion	153
4.4.2.6	Circolazione di mezzi pesanti su piste sterrate	154
4.4.2.7	Trasporto materiale scavato In Area Palte	154
4.4.3	<i>Modello di dispersione in atmosfera</i>	154
4.4.4	<i>Sintesi degli impatti sulla componente atmosfera</i>	157
4.5	IMPATTO SU SUOLO E SOTTOSUOLO	159
4.5.1	<i>Fase di cantiere</i>	159
4.5.2	<i>Fase di esercizio</i>	161
4.5.3	<i>Fase di gestione post operam</i>	163
4.5.4	<i>Sintesi degli impatti su suolo e sottosuolo</i>	164
4.6	IMPATTO SULLA COMPONENTE AMBIENTE IDRICO	166

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica		Pag. 7 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

4.6.1	<i>Fase di cantiere</i>	167
4.6.1.1	Alterazione del deflusso naturale delle acque	167
4.6.1.2	Alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque	167
4.6.2	<i>Fase di esercizio</i>	168
4.6.3	<i>Fase di gestione post operam</i>	170
4.6.3.1	Alterazione del deflusso naturale delle acque	170
4.6.3.2	Alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque	170
4.6.4	<i>Sintesi degli impatti sull'ambiente idrico</i>	170
4.7	IMPATTI SULLA COMPONENTE ECOSISTEMI, VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA	173
4.7.1	<i>Fase di cantiere</i>	173
4.7.2	<i>Fase di esercizio</i>	177
4.7.3	<i>Fase di gestione post operam</i>	178
4.7.4	<i>Sintesi degli impatti su ecosistemi, vegetazione, flora e fauna</i>	178
4.8	IMPATTI SULLA COMPONENTE DEL PAESAGGIO	180
4.8.1	<i>Analisi della visibilità</i>	182
4.8.2	<i>Inquinamento Luminoso</i>	190
4.8.3	<i>Analisi delle Fasi</i>	190
4.8.3.1	Fase di cantiere	190
4.8.3.2	Fase di esercizio	192
4.8.3.3	Fase di gestione post operam	193
4.8.4	<i>Fotosimulazioni</i>	194
4.8.5	<i>Interventi di mitigazione</i>	200
4.9	IMPATTI SUL CLIMA ACUSTICO	201
4.9.1	<i>Individuazione delle sorgenti sonore connesse all'attività In fase di Cantiere e in fase di Esercizio</i>	203
4.9.2	<i>Fase di cantiere</i>	203
4.9.3	<i>Fase di esercizio</i>	203
4.9.4	<i>Fase di gestione post operam</i>	204
4.9.5	<i>Interventi di mitigazione</i>	204
4.10	IMPATTI SULLA COMPONENTE MOBILITA' E TRAFFICO	205
4.10.1	<i>Fase di cantiere</i>	206
4.10.2	<i>Fase di esercizio</i>	206
4.10.3	<i>Fase di gestione post operam</i>	207
4.11	IMPATTO SULLA COMPONENTE RADIAZIONI NON IONIZZANTI	208
4.12	IMPATTO SULLA COMPONENTE RADIAZIONI IONIZZANTI	208
4.12.1	<i>Fase di cantiere e di esercizio</i>	209

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica		Pag. 8 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

4.12.2	<i>Fase di gestione post operam</i>	212
4.13	IMPATTO SULLA SALUTE IMANA E SUL CONTESTO SOCIO-ECONOMICO	214
4.13.1	<i>Fase di cantiere</i>	214
4.13.2	<i>Fase di esercizio</i>	216
4.13.3	<i>Fase di gestione post operam</i>	217
4.14	MATRICI DI SINTESI DEGLI IMPATTI.....	218
5	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE (PMA)	222
5.1	STRUTTURA DEL PMA.....	222
5.2	AZIONI DI PROGETTO CHE GENERANO IMPATTI AMBIENTALI SIGNIFICATIVI	223
5.3	RESPONSABILITA' DEL MONITORAGGIO	224
5.4	ACQUISIZIONE DEI DATI	224
5.5	MODALITA' E FREQUENZA DI TRASMISSIONE DEI RISULTATI DE PMA	224
5.6	ATMOSFERA (MONITORAGGIO METEOCLIMATICO E DELLA QUALITA' DELL'ARIA)	226
5.6.1	<i>Monitoraggio ante operam</i>	226
5.6.2	<i>Monitoraggio fase di cantiere</i>	226
5.6.3	<i>Monitoraggio fase di esercizio</i>	227
5.6.4	<i>Monitoraggio fase post-operam</i>	227
5.7	MONITORAGGIO ACQUE SOTTERRANEE MPF.....	228
5.8	MONITORAGGIO DEL CLIMA ACUSTICO.....	230
5.8.1	<i>Monitoraggio ante operam</i>	231
5.8.2	<i>Monitoraggio in fase di cantiere e di esercizio</i>	231
5.8.3	<i>Monitoraggio in fase post operam</i>	231

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica			Pag. 9 di 231
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

1 DEFINIZIONE E DESCRIZIONE DELL'OPERA E ANALISI DELLE MOTIVAZIONI E DELLE COERENZE

1.1 PREMESSA E INQUADRAMENTO GENERALE DEL PROGETTO

Dal 2001, **Eni Rewind** è impegnata nelle attività di risanamento ambientale del sito industriale di Porto Torres. In data 22 settembre 2009 è stato sottoscritto tra il MATTM, la Regione Sardegna, la Provincia di Sassari, il Comune di Sassari e il Comune di Porto Torres l'Accordo di Programma *“Per la definizione degli interventi di messa in sicurezza e bonifica delle aree comprese nel sito di interesse nazionale di Porto Torres”*.


Dal 2010 si è definito e condiviso con gli Enti e con il territorio un **piano di interventi** ambientali, di cui si è tenuto conto anche nel Protocollo della Chimica Verde (2011).

Tra i principali interventi in corso si colloca il *“Piano Operativo di Bonifica – **Progetto Nuraghe**”*, adottato in accordo con gli Enti e il territorio, che, vista la complessità delle sue opere è stato suddiviso in due fasi:

- **prima fase** *“Progetto Nuraghe: progetto operativo di bonifica dei suoli delle aree Palte Fosfatice, Minciareda e Peci. Rielaborazione per fasi. Gennaio 2016. Fase 1”*: è stata approvata ed è, al momento della redazione del presente documento, in attuazione;
- la **seconda fase** *“Progetto Operativo di Bonifica dei suoli delle aree Palte Fosfatice, Minciareda e Peci DMT ai sensi del D.Lgs. 152/06e s.m.i. - Rielaborazione per fasi - Settembre 2016 - Fase 2”*: è stata approvata dalla Prefettura di Sassari, per essa è stato espresso parere congiunto favorevole di Regione Autonoma della Sardegna, Provincia di Sassari, ARPA Sardegna e Comune di Porto Torres; e, infine, è stata dichiarata approvabile dal MATTM.

Dando seguito ai contenuti del *POB Nuraghe Fase 2* e provvedendo ad apportare delle modifiche, che si sono rese necessarie nel passaggio dal livello progettuale preliminare a quello definitivo, è stato predisposto il progetto **“Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2)”**, in disamina nel presente documento, i cui punti principali vengono brevemente riassunti:

- 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 seguito MPF); infine, il ripristino e il rimodellamento dell'area;
- la rimozione dei materiali TENORM dall'Area ex TPF, il trasporto e il trattamento nell'impianto di inertizzazione (laddove possibile) allestito nell'Area Palte;
- la realizzazione ed esercizio di una discarica di scopo, denominata Modulo Palte Fosfatice, destinata al conferimento dei materiali provenienti dalle attività di bonifica dell'Area Palte e dell'Area ex TPF.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica		Pag. 10 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

L'immagine che segue riporta un'ortofoto con individuazione delle aree di intervento: in verde sono indicate le zone afferenti al "Progetto Nuraghe Fase 1" e in rosso le zone afferenti al progetto "Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2)".



Figura 1.1 - Ortofoto dell'area di intervento con indicazione di tutte le zone afferenti al POB Nuraghe Fase 1 e al progetto Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2)

Le attività previste nel progetto Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) richiedono l'attivazione della procedura finalizzata al rilascio del Provvedimento Unico Regionale in Materia Ambientale (PAUR), quest'ultimo includerà:

1. il provvedimento di **Valutazione di Impatto Ambientale (VIA)** – Le opere previste nel progetto in disamina e precisamente l'Impianto di Inertizzazione, il Deposito Preliminare e il Modulo Palte Fosfatice, risultano assoggettate a procedura VIA poiché ricomprese nella tipologia di opere di cui agli allegati III e IV, Parte II del D.Lgs. 152/06 ed alla D.G.R. 11/75 del 2021, All.A1 e B1, ovvero "Categorie di opere da sottoporre a procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) regionale".
2. l'**Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA)** - La richiesta è impostata come "nuova autorizzazione a seguito di modifica sostanziale" dell'AIA vigente, infatti, sul sito in disamina è già in essere l'AIA n°1

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica		Pag. 11 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

del 18/05/2018, rilasciata dalla Provincia di Sassari, con la quale -nell'ambito del Progetto Nuraghe Fase 1 - è stata autorizzata la realizzazione e messa in esercizio del Sito di Raccolta in adiacenza al quale dovrà essere costruito il Modulo Palte Fosfatiche;

3. l'**autorizzazione paesaggistica**, per le attività da eseguire entro la fascia dei 300 m dal mare, ovvero per le attività da eseguire in area palte e in area ex TPF;
4. **la verifica preventiva dell'interesse archeologico (VPIA).**

Il presente documento costituisce la "**Sintesi non Tecnica**" (SNT) dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) predisposto per la valutazione delle opere assoggettate a procedura VIA.

1.2 INTRODUZIONE ALLO SIA E ALLA SINTESI NON TECNICA

Lo SIA e i relativi allegati, redatti nel rispetto della normativa nazionale D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. e secondo i disposti della normativa regionale della Regione Sardegna DGR n. 11/75 del 2021, sono parte integrante della documentazione tecnico-progettuale del progetto "Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2)", il cui proponente è ENI Rewind SpA.

La presente Sintesi non Tecnica ha la funzione di rendere di facile lettura il contenuto del SIA, che rappresenta uno strumento di controllo e verifica della compatibilità tra le indicazioni normative, relative alla legislazione vigente ed agli strumenti di pianificazione e programmazione territoriale, il contesto territoriale-ambientale in cui si andranno ad insediare le opere e le soluzioni prospettate dal progetto. Nello specifico, nel presente documento si riassumono i contenuti dello SIA articolato nel seguente modo:

- **PARTE 1 – Definizione e descrizione dell'opera e analisi delle motivazioni e delle coerenze** (doc. 100076-ENG-Q-Q1-4950): disamina degli strumenti pianificatori e programmatici vigenti nell'ambito territoriale di studio, e verifica delle interferenze con il progetto.
- **PARTE 2 - Descrizione del progetto** (doc. 100076-ENG-Q-Q1-4951): descrive il progetto e le tecniche operative adottate, presenta le sue possibili alternative, illustrando le motivazioni delle scelte effettuate, nonché illustra le misure di prevenzione e mitigazione previste in progetto e volte a minimizzare gli impatti con le diverse componenti ambientali;
- **PARTE 3 - Analisi dello stato dell'ambiente** (scenario di base) (doc. 100076-ENG-Q-Q1-4952): descrive le componenti ambientali, fattori ambientali (popolazione e salute umana, biodiversità, suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare, geologia e acque, atmosfera, sistema paesaggistico ovvero paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali) e agenti fisici.

PARTE 4 - Stima impatti, mitigazioni e progetto di monitoraggio ambientale (doc. 100076-ENG-Q-Q1-4953): riporta la stima degli impatti indotti dalla realizzazione dell'opera sulle componenti ambientali trattate e il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA), che si articola nelle tre fasi progettuali previste ovvero quella ante operam, in corso d'opera e post operam.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatichè (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica		Pag. 12 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

Lo Studio di Impatto Ambientale è corredato dai seguenti documenti:

- Elaborati grafici, suddivisi nelle diverse parti del SIA;
- Analisi Costi – Benefici (ACB), allegato alla Parte 2 del SIA (doc 100076-ENG-Q-Q1-4951- All.2), fornisce gli strumenti che consentono di effettuare una scelta sulla desiderabilità o meno del progetto attraverso l'analisi della variazione, in incremento o decremento, del livello di benessere della collettività, tale da consigliarne o sconsigliarne la realizzazione. Nell'ACB vengono analizzati gli aspetti economici (costi o mancati ricavi e benefici o mancati costi), gli aspetti ambientali (valorizzazione economica dei costi e dei benefici ambientali) e le ricadute sociali ("monetizzazione" dei costi e dei benefici sociali);
- Il cronoprogramma, allegato alla Parte 2 del SIA (doc 100076-ENG-Q-Q1-4951- All.1), del Modulo Palte Fosfatichè, Area Palte e area ex TPF;

Costituiscono documenti al di fuori dello Studio di Impatto Ambientale, ma comunque correlati e facenti parte del PAUR, oltre all'Autorizzazione Integrata Ambientale:

- Relazione previsionale di impatto acustico (doc. 100076-ENG-Q-Q1-4954), corredata dei suoi allegati specifici;
- Relazione paesaggistica (doc. 100076-ENG-Q-Q1-4962);
- Verifica preventiva dell'interesse archeologico (doc. 100076-ENG-Q-Q1-4963);
- Elaborati progettuali (Progetto Modulo Palte Fosfatichè / Area Palte e Area ex TPF);
- Elaborati radiometrici.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica		Pag. 13 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

1.3 UBICAZIONE DELLE OPERE SOGGETTE A VIA

Nell'analisi del presente SIA, l'area di studio presa in considerazione, in ordine crescente di dettaglio, è la seguente:

- **“area vasta”**: area quadrata di 10 km di lato (indicata in rosso nell'ortofoto che segue), centrata nelle aree di progetto;
- **“area di sito”**: area quadrata di 3.5 km di lato (indicata in giallo nell'ortofoto che segue), centrata sulle attività da realizzare.



Figura 1.2 - Aree di studio (in giallo Area di Sito, in rosso l'Area Vasta)

L'elaborato grafico 100076-ENG-Q-Q1-4950 – All.1 “Inquadramento Territoriale” riporta l'inquadramento territoriale delle aree di progetto.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica		Pag. 14 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

1.4 CONFORMITA' DELLE POSSIBILI SOLUZIONI RISPETTO A NORMATIVA, VINCOLI E TUTELE

Il presente Capitolo riassume l'esame del regime vincolistico sovraordinato e della pianificazione territoriale considerata a livello nazionale, regionale e locale effettuato nell'ambito dello SIA nell'area vasta e di progetto considerate, al fine di verificare la fattibilità delle opere in progetto nel rispetto della normativa vigente e l'eventuale presenza di elementi ostativi alla realizzazione delle attività in progetto.

Nello specifico la realizzazione delle opere previste nel progetto in disamina risulta essere pienamente coerente con la normativa di settore analizzata, con la vincolistica sovraordinata e con la pianificazione territoriale vigente analizzata. Di seguito di riporta una sintesi di quanto meglio approfondito nello SIA.

1.4.1 Regime vincolistico sovraordinato

Le opere in progetto saranno realizzate in aree non interessate da vincolistica sovraordinata relativa ai seguenti ambiti:

- Siti SIC e ZPS ("Rete Natura 2000") e Important Bird Areas (IBA): Siti naturali tutelati a livello comunitario e distinte in "Siti di Importanza Comunitaria (SIC)", individuati ai sensi della Direttiva 92/43/CEE, "Zone di Protezione Speciale (ZPS)", individuate ai sensi della Direttiva 79/409/CEE e correlate "Important Bird Area (IBA)" per la tutela degli uccelli.
- Aree naturali protette (L. 394/1991 e s.m.i.): tutelate a livello nazionale e ascrivibili a Parchi Nazionali, Riserve naturali regionali, Oasi permanenti di protezione faunistica, Area di gestione speciale dell'Ente Foreste.
- Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.): Beni Culturali e Paesaggistici tutelati a livello nazionale.
- Vincolo Idrogeologico (R.D. 3267/1923).


1.4.1.1 Siti SIC e ZPS ("Rete Natura 2000") e Important Bird Areas (IBA)

L'area di progetto non ricade né in alcun Sito appartenente alla "Rete Natura 2000", né in alcuna area IBA.

Nell'area vasta, invece, si rileva la presenza dei seguenti siti tutelati a livello comunitario (vedi figura seguente estratta da sardegnageoportale.it):



Figura 1.3 - Ortofoto con indicazioni delle aree SIC, ZSC, IBA e delle aree di intervento (in rosso)
Carta estratta da "sardegnageoportale.it"

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica			Pag. 15 di 231
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

- il Sito ITB010002 “Stagno di Pilo e di Casaraccio”, designato ZSC con D.M. 7 aprile 2017, e che ricomprende anche la ZPS ITB013012 “Stagno di Pilo, Casaraccio e Saline di Stintino”, è ubicato a circa 3,74 km dall'area in progetto;
- il Sito ITB010003 “Stagno e ginepreto di Platamona”, designato ZSC, è ubicato a circa 5,4 km di distanza ad Est dell'area di progetto.

Si ritiene che il progetto in disamina per tipologia di attività previste e per posizionamento (entro area industriale, in prossimità di altri impianti) non induca effetti diretti ed indiretti sugli habitat e sulle specie per i quali detti siti e zone sono stati individuati.

1.4.1.2 Santuario dei mammiferi marini nel Mediterraneo (Accordo Pelagos, 1990)

A nord dell'area di intervento è presente l'Area specialmente protetta di interesse mediterraneo “Santuario dei mammiferi marini nel Mediterraneo”, che fa parte dell'Accordo Pelagos, e mira a proteggere i cetacei e i loro habitat dai possibili impatti negativi, soprattutto di origine antropica.

Le prescrizioni dell'Accordo Pelagos includono l'intensificazione delle azioni contro l'inquinamento proveniente da diverse fonti, la progressiva soppressione degli scarichi tossici terrestri, il divieto di catture o turbative intenzionali dei mammiferi marini e la regolamentazione o divieto di competizioni a motore. Inoltre, prevede l'adeguamento alle normative comunitarie in materia di pesca e la regolamentazione delle attività turistiche di osservazione dei cetacei (whale-watching).

Il progetto non interferisce direttamente con l'area protetta ed è pienamente conforme agli obiettivi internazionali di tutela delle specie marine e dei loro habitat, evitando effetti diretti e indiretti dovuti all'inquinamento causato da attività antropiche.



Figura 1.4 Area naturale marina di interesse internazionale
“Santuario dei mammiferi marini del mediterraneo”

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica		Pag. 16 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

1.4.1.3 Aree naturali protette (L. 394/1991 e s.m.i.)

L'intervento in progetto non interferisce con le Aree naturali protette presenti nell'intorno che risultano essere:

- Riserva Naturale regionale "Stagno di Pilo", a circa 3,7 km dall'area di progetto;
- Riserva Naturale regionale "Stagno di Platamona", a circa 11 km a est dal polo industriale.
- Oasi permanenti di protezione faunistica "Stagno di Pilo", a circa 4 km dall'area di progetto.
- Oasi permanenti di protezione faunistica "Platamona", a circa 6 km dall'area di progetto.
- Oasi permanenti di protezione faunistica "Leccari", a circa 3,7 km 7 km dall'area di progetto.
- Area di gestione speciale dell'Ente Foreste "marina di Sorso", a circa 9 km a est dal polo industriale.
- Area Marina Protetta "Santuario dei Mammiferi Marini", lungo il tratto costiero di Porto Torres.



Figura 1.5 - Aree Naturali protette a livello comunitario nell'intorno dell'area di progetto

1.4.1.4 Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.)

Il D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. disciplina la conservazione, la fruizione e la valorizzazione dei:

- Beni Culturali - le cose immobili e mobili che presentano interesse artistico, storico, archeologico, etnoantropologico, archivistico e bibliografico;
- Beni Paesaggistici - gli immobili e le aree costituenti espressione dei valori storici, culturali, naturali, morfologici ed estetici del territorio.

L'analisi dei Beni Culturali e i Beni Paesaggistici tutelati dal D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. ha analizzato nell'area vasta oggetto di studio, i seguenti Beni della Regione Sardegna.

- Immobili e aree di notevole interesse pubblico (D.Lgs. 42/2004 e s.m.i., art. 136) - L'area di progetto non ricade in alcuna area di queste aree;

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica		Pag. 17 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

- Aree tutelate per legge (D. Lgs. 42/2004 e s.m.i., art. 142, comma 1) distinte in

1. **territori costieri** (lett.a) – Il tratto costiero a Nord della zona di intervento presenta la fascia di rispetto della zona costiera, tutelata per 300 m dalla battigia. Ai sensi del D.Lgs.42/04 la realizzazione di qualsiasi intervento all'interno di un'area vincolata deve essere soggetta a Nulla Osta. In tale ambito è pertanto stata attivata la procedura per la richiesta di Autorizzazione Paesaggistica.

Nell'immagine seguente si rappresenta la fascia costiera così come definita dal D.Lgs. 42/04 e le aree di intervento.



Figura 1.6 - Rappresentazione fascia costiera ai sensi del D.lgs. 42/04, arti. 142, comma 1, lettera a).

2. **Laghi e corsi d'acqua superficiali** (lettere b, c) – Nell'area vasta si identificano due corpi idrici superficiali a 1 km ad ovest e a circa 5,4 km ad est che non saranno interessati dalle fasi progettuali previste:
3. **Parchi, riserve nazionali o regionali e aree boscate** (lettere f, g) – Nell'area vasta si identificano alcune Riserve naturali regionali e un'area boscata, ma, vista la distanza, non saranno direttamente interessate dalle attività in progetto:
4. **Zone umide** previste dal DPR 448 del 13/03/1976 (lettera i) – Nell'area vasta di studio si individuano due corsi idrici superficiali con le relative zone umide costiere, che vista la distanza e la tipologia di opere previste non saranno interessate (né direttamente, né indirettamente) dalle

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica		Pag. 18 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

attività del progetto in disamina;

5. **Zone di interesse archeologico** (lettera m e art. 10) - Nel polo industriale sono presenti dei beni archeologici puntuali, ascrivibili soprattutto a nuraghi e a necropoli, tra cui il “Nuraghe Ferrali” e il Nuraghe Minciaredda. Nonostante la vicinanza alle aree di progetto, tali beni non subiranno alcuna conseguenza, né diretta né indiretta.

Nell'ambito del procedimento per il rilascio del PAUR è stata attivata la “*procedura di verifica dell'interesse archeologico*”, prevista dal Codice dei beni culturali e del paesaggio (art. 28 comma 4 del Decreto Legislativo 42/2004) e dal Codice degli appalti pubblici (art. 25 del Decreto Legislativo 50/2016).

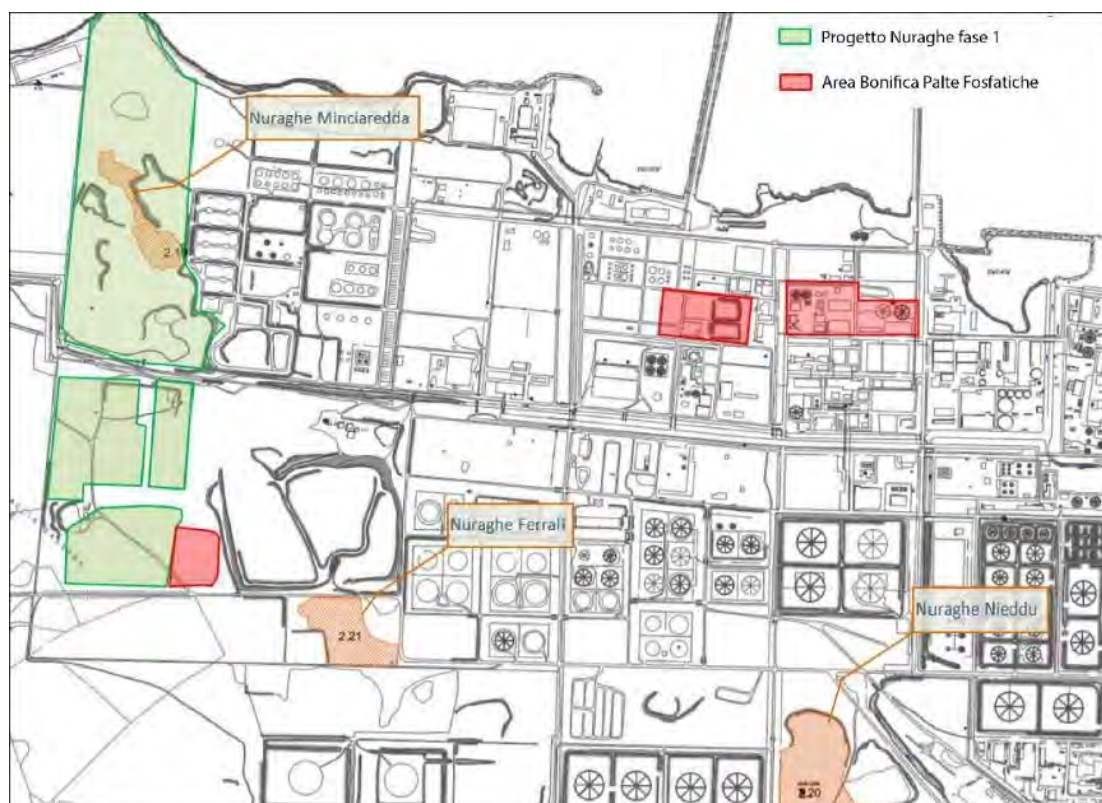


Figura 1.7 - Vincolo archeologico (estratto cartografico Tavola SCA.07A_1 del PUC in revisione)

1.4.1.5 Vincolo Idrogeologico (R.D. 3267/1923)

Nell'area vasta del sito oggetto del SIA, vi è una zona soggetta a vincolo idrogeologico attorno a 10 pozzi idrici ubicati a sud del centro abitato di Porto Torres ovvero a circa 4,5 km dall'area di progetto.

In considerazione della lontananza dell'area vincolata dalle aree di progetto, si deduce che non si avranno interferenze che possano alterare il buono stato dell'area soggetta a vincolo.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica		Pag. 19 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

1.4.2 Normativa e strumenti di pianificazione regionale

Le opere in progetto si inquadrano nel contesto normativo e di pianificazione territoriale analizzato sia a livello regionale, sia a livello locale. Nello specifico sono stati analizzati i seguenti strumenti per i quali si indica l'eventuale interferenza con le attività in progetto:

1.4.2.1 Piano Paesaggistico Regionale (PPR)

L'area vasta del progetto si inserisce nell'Ambito di paesaggio costiero n. 14 - Golfo dell'Asinara, caratterizzato da molteplici componenti ambientali, tra cui zone umide, litorali sabbiosi e insediamenti turistici e antropizzati. Il PPR identifica diverse criticità ambientali, tra cui il degrado delle aree industriali di Porto Torres, la frammentazione degli habitat naturali e l'inadeguatezza delle infrastrutture logistiche e turistiche.

I PPR prevede la riqualifica ambientale delle aree industriali degradate, incluso il SIN di Porto Torres e, pertanto, in questo contesto, il progetto in disamina risulta coerente con gli obiettivi del PPR.

▪ Fascia costiera, art. 19, comma 3 NTA

Le aree interessate dal progetto ricadono integralmente nella fascia costiera definita dal D.Lgs. 42/2004 e dall'art. 19, comma 1 del PPR (indicata con una linea nera nell'ortofoto che segue). Tuttavia, ai sensi dell'art.19 c.3 lett.C del PPR stesso, l'area viene esclusa dalle aree tutelate per legge in quanto ricade in *Zona omogenea D a carattere industriale con piano attuativo efficace*.

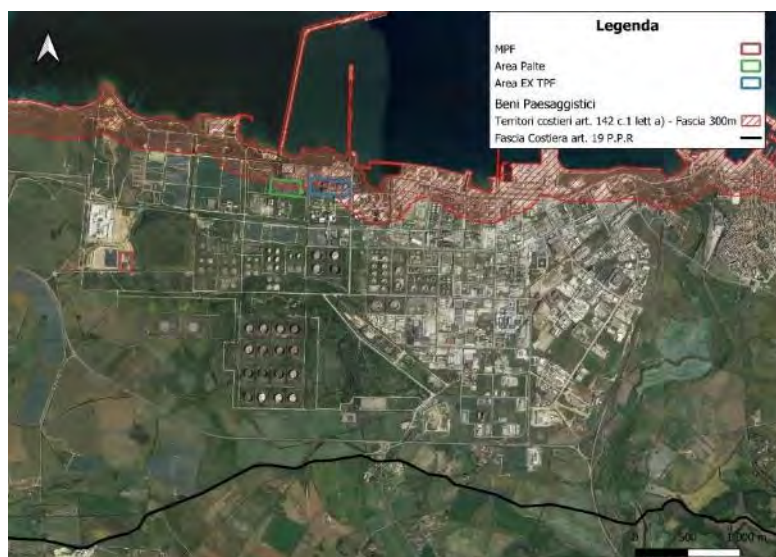


Figura 1.8 - Rappresentazione della fascia costiera 300 m (tratto rosso), ai sensi dell'art. 142, c.1, lett.a del D.Lgs. 42/2004 e della fascia costiera ai sensi dell'art. 19 del P.P.R. (tratto nero).

Come evidente nella precedente foto l'Area Palte e l'Area ex TPF, ricadono parzialmente nella fascia costiera, così come definita nel P.P.R. all'art.142 c.1 lett.a. Per gli interventi previsti in tale fascia è stata presentata istanza di Autorizzazione Paesaggistica.

▪ Assetto storico culturale e beni paesaggistici, art. 47-53 delle NTA

Dall'analisi della cartografia di Piano si evince che nell'area vasta la Zona di interesse archeologico più prossima all'area di intervento è quella relativa al "Nuraghe Ferrali", posta a poco più di 300m a Sud Est dal MPF. Attorno a tale bene il P.P.R. istituisce una fascia di rispetto pari a 100 m. In considerazione alla tipologia

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica		Pag. 20 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

di attività previste, che saranno prossime al sito vincolato ma circoscritte alle aree di cantiere, è possibile affermare che non ci saranno interazioni sul bene archeologico oggetto di vincolo paesaggistico.

1.4.2.2 Pianificazione idrogeologica

Nell'ambito del SIA è stato confrontato il progetto con le indicazioni/prescrizioni fornite dai seguenti Piani:

- Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI);
- Piano Stralcio Fasce Fluviali (PSFF);
- Piano di Gestione del rischio alluvioni (PGRA);
- Piano di Gestione delle acque.

Il progetto è risultato coerente con gli strumenti su elencati.

1.4.2.3 Piano Faunistico Venatorio

La Regione Sardegna ha adottato il Piano Faunistico Venatorio Regionale (in seguito P.F.V.R.), il quale si propone la regolamentazione e la pianificazione faunistico-venatorio del territorio regionale. Il territorio analizzato risulta caratterizzato dalla presenza di alcune "Oasi permanenti di protezione faunistica e cattura". Non si rileva invece la presenza di istituti faunistici privati.

Data la distanza delle suddette Oasi dalle aree interessate dalla realizzazione delle attività in progetto, è plausibile supporre che le attività previste non interferiranno con le attività di tutela e salvaguardia intraprese per tali aree di protezione faunistica.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica		Pag. 21 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

1.4.3 Normativa e strumenti di pianificazione provinciali

1.4.3.1 Piano Urbanistico Provinciale - Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PUP-PTC)

La Provincia di Sassari è dotata di un Piano Territoriale di Coordinamento (PTC), assimilato ad un Piano Urbanistico Provinciale (PUP). Per tale motivo in Provincia di Sassari si parla di un unico strumento di pianificazione territoriale: il Piano Urbanistico Provinciale - Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PUP-PTC), che detta le linee di indirizzo per le azioni di sviluppo e per la gestione del territorio.

Il Piano risulta essere in fase di adeguamento, processo che ad oggi non risulta concluso. Per tale motivo la Provincia, in ambito di pianificazione territoriale fa riferimento alla normativa regionale dettata dal PPR.

1.4.3.2 Piano Regolatore Territoriale (PRT) dell'Area di Sviluppo Industriale di Sassari - Alghero - Porto Torres

Il Consorzio Industriale Provinciale (CIP) di Sassari, istituito nel 2008 fra la Provincia di Sassari e i Comuni di Sassari, Alghero e Porto Torres, si pone l'obiettivo di gestire i siti industriali esistenti nell'ambito territoriale del CIP e valorizzare le imprese industriali e lo sviluppo economico del territorio provinciale stesso.

In relazione al presente studio, le prescrizioni normative dettate dal Piano non indicano alcun elemento ostativo alla realizzazione delle opere in progetto.

1.4.4 Normativa e strumenti di pianificazione comunali



1.4.4.1 Piano Regolatore Generale Comunale (PRGC) e Piano Urbanistico Comunale (PUC) di Porto Torres

Il Comune di Porto Torres è dotato di un Piano Regolatore Generale Comunale (PRGC), secondo il quale l'area oggetto di studio ricade in **Zona D**. Per quest'area vige il Piano Regolatore Territoriale (di cui al precedente par.1.4.3.2) con il quale il progetto risulta coerente.

1.4.4.2 Zonizzazione acustica comunale

Con Deliberazione del C.C. del 2015, il comune di Porto Torres ha approvato e adottato in via definitiva il proprio Piano di Classificazione Acustica (PCA) applicando la suddivisione in sei classi di destinazione d'uso definite dal PRGC ed associando, a ciascuna di esse, i valori limite di emissione, di immissione e di qualità definiti dal DPCM 14/11/1997.

Per il progetto in disamina è stato redatto il documento "Relazione previsionale di impatto acustico" (doc. 100076-ENG-Q-Q1-4954) che dimostra che gli impatti acustici attesi rispondono pienamente al PCA di Porto Torres.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica		Pag. 22 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

1.4.4.3 Piano Comunale di Protezione Civile

Il Comune di Porto Torres si è dotato di un Piano di Protezione Civile, che disciplina le Procedure operative per il rischio Idrogeologico, dall'analisi del quale (Tavola C.1 allegata al Piano) si evince che le aree di progetto non sono a rischio frana, né a rischio idrogeologico.


1.4.5 Pianificazione e programmazione di settore

L'analisi degli strumenti di pianificazione e programmazione di settore ha preso in considerazione:

- La Normativa in materia di rifiuti,
- Il Piano Regionale di gestione dei rifiuti speciali (PRGRS),
- La Normativa in materia di bonifica dei siti inquinati - Gli interventi descritti nel presente SIA mirano alla bonifica di aree contaminate. Nel corso degli anni, la Regione Sardegna ha elaborato diversi documenti di programmazione in materia di bonifica di siti inquinati. Ed è stato effettuato un censimento dei siti con procedimenti di bonifica avviati per stabilire l'ordine di priorità degli interventi.
Per l'area specifica di intervento, identificata tra il Settore B e il Settore C dello stabilimento, i lavori di bonifica sono classificati come di alta priorità.

1.4.6 Normativa in materia di discariche

Il Modulo Palte Fosfatiche è una discarica di scopo, ovvero destinata a ricevere esclusivamente i materiali provenienti dalle attività di bonifica. La sua progettazione è stata eseguita nel rispetto della legislazione comunitaria e della legislazione nazionale, di cui il Decreto Legislativo n. 36 del 13 gennaio 2003 è il principale strumento.


	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica			Pag. 23 di 231
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

1.4.7 Sintesi della pianificazione territoriale e di settore

Da quanto sopra esposto, l'analisi dell'inquadramento normativo, pianificatorio e vincolistico relativo al territorio nel quale si inserisce il progetto "Bonifica Area Palte Fosfatice (ex Nuraghe fase 2)" ha evidenziato che le attività previste in Progetto, relative alla bonifica delle aree contaminate e alla realizzazione e messa in esercizio del Modulo Palte Fosfatice, risultano essere pienamente coerenti con i contenuti della normativa di settore vigente.

Dall'analisi della vincolistica sovraordinata e della pianificazione territoriale vigente ai diversi livelli (Regionale, Provinciale e Comunale) sono stati individuati, nelle aree di progetto e nell'intorno considerato, gli elementi naturalistico - ambientali di rilevanza, ed è stata valutata la compatibilità delle attività previste per la realizzazione delle opere in progetto.

La tabella delle pagine seguenti riporta una sintesi degli elementi individuati nelle aree di intervento, della normativa analizzata e della compatibilità con le attività previste.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fوسفاتية (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica		Pag. 24 di 231	
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

Sintesi strumenti normativi vigenti e compatibilità con gli interventi del progetto di Bonifica Palte Fوسفاتية (ex Nuraghe Fase 2)			
Elementi di tutela	Strumento normativo analizzato	Distanza dalle aree di progetto	Compatibilità con il progetto ed eventuali approfondimenti
Siti Rete Natura 2000: SIC ZSC ITB010002 "Stagno di Pilo e di Casaraccio" che comprende lo ZPS; ZPS ITB 013012 "Stagno di Pilo, Casaraccio" E Saline di Stintino; SIC ZSC ITB 010003 "Stagno e ginepreto di Platamona"	Direttiva 92/43/CEE e Direttiva 79/409/CEE	SIC ZSC ITB010002 a circa 3,7 ad Ovest. SIC ZSC ITB010003 a circa 5,4 km ad Est.	Si ritiene che il progetto in disamina possa non essere sottoposto al procedimento di V.Inc.A. (né di I né di II livello) in quanto le attività previste sia per tipologia che per posizionamento entro area industriale, in prossimità di altri impianti, non inducono effetti diretti ed indiretti sugli habitat e sulle specie per i quali detti siti e zone sono stati individuati.
Aree naturali protette (la più prossima): Riserva Naturale regionale	L. 394/1991 e s.m.i. D. Lgs. 42/2004, art. 142, lett. F) e g).	A circa 3 km ad Ovest dal MPF.	Non si avrà interferenza con le aree di progetto.
Beni culturali e del paesaggio: Fascia di rispetto costiera (300 m dalla linea di battaglia).	D. Lgs. 42/2004, art. 142, c.1, lett. a); art. 19 PPR Regione Sardegna; PRGC Comune Porto Torres	L'area Palte e l'area ex TPF ricadono all'interno della fascia costiera 300m, mentre il modulo MPF è al di fuori ma all'interno della fascia definita all'art. 19 del PPR (2km).	Vincolo applicabile: Secondo il PPR, in recepimento al PRGC di Porto Torres, la fascia costiera si colloca nella Zona omogenea D a carattere industriale non soggette a vincolo paesaggistico. Nella fascia costiera ai sensi dell'art. 142, c.1, lett. a (300m), ricadono l'area palte e l'area ex TPF, per le quali si richiederà la compatibilità paesaggistica.
Aree tutelate per legge (la più prossima): Zone di interesse archeologico "Nuraghe Ferrali".	PUC (in fase di revisione) Comune di Porto Torres, art. 4.2.15, Allegato 1 delle NTA in recepimento del D. Lgs. 42/2004, art. 10 e 142, lett. m).	A circa 300 m a sud est dall'MPF è ubicato il a est, "Nuraghe Ferrali".	Nell'ambito del procedimento per il PAUR è stata attivata la "procedura di verifica dell'interesse archeologico". Dall'analisi effettuata emerge che il progetto in disamina ha un potenziale rischio archeologico basso o nullo.
Aree tutelate per legge (la più prossima): Corso d'acqua superficiale e relativa fascia di rispetto (150m per lato dall'alveo) del Fiume Santo e del suo tratto finale denominato Rio Astimini.	D. Lgs. 42/2004 e s.m.i., art. 142, comma 1, lett. b), c).	Scorre lungo il perimetro Ovest del polo industriale, a circa 1,6 km ad Ovest dall'area di progetto.	Non si avrà interferenza con le aree di progetto.
Beni culturali e del paesaggio (i più prossimi) - Immobili e aree di notevole interesse pubblico.	D.Lgs. 42/2004 e s.m.i., art. 136.	Circa 1 km ad Ovest dall'area di progetto	Non si avrà interferenza con le aree di progetto.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica		Pag. 25 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

Sintesi strumenti normativi vigenti e compatibilità con gli interventi del progetto di Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe fase 2)			
Elementi di tutela	Strumento normativo analizzato	Distanza dalle aree di progetto	Compatibilità con il progetto ed eventuali approfondimenti
Vincolo idrogeologico	R.D. 3267/1923. PPR, art. 45. PUC (in revisione) e PRGC Comune di Porto Torres.	Circa 4,5 km ad Est dal polo industriale.	Non si avrà interferenza con le aree di progetto.
Oasi di protezione faunistica e cattura (la più prossima) Oasi "Stagno di Pilo".	LR 23/1998. Piano Faunistico Venatorio.	Circa 1,5 km ad Ovest dal polo industriale e a circa 3 km dall'area di progetto	Non si avrà interferenza con le aree di progetto.
Aree di pericolosità idrogeologica (le più prossime) Aree di pericolosità da frana di media intensità (Hg2), che coincidono con alcune aree a rischio frana di media intensità (Rg2). Aree di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4) con tempi di ritorno pari a 50 anni e aree a rischio idraulico molto elevato (Ri4).	PPR, art. 44 PAI	Aree Hg2 e Rg2 poste lungo il tratto costiero ad Est dell'area di progetto. Aree Hi4 e Ri4 lungo il tratto finale del Rio Mannu, a circa 3,5 km ad Est dall'area di progetto.	Non si avrà interferenza con le aree di progetto.
Fasce di tutela Fluviale (le più prossime): Fascia del Riu Astimini con fascia interna di deflusso di piena con tempo di ritorno di 2 anni e fascia più esterna con tempi di ritorno di 50 anni.	PSFF	Circa 1,3 km ad Ovest dall'area di progetto.	Non si avrà interferenza con le aree di progetto.
Aree soggette a pericolosità da alluvione (P3) (le più prossime) Affluente 2 del Rio Genano	PGRA	Circa 5m ad est dell'area di progetto (MPF).	Non si avrà interferenza con le aree di progetto (si veda par. 2.2.5 per dettagli).

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica		Pag. 26 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Come già anticipato il progetto “Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2)” 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)”.



Figura 2.1 - 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-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica		Pag. 27 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

2.1 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.

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 2.2 - Area Palte e (sulla destra) punto di vista

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica		Pag. 28 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

2.2 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 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.



Figura 2.3 - Area ex Impianto TPF e (sulla sinistra) punto di vista

2.3 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.

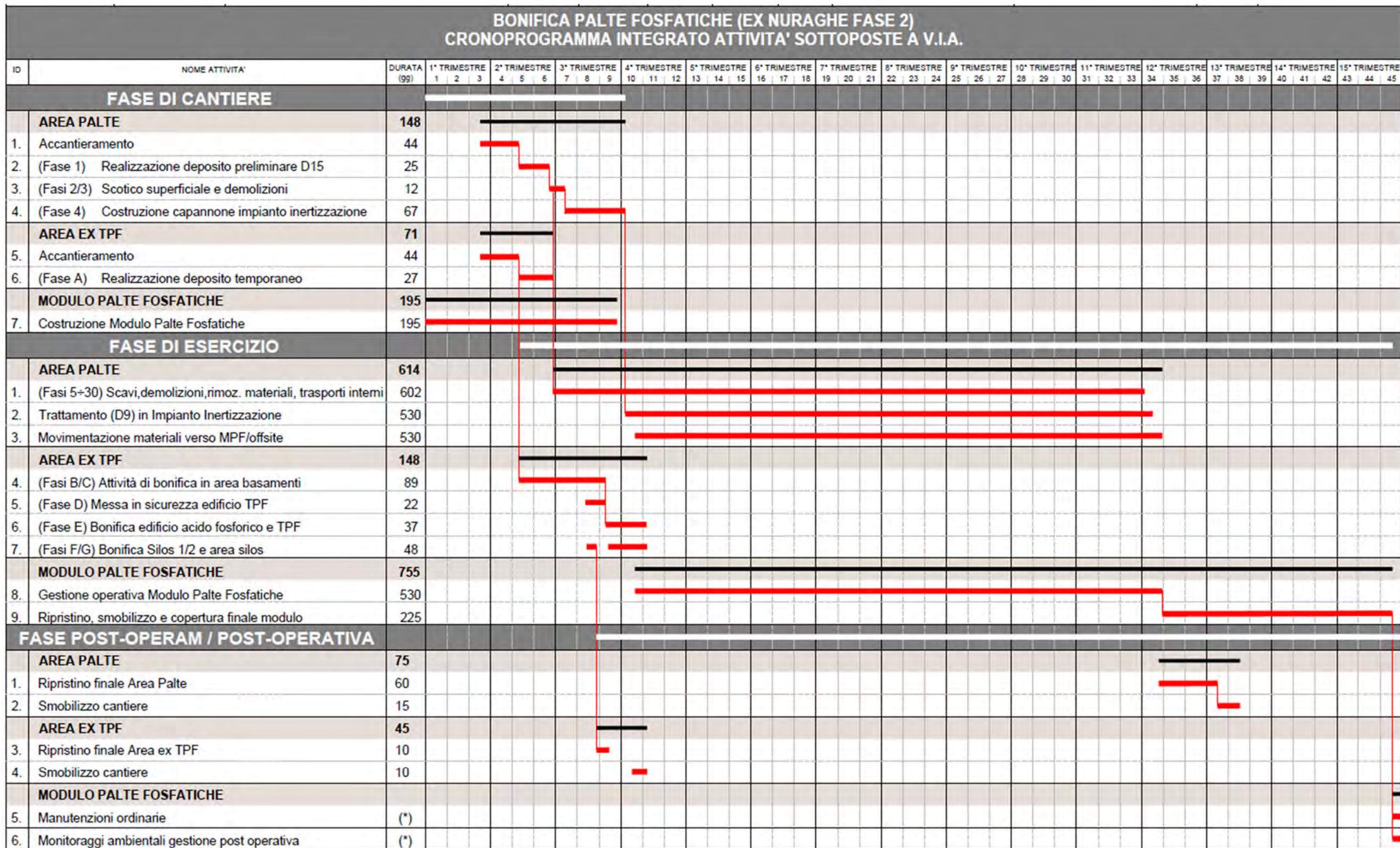
	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica		Pag. 29 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	



Figura 2.4 - Vista sud-est del Sito di Raccolta e dell'area di sedime del Modulo Palte Fosfatice (MPF) e (sotto) punto di vista.


Nella figura alla pagina seguente si riporta il cronoprogramma sintetico delle attività oggetto di valutazione di impatto ambientale.

 remediation & waste into development	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fوسفاتية (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica	Pag. 30 di 231		
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	



(*) 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 2.5 - Cronoprogramma integrato attività sottoposte a VIA

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 31 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

2.4 DESCRIZIONE DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI

Le opere oggetto di disamina 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 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).

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 32 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

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


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-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 33 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

2.5 VOLUMI DEI MATERIALI CONTAMINATI

Nell'Area Palte Fosfatice si è effettuato un rilievo plano-altimetrico per valutare la quantità di materiale da bonificare. Le diverse zone coinvolte nell'intervento sono state rappresentate nella Figura 2.6.

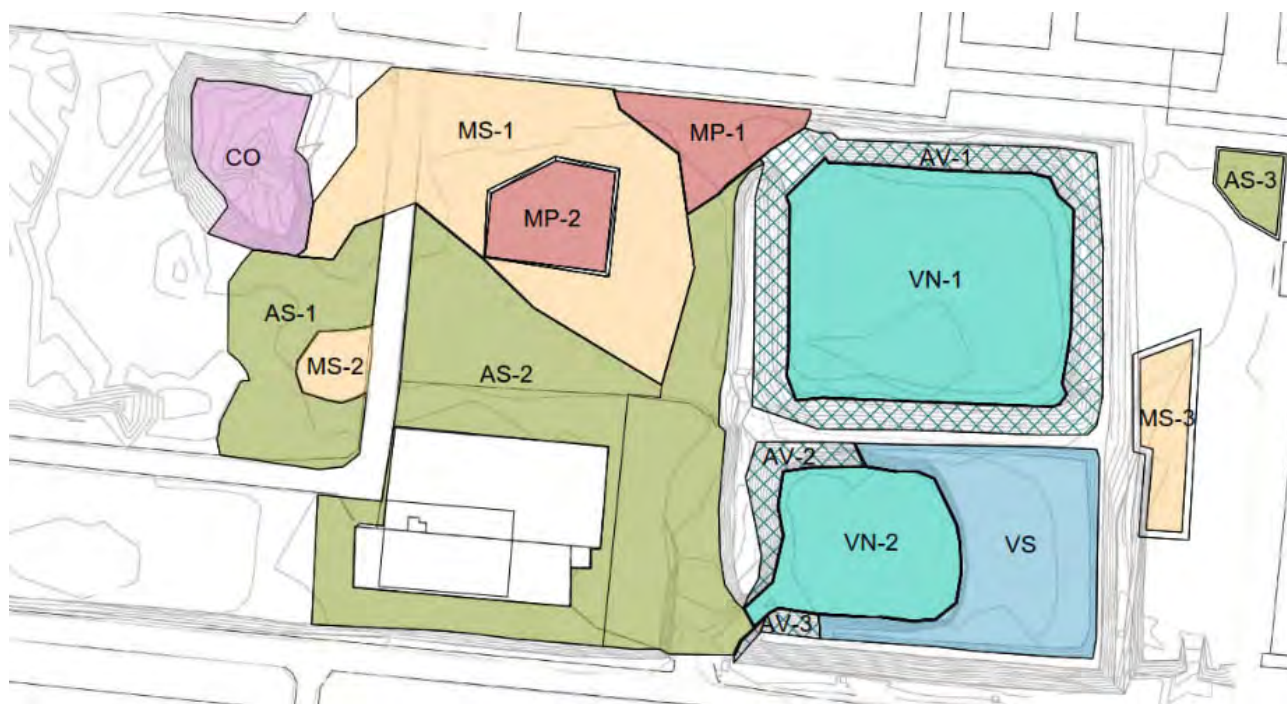



Figura 2.6 - Suddivisione delle aree da bonificare in Area Palte.


Per calcolare il volume complessivo, è stato considerato un aumento medio del 20% per le palte fosfatice e per quanto riguarda invece il materiale costituente gli argini, un aumento medio del 6%. La Tabella 2.1 riporta le dimensioni delle aree e i volumi corrispondenti.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 34 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	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 2.1 - Previsione volumi di scavo Area Palte.

In sintesi, per la bonifica dell'Area Palte, saranno movimentati circa 18.547 m³ di palte fosfatich e 4.456 m³ di argini potenzialmente non contaminati. Il volume totale massimo da trattare e inviare al MPF sarà di circa 27.000 m³.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 35 di 231	
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

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





Figura 2.7 - - 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 2-2 - Previsione volumi materiali contaminati Area Ex TPF.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 36 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

Complessivamente, quindi, si stima un volume di materiale contaminato di **27.850 m³** proveniente dall'Area Palte e l'Area ex TPF.

I materiali contaminati verranno trattati e, successivamente al trattamento di stabilizzazione/solidificazione, avranno un volume complessivo di 30.400 m³. Con l'aggiunta di trovanti e teli in HDPE rimossi, il volume complessivo dei materiali da conferire alla discarica MPF sarà di 31.000 m³.

I rifiuti prodotti dalla bonifica saranno confezionati in big bags e conferiti nel MPF, posizionati su quattro strati successivi, con un volume tecnico di materiali inerti tra di essi. La capienza finale necessaria per la discarica sarà di 42.000 m³.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 37 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	



2.6 FASE DI CANTIERE

2.6.1 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. 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
	15	MP-1 + MS-1 + AS-2	V Montaggio capannone e scavo in area confinata
C	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
	22	VN-1	VIII Montaggio capannone e scavo in area confinata
D	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 2.3 – Fasi esecutive delle attività in Area Palte.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA			Pag. 38 di 231
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

2.6.1.1 Decespugliamento e livellamento terreno

La zona da bonificare dell'Area Palte è stata messa in sicurezza 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 2.8 - Vista est dell'area palte

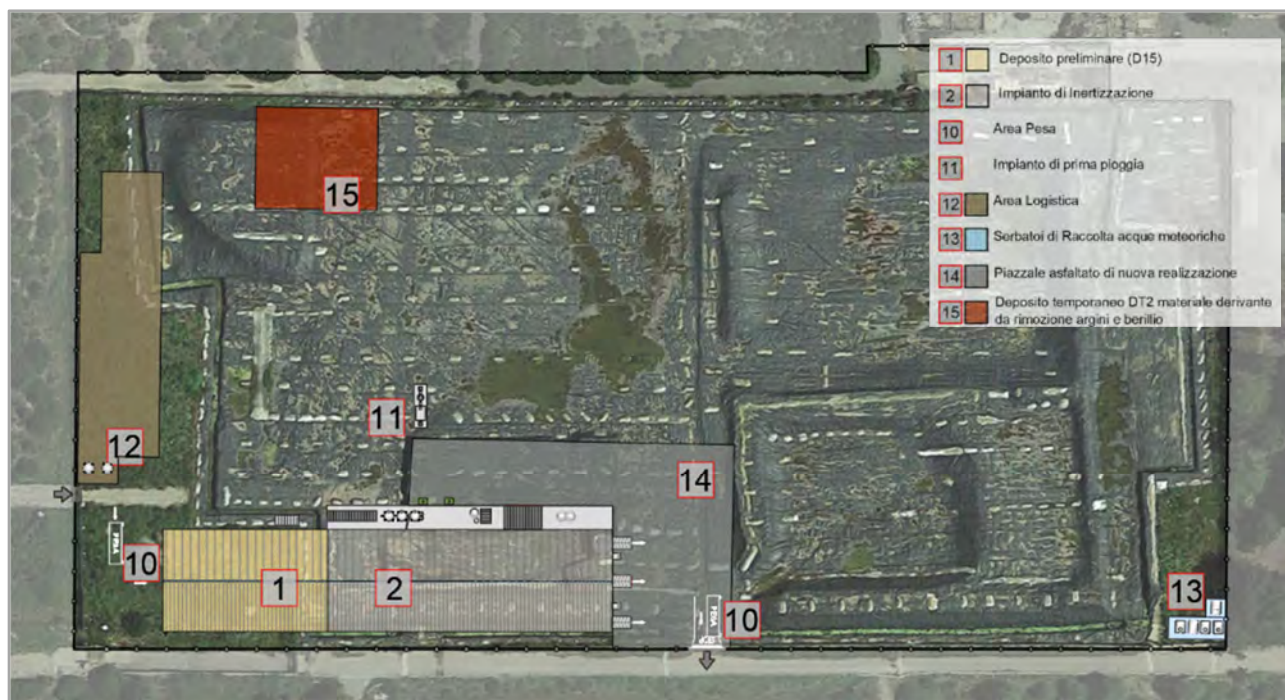




Figura 2.9 - Ortofoto dell'area palte con individuazione di alcune aree di lavoro

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-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 39 di 231	
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

2.6.1.2 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 2.9) 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 2.9) posta in ingresso al deposito preliminare D15 (zona 1 Figura 2.9) 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 2.9);
- 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 2.9) o in uscita dallo stesso per l'invio a destino finale.

La **pesa** posta in uscita dall'Impianto di Inertizzazione (zona 2 Figura 2.9) verrà invece utilizzata per pesare i materiali da conferire nel MPF.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 40 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

2.6.1.3 Delimitazione delle aree di intervento e viabilità

L'area di intervento sarà completamente delimitata tramite una recinzione di tipo modulare da cantiere. Gli accessi consentiranno l'ingresso del personale e dei mezzi d'opera attraverso una via sul lato ovest e l'uscita dei mezzi di trasporto dei materiali sul lato sud.

Per garantire la circolazione dei mezzi all'interno dell'area di cantiere, saranno realizzate delle piste di cantiere attraverso la stesura di materiale compattato con un escavatore e un rullo compressore.

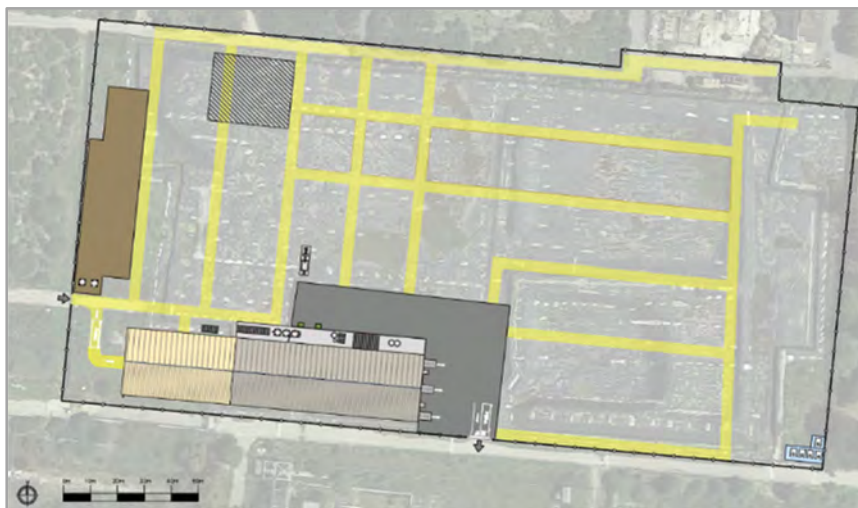


Figura 2.10 - Planimetria dell'Area Palte con evidenziate in giallo le piste di cantiere.

Dopo l'edificazione del capannone dell'Impianto di Inertizzazione, parte dell'area circostante sarà asfaltata per agevolare le operazioni di carico e scarico dei mezzi di trasporto dei rifiuti confezionati in big-bags. Le acque meteoriche di prima pioggia verranno trattate nell'Impianto di Trattamento Acque di Prima Pioggia posizionato vicino al piazzale stesso. Le acque di prima e seconda pioggia verranno convogliate nei serbatoi di accumulo e poi inviate al trattamento del CIPSS.

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

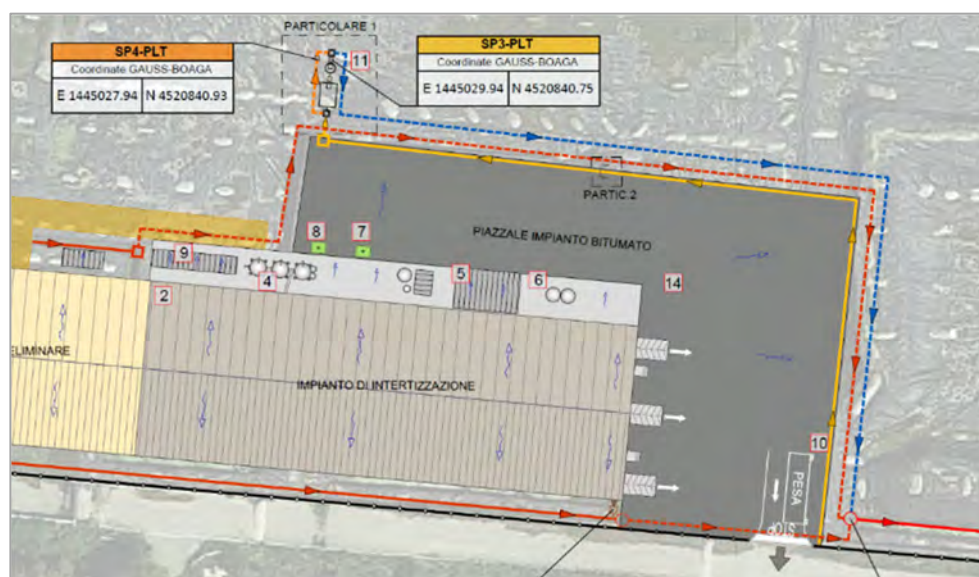



Figura 2.11 - Planimetria di dettaglio del piazzale bitumato posto in prossimità al fabbricato dell'Impianto di Inertizzazione (in giallo la linea dedicata alle acque meteoriche ricadenti sul piazzale bitumato – in azzurro la linea di smaltimento acque di prima pioggia trattate e acque di seconda pioggia).

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 41 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

2.6.1.4 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.

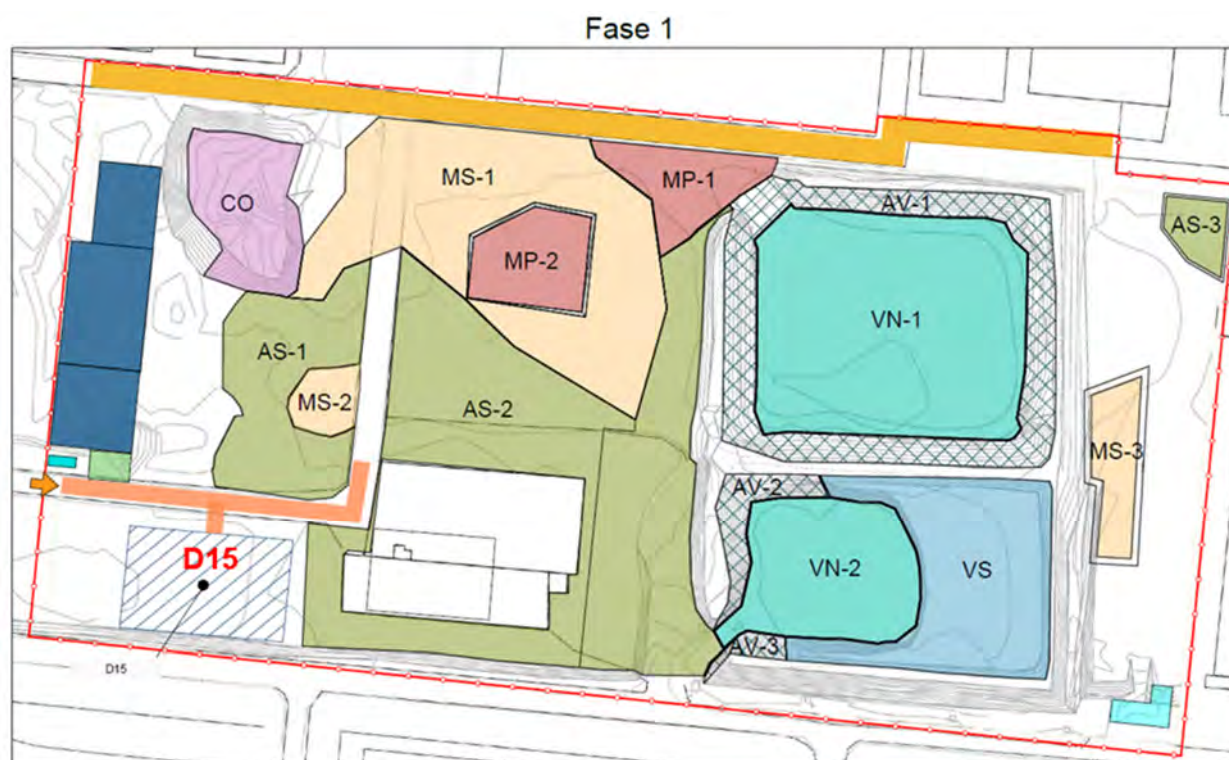



Figura 2.12 - Planimetria area palte con individuazione delle zone di scavo e del deposito preliminare D15.

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 capannone avrà dimensioni in pianta di circa 40 x 25 m e una copertura modulare con struttura metallica. L'area di stoccaggio sarà di circa 750 m² (escluse le aree per le manovre dei mezzi), consentendo uno stoccaggio massimo teorico di 750 big-bags. Considerando una densità di 1,2 t/m³, lo stoccaggio massimo sarà di 900 tonnellate di palte.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA			Pag. 42 di 231
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

Nell'area potranno essere stoccati anche materiali radiologicamente rilevanti trovati durante gli scavi, come cementi, HDPE, filtri e DPI contaminati.

La struttura del deposito sarà posata su fondazioni costituite da cordoli poggiati fuori terra, estesi lungo tutta la lunghezza del capannone.

2.6.1.5 Deposito temporaneo rifiuti

A partire dalla Fase operativa 1 fino alla Fase operativa 12, il deposito temporaneo DT1 sarà collocato all'interno del deposito preliminare D15, separato dal resto, e occuperà il 30% della superficie del capannone.

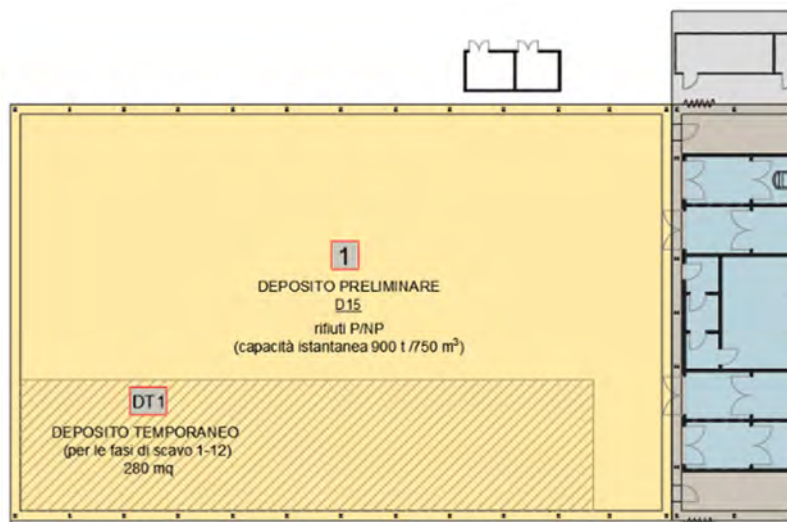




Figura 2.13 -Stralcio fabbricato Deposito Preliminare D15, con individuata la zona del Deposito Temporaneo DT1.

Dalla Fase operativa 13, verrà costruito un nuovo deposito temporaneo specifico per lo stoccaggio dei materiali provenienti dalle operazioni di scavo non considerati radiologicamente anomali (DT2, zona 15 in Figura 4.2). In questo deposito saranno stoccati i materiali derivanti dalla rimozione degli argini della vasca nord e sud al di sotto di 20 cm di spessore, il materiale contaminato da berillio trovato nel sondaggio C2.SS.0873 e i trovanti senza evidenza radiometrica.

Il deposito DT2 non avrà una struttura di copertura, ma verrà pavimentato in un'area all'aperto di circa 30 x 25 m con materiale frantumato, previa preparazione del fondo tramite rullatura e compattazione.

La costruzione del deposito seguirà le stesse modalità delle piste di cantiere.

I materiali conferiti nel deposito temporaneo saranno coperti con un telo in HDPE per evitare il contatto con le acque meteoriche. Le acque piovane verranno convogliate in apposite canalizzazioni, con pompe di rilancio per lo stoccaggio.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 43 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

2.6.1.6 Impianti elettrico, idrico e fognario

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.

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 tabella a fianco, 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 2-4 – Assorbimenti previsti in Area Palte


In Area Palte i consumi idrici del cantiere sono riconducibili ad acqua potabile (baraccamenti) e ad acqua industriale (impianto di inertizzazione): l'acqua potabile, poiché non è presente una rete di fornitura in loco, verrà approvvigionata tramite autobotte che riempirà, con cadenza settimanale, un serbatoio in polietilene di 10 m³; l'acqua industriale invece verrà prelevata dalla rete dello Stabilimento.

Per ciò che concerne infine il sistema fognario, il sito dispone di un sistema di raccolta delle acque meteoriche composto da un bacino di raccolta con quattro serbatoi da 10,4 m³ ciascuno, che andranno integrati da un ulteriore serbatoio. Il sistema è collegato al depuratore del CIPSS.

Per il deflusso dell'acqua dall'area circostante l'Impianto di Inertizzazione è previsto un impianto di disoleazione per le prime piogge dei piazzali. Le acque di seconda pioggia invece verranno inviate direttamente all'accumulo e da lì al CIPSS.

Durante le fasi di intervento, saranno apportate modifiche progressive al sistema di raccolta delle acque meteoriche in funzione dell'andamento del cantiere.

Per quanto riguarda l'impianto fognario dell'area logistica, data l'assenza di una rete fognaria, si utilizzerà un sistema di stoccaggio delle acque reflue provenienti dall'area, con un serbatoio di 10 m³ che verrà svuotato periodicamente mediante autosurgo.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 44 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

2.6.1.7 Emissioni, scarichi e rifiuti

Durante le attività di cantiere, verranno utilizzati un escavatore, una terna e un autocarro, oltre a quelli utilizzati per il trasporto del personale e dei materiali da e verso il cantiere. I mezzi emetteranno inquinanti in atmosfera attraverso i loro scarichi e solleveranno polveri nel passaggio lungo le vie interne dello Stabilimento durante le attività di movimento terra, scavi e rinterri. Per limitare l'emissione di inquinanti e il sollevamento di polveri tutti i mezzi utilizzati saranno dotati di filtro anti-particolato e le aree dove vengono temporaneamente stoccati i cumuli di terreno e le strade sterrate del cantiere verranno umidificate.

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.

In fase di cantiere non sono previste emissioni odorigene significative.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 45 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

2.6.2 AREA EX TPF

2.6.2.1 Attività in progetto

Le attività di cantiere prevedono:

- il decespugliamento e livellamento terreno, al fine di garantire ampia visibilità e sicurezza durante tutte le attività di bonifica.



Figura 2.14 - Vista dell'area silos (in alto punto di vista con indicazione in giallo delle zone di intervento).

- l'allestimento area logistica con n°1 baracca ufficio impresa; n.1 baracca ufficio Direzione Lavori e CSE; n.1 WC chimico; n°1 gruppo elettrogeno;
- la delimitazione delle aree di intervento e viabilità con una recinzione perimetrale fissa c.
- la realizzazione del deposito temporaneo rifiuti, 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.
- la predisposizione dell'impianto elettrico di cantiere, che sarà alimentato con l'ausilio di un gruppo elettrogeno da 22kW, in quanto nei pressi dell'area di intervento non è disponibile alcuna alimentazione

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 46 di 231	
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

da cabina elettrica.

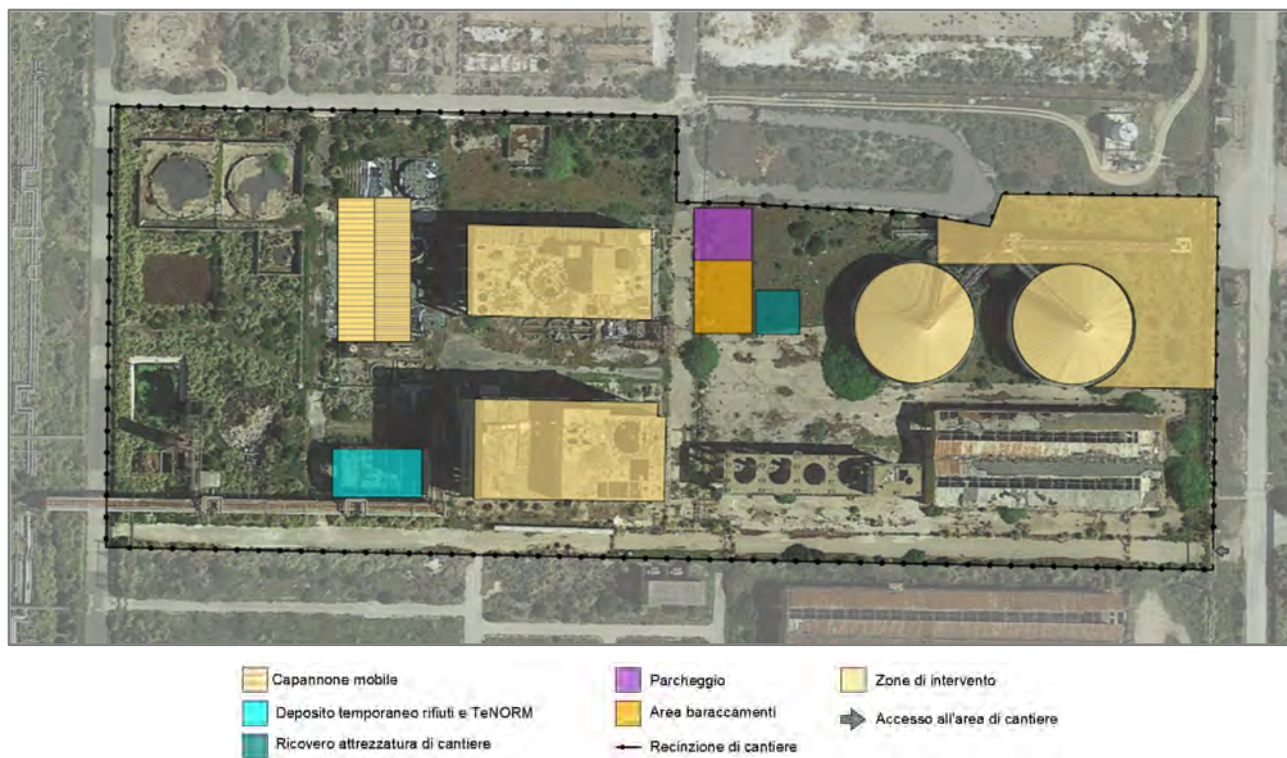


Figura 2.15 - Vista dell'Area ex TPF con individuazione delle zone di intervento.

2.6.2.2 Emissioni, scarichi e rifiuti

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.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 47 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

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.



In fase di cantiere non sono previste emissioni odorigene significative.

2.6.3 Modulo Palte Fosfatiche (MPF)

Il Modulo Palte Fosfatiche (nel seguito MPF), per lo smaltimento (previo adeguato trattamento), dei materiali derivanti dalla bonifica dell'area palte fosfatiche 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 2.16.



Figura 2.16 - 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.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 48 di 231	
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

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 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".

2.6.3.1 Caratteristiche costruttive.

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 principali caratteristiche plano-altimetriche del lotto 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 2-5 – Caratteristiche planimetriche del MPF.

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:

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".

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 49 di 231	
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

- 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.



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.

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.

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 2.17 (in senso geometrico, dall'alto verso il basso):

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 50 di 231	
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

strato drenante

spessore $\geq 0,5$ m, all'interno del quale saranno alloggiare 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 $\geq 1 \text{ m}$

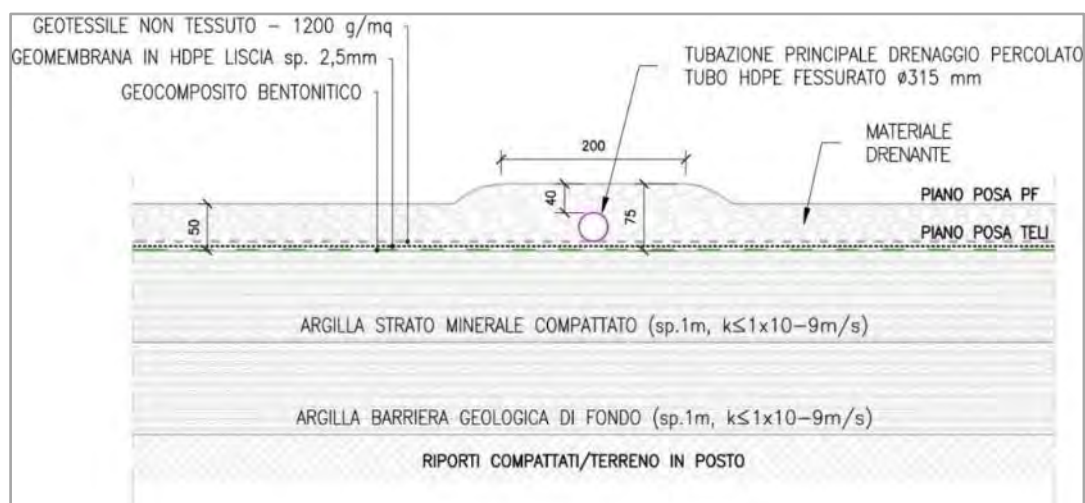



Figura 2.17 - Sistema di impermeabilizzazione del fondo (stralcio elaborato 100076-ENG-F-F5-6002-A11.19 "Stato di progetto: particolari costruttivi vasca").

² Permeabilità al vapore.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 51 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

Il sistema di impermeabilizzazione delle pareti sarà composto dagli strati rappresentati in *Figura 2-18* (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 $\geq 2,5$ mm e permeabilità ² $\leq 1 \times 10^{-12}$ cm/s
geocomposito bentonitico con caratteristiche di permeabilità equivalente ad uno strato di argilla di spessore ≥ 1 m e $k < 1 \times 10^{-7}$ 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

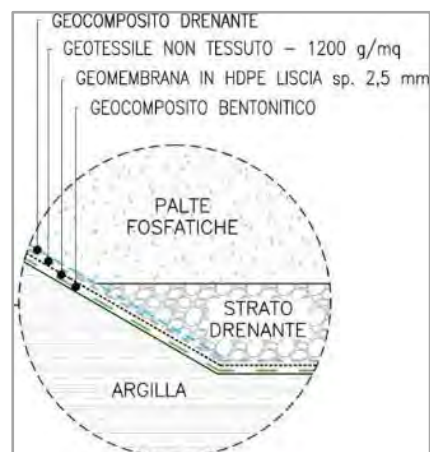



Figura 2-18 - Sistema di impermeabilizzazione delle sponde.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 52 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

2.6.3.2 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 percolato prodotto dal MPF sarà inviato, tramite collegamento diretto senza soluzione di continuità, ai silos di stoccaggio di capacità 60m³, e da questi caricato in autobotti e smaltito a norma presso impianti terzi di trattamento/smaltimento autorizzati.

Nella Figura 2-19 è rappresentata la sezione del modulo palte con indicazione della posizione delle tubazioni del percolato.

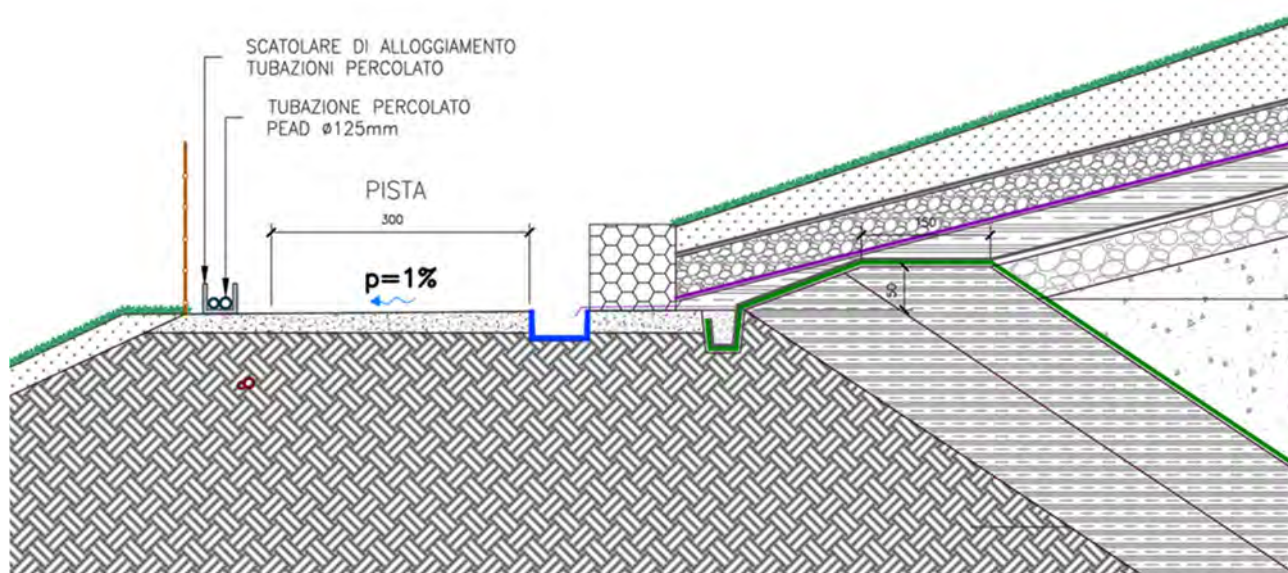


Figura 2-19 - Sezione trasversale MPF con indicazione delle tubazioni percolato.

2.6.3.3 Installazione delle utilities

Al termine della costruzione del bacino MPF saranno realizzati i servizi accessori, i collegamenti impiantistici/stradali e le reti tecnologiche e specificatamente:

- la rete elettrica (per l'alimentazione delle pompe di estrazione e rilancio del percolato e dell'impianto di irrigazione.)
- la rete idrica (per l'alimentazione del lavaggio ruote e dell'impianto di irrigazione).
- la rete di convogliamento acque di prima pioggia
- la viabilità di collegamento ed interna del sito;

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 53 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

- la rete di raccolta acqua meteoriche

Il progetto del MPF prevede una configurazione finale della copertura, con pendenze della calotta che variano tra circa il 7% (in corrispondenza della zona centrale) e circa il 20% (in corrispondenza del raccordo con gli argini perimetrali). Queste pendenze, unite ai materiali di impermeabilizzazione della calotta, garantiscono un regolare allontanamento delle acque meteoriche scongiurando il contatto di tali acque con potenziali sorgenti di contaminazione presenti all'interno del corpo dell'MPF.

Per questo motivo tali acque sono da considerarsi non contaminate e possono essere allontanate e scaricate nel recettore finale senza alcun trattamento.

- 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.

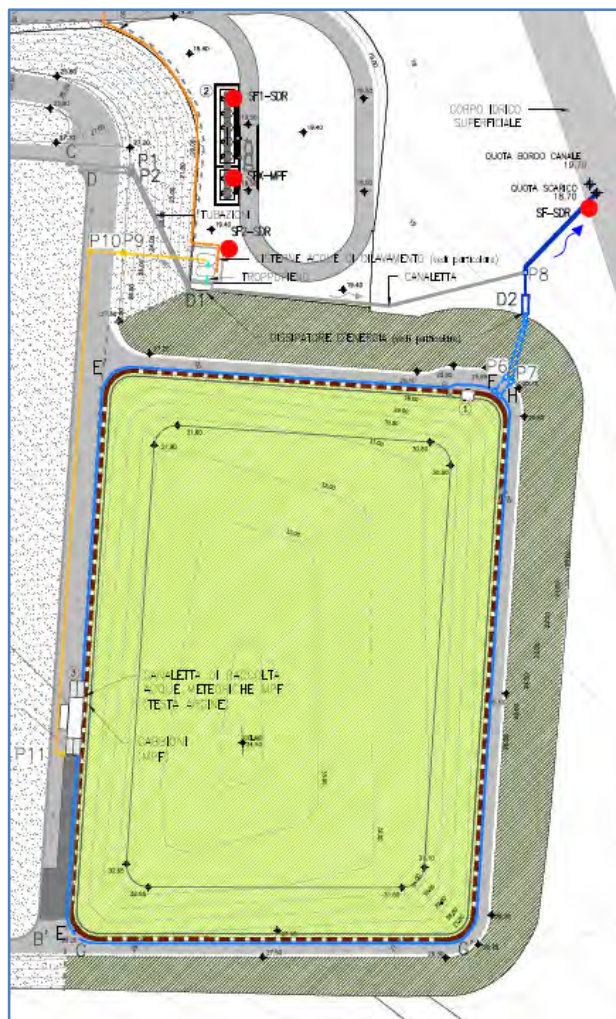



Figura 2.20 - Sistema di raccolta delle acque meteoriche (tratta dall'elaborato 100076-ENG-F-F5-6002-All.22 Stato di progetto: planimetria rete acque meteoriche).

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 54 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

2.6.3.4 Emissioni, scarichi e rifiuti

Come nelle altre aree di intervento anche qui verranno utilizzati mezzi meccanici in fase di cantiere, sia lungo la viabilità interna, che esterna, che comporteranno l'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.

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 8 ore giornaliera.

In fase di cantiere non sono previste emissioni odorigene significative.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 55 di 231	
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

2.7 FASE DI ESERCIZIO

2.7.1 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.

2.7.1.1 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.

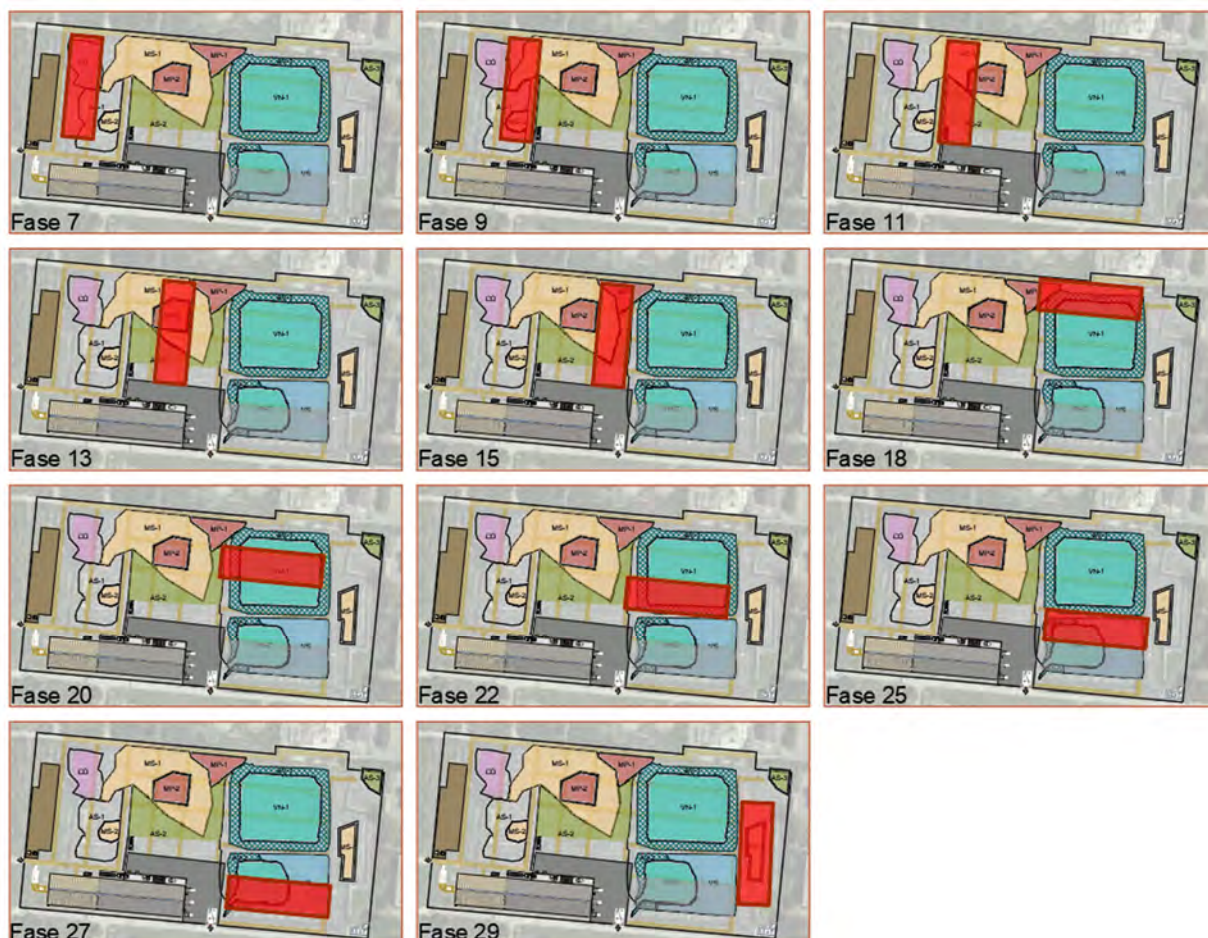




Figura 2.21 - Sequenze con indicazione del posizionamento della tendostruttura (indicata in rosso) nell'Area Palte

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 56 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	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).

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).

2.7.1.2 Rimozione capping

Il capping attualmente presente sull'Area Palte, che si estende su una superficie di 21.603mq, 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.



2.7.1.3 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 fosfatichiche 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).

I materiali contaminati radiologicamente saranno trattati in analogia a quanto previsto per le palte fosfatichiche, inviandoli al deposito D15 dell'impianto di trattamento dedicato, previo insaccamento in big-bags. In caso di assenza di anomalie radiologiche 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.

2.7.1.4 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-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 57 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

2.7.1.5 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 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.

2.7.1.6 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.

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

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.

2.7.1.6.1 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.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA			Pag. 58 di 231
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

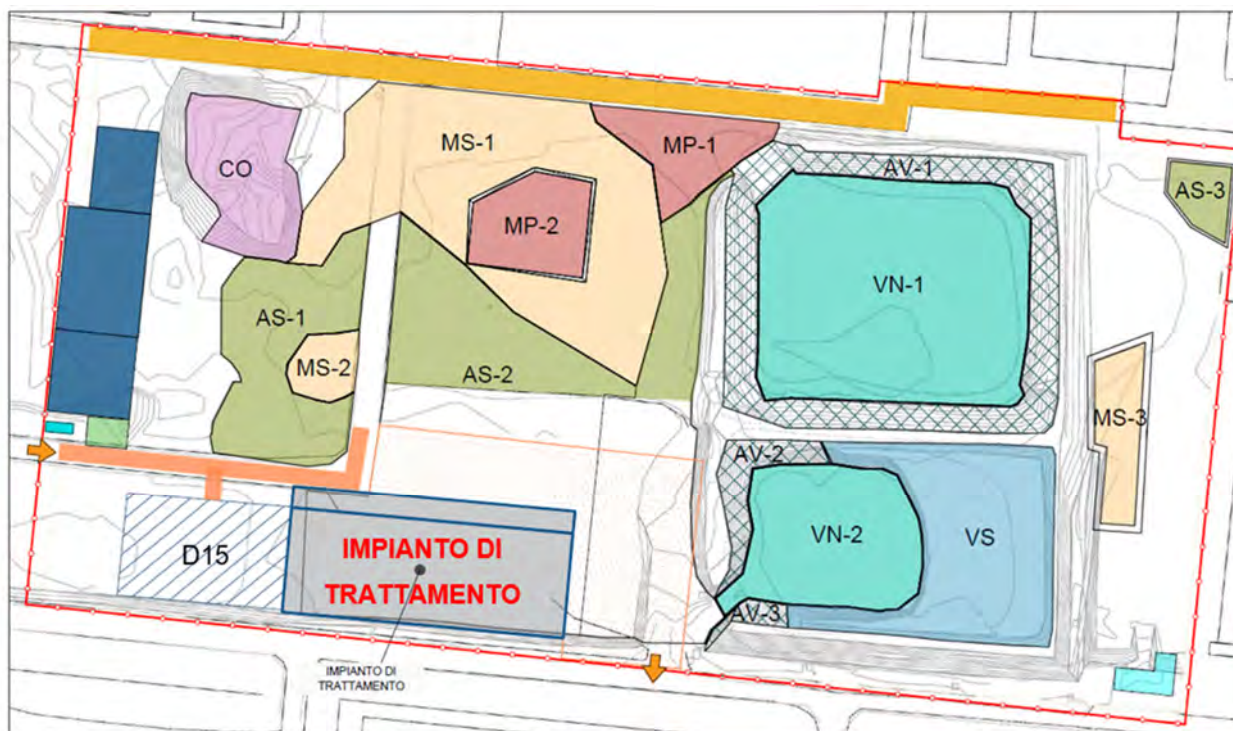


Figura 2.22 - Ubicazione dell'area di trattamento per rifiuti TENORM. L'impianto di trattamento è ubicato in adiacenza al capannone industriale del D15, al quale è funzionalmente collegato.

2.7.1.6.2 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, corrispondenti a circa 33.420 t.

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).

2.7.1.6.3 Parametri dimensionali dell'impianto

Il capannone industriale, che ospiterà le principali sezioni dell'impianto, occuperà una superficie pari a circa 1.790 m², e avrà una copertura 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.

L'area interna al capannone sarà munita di pavimentazione industriale impermeabilizzata, per la protezione del sottosuolo,

L'immagine che segue riporta un estratto della distribuzione planimetrica del deposito preliminare e dell'impianto di inertizzazione.


	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 59 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	



Figura 2-23 - Planimetrie "Deposito Preliminare" e "Capannone Impianto" con ubicazione dell'Impianto di Inertizzazione e dell'Area di Maturazione e Stoccaggio

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). 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.

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 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. Sarà a cura dell'appaltatore l'affinamento della ricetta che potrà variare in base agli esiti dei primi lotti di trattamento.

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.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 60 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

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".

2.7.1.6.4 Modalità di gestione dell'impianto

L'intero ciclo di trattamento prevede che tramite muletto si movimentino i big-bag, contenenti i materiali da trattare, dal Deposito Preliminare D15 (zona gialla nel layout seguente) direttamente nel locale depressurizzato (zona celeste) 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 trasportato tramite muletto alle baie di maturazione (zona verde), per il successivo carico sui mezzi utilizzati per il conferimento nella discarica di scopo MPF.

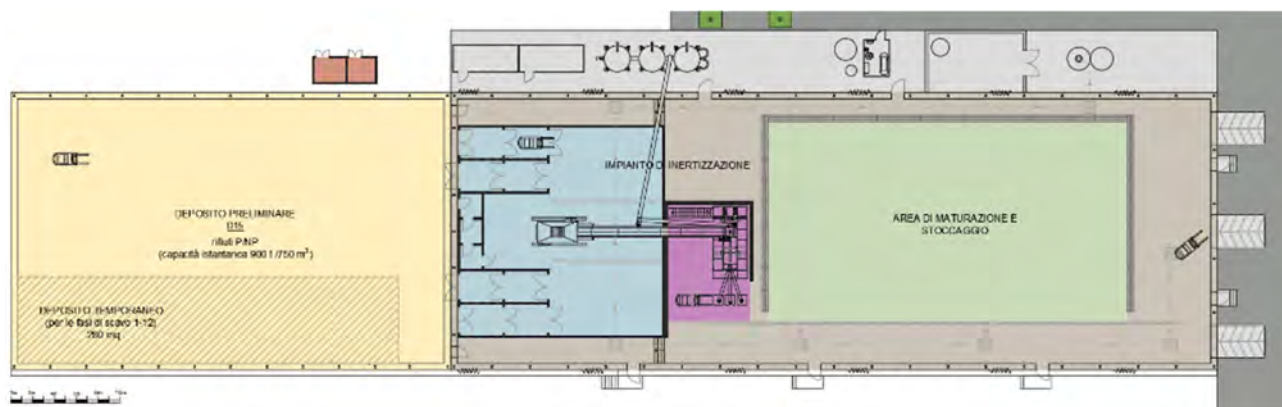


Figura 2-24 - Particolari dell'area di trattamento.

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 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 rinvenuti in sito.

2.7.1.6.5 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

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 61 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

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.

2.7.1.6.6 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 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.

2.7.1.7 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)


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

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 assorbiti dal capannone mobile in area scavi.

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

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 62 di 231	
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

- 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.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 63 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

2.7.2 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 2-25 - 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:

- scavo palte in area confinata: sono gli interventi nei silos e quelli entro una tendostruttura modulare ad hoc dotata di sistema di aspirazione tale da garantire un definito numero di ricambi d'aria. Il confezionamento in big-bags avverrà all'interno dell'area confinata tramite il sistema di tipo Spirovak e le operazioni di scavo potranno essere condotte con l'operatore a bordo dell'escavatore sul cui braccio verrà fissata la bocchetta di aspirazione. I big-bags verranno conferiti in deposito temporaneo e successivamente inviati all'impianto di trattamento ubicato in Area Palte previsto dal POB Fase 2.
- rimozione capping: laddove presente 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

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 64 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

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.

- 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 complessiva pari a 419,20 m³. 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 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. 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.
- 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.

2.7.2.1 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.

2.7.3 Modulo Palte Fosfatiche (MPF)

Nel Modulo Palte Fosfatiche si effettuerà l'operazione di smaltimento 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:

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

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 65 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

2.7.3.1 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 transitare i mezzi destinati al trasporto del materiale da conferire ed i mezzi che verranno utilizzati per tutte le attività di gestione, ovvero:

- un escavatore;
- un muletto da cantiere tipo "Merlo".

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.



Figura 2.26 - 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.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 66 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

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.

2.7.3.2 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 prevede la posa del pacchetto di copertura riportato nello schema di Figura 2-27. In questa fase verranno installati i sistemi di irrigazione della copertura per favorire il successivo ripristino ambientale.

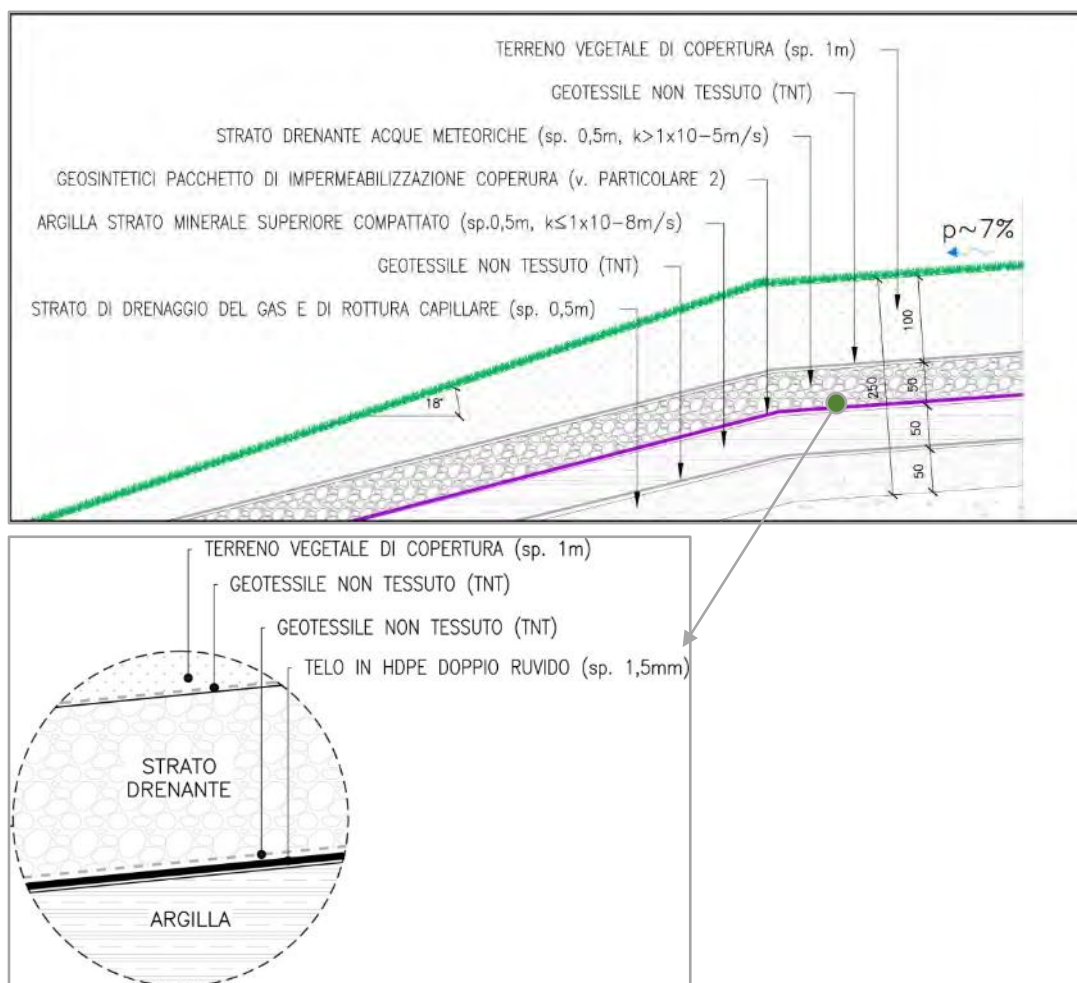



Figura 2-27 - Stratigrafia del capping

La quota di colmo del corpo del MPF, compreso il pacchetto di copertura finale sarà pari a 34,50 m s.l.m.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 67 di 231	
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

2.7.3.3 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.

Di seguito, nella Figura 2.28, si riporta un estratto della planimetria raffigurante il recupero morfologico dell'area, tratta dall'elaborato progettuale 100076-ENG-F-F5-6002-AII.17 -Recupero morfologico.




Figura 2.28 - Stralcio da elaborato grafico 100076-ENG-F-F5-6002-AII.17 Recupero morfologico

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 68 di 231	
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

2.7.3.4 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.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA			Pag. 69 di 231
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

2.8 FASE POST OPERAM / FASE DI GESTIONE POST OPERATIVA

2.8.1 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.

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.

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.

2.8.2 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.



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.

2.8.3 Modulo Palte Fosfatice

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 “

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA			Pag. 70 di 231
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

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.

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 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 ed, inoltre, un periodo di monitoraggio del verde, 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.

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

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

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 71 di 231	
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

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.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA			Pag. 72 di 231
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

3 ANALISI DELLO STATO DELL'AMBIENTE (SCENARIO DI BASE)

La descrizione dello stato dell'ambiente (Scenario di base) prima della realizzazione dell'opera, costituisce il riferimento su cui sarà fondato il SIA; in particolare lo sviluppo di un valido scenario di riferimento sarà di supporto a due scopi:

- fornire una descrizione dello stato e delle tendenze delle tematiche ambientali rispetto ai quali gli effetti significativi possono essere confrontati e valutati;
- costituire la base di confronto del Progetto di monitoraggio ambientale per misurare i cambiamenti una volta iniziate le attività per la realizzazione del progetto.

Per le tematiche ambientali potenzialmente interferite dal progetto "Bonifica Palte Fosfatiche (Ex Nuraghe 2), sarà analizzato lo stato attuale dell'ambiente all'interno dell'area di studio, intesa come area vasta e area di sito, come individuate nella Parte 1 del SIA.

All'interno della presente sezione saranno prese in considerazione le seguenti componenti ambientali e fattori ambientali e fisici:

Componenti Ambientali

- Atmosfera: Aria e Clima
- Suolo e Sottosuolo;
- Ambiente Idrico;
- Ecosistemi, Vegetazione, Flora e Fauna;
- Paesaggio;
- Contesto Demografico, Salute Umana e inquadramento socio-economico.

Fattori ambientali e fisici

- Clima Acustico;
- Mobilità e Traffico;
- Radiazioni non Ionizzanti;
- Radiazioni Ionizzanti.

3.1 L'AREA DI INTERVENTO

3.1.1 Sito di Interesse Nazionale di Porto Torres

Il Sito di Interesse Nazionale (di seguito SIN) di Porto Torres è stato istituito con l'art. 14 della Legge 31 luglio 2002 n. 179. La sua perimetrazione è stata individuata con DM del 7 febbraio 2003 ed ampliata con DM del 3 agosto 2005. Il SIN in oggetto (vedi figura seguente) è ubicato lungo la costa nord-occidentale della Sardegna ad ovest della città di Porto Torres (SS), estendendosi per una superficie complessiva di oltre 4.500 ettari (ha) sul territorio comunale di Porto Torres e Sassari, a ridosso del Golfo dell'Asinara e nell'area marina antistante.



	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA			Pag. 73 di 231
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	





Figura 3.1 - Cartografia del SIN di Porto Torres nel territorio comunale (Elaborazione GIS con Google satellite)

L'area perimetrata "a terra" si estende su circa 1.874 ha e comprende:

- il Polo Petrochimico;
- il Polo Elettrico (Centrale EPH);
- le aree del Consorzio dell'Area di Sviluppo Industriale (ASI) di Porto Torres (industrie chimiche, meccaniche, stabilimenti Laterizi Torres, area ex Ferromin ed altre, depositi Eni, stabilimento raffinerie di Porto Torres, discarica e depuratore consortile CIP di Sassari per la depurazione di acque reflue);
- alcune aree agricole ubicate nel territorio del Comune di Porto Torres;
- la discarica di Calancoi, ubicata nel territorio del Comune di Sassari.

L'area marina antistante il nucleo industriale, definita dalla perimetrazione di cui al citato D.M. 7 febbraio 2003 e ribadita dalla Conferenza dei Servizi del 17/12/2015, comprende il porto industriale di Porto Torres e si estende tra la foce del Rio Mannu (confine orientale) e lo Stagno di Pilo (confine occidentale) per una superficie complessiva di circa 2.700 ha. Nell'area sono presenti pontili per l'approvvigionamento di materie prime solide e liquide. L'intera area perimetrata risulta fortemente antropizzata e le numerose attività presenti comportano un notevole impatto su un territorio inserito in un contesto ambientale di notevole pregio naturalistico e paesaggistico come il Golfo dell'Asinara.

Nell'area erano presenti stabilimenti che producevano dicloroetilene, cloruro di vinile e PVC, mentre persistono alcune attività per la produzione di sostanze chimiche, depositi costieri di prodotti petroliferi, discariche di rifiuti

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 74 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	



controllate e non, aree con presenza di notevoli quantità di coperture in eternit, aree industriali dismesse e una centrale di produzione termoelettrica. Pertanto, le principali criticità ambientali delle aree a terra sono riconducibili alle attività industriali presenti, in parte ancora attive e in parte dismesse, alla presenza di depositi di materie prime e prodotti petroliferi, alle attività della Centrale termoelettrica ed alle discariche di rifiuti, controllate e non, presenti.

L'area industriale è caratterizzata soprattutto da un inquinamento da composti organici, sia in fase disciolta che in galleggiamento, nelle acque di infiltrazione superficiale e in quelle del sottostante acquifero calcarenitico. Le indagini di caratterizzazione effettuate fino ad oggi all'interno del SIN hanno evidenziato, per i suoli insaturi, uno stato di contaminazione da metalli pesanti, idrocarburi leggeri e pesanti, composti aromatici, idrocarburi policiclici aromatici e composti alifatici clorurati cancerogeni e non e per le acque di falda una contaminazione da metalli pesanti, idrocarburi, composti aromatici, idrocarburi policiclici aromatici, composti alifatici cancerogeni e non, nonché la presenza di prodotto in fase libera.

Le indagini effettuate dalla Provincia di Sassari sui sedimenti e sulla colonna d'acqua in corrispondenza dell'area "Minciareda", hanno evidenziato la presenza di idrocarburi pesanti e metalli. Nello specchio acqueo del Porto Industriale sono stati, inoltre, osservati fenomeni di affioramento gas. Nell'area EPH (ex E.ON.) si sono verificati sversamenti accidentali di combustibile (Fonte: *"Accordo di Programma per la definizione degli interventi di messa in sicurezza e bonifica delle aree comprese nel Sito di interesse nazionale di Porto Torres"*, settembre 2009).

Di seguito si riporta il prospetto dello stato delle bonifiche attualmente più aggiornato (dicembre 2022) per l'intera area perimetrata a terra del SIN di Porto Torres, estratto dal documento *"Siti di Interesse Nazionale, stato delle procedure di bonifica, dicembre 2022"*.

Il documento riporta che, dei complessivi 1874 ha di superficie, circa il 281 ha di terreni risultano non indagati, 126 ha hanno un piano di caratterizzazione approvato e non eseguito, 279 ha risultano potenzialmente contaminati (C>CSC), circa 777 ha sono le aree contaminate (C>CSR) e 63 ha con progetto di bonifica approvato. Le aree non contaminate risultano 238 ha e quelle bonificate 110 ha. Per quanto riguarda le acque di falda risultano 281 ha non indagati, 122ha con PdC approvato e non eseguito, 201 ha potenzialmente contaminati e 1232 con progetto di bonifica approvato. Le aree non contaminate risultano 38 ha. Nelle figure di seguito, l'aggiornamento dello stato delle bonifiche per i terreni e acque di falda del SIN di Porto Torres.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 75 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

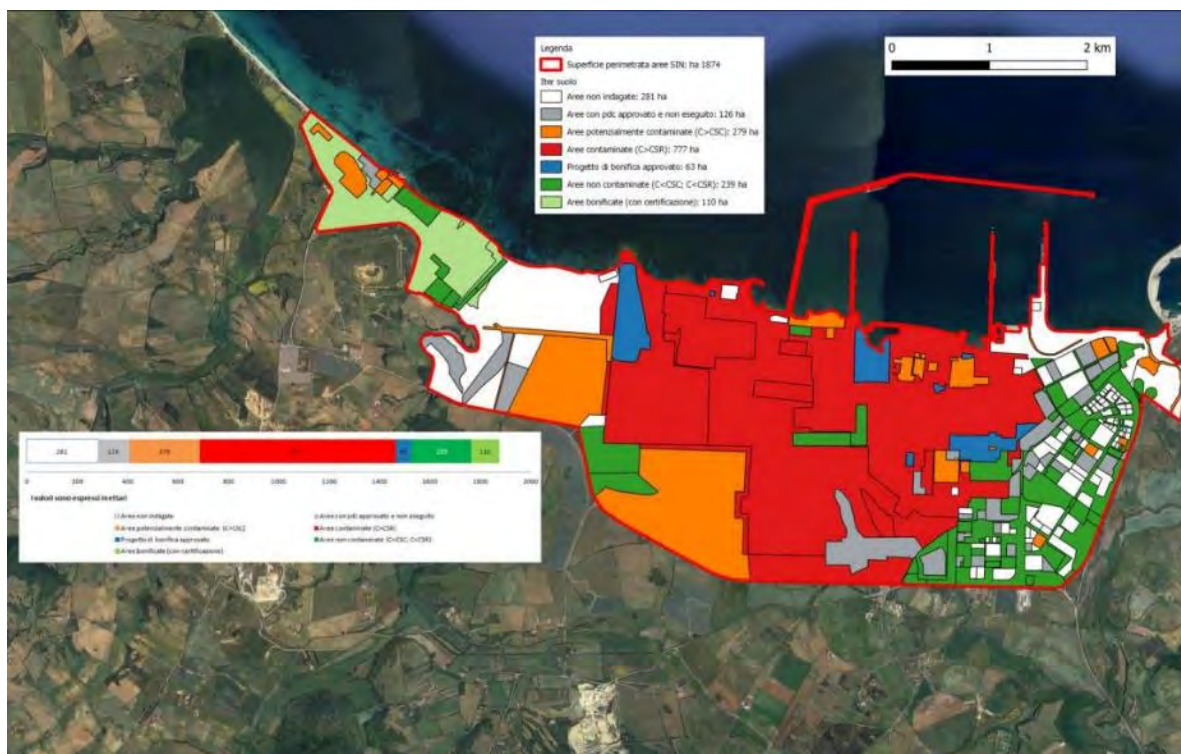


Figura 3.2 - Stato delle procedure per la bonifica dei terreni a dicembre 2022 (MATTM, dicembre 2022).

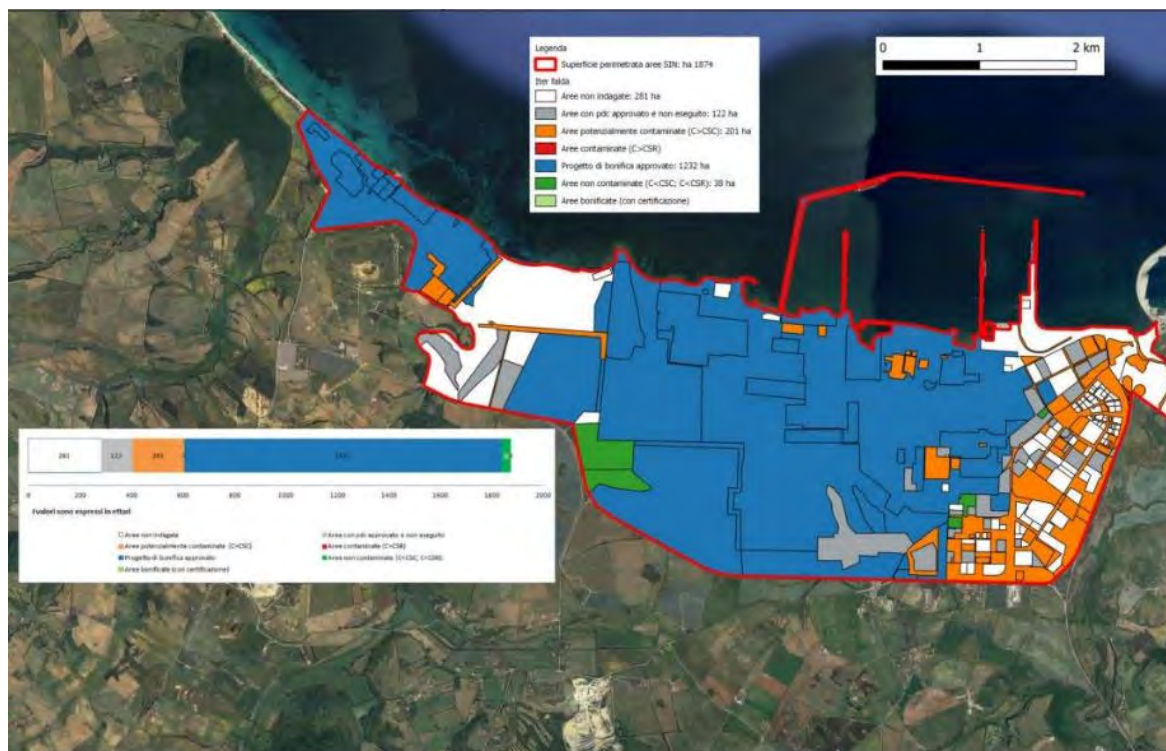



Figura 3.3 -Stato delle procedure per la bonifica della falda a dicembre 2022 (MATTM, dicembre 2022).


	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA			Pag. 76 di 231
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

3.1.2 Polo Petrochimico di Porto Torres

Il Polo Petrochimico di Porto Torres ha un'estensione complessiva di circa 1.200 ha, è delimitato a Nord dal mare, a Est dalla valle del Rio Mannu e ad Ovest dalla valle del Fiume Santo. Oltre a Eni rewind, all'interno dello Stabilimento sono presenti attività industriali gestite da Polimeri Europa, dal Consorzio Industriale Provinciale (CIP) di Sassari e da altre imprese minori.

Il primo nucleo industriale del Sito è nato agli inizi degli anni '60, ad opera della Sarda Industria Resine ("S.I.R."). La seconda fase di sviluppo iniziò nel 1965 con la realizzazione del primo impianto Steam-Cracking, oggi demolito, che permise la realizzazione di altri impianti per il successivo utilizzo dell'etilene. Nel 1967, in previsione di un sistema produttivo ulteriormente integrato, fu costruita la raffineria SARDOIL che fu poi dismessa negli anni '80. Alla fine degli anni '70 iniziò la terza fase di sviluppo del Sito con l'installazione degli impianti Cloro e Cloroderivati, del secondo impianto di Steam-Cracking, degli impianti per la produzione di PVC, polistirene e polietilene, fino al 1976, anno della realizzazione dell'impianto per la produzione di Fibre Acriliche. Dall'aprile 1982 lo stabilimento entrò a far parte dell'EniChem S.p.A. assumendo una configurazione pressoché analoga a quella attuale. Dal 2003 la società EniChem S.p.A. ha modificato la propria denominazione sociale in Syndial S.p.A. e nel 2008 c'è stato il successivo passaggio a Polimeri Europa. Dal 01/01/2007 le attività produttive di Syndial e le relative utilities sono state conferite a Polimeri Europa, Syndial, che dal novembre 2019 è diventata ENI Rewind S.p.A., mantiene le proprietà delle aree non conferite a Polimeri e la competenza in materia ambientale sulla totalità dello Stabilimento.

Ad oggi, dei complessivi 1.200 ha del sito, circa 400 sono destinati alle attività produttive, mentre la quota restante è piena proprietà ENI Rewind, che ne cura la bonifica e la valorizzazione.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 77 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	



3.2 ATMOSFERA: ARIA E CLIMA

3.2.1 Inquadramento meteo-climatico

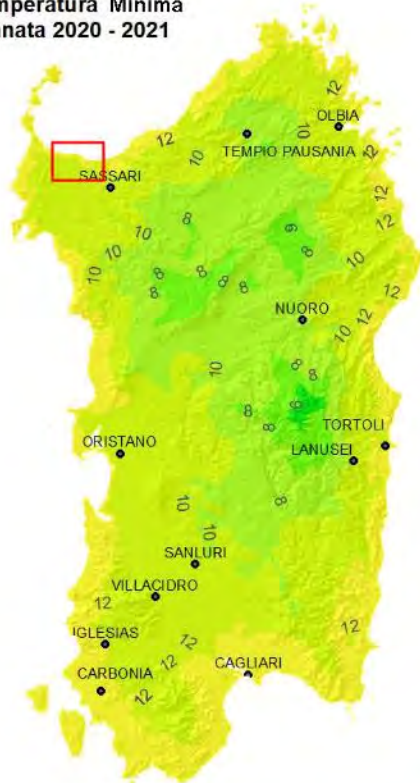
La Sardegna ricade nell'area climatica della "Regione Mediterranea", in una fascia di transizione tra le zone tropicali (stagioni definite in base alla quantità di pioggia) e le zone temperate (stagioni caratterizzate da variazioni di temperatura). Il clima sardo presenta quindi alcuni tratti subtropicali. Il mare condiziona in modo marcato i parametri climatici, le estati sono secche e calde con temperature che possono oltrepassare anche i 40°C durante le espansioni dell'anticiclone Africano, mentre gli inverni sono generalmente miti e relativamente piovosi con precipitazioni a prevalente carattere di rovescio o temporale (fonte: *centrometeoitaliano*). La lontananza dell'isola dal continente rende il clima soggetto ad un'accentuata variabilità termica in occasione di ondate di calore o di freddo. Queste ultime giungono comunque attenuate nel corso del loro passaggio sul Mediterraneo. La vicinanza con l'Africa rende l'isola soggetta a frequenti irruzioni di aria calda che possono portare al raggiungimento di temperature molto elevate. Nel trimestre invernale, quando il Sahara presenta valori di temperatura piuttosto miti, l'influenza di correnti calde è minima (fonte: Sardegna-clima).

Il territorio della Sardegna in generale presenta un carattere bistagionale, con una stagione temperata ed umida che va dai mesi autunnali a quelli primaverili ed una stagione caldo-arida che comprende il periodo estivo. A scala regionale, inoltre, si registra sia una maggiore abbondanza delle precipitazioni sul versante occidentale dell'isola rispetto a quello orientale, che un loro graduale incremento, a parità di altitudine, procedendo verso Nord.

Come illustrato dalla figura seguente, le medie annuali delle temperature minime rilevate da ottobre 2020 a settembre 2021 variano dai circa 5-9 ° C (rilievi montuosi del Gennargentu) ai 12-13 °C (aree costiere).

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 78 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

**Temperatura Minima
Annata 2020 - 2021**



Anomalia climatica

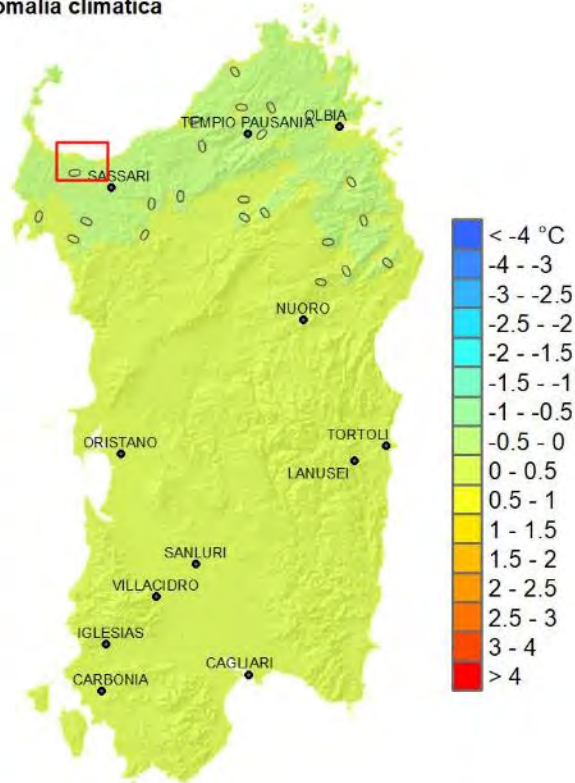



Figura 3.4 - Medie annuali delle temperature minime, nel riquadro rosso l'area di studio (ARPAS).

Relativamente invece alle medie annuali delle temperature massime, illustrate nella figura 2.2, le stesse variano dai circa 17-19 °C (rilievi montuosi del Gennargentu) ai fino ai 22-23°C diffusi sulla fascia costiera, con isolati picchi oltre i 24°C nel Sulcis.

L'anno è stato caratterizzato da temperature massime decisamente superiori alla media, principalmente a causa di onde di calore estive intense, frequenti e in grado di innalzare notevolmente i valori termici massimi, specialmente nelle zone montuose. Ciò è stato possibile grazie all'intensa avvezione di aria calda ai bassi strati dell'atmosfera (i primi due chilometri), che ha caratterizzato queste onde di calore.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 79 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

**Temperatura massima
Annata 2020 - 2021**



Anomalia climatica

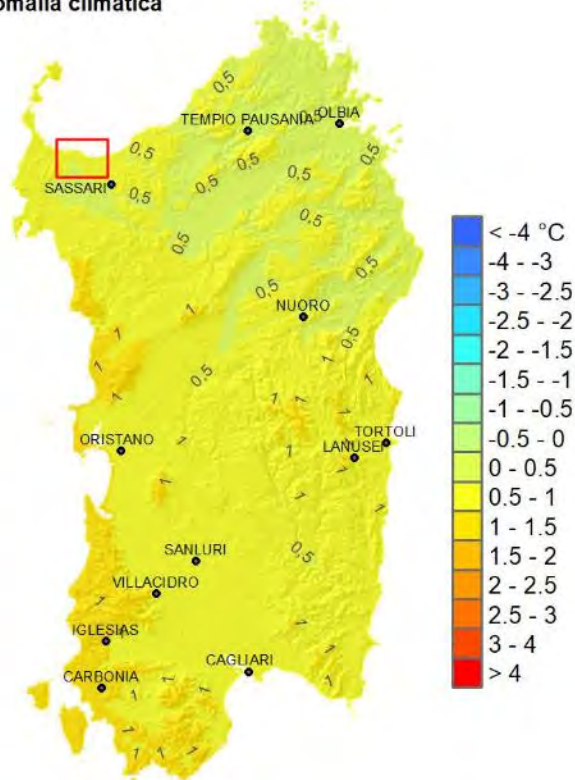
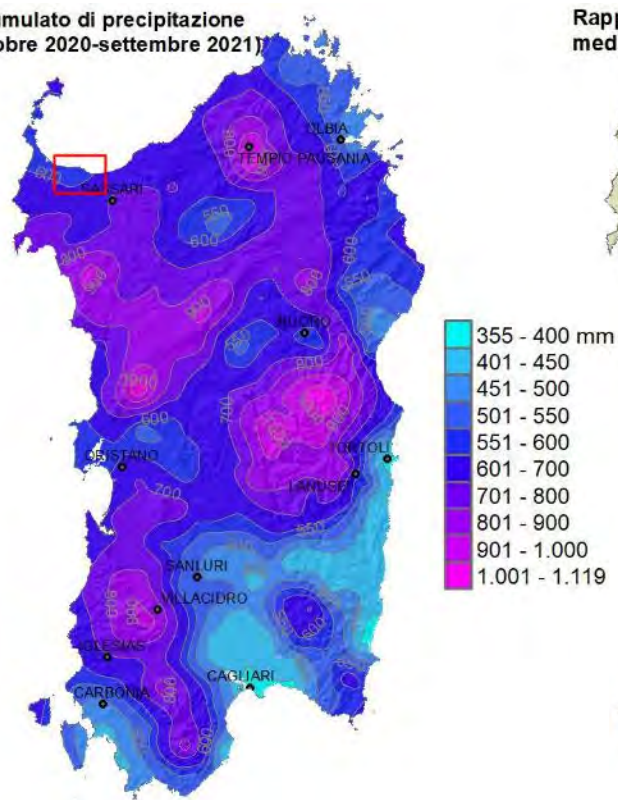


Figura 3.5 - Medie annuali delle temperature massime, nel riquadro rosso l'area di studio (ARPAS).

Le precipitazioni annuali cumulate (vedi figura 2.3) variano tra contributi inferiori 500 mm (come il Cagliariitano, le coste sulcitane e altri) e valori superiori 1000 mm tra cui spiccano i 1278 mm nel Montiferru e i 1215 del Gennargentu nel medesimo periodo temporale. Analizzando i valori in riferimento alle medie climatiche, gli stessi sono in linea o lievemente al di sopra della media climatica in gran parte della Sardegna Occidentale e Settentrionale nelle altre zone si sono avuti deficit anche con valori pari a 75% e sino a 50% del valore medio climatologico.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 80 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

**Cumulato di precipitazione
(ottobre 2020-settembre 2021)**



**Rapporto con la
media climatica**

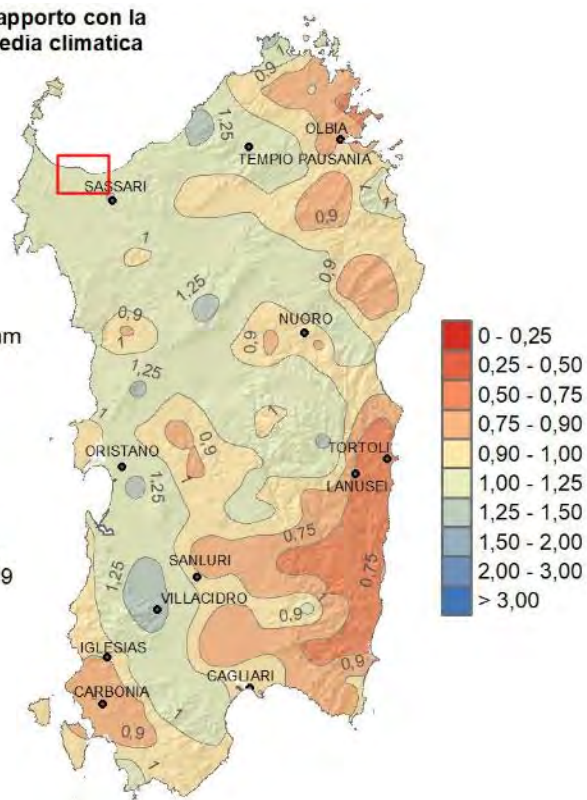





Figura 3.6 - Cumulati di precipitazione e rapporto con la media climatica, nel riquadro rosso l'area di studio (ARPAS).

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 81 di 231	
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

3.2.2 Regime anemologico

La Sardegna, in termini generali, è frequentemente soggetta a venti che arrivano ad essere una presenza costante in buona parte dell'isola. I venti vengono denominati in base alla direzione di provenienza. La corrente d'aria che spira da Nord-Ovest prende il nome di Maestrale, un vento freddo che soffia con violenza soprattutto durante il periodo invernale. Frequenti, sempre nella stagione invernale, sono anche il Ponente e il Libeccio, che investono tutta la fascia occidentale, spingendosi a Nord oltre le Bocche di Bonifacio e a Sud investendo il Sulcis, fino al golfo di Cagliari. Il vento proveniente da Sud prende il nome di Scirocco, un vento caldo e originariamente asciutto proveniente dai deserti africani. Il Levante è meno frequente, giunge sulla costa orientale ancora fresco ed abbastanza umido, ma superati i rilievi, scende nel versante occidentale carico di calore provocando danni assai gravi alle colture, soprattutto lungo la valle del Tirso e del Campidano. Venti minori sono la Tramontana ed il Grecale, sempre abbastanza freschi sia d'estate sia d'inverno. Solo sporadicamente la Sardegna viene investita da correnti d'aria fredda provenienti dall'Artico.

I dati anemologici analizzati sono relativi alla serie temporale compresa tra il 01/01/2015 e il 31/12/2022, mostrano un'intensità media del vento pari a 3,9 m/s con una percentuale di calme di vento (velocità inferiore a 0,5 m/s) pari a 1.21 %. La distribuzione annuale dell'intensità del vento per direzione di provenienza è mostrata graficamente in figura 2.14 (Rosa dei Venti). Il regime medio annuale del vento è caratterizzato da una netta prevalenza dei venti che spirano da Sud e secondariamente da venti provenienti da Ovest e da Nord-Est. Il resto degli eventi è distribuito negli altri settori. Per quanto riguarda le intensità, gli eventi con velocità inferiore a 6 m/s sono circa l'81% del totale, quelli inferiori a 12 m/s sono circa il 98.5%, mentre il valore massimo orario registrato è pari a circa 19,7 m/s.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 82 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

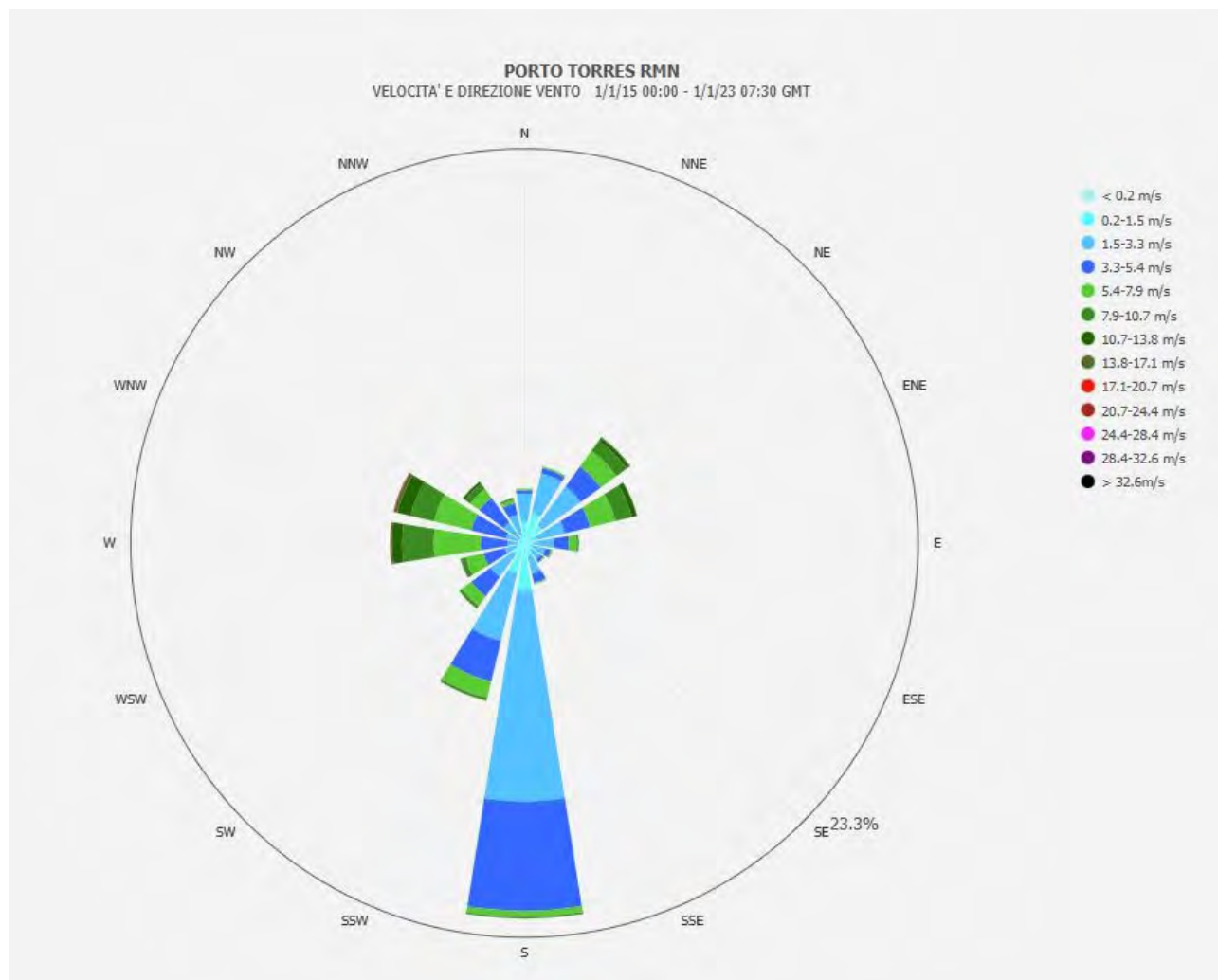



Figura 3.7 - Stazione mareografica ISPRA di Porto Torres 2015-2022: Rosa dei Venti.

3.2.3 Qualità dell'aria

Le stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria di riferimento per la zona industriale di Porto Torres e di Fiume Santo sono riportate in Tabella 2.4 seguente. In considerazione della distanza dal sito di progetto, dei parametri monitorati e delle serie storiche disponibili, si ritiene che la stazione più rappresentativa dell'area di studio sia CENSS3, ubicata a Sud rispetto al polo industriale.

Area	Stazione	C ₆ H ₆	CO	NO ₂	O ₃	PM ₁₀	SO ₂	PM _{2,5}
Zona Industriale Porto Torres	CENPT1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	CENSS3		✓	✓	✓	✓	✓	
	CENSS4	✓		✓		✓	✓	
	CENSS2			✓	✓	✓	✓	

Tabella 3.1 - Assetto strumentale rete di monitoraggio della qualità dell'aria nella zona industriale di Porto Torres e di Fiume Santo.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 83 di 231	
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

I dati di qualità dell'aria riportati di seguito sono relativi al periodo di riferimento analizzato (2012-2021).

Diverse stazioni hanno superato il valore limite giornaliero di PM10 per la protezione della salute umana di 50 µg/m³, tuttavia, si registrano meno di 35 superamenti per stazione, limite massimo consentito nell'arco di un anno civile. Il valore medio annuo, sempre per il PM10, nel periodo di riferimento è risultato in tutte le stazioni al di sotto del valore limite annuale di 40 µg/m³ per la protezione della salute umana.

Per il PM2.5, misurato solamente in CENPT1, non sono stati evidenziati superamenti del limite medio annuale di 25 µg/m³ in quanto i valori si mantengono abbondantemente al di sotto di tale soglia attestandosi tra 7,6 e 9 µg/m³.

Non si evidenziano valori di concentrazione di NO2 superiori al limite orario per la protezione della salute umana, né superiori al limite di protezione annuale della salute umana di 40 µg/m³ o alla soglia di allarme di 400 µg/m³. La massima media annua registrata in CENSS3 si riferisce al 2019 (8,6 µg/m³), mentre la massima media oraria di 126,5 µg/m³ è stata registrata nel 2015, valori notevolmente distanti dai limiti di legge, rispettivamente pari a 200 µg/m³ e a 40 µg/m³.



I valori di Monossido di Carbonio CO misurati nel 2021 presentano massimi della media mobile giornaliera di 8 ore che hanno raggiunto 0,4 mg/m³ e 1,0 mg/m³ rispettivamente in CENSS3 e in CENPT1, valori

L'ozono (O₃) per l'anno 2021 presenta una massima medie mobile di otto ore che oscilla tra 116 µg/m³ (CENSS3) e 119 µg/m³ (CENPT1); la massima media oraria tra 131 µg/m³ (CENSS3) e 136 µg/m³ (CENPT1), valori al di sotto della soglia di informazione (180 µg/m³) e della soglia di allarme (240 µg/m³). In relazione al valore obiettivo per la protezione della salute umana (120 µg/m³ sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni) non si registra alcuna violazione.

L'anidride solforosa, nel periodo di riferimento (2012-2021), non registra concentrazioni particolarmente alte, ad eccezione dell'anno 2019, in cui i superamenti della massima media giornaliera e della massima media oraria sono riferiti all'evento del 28/07/2019 quando si è verificato il limite orario è stato violato per 5 ore consecutive (dalle 3:00 alle 7:00). Tali superamenti, non ascrivibili all'attività industriale, sono stati presumibilmente imputabili all'incendio verificatosi presso un'azienda di stoccaggio rifiuti e nella vicina fabbrica di vernici.

Ad eccezione del suddetto caso, i valori rilevati si mantengono nella norma.

Nel periodo di riferimento 2012 -2021 il benzene è stato rilevato dalle stazioni CENPT1 e CENSS4 con concentrazioni conformi ai limiti di legge.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 84 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

3.3 SUOLO E SOTTOSUOLO

3.3.1 Inquadramento geologico

Il territorio sul quale si svolge l'attività industriale Eni Rewind è caratterizzato dalla presenza estesa delle cosiddette “coperture meso-cenozoiche” costituite da depositi sedimentari e vulcanici che ricoprono il sottostante basamento varisico. Strutturalmente l'area è collocata in corrispondenza della cosiddetta “fossa sarda” o “rift sardo”, costituita in realtà da una serie di bacini sedimentari terziari che interessano una fascia meridiana, più o meno continua, tra il Golfo di Cagliari e quello di Sassari.

Nel corso delle campagne di indagine condotte nell'area dello stabilimento Eni Rewind sono stati raccolti una notevole quantità di dati stratigrafici che, confrontati con la carta geologica di base della Sardegna (scala 1: 25.000) disponibile presso il Geoportale Regionale ed il cui estratto è riportato nell'elaborato “100076-ENG-Q-Q1-4950-All.3 Carta geologica”, hanno permesso di definire le seguenti unità litostratigrafiche (dall'alto verso il basso e cioè dalle più recenti alle più antiche):


unità dei ricoprimenti recenti caratterizzata da riporti (sabbia sciolta o poco addensata, frammista a ghiaia sub-angolare poligenica ed eterometrica con presenza di frammenti di demolizione) e da depositi limoso sabbiosi (sabbia fine debolmente limosa, di colore variabile da ocre a marrone, con frammenti litici grossolani di natura calcarenitica);

unità miocenica caratterizzata da variazioni litologiche, che individuano zone a prevalente composizione arenacea ed altre con caratteri più marcatamente calcarei unite a sabbie alternate a livelli conglomeratici poligenici;

unità delle vulcaniti oligo-mioceniche caratterizzata dalla presenza di ignimbriti in bancate e tufiti cineritico pomicee;

unità paleocenica caratterizzata da sabbie medio fini localmente ghiaiose rossastre con intercalazioni di livelli argillosi, ed alternanze di livelli calcarei e sabbie ghiaiose;

unità carbonatica mesozoica caratterizzata da calcari dolomitici lapidei con diverso grado di fratturazione.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 85 di 231	
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

3.3.2 Uso del suolo

La maggior parte dell'intorno dell'area dello stabilimento è riservata in termini di "uso del suolo" al Consorzio Industriale Provinciale (CIP) per lo sviluppo dell'area industriale Sassari-Alghero e Porto Torres. Al di fuori della zona industriale, soprattutto a Sud di questa, sono nettamente prevalenti usi agricoli. La superficie maggiore è occupata da seminativi in aree irrigue e non, che rappresentano la tipologia colturale più comune delle aziende agricole della zona. In misura minore sono inoltre presenti aree a macchia mediterranea e superfici pascolative o incolte (vedi figura seguente).

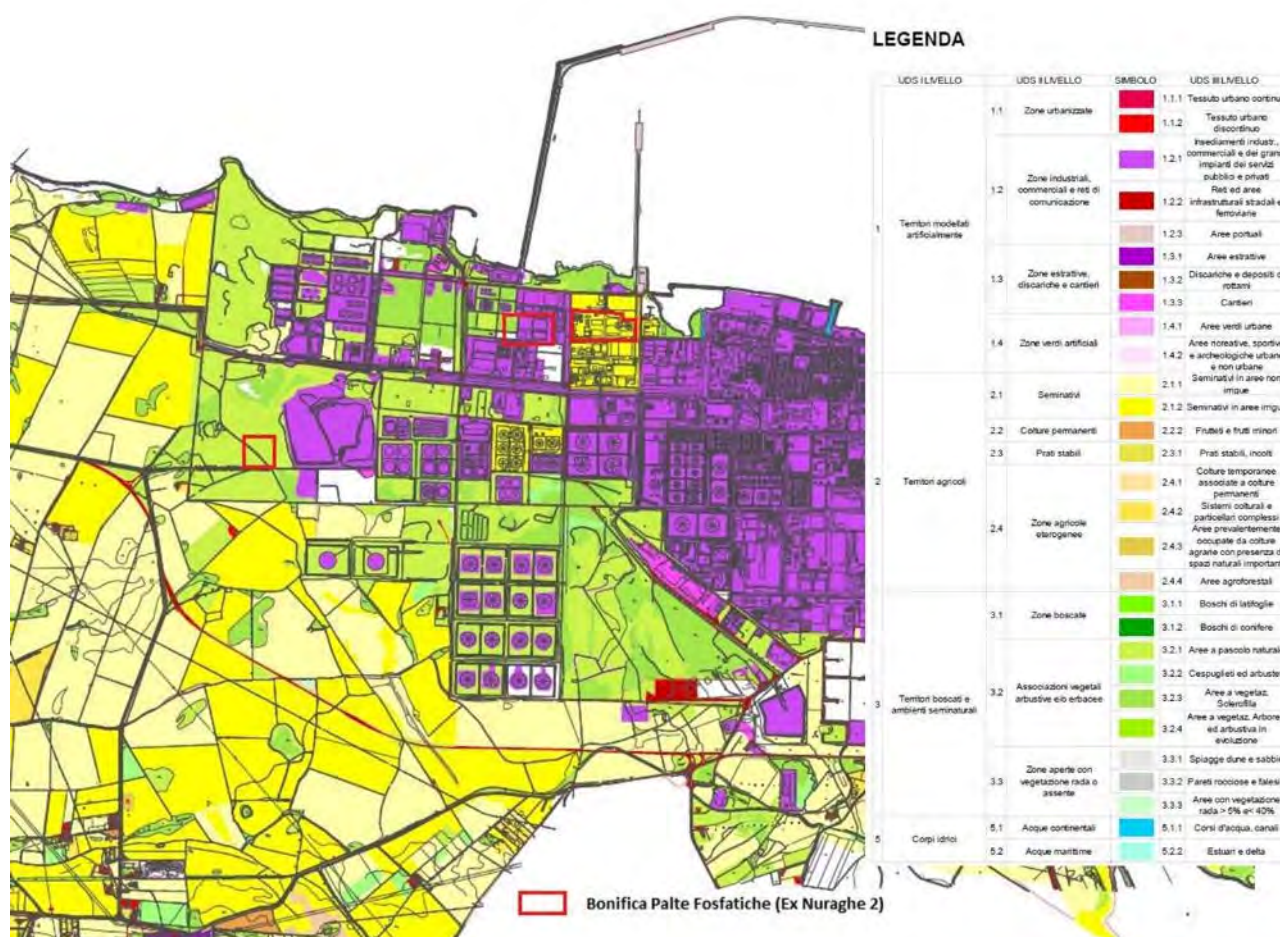



Figura 3.8 - - Estratto della carta dell'uso e copertura del suolo (PUC 2014 di Porto Torres in revisione).

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 86 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

3.3.3 Qualità dei suoli

Di seguito si riporta una sintesi delle analisi eseguite durante le campagne di indagine condotte nello stabilimento Eni Rewind.

La Caratterizzazione ambientale del periodo 2005 ÷ 2007 ha definito il quadro generale dello stato della matrice terreno dell'intero stabilimento ENI Rewind. Le indagini hanno mostrato diversi superamenti delle Concentrazione Soglia di Contaminazione ("CSC") per i siti ad uso industriale/commerciale ai sensi della Colonna B, Tabella 1, Allegato 5, Parte IV del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.. I principali contaminanti del terreno sono costituiti da idrocarburi leggeri C<12 e pesanti C>12, idrocarburi clorurati cancerogeni e non cancerogeni, BTEX, e alcuni metalli (mercurio, arsenico, zinco, vanadio e berillio). Le aree con le concentrazioni maggiori di inquinanti sono state riscontrate, facendo riferimento alla suddivisione dello stabilimento in settori come già riportato in Premessa:

nella zona Nord del Settore A (porzione Est dello stabilimento);

nell'Area Minciaredda, all'interno del Settore B.

Inoltre, in tutto lo stabilimento sono stati individuati superamenti sparsi di idrocarburi aromatici, clorobenzeni, Idrocarburi Policiclici Aromatici ("IPA") e PCDD/PCDF. Per ciascun Settore del Sito (A, B, C e D) sono state presentate analisi di rischio sanitario sito specifico, effettuate ai sensi del D.Lgs. 152/2006. All'interno di ogni Settore sono state quindi individuate sub-aree omogenee raggruppate per contaminazione, caratteristiche idrogeologiche e vie di migrazione dei contaminanti, per le quali sono state stabilite Concentrazioni Soglia di Rischio ("CSR") sito specifiche. Le CSR corrispondono a concentrazioni limite, superate le quali, è necessario procedere con la bonifica/messa in sicurezza della sub-area. Dal confronto tra le concentrazioni rilevate in Sito e le CSR calcolate per il terreno superficiale si sono rilevati superamenti per metalli, idrocarburi aromatici, idrocarburi clorurati cancerogeni, clorobenzeni, idrocarburi leggeri C<12 e pesanti C>12. Dal confronto tra le concentrazioni rilevate in Sito e le CSR calcolate per il terreno profondo si sono rilevati superamenti per idrocarburi aromatici, idrocarburi clorurati cancerogeni, idrocarburi leggeri C<12 e pesanti C>12. Nella figura seguente sono riportati i diagrammi relativi ai superamenti delle CSR sulla matrice suolo.

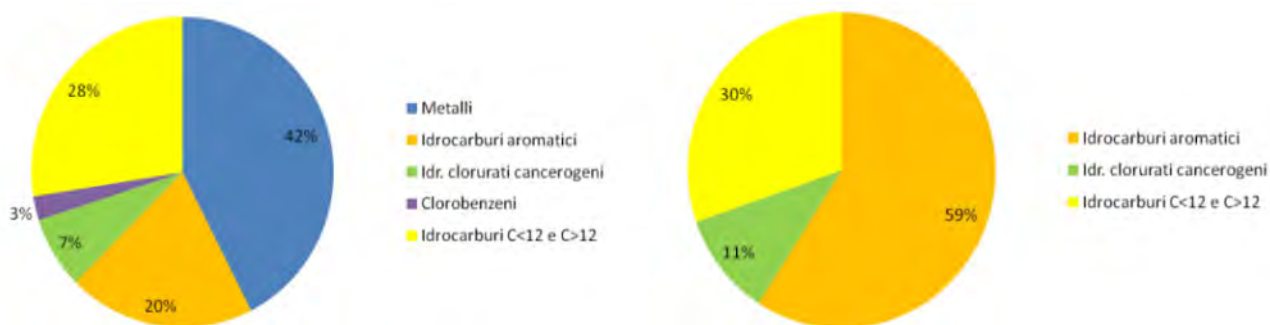


Figura 3.9 - - Superamenti delle CSR per il terreno superficiale (a sx) e profondo (a dx) ("Progetto operativo di bonifica dei terreni delle Aree M01, M02 e M03", Golder Associates, 2011).

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 87 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

3.3.3.1 Stato qualitativo dei terreni nelle aree del MPF

I terreni del settore B dello stabilimento ENI Rewind, su cui sono stati realizzati la Piattaforma Polifunzionale ed il modulo Sito di Raccolta afferenti a Progetto Nuraghe Fase 1, non risultano contaminati. I risultati delle analisi eseguite sui campioni di terreno prelevati nel corso delle indagini di caratterizzazione del periodo 2005 ÷ 2007 (vedi figura 3.14-3.15) mostrano, in corrispondenza di tali aree, l'assenza di superamenti delle CSC per i siti ad uso Commerciale e Industriale di cui alla Colonna B, Tabella 1, Allegato 5, Parte IV del D.Lgs. 152/06. Si evidenziano però alcuni superamenti dei limiti normativi nel suolo superficiale e nel suolo profondo in corrispondenza dell'area di stoccaggio temporaneo dei terreni conformi e del modulo MPF. Tuttavia, dal confronto tra le concentrazioni rilevate in tali aree e le Concentrazioni Soglia di Rischio calcolate ai sensi del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. e approvate nell'Analisi di Rischio Sanitario dalla Conferenza di Servizi decisoria del 18/11/2010, risultano assenti superamenti degli obiettivi di bonifica sito specifici nelle aree di progetto.

Il quadro complessivo della matrice terreno (superficiale e profondo) del settore Minciareda Sud viene riassunto nelle figure seguenti, dalle quali si evince che non sussistono vincoli in termini di contaminazione della matrice terreni alla realizzazione del modulo MPF nell'area di Minciareda sud.

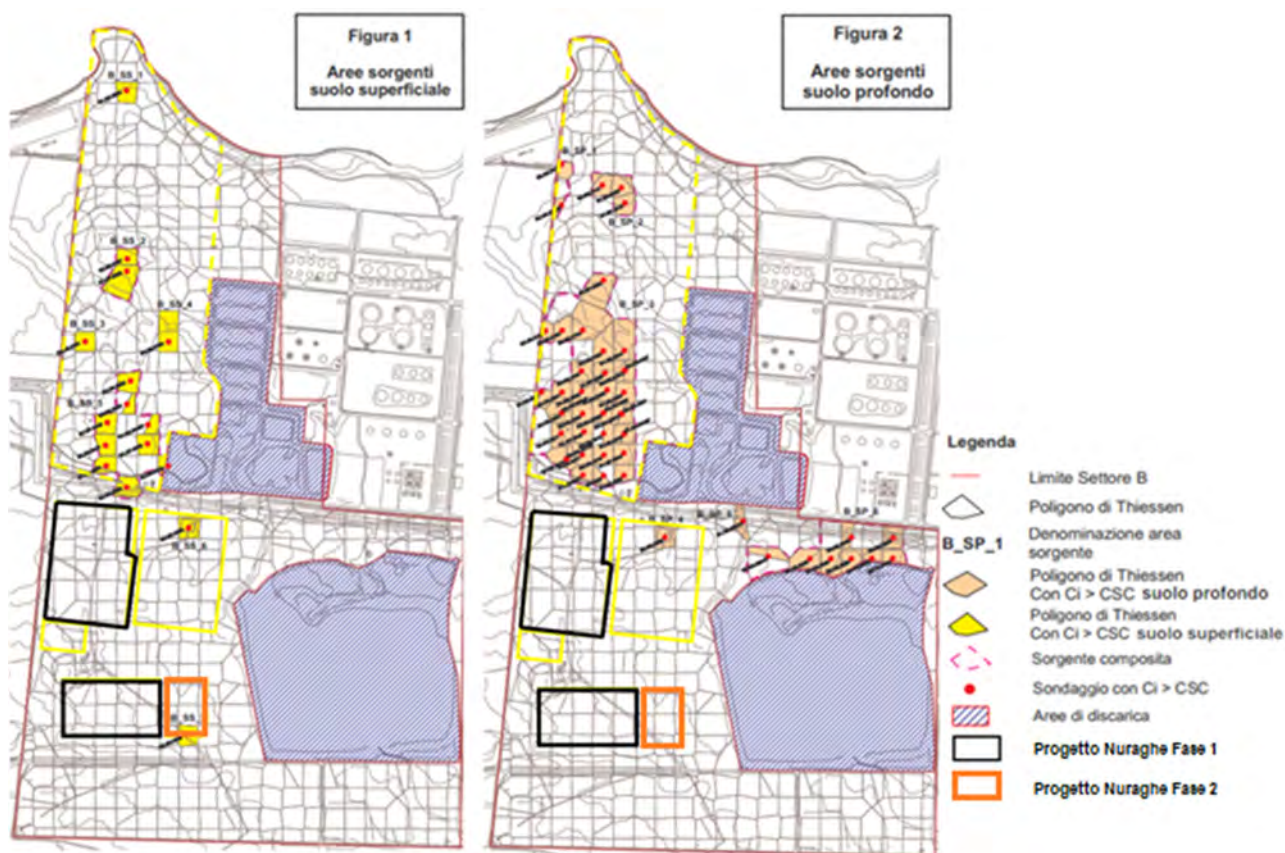




Figura 3.10 - - Superamenti delle CSC per i siti ad uso Commerciale e Industriale nel settore B dello stabilimento rispetto alle aree di progetto (Estratto da "Analisi di Rischio Sanitario ai sensi del D. Lgs. 152/06 – Settore "B", Saipem, 2009).

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 88 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

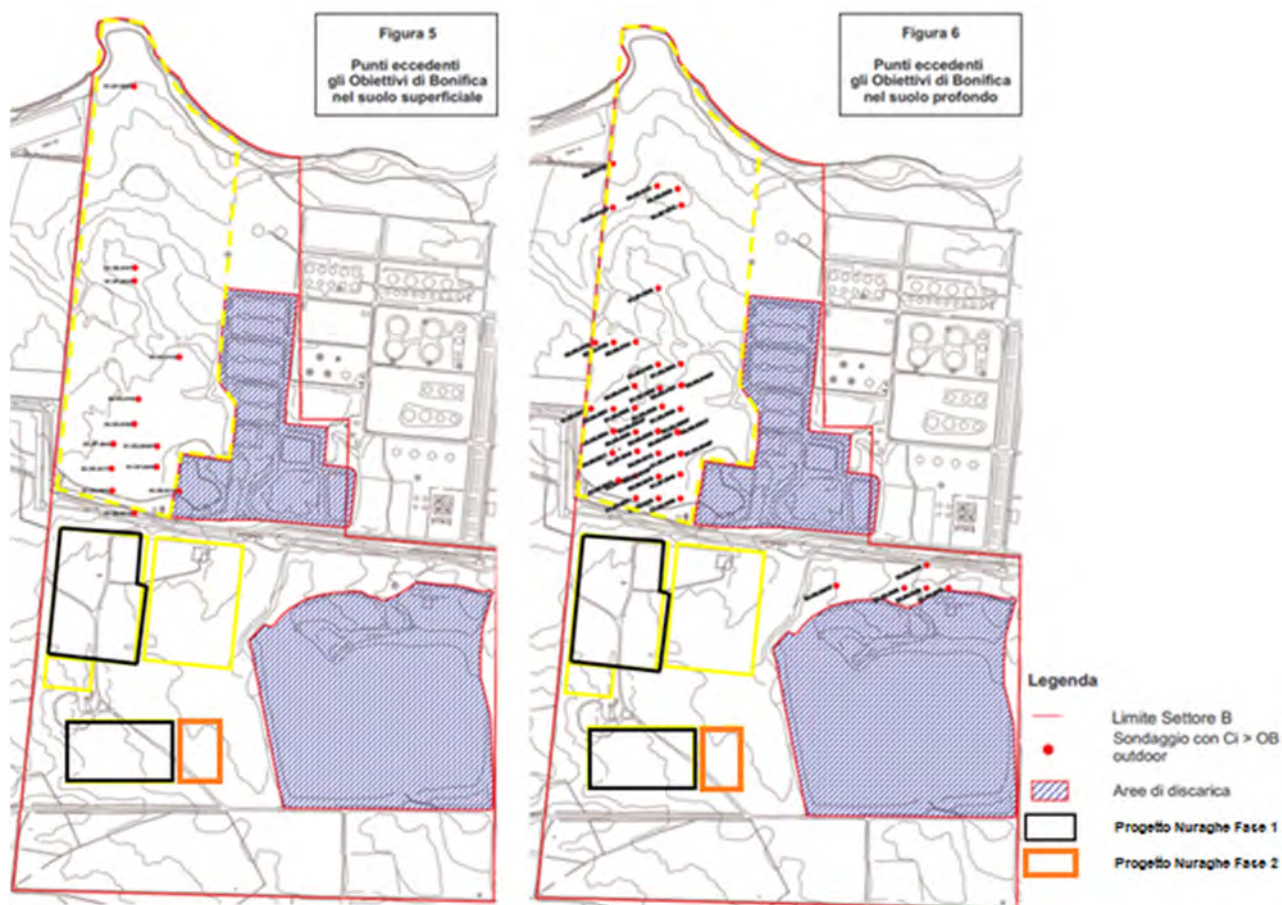


Figura 3.11 - Superamenti degli obiettivi di bonifica nel settore B dello stabilimento rispetto alle aree di progetto (Estratto da “Analisi di Rischio Sanitario ai sensi del D. Lgs. 152/06 – Settore “B”, Saipem, 2009)


3.3.3.2 Stato qualitativo dei terreni nelle Aree Palte e Area ex TPF

Nel giugno 2005 sono stati eseguiti n. 5 sondaggi, profondi circa 2 m così da intercettare tutto lo spessore dei terreni contaminati presenti, nell'area denominata “vasca sud”, in cui è stata depositata la maggior parte dei residui. Sono inoltre stati prelevati dei campioni superficiali di materiale visivamente interessato dalla presenza delle palte.

I campioni sono stati sottoposti ad analisi chimiche e radiometriche.

Le attività di caratterizzazione sono state integrate con un'ulteriore campagna svolta nel novembre 2005 dove i sondaggi (n. 45) sono stati eseguiti anche sulle aree limitrofe alle vasche di deposito e fino alla profondità massima di 4,5 m da p.c.. Sono stati prelevati campioni di terreno rappresentativi dei primi 20 cm da p.c. e dei successivi spessori di 50 cm, fino alla profondità di fine sondaggio.

Nel corso della campagna di indagine del novembre 2005 è stata evidenziata la presenza di “Palte Fosfatice” miste a terreno di riporto, interrato in alcune zone dell'area di deposito. Le indagini integrative hanno inoltre compreso anche l'esecuzione di:

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 89 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

- prove di laboratorio geotecnico realizzate da laboratori specializzati;
- test di lisciviazione effettuato presso l'Istituto di Radiochimica dell'Università di Urbino.

L'ubicazione delle indagini è riportata nella figura 3.16.




Figura 3.12 - - Ubicazione delle indagini di caratterizzazione -Area Palte

Durante le indagini sono stati riscontrati superamenti dei limiti di riferimento CSC sia nel suolo superficiale (0-1 m di profondità) che nel suolo profondo, con n. 4 sondaggi di caratterizzazione che hanno evidenziato superamenti per i parametri Cadmio, Cromo (Cromo Totale e Cromo VI), Berillio, Vanadio e Idrocarburi pesanti ($C>12$) nel suolo superficiale e solo per il parametro Idrocarburi pesanti ($C>12$) nel suolo profondo. In base all'Analisi di Rischio approvata nella Conferenza di Servizi del 18/11/2010 e alle relative CSR, solo il sondaggio C2.SS.0873, nella porzione di suolo superficiale, ha superato le Concentrazioni Soglia di Rischio per il parametro Berillio.

I tecnici dell'Istituto di Radioprotezione di Eni (RADi) hanno effettuato una caratterizzazione radiometrica dettagliata delle Palte Fosfatiche con il supporto di laboratori esterni come Sogin Spa, Caorso, e l'Università degli Studi di Pavia. I risultati delle indagini sono esposti nella sezione Radiazioni Ionizzanti.

Per quanto riguarda l'Area Ex TPF, gli studi di caratterizzazione chimica effettuati nel dicembre 2006 che hanno interessato l'area, non hanno individuato particolari criticità, mentre le caratterizzazioni radiometriche effettuate durante due campagne di rilevazione ambientale tra il gennaio 2012 e il luglio 2017, hanno permesso di identificare n.5 aree con residui caratterizzati da anomalie radiometriche (Figura 3.17).

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 90 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

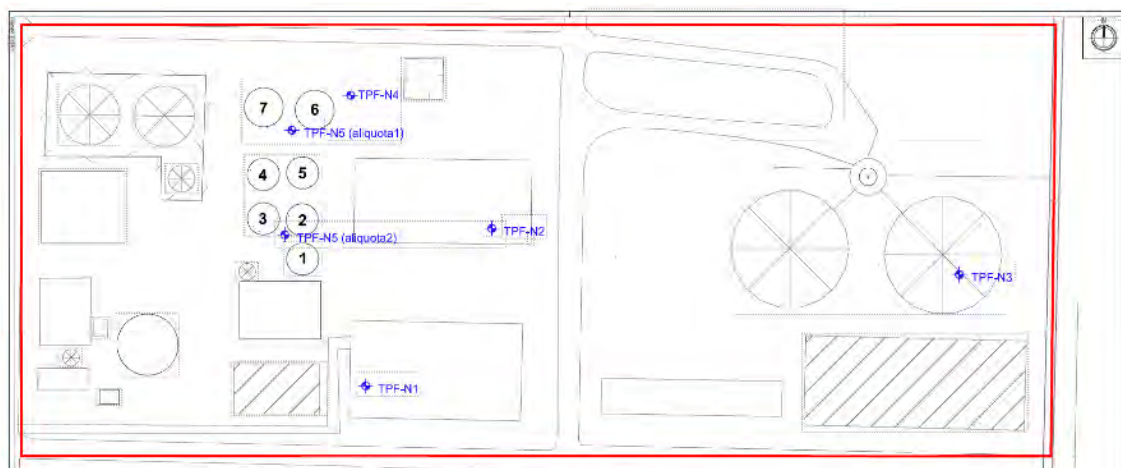


Figura 3.13 - - Inquadramento dell'area di indagine ed ubicazione dei punti di prelievo proposti

Nel corso delle suddette campagne sono stati rinvenuti nell'area materiali contaminati sparsi sul terreno e/o accumulati al di sotto di teli di protezione in corrispondenza di:

- basamenti;
- edificio Acido Fosforico;
- edificio TPF;
- silos;
- terreno al di sotto dei nastri trasportatori.

Anche in questo caso, i risultati delle indagini sono approfonditi negli elaborati tecnici riportati nella sezione Radiazioni Ionizzanti.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 91 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

3.3.4 Sismicità

La sismicità di un'area era definita mediante quattro zone (cfr. Tabella 3.1) e, nello specifico, tutta la Regione Sardegna, incluso il Comune di Porto Torres e il suo intorno erano classificati come appartenenti alla Zona 4, con valori di accelerazione inferiori a 0,05 ag/g.



Zona	Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (a_g/g)	Accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (Norme Tecniche) (a_g/g)
1	> 0,25	0,35
2	0,15-0,25	0,25
3	0,05-0,15	0,15
4	< 0,05	0,05

Tabella 3.2 - Classificazione sismica, Ordinanza del D.P.C.M. 3274/2003.

La nuova mappa di pericolosità sismica, elaborata dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, individua dodici livelli di accelerazione del suolo. La nuova mappa di pericolosità sismica non classifica, però, il territorio della Regione Sardegna. L'area di Porto Torres rimane quindi classificata, in termini di pericolosità sismica, in zona 4, corrispondente alla zona meno pericolosa dove le possibilità di danni sismici sono molto basse.

Dal database dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, per la finestra temporale 1900-2020, sono state reperite informazioni macrosismiche in merito ai terremoti al di sopra della soglia del danno che hanno interessato indirettamente anche il territorio di Porto Torres. Sono stati registrati n°8 eventi storici localizzati nelle aree marine circostanti la Sardegna e la Corsica, a distanze superiori a 50 km dall'area di progetto.

L'evento sismico ad intensità maggiore è quello registrato nel 2000 con epicentro nel Tirreno Centrale ma è ad una distanza superiore ai 150km dall'area di studio. L'episodio più significativo è quello del 1948 avvenuto il 13 novembre con epicentro nel Mar di Sardegna.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 92 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

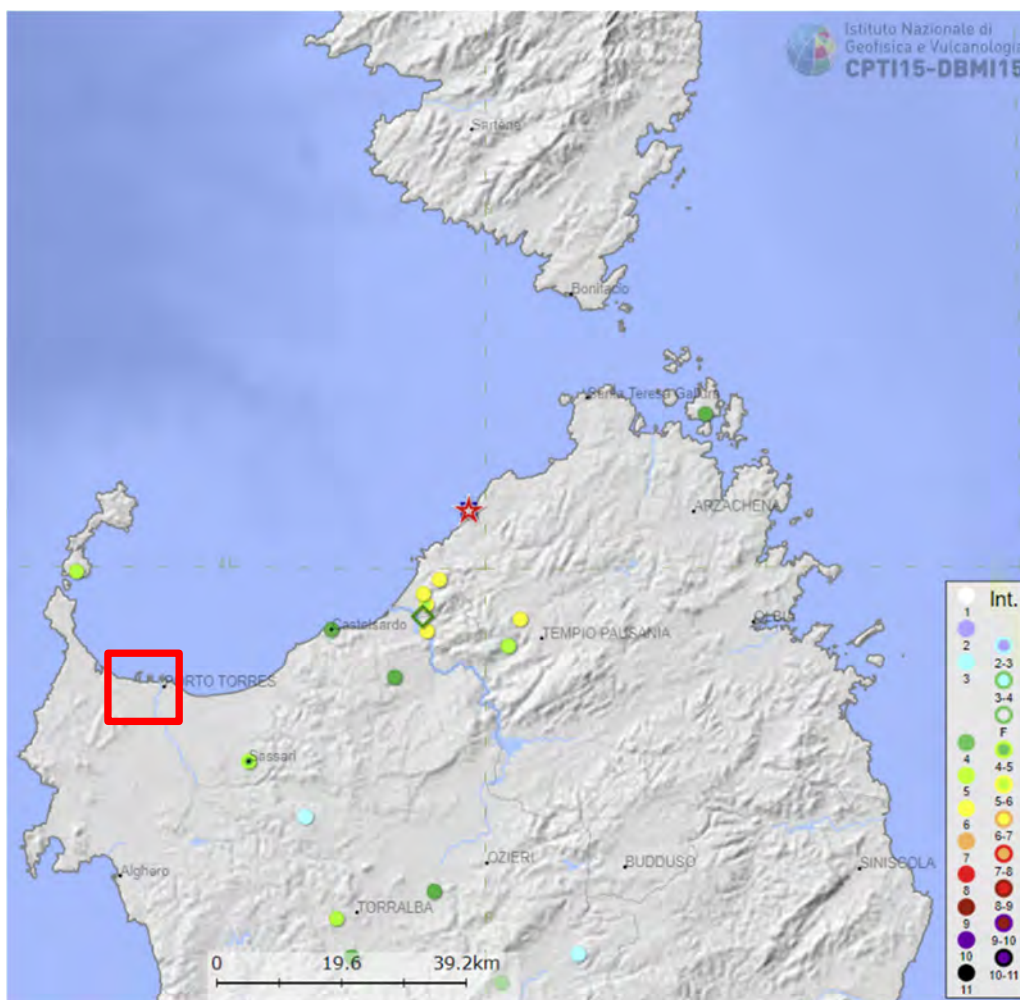


Figura 3.14 - - Eventi sismici estratti dal Database Macrosismico Italiano - DBMI15 v.4.0, gennaio 2022. In rosso e riquadrata l'area di sito; con una stella è evidenziato l'epicentro dell'evento sismico del 1948, il più alto mai registrato nelle vicinanze dell'area di studio.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 93 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

3.4 AMBIENTE IDRICO

3.4.1 Acque superficiali

3.4.1.1 Inquadramento idrografico

La zona dello stabilimento Eni Rewind, a ridosso del tratto costiero, è compresa tra due bacini idrografici principali: il bacino del Rio Mannu ad Est ed il bacino del Fiume Santo ad Ovest (il cui tratto finale dell'omonimo fiume, a ridosso del tratto costiero è denominato Rio Astimini), fra i quali si colloca il bacino idrografico immissario dell'ex Stagno di Gennano che risulta ad oggi prosciugato e bonificato per fare spazio agli impianti industriali del CIP di Porto Torres. Gli immissari dell'ex Stagno di Gennano sono quindi attualmente convogliati in numerosi canali di scolo che indirizzano le acque all'attuale depuratore consortile, per poi sversare a mare, o che consentono la captazione delle acque ed il loro utilizzo come acque bianche all'interno del complesso industriale.

Come illustrato nella figura 4.1, i principali corpi idrici superficiali caratterizzanti l'area vasta di progetto, individuati della Regione Autonoma della Sardegna ai sensi del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., sono pertanto il Rio Mannu, che scorre ad Est del Sito a circa 5 km di distanza e sfocia in corrispondenza dell'abitato di Porto Torres in un'ampia valle, ed il Rio Astimini che sfocia a Ovest del Sito a circa 1,3 km di distanza percorrendo un alveo incassato ("Relazione studio di compatibilità geologico-geotecnica", PUC 2014 di Porto Torres in aggiornamento).



Figura 3.15 - - Corpi idrici superficiali nell'intorno dell'area di progetto (dati portale cartografico CEDOC Sardegna).

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA			Pag. 94 di 231
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

3.4.1.2 Qualità delle acque superficiali

La definizione dello stato di qualità ambientale delle acque superficiali viene effettuata da ARPAS mediante monitoraggi dei principali corpi idrici superficiali (corsi d'acqua, stagni, acque marino-costiere e acque di balneazione) condotti ai sensi del D.Lgs. 152/06 e s.m.i..

Relativamente all'area vasta di progetto, ArpaS ha effettuato una campagna di monitoraggio in corrispondenza dei principali corpi idrici superficiali individuati (Rio Astimini, Rio Mannu, il suo affluente destro Rio Ottava, lo Stagno di Pilo e le acque marino costiere), riscontrando uno stato qualitativo a "rischio" nel non raggiungimento degli obiettivi di qualità definiti dalla norma.

Al fine di controllare lo stato qualitativo dei corpi idrici considerati "a rischio" a livello regionale, ArpaS ha quindi predisposto ed eseguito un programma di monitoraggio operativo, tutt'ora in corso, dello stato ecologico e chimico delle acque superficiali interne.

Lo "**stato ecologico**" rappresenta la qualità della struttura e del funzionamento degli ecosistemi acquatici ed è definito in base ai risultati ottenuti da indagini su indicatori biologici (EQB) quali macro invertebrati bentonici, diatomee, macrofite acquatiche e fauna ittica e da parametri fisico-chimici e chimici.


Lo "**stato chimico**" viene definito in base alla presenza degli inquinanti chimici inorganici ed organici nella matrice acquosa

I monitoraggi svolti da ArpaS tra il 2016 ed il 2021 nelle stazioni di monitoraggio prossime all'area di progetto descrivono uno stato di qualità ecologica da scarsa (soprattutto verso la sorgente del Rio Mannu e il Rio Ottava) a sufficiente (Foce del Rio Mannu) ed uno stato chimico buono (per il Rio Ottava) e non buono (verso la sorgente del Rio Mannu).

Per quanto riguarda le acque di transizione, lo stagno di Pilo è risultato ecologicamente in cattivo stato ambientale nel periodo 2016-2018, buono nel periodo di riferimento 2019-2021; lo stato chimico delle acque e dei sedimenti è risultato buono nel periodo 2016-2021, con una classificazione generale Buona nel periodo considerato.

Le acque marino-costiere presso la foce del Rio Mannu, tra il porto civico e quello industriale di Porto Torres, vengono classificate con uno stato ecologico sufficiente nel triennio 2016-2018 e buono nel triennio 2019-2021 con un giudizio complessivo nel periodo 2016-2021 buono.

Relativamente alla qualità delle acque di balneazione, la stazione prossima alla foce del Rio Astimini (B218SS) presenta una qualità delle acque di balneazione costantemente scarsa, essa è stata quindi preclusa alla balneazione per motivi igienico-sanitari e per la tutela della salute pubblica fino a nuova valutazione della qualità delle acque, così come previsto dalla norma. Le restanti stazioni balneari prossime all'area di progetto presentano una qualità delle acque eccellente.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 95 di 231	
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

3.4.2 Acque sotterranee

La Regione Sardegna ha individuato i seguenti complessi idrogeologici prossimi all'area di progetto, ordinati dal più profondo al più superficiale, (cfr. Figura 4.11)

Complesso idrogeologico dei carbonati mesozoici della Nurra;

Complesso idrogeologico detritico-carbonatico oligo-miocenico del Sassarese;

Complesso idrogeologico detritico-alluvionale plio-quadernario della Nurra.

L'area di progetto risulta interessata direttamente dall'acquifero Detritico-carbonatico oligo-miocenico di Porto Torres (AS-2313).

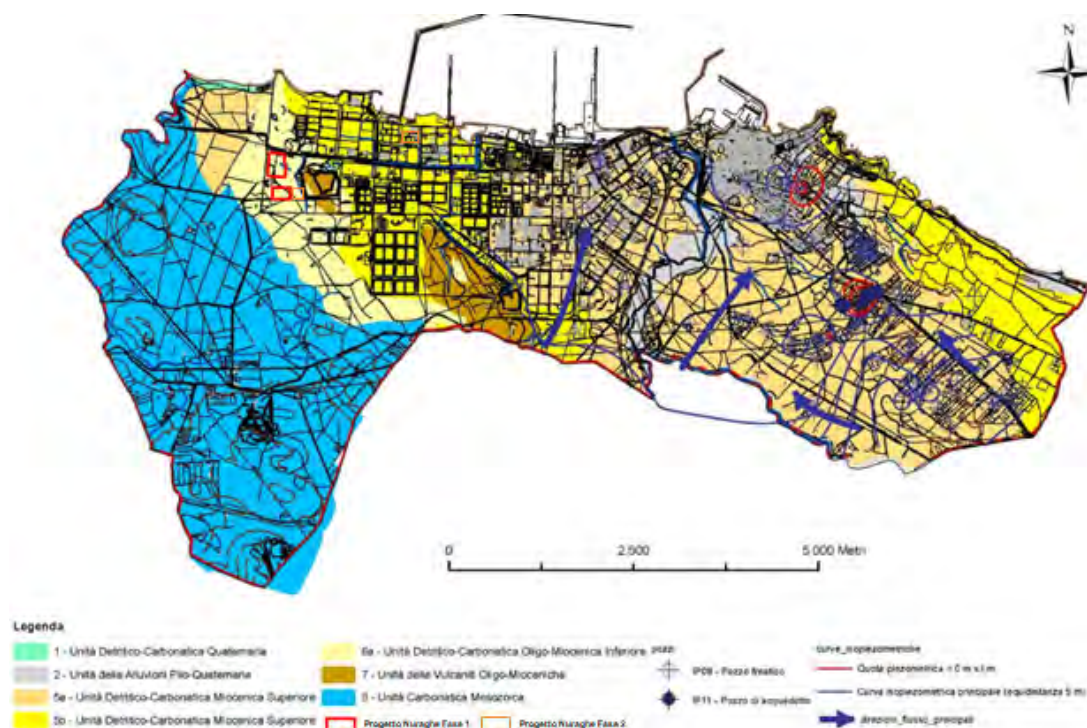



Figura 3.16 - - Stralcio della carta idrogeologica comunale di Porto Torres (PUC 2014 di Porto Torres attualmente in revisione).

Nella figura 4.12 si riporta uno stralcio della carta idrogeologica comunale di Porto Torres.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 96 di 231	
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

3.5 ECOSISTEMI, VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA

L'area vasta di indagine è un'area prevalentemente pianeggiante, a vocazione perlopiù agricola e industriale. La cui parte costiera si estende tra l'area industriale Enichem nel comune di Porto Torres, la centrale Fiumesanto nel Comune di Sassari, sino a ricomprendere verso ovest lo Stagno di Pilo tra Sassari e Stintino, ossia un'area di grande valenza ambientale ricompresa nel SIC ITB010002 "*Stagno di Pilo e di Casaraccio*" e ZPS ITB013012 "*Stagno di Pilo, Casaraccio e Saline di Stintino*". L'area SIC/ZPS dista circa 4,3 km dall'area di intervento.

Recentemente il Sito di Importanza Comunitaria ITB010002 è stato designato "*Zona Speciale di Conservazione*" e specificatamente ZSC ITB010002 Stagno di Pilo e di Casareccio.



Oltre ai siti della Rete natura 2000, nell'area vasta sono presenti, inoltre:

l'Important Bird Area (I.B.A.) n° 172 "*Stagno di Casaraccio, Saline di Stintino e Stagni di Pilo*" che si sviluppa sovrapponendosi parzialmente al SIC-ZSC ITB010002 e ZPS ITB013012.

l'Oasi permanenti di protezione faunistica "*Stagno di Pilo*", istituita ai sensi della L.R. 23/1998, ubicata ad Ovest a circa 1,5 km dal SIN e, in particolare, a circa 4,3 km dall'area di Progetto.

il Parco Marino Internazionale delle "*Bocche di Bonifacio*" e l'area marina protetta internazionale denominata "*Santuario dei Cetacei*", individuata a seguito della L. 426/98. Nel 2002, il Santuario dei Cetacei viene inserito nell'elenco delle zone ASPIN previste dall'Accordo di Barcellona e sostenute dall'UNEP (il programma ambientale delle Nazioni Unite).

La figura 5.1 mostra l'inquadramento dell'area vasta in relazione alle aree protette tutelate o vincolate (vedi anche 100076-ENG-Q-Q1-4952-All.1 *Aree protette e vincolate*).

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 97 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

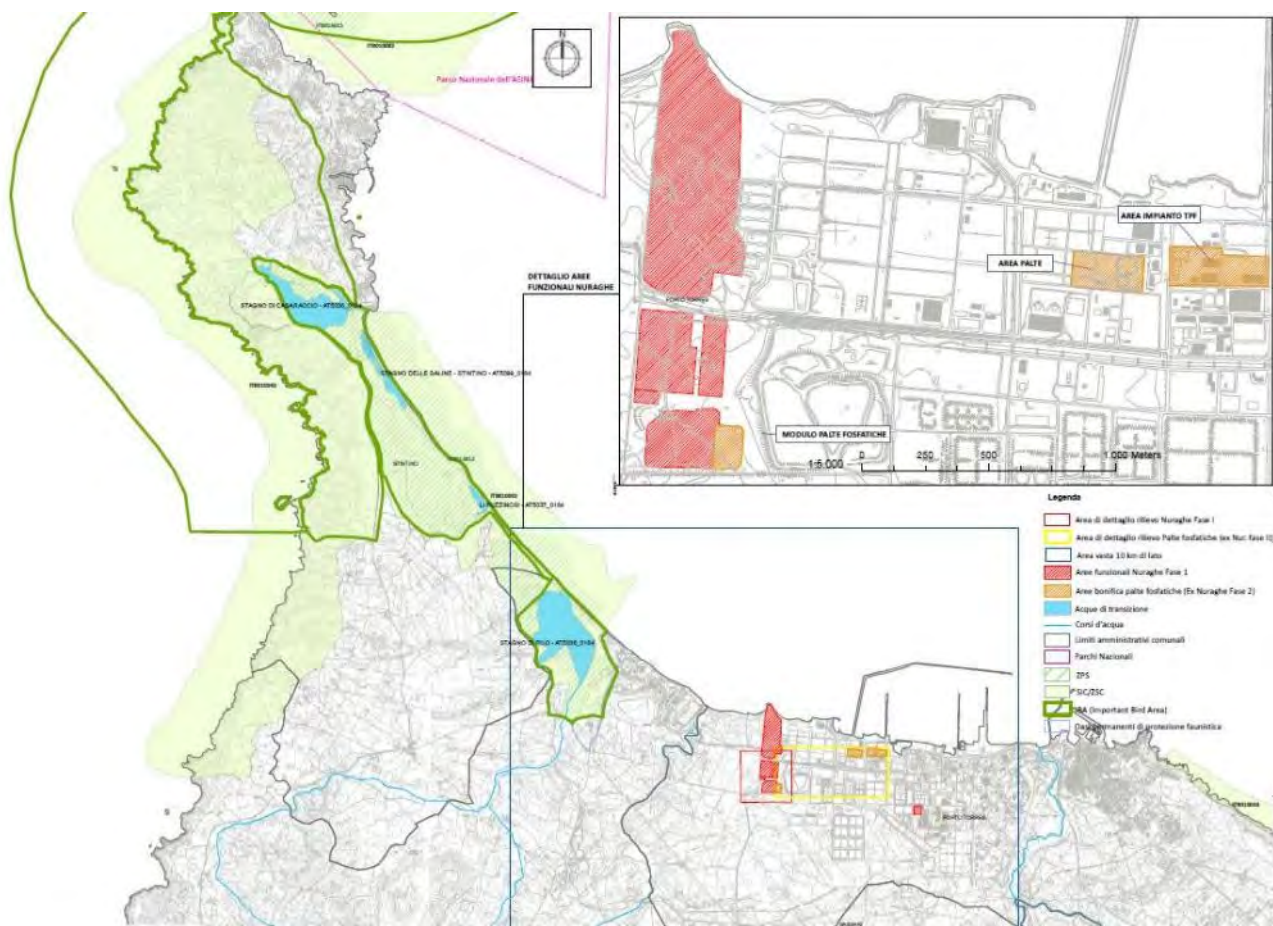



Figura 3.17 - Inquadramento dell'area vasta e di dettaglio in riferimento alle aree naturali, sensibili o vincolate.

Nell'area di dettaglio non sono presenti aree protette e tutelate dal punto di vista naturalistico.

Il Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR) delinea gli strumenti di pianificazione per la corretta gestione del territorio sardo al fine della tutela ambientale e dello sviluppo sostenibile dell'economia rurale suddividendo la Sardegna in 25 distretti zonal.

Nella figura 5.3 viene riportato un estratto della cartografia PFAR per le "serie di vegetazione" del **Distretto Forestale n. 02 "Nurra e Sassarese"** nel quale ricade l'area vasta di studio.

La "serie di vegetazione" dominante, nella quale ricadono anche le aree oggetto del presente SIA, risulta essere la serie SA13, denominata *"Serie sarda, termo-mesomediterranea del leccio-Prasio majoris-Quercifum ilicis quercetosum ilicis e phillyreetosum angustifoliae"*.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 98 di 231	
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

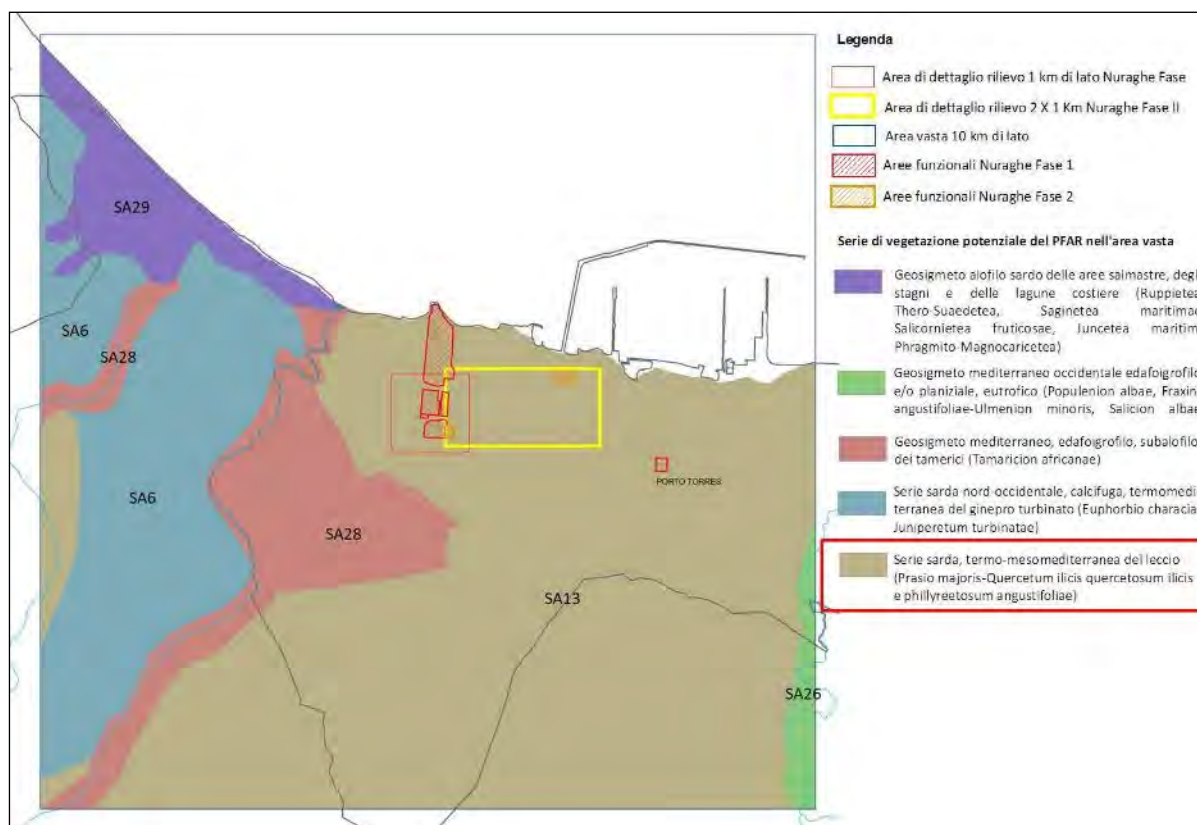




Figura 3.18 - Inquadramento delle serie di vegetazione potenziale nell'area vasta (fonte: PFAR) con l'ubicazione delle aree funzionali POB della fase I e del Progetto Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2)

La Carta della Natura in scala 1:50.000, redatta da ISPRA nel 2009, individua per l'area vasta che l'habitat dominante è rappresentato dalle “colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi” per un totale di 3953,69 ettari (58,55%). La seconda classe dominante nell'area vasta è quella dei “siti industriali attivi” che si estendono nell'area vasta per un totale di 1366,15 ettari (20,23 %). In quest'ultima classe rientra, peraltro, l'area oggetto di intervento. Seguono le “garighe e macchie mesomediterranee calcicole” che corrispondono ad un totale di 588,46 ettari (8,71%) e i “prati mediterranei subnitrofili”, che occupano una superficie pari a 250,51 ettari (3,71%) e sono caratterizzati da specie riconducibili all'associazione *Stellarietea mediae*, ovvero, da terofite nitrofile che si insediano a seguito dell'antropizzazione del territorio.

Le restanti classi di habitat risultano minoritarie, con valori inferiori all'3%, a dimostrazione del carattere fortemente antropizzato del territorio analizzato. L'analisi attesta, inoltre, lo scarso valore di naturalità dell'area vasta, fatta eccezione per le aree costiere in vicinanza del SIC-ZSC dove si concentra la massima espressione della naturalità di cui si tratterà al capitolo successivo.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 99 di 231	
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

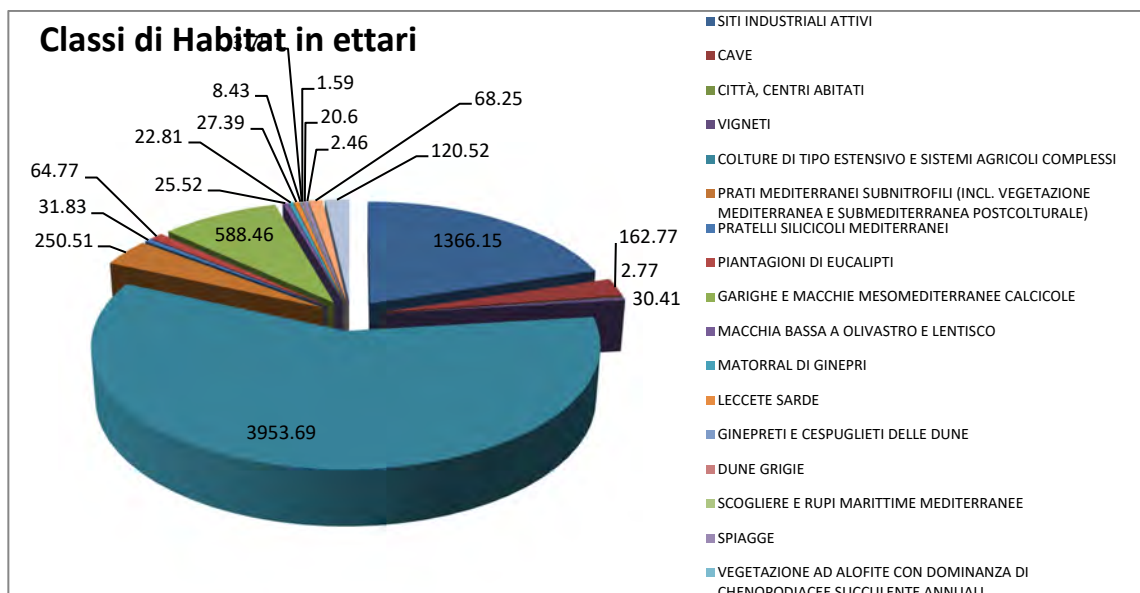


Figura 3.19 - Estensione in ettari delle classi di habitat riscontrate nell'area vasta (Estrapolazione dati sulla base della Carta della Natura ISPRA).

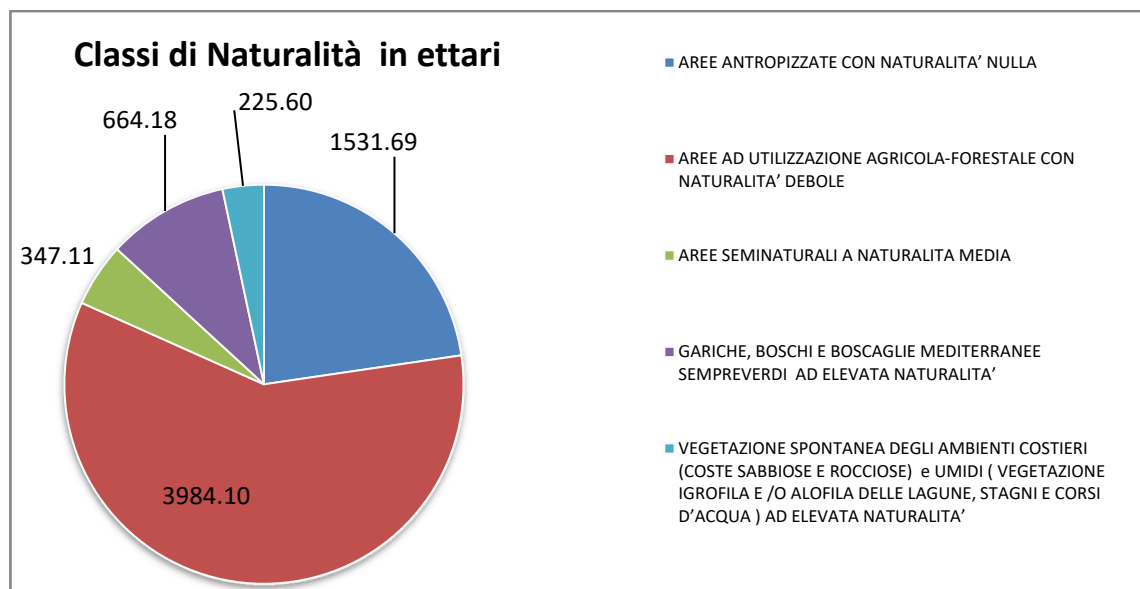



Figura 3.20 - Percentuali di classi di naturalità nell'area vasta (Estrapolazione dati sulla base della Carta della Natura ISPRA).

Per rilevare in modo soddisfacente la ricchezza faunistica di una data area sarebbe necessaria una campagna di osservazione variamente articolata nei tempi e nelle tecniche, pertanto, il presente studio fornisce un quadro delle specie potenzialmente presenti negli habitat riscontrati nell'area vasta di indagine. Le valutazioni, desunte dalla bibliografia disponibile, riguardante le specie della fauna in Sardegna, sono state condotte associando

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 100 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

le specie della fauna sarda alla tipologia di habitat in cui preferenzialmente esse vivono in quanto in tali habitat esse trovano spazi vitali, rifugi, luoghi di alimentazione, caccia, e riproduzione. Tra le fonti bibliografiche (vedi cap. 5 Bibliografia), è stato preso come riferimento anche il Piano faunistico venatorio della Provincia di Sassari, 2012 – 2016. Nel seguito si propone una breve sintesi:

Fauna delle zone antropizzate (zone urbane e industriali con scarsa naturalità)

Si tratta di aree urbane ed industriali con copertura vegetale assente o scarsamente rappresentativa in cui solitamente si rinvencono specie come gabbiano Reale Mediterraneo (*Larus michahellis*), gheppio (*Falco tinnunculus*), cornacchia grigia (*Corvus corone*), storno nero (*Sturnus unicolor*), merlo (*Turdus merula*), topo selvatico (*Apodemus sylvaticus*), volpe (*Vulpes vulpes ichtnusae*), coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus*), ovvero specie ubiquitarie fortemente adattabili o specie spazzine.


Fauna delle colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi, prati naturali o seminaturali

Si tratta di aree agricole tradizionali con sistemi di seminativo occupati specialmente da colture cerealicole a basso impatto (seminativi in asciutto). Si possono riferire qui anche i sistemi molto frammentati con piccoli lembi di siepi, boschetti, prati stabili, zone a pascolo cespugliato, etc. Si tratta solitamente di sistemi legati all'azione modificatrice ed alla gestione antropica del territorio. Questi ambienti soprattutto quando movimentati dalla presenza aree prative alternate a zone cespugliate, muretti e a secco dove frequentemente si insedia una vegetazione rampicante rupestre divengono habitat di caccia ideali per specie dell'avifauna come la poiana (*Buteo buteo*), il gheppio (*Falco tinnunculus*), il barbagianni (*Tyto alba*), la civetta (*Athene noctua*), l'upupa (*Upupa epos*); in questo habitat vivono frequentemente anche altre specie come la cornacchia grigia (*Corvus corone*), la pernice sarda (*Alectoris barbara*), lo storno nero (*Sturnus unicolor*), la lepre sarda (*Lepus capensis mediterraneus*), il topo selvatico (*Apodemus sylvaticus*), la volpe (*Vulpes vulpes ichtnusae*), il Coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus*).

Fauna delle zone a rimboschimento artificiale, garighe e macchie mediterranea riconducibili all'alleanza Oleo-Ceratonion siliquae Br.-Bl. ex Guinochet & Drouineau 1944 em. Rivas-Martinez 1975

Nella vegetazione a macchia mediterranea con formazioni riconducibili all'*Olea oleaster* var. *sylvestris* e al *Ceratonion siliqua* in alternanza a stadi di degradazione a macchia bassa a all'*olea oleaster* var. *sylvestris* e pistacia *lentiscus* si rinvencono frequentemente specie come la pernice, alectoris barbara, poiana (*Buteo buteo*), cornacchia grigia (*Corvus corone*), il Gheppio (*Falco tinnunculus*), la Civetta (*Athene noctua*) ed il barbagianni (*Tyto alba*), quest'ultimo soprattutto in prossimità delle zone agricole, volpe (*Vulpes vulpes ichtnusae*), topo selvatico (*Apodemus sylvaticus*), beccaccia (*Scolopax rusticola*), ghiandaia (*Garrulus glandarius*), tordo bottaccio (*Turdus philomelos*). Molte di queste specie si spostano anche in aree rimboschite a *Euclyptus* sp., presenti sporadicamente tra i coltivi e zone di gariga e macchia.

Fauna della vegetazione igrofila e /o alofila delle lagune, stagni e corsi d'acqua ad elevata naturalità

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 101 di 231	
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

Lungo i corsi d' acqua temporanei risultano presenti le formazioni a canna comune (*Arundo donax*) e cannuccia di palude (*Phragmites australis*), (*Nerium oleander*) e il tamerice (*Tamarix africana*), ecc. La fauna è caratterizzata da specie come tartaruga palustre (*Emys orbicularis*) biscia viperina (*Natrix maura*), raganella sarda (*Hyla sarda*).

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 102 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

3.6 PAESAGGIO

Una descrizione del contesto territoriale e paesaggistico nel quale si insedia il polo industriale di Porto Torres e l'area vasta oggetto di studio è fornita dal PPR della Sardegna che, al fine di una corretta pianificazione, suddivide il territorio in Ambiti di paesaggio contraddistinti da specifici caratteri distintivi morfologici e di interazione fra l'assetto ambientale, storico-culturale e insediativo. Nello specifico l'area vasta in oggetto si inserisce nell'Ambito di paesaggio n. 14 – Golfo dell'Asinara (Figura 6.1).

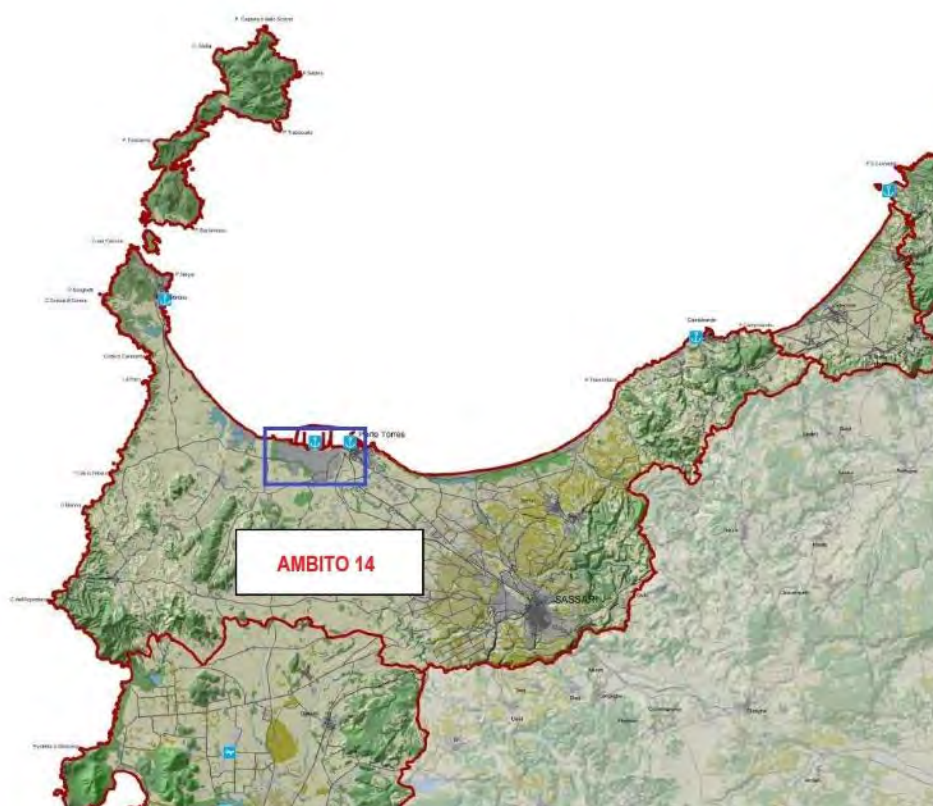



Figura 3.21 - Ambito di paesaggio n. 14 – Golfo dell'Asinara - PPR

Il sistema ambientale di tale Ambito è dominato dall'arco costiero che si estende dalla penisola di Stintino, l'Isola Piana e l'Asinara ad Ovest, passando per Porto Torres, Sassari (Platamona), Sorso (La Marina), fino a raggiungere ad Est Sennori e Castelsardo. Il tratto costiero risulta essere di particolare rilevanza paesaggistica, non solo dal punto di vista naturalistico, ma anche dal punto di vista insediativo, soprattutto in prossimità dei centri abitati di Fiume Santo e Porto Torres. Per tale motivo, tale Ambito è contraddistinto da molteplici e svariati paesaggi che si alternano e coesistono fra loro. Di rilevante importanza lungo il tratto costiero, è la presenza di aree naturali protette identificate a livello comunitario dalla Rete Natura 2000 e di ecosistemi lacustri degli Stagni di Pilo, di Casareccio e di Platamona, in stretta connessione con il sistema del litorale sabbioso, il sistema agricolo (più sviluppato nell'entroterra) e quello insediativo turistico costiero. Per quanto riguarda la caratterizzazione paesaggistica dell'area di intervento, l'area di Minciaredda (Figura

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA			Pag. 103 di 231
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

6.11), dove sarà realizzato il modulo Palte Fosfatice (MPF), è contraddistinta da una morfologia sub pianeggiante, in cui si riconoscono delle aree depresse e in rilievo determinate dalle attività antropiche che si sono susseguite in passato. Sono presenti attività pregresse di scavo, divenute luogo di accumulo delle acque piovane, e aree in rilievo quale la Cava Gessi, discarica ubicata nel Sud dell'area Minciareda e dove venivano conferiti gli scarti di produzione dell'acido solforico, successivamente chiusa nel 2001. L'altimetria di tutto l'areale risulta degradante da sud a nord da quote di circa 25/30 m s.l.m. fino alla quota del mare.



Figura 3.22 - Planimetria Area Minciareda con individuazione del MPF – (Fonte Google Earth).

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 104 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

Attualmente l'area Nord di Minciaredda risulta interessata da scavi legati al progetto di bonifica Nuraghe fase 1, così come l'area Minciaredda Sud occupata da opere quali la Piattaforma Polifunzionale e il Sito di raccolta (SDR), necessarie alla bonifica/conferimento dei rifiuti/terreni scavati nell'area Minciaredda Nord.

In questo contesto sarà realizzata il MPF, in un lotto intercluso tra il modulo SDR, attualmente in coltivazione, e la Cava Gessi. L'altimetria media dell'area su cui sarà realizzato l'MPF è di 23m s.l.m.

Le aree di progetto legate alla bonifica in Area Palte e in Area Ex TPF, presentano anch'esse una morfologia pressoché pianeggiante con aree depresse e in rilevato, le quali sono il risultato di attività antropiche di scavo o di costruzione di vasche fuori terra. Inoltre, sono presenti diversi manufatti legati alle precedenti attività industriali.

In particolare, nell'Area Palte sono parzialmente visibili gli argini fuori terra delle vasche contenenti i residui di palte da bonificare e parte delle mura perimetrali che facevano parte del ex Magazzino (Figura 6.12).



Figura 3.23 - Planimetria Area Palte – (Fonte Google Earth).

Attualmente tutta l'area è protetta mediante un telo impermeabile in HDPE, posato in opera su ordinanza prefettizia n. 51771 del 14/07/2015 (si veda figura 6.12). L'altimetria media dell'area su cui saranno realizzate le opere è compresa tra i 12 e 6 m s.l.m..



	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 105 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	



Figura 3.24 - Vista Aerea -Area Palte con impermeabilizzazione.

Subito a est dell'Area Palte è situata l'Area Ex TPF (Figura 6.14 e 6.15), la quale presenta una morfologia pressoché simile a quella originaria dell'Area Palte, ma con una configurazione antropica più pronunciata. Difatti, tale area è caratterizzata dalla presenza di edifici di grandi dimensioni e da strutture come i due silos, che si trovano nella parte orientale del lotto. L'altitudine dell'area varia tra gli 8 e i 6 metri s.l.m.


	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA			Pag. 106 di 231
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	




Figura 3.25 - Vista Aerea -Area ex TPF.



Figura 3.26 - Planimetria -Area ex TPF.

Dal punto di vista vegetazionale, le zone libere dell'Area Palte e dell'Area Ex TPF sono ricoperte di arbusti e sterpaglie con prevalenza di macchia mediterranea.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA			Pag. 107 di 231
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

3.7 CLIMA ACUSTICO

3.7.1 Analisi dello stato di fatto

Dal punto di vista normativo, nel Comune di Porto Torres è vigente un Piano di Classificazione Acustica (PCA), che classifica l'area di studio (Figura 7.1) come appartenente alla Classe acustica VI (aree esclusivamente industriali), che si modifica gradualmente verso la Classe IV (aree di intensa attività umana) tramite l'inserimento di una fascia intermedia di transizione inserita in Classe V (aree prevalentemente industriali). Oltre la Classe IV, allontanandosi dalla zona industriale, si trovano aree agricole inserite nelle Classi acustiche III (aree di tipo misto) e II (aree prevalentemente residenziali). Si precisa che nel suddetto estratto l'area di sedime del MPF è riportata in modo approssimativo ed è indicata al solo scopo di dare un'idea generale della sua posizione rispetto ai ricettori e di inquadrarla all'interno della classificazione acustica del territorio di Porto Torres.

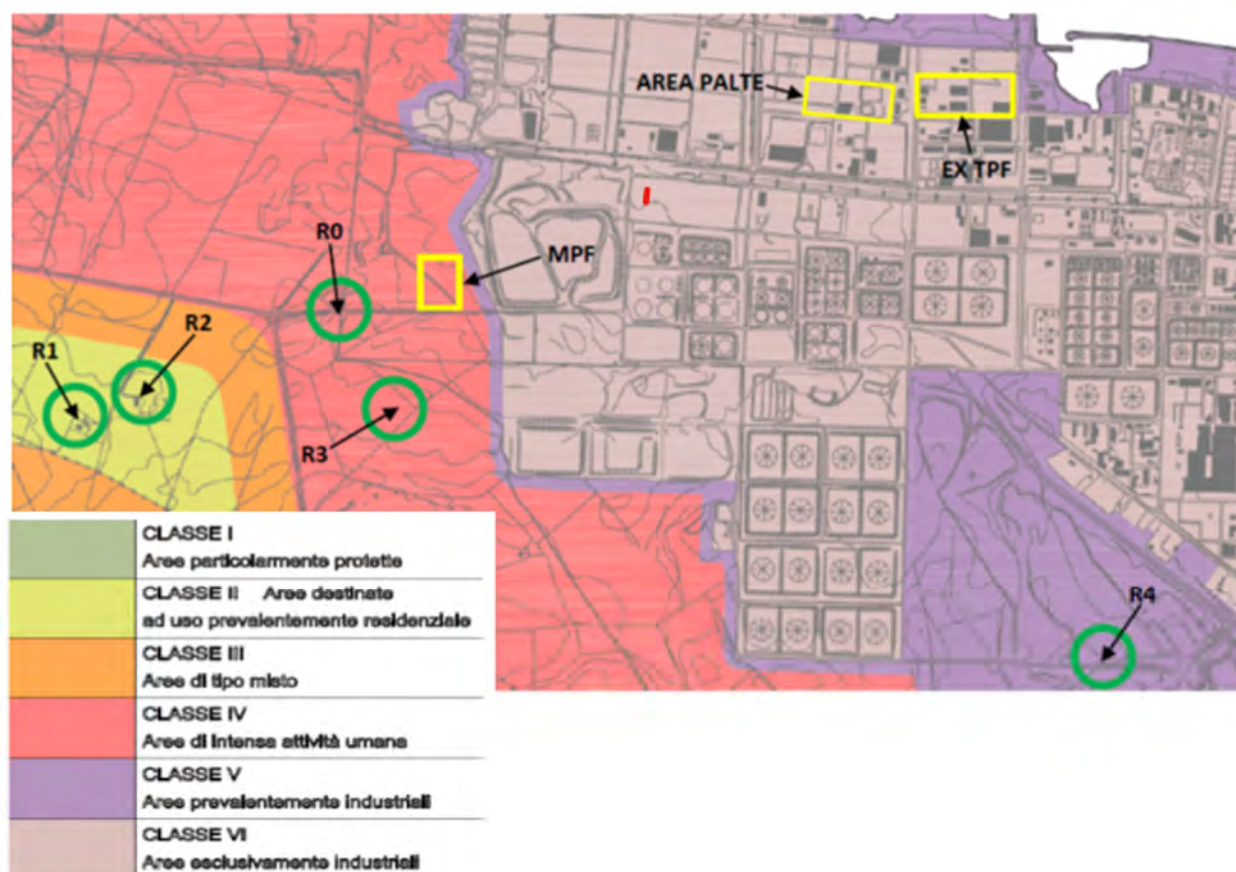




Figura 3.27 - Piano di Classificazione Acustica (PCA) del Comune di Porto Torres con l'individuazione delle aree di progetto e dei ricettori scelti.

Più specificamente, per il caso in esame, le aree in progetto si trovano in Classe VI (Area Palte ed Ex TPF) e in Classe IV (MPF). I ricettori presi in considerazione sono ubicati in Classe II (R1 e R2), in Classe IV (R0 e R3), in Classe V (R4).

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA			Pag. 108 di 231
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

Al fine di definire il clima acustico ante operam che caratterizza l'area di progetto, in data 18 aprile 2023 è stata effettuata una campagna di rilievi acustici esternamente alle aree di progetto.

Le principali sorgenti di rumore dell'area sono da attribuirsi alle attività della zona industriale di Porto Torres e, soprattutto, ai flussi di traffico sulla SP n. 57 che collega Porto Torres principalmente ai centri di Alghero e Stintino oltre che smistare il traffico afferente alla zona industriale. Il resto dell'area è caratterizzato da zone agricole con presenza di aziende molto scarsa, di piccole dimensioni e di tipo zootecnico e agricolo. Tra le sorgenti presenti nell'area ci sono quelle associate alle attività già approvate nella fase 1 del Progetto Nuraghe, nella fattispecie la Piattaforma Polifunzionale, gestita dal Progetto Nuraghe S.c.a.r.l., e il Sito di Raccolta (SDR) gestito direttamente da ENI Rewind.

Le misure riscontrate nei recettori sono ampiamente al di sotto dei valori di legge per ciascuna classe.

Lo step successivo è stata la creazione della mappa del rumore residuo che fotografa, con le ipotesi di sorgenti sonore attive su menzionate (SP 57 e Piattaforma Polifunzionale), lo stato attuale sulla base del modello ottenuto con software. I valori presenti nella mappa del rumore residuo in corrispondenza delle aree di progetto (MPF, Area Palte e Area Ex TPF) risultano compresi tra i 40 dB(A) e 45 dB(A); essi risultano compatibili con quelli reali alla luce delle attività attualmente presenti nelle diverse aree di progetto.

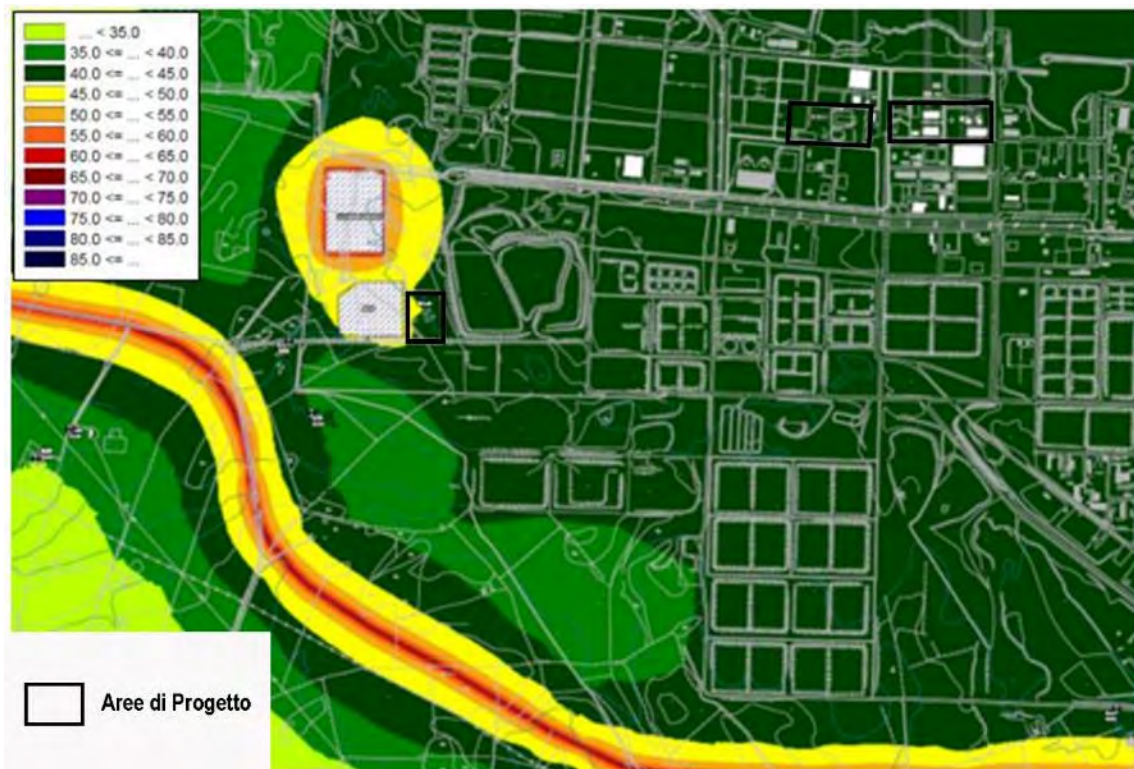



Figura 3.28 - Mappa rumore residuo calcolata sulla base delle rilevazioni effettuate nelle postazioni di misura (Ante Operam)

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 109 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	



3.8 MOBILITÀ E TRAFFICO

Il sistema urbano Sassari - Porto Torres – Alghero è caratterizzato dalla presenza di collegamenti stradali della rete principale: la SS 131 Cagliari-Sassari-Porto Torres e la SS 291 Sassari-Alghero. Di primaria importanza per il territorio di Porto Torres è anche la E25, porzione della SS 131 detta Camionale, in quanto si innesta alla periferia di Sassari e raggiunge direttamente l'area industriale di Porto Torres favorendo di fatto la viabilità dei mezzi da e per l'area industriale. La rete infrastrutturale secondaria dell'area di progetto appare anch'essa ben sviluppata e caratterizzata da numerose strade provinciali (vedi figura seguente). La Strada Provinciale (SP) 42 “Due Mari” fra Porto Torres e l'intersezione SS 291 (Alghero), di notevole importanza per il sistema insediativo tripolare Sassarese, collega i due principali poli regionali di interscambio fra Alghero e Porto Torres. La SP 42 si inserisce sulla SP 34 (Porto Torres–Stintino–La Pelosa), fungendo da collegamento fra l'abitato di Porto Torres e la zona industriale. Inoltre, anche la SP 57 (Palmadula-Pozzo San Nicola-Porto Torres), collegandosi alla SP 34 a Sud rispetto al polo industriale, rappresenta per l'area in esame il principale collegamento con la costa Ovest.



Figura 3.29 - Viabilità extraurbana (Fonte: PUM 2018– Porto Torres)

Considerando l'area vasta, infine, a Sud della SP 42, si dirama la SP 18, strada di primaria importanza per il



	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 110 di 231	
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

flusso turistico poiché collega Sassari, Palmadula e l'Argentiera. Il reticolo stradale del sistema Sassari - Porto Torres – Alghero appare quindi ben sviluppato e svolge un ruolo strategico all'interno del panorama regionale.



Figura 3.30 - Rete stradale prossima all'area di progetto (Fonte: Sardegnamappe).

Il Piano Regionale dei Trasporti del 2008 riporta, invece, i risultati dei rilevamenti stagionali di traffico eseguiti nel periodo 2005 – 2006 effettuati dislocando delle centraline di monitoraggio in punti strategici lungo le principali direttrici stradali. A livello regionale, l'analisi effettuata ha rilevato, per il periodo di indagine, incrementi consistenti dei livelli di traffico tra il periodo invernale ed estivo soprattutto lungo le strade al servizio quasi esclusivo dei bacini turistici costieri. In particolare, nei pressi dell'area di progetto, lungo la SP 42 tra Porto Torres e Alghero, il PRT registra (in corrispondenza della stazione di rilevamento n°65) un incremento di traffico veicolare durante la stagione estiva verso Alghero, pari a circa il 52% (vedi Figura 8.5).

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 111 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

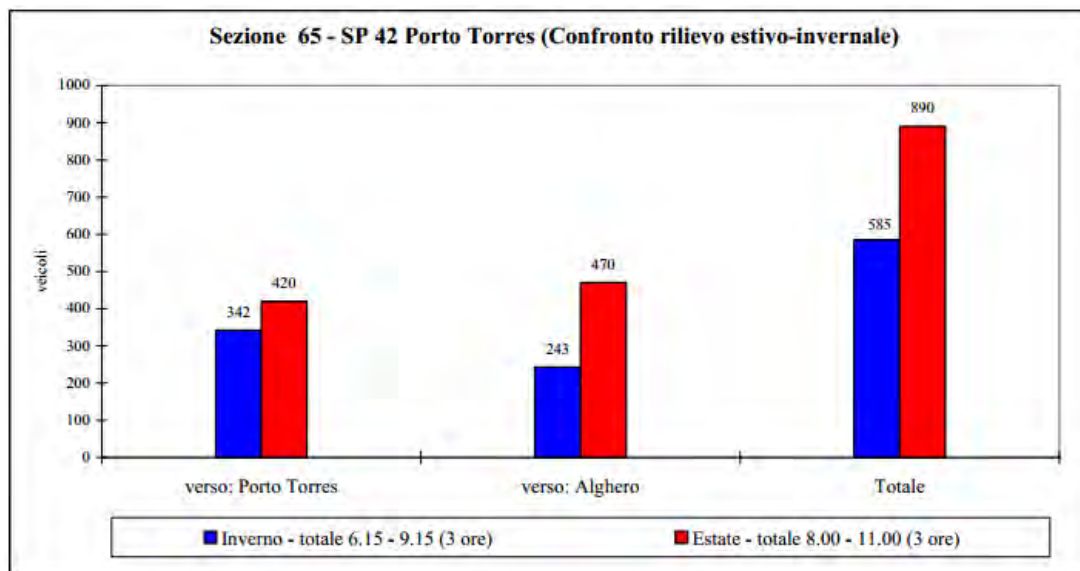



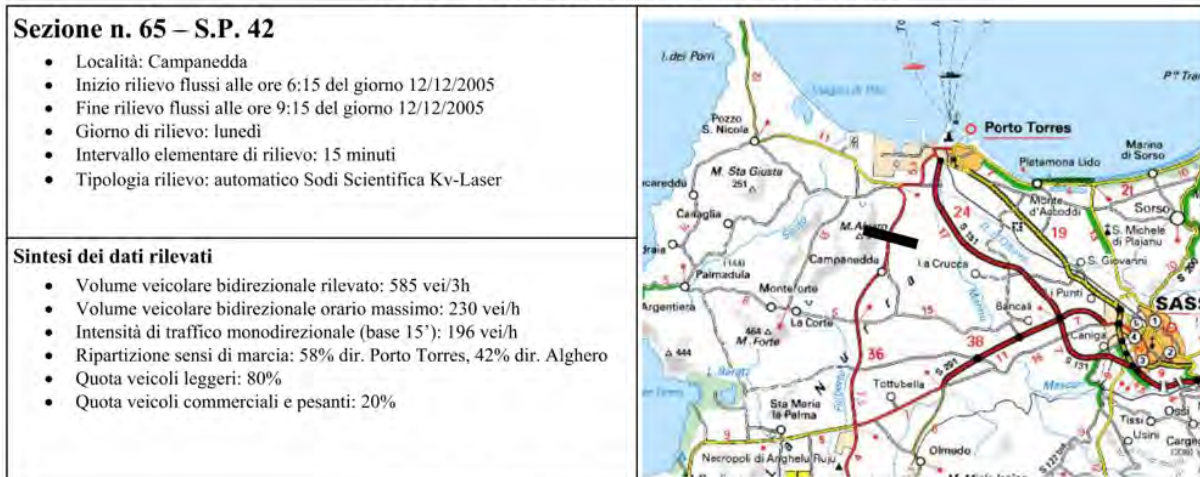
Figura 3.31 - Flussi veicolari lungo la SP 42 nel periodo invernale ed estivo (Fonte: PRT, 2008).

Nelle figure seguenti 8.6 e 8.7 si riportano la sintesi della rilevazione del traffico veicolare estratta del PRT per la stazione di rilevamento n°65 sita lungo la SP42 e l'estratto per le stazioni situate lungo la SS 131 Camionale (E25) e presso il porto di Porto Torres. L'analisi dei flussi veicolari è stata eseguita nel periodo mattutino di dicembre 2005 e agosto 2006, con una durata del rilievo di 3 ore.

I rilevamenti eseguiti nell'ambito del PRT mostrano un flusso veicolare invernale di 585 veicoli ogni 3 ore (vei/3h) presso la SP 42 e di 961 vei/3h presso la Camionale SS 131 (E25). Nel periodo estivo il flusso è pari a 774 vei/3h in corrispondenza del porto di Porto Torres e di 890 vei/3h presso la SP 42.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 112 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

Rilevazione flussi veicolari invernale



Rilevazione flussi veicolari estiva

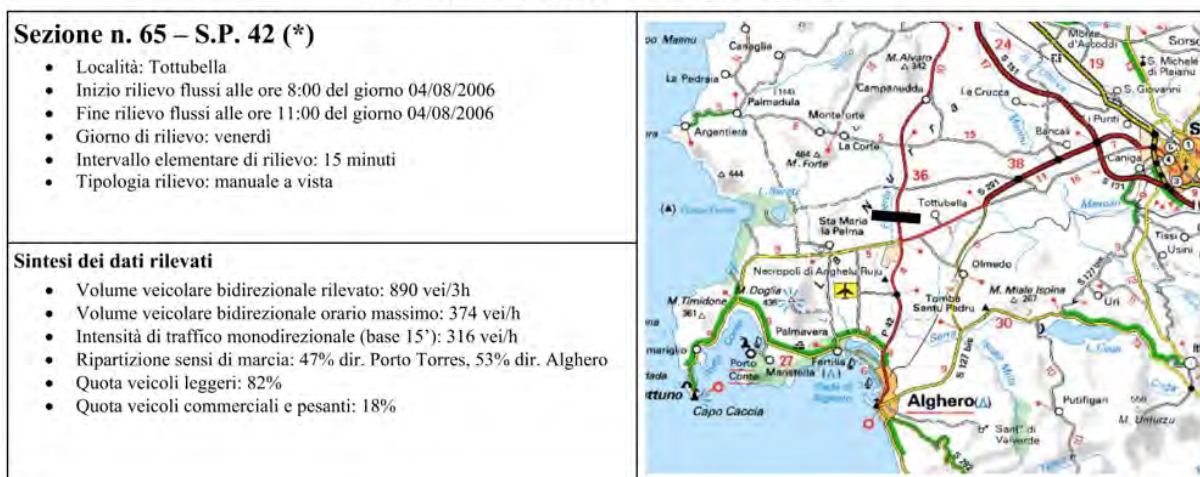




Figura 3.32 - Rilevazione flussi veicolari 2005-2006 (Fonte: PRT, 2008).

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA			Pag. 113 di 231
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

Rilevazione flussi veicolari invernale

Sezione n. 66 – S.S. 131 (Camionale) <ul style="list-style-type: none"> Località: Tronco Reale Inizio rilievo flussi alle ore 6:15 del giorno 13/12/2005 Fine rilievo flussi alle ore 9:15 del giorno 13/12/2005 Giorno di rilievo: martedì Intervallo elementare di rilievo: 15 minuti Tipologia rilievo: automatico Sodi Scientifica Kv-Laser 	
Sintesi dei dati rilevati <ul style="list-style-type: none"> Volume veicolare bidirezionale rilevato: 961 vei/3h Volume veicolare bidirezionale orario massimo: 423 vei/h Intensità di traffico monodirezionale (base 15'): 304 vei/h Ripartizione sensi di marcia: 45% dir. Sassari, 42% dir. Porto Torres Quota veicoli leggeri: 67% Quota veicoli commerciali e pesanti: 32% 	

Rilevazione flussi veicolari estiva

Sezione n. 88 – Porto di Porto Torres <ul style="list-style-type: none"> Località: Porto Torres Inizio rilievo flussi alle ore 19:00 del giorno 03/08/2006 Fine rilievo flussi alle ore 22:00 del giorno 03/08/2006 Giorno di rilievo: giovedì Intervallo elementare di rilievo: 15 minuti Tipologia rilievo: manuale a vista 	
Sintesi dei dati rilevati <ul style="list-style-type: none"> Volume veicolare bidirezionale rilevato: 774 vei/3h Volume veicolare bidirezionale orario massimo: 386 vei/h Intensità di traffico monodirezionale (base 15'): 396 vei/h Ripartizione sensi di marcia: 72% dir. Ingresso, 28% dir. Uscita Quota veicoli leggeri: 93% Quota veicoli commerciali e pesanti: 7% 	



Figura 3.33 - Rilevazione flussi veicolari 2005-2006 (Fonte: PRT, 2008).

I dati relativi allo scalo portuale di Porto Torres dimostrano come esso, generi una notevole congestione del traffico in determinate ore della giornata, in alcuni casi anche in controtendenza rispetto all'andamento complessivo dei flussi di traffico rilevati sulle arterie stradali cittadine ("Rapporto ambientale", PUC di Porto Torres, 2014). Il porto di Porto Torres, punto di connessione per le rotte marine verso Genova, Propriano (Corsica) e Marsiglia (Francia), si caratterizza per il traffico di carico rotabile generato da servizi Ro-Pax di tipo misto, passeggeri e merci (servizi "Ro-Pax") e per contenute movimentazioni di rinfuse liquide e solide.

3.9 RADIAZIONI NON IONIZZANTI

Le sorgenti di radiazioni non ionizzanti (0-300 GHz) in ambiente esterno sono riconducibili a due diverse tipologie di emissione:

- campi elettrici e magnetici a bassa frequenza (ELF);
- campi elettromagnetici a radiofrequenza (REF).

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 114 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

Le principali sorgenti di campi elettromagnetici a bassa frequenza (ELF) presenti nell'ambiente esterno possono essere così raggruppate:

- elettrodotti ad altissima tensione (AAT), con una tensione pari a 220 e 380 kV;
- elettrodotti ad alta tensione (AT), con una tensione compresa tra 30 e 150 kV;
- elettrodotti a media tensione (MT), con una tensione compresa tra 1 e 30 kV;
- cabine di trasformazione primarie e secondarie.

Il catasto delle linee di distribuzione elettrica della Sardegna (Figura 9.1), elaborato nell'ambito della redazione del Piano Paesaggistico Regionale del 2006 sulla base della Carta Tecnica Regionale, mostra una rete ben sviluppata di elettrodotti ad AT e AAT a servizio del Polo Petrolchimico in corrispondenza del margine Sudest del polo stesso.

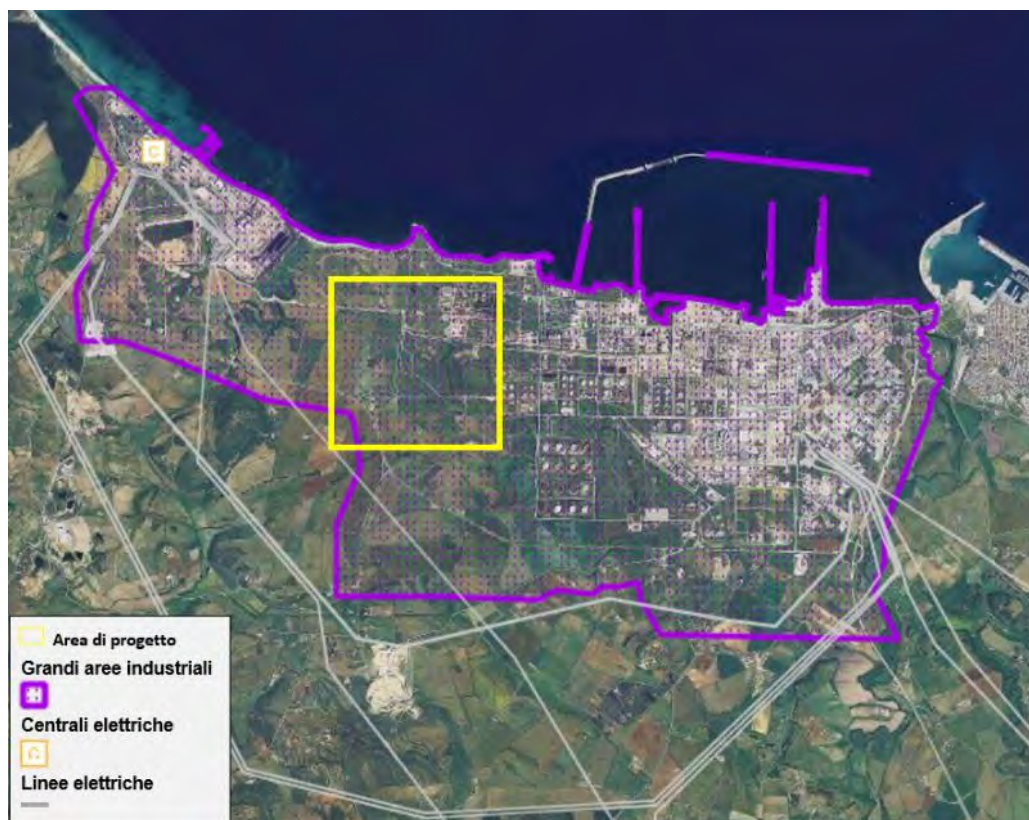



Figura 3.34 - Linee elettriche aeree nell'intorno del Polo Petrolchimico e dell'area di progetto (PPR - Portale SardegnaMappe).

È inoltre presente una fitta rete di elettrodotti di AAT e AT in corrispondenza della centrale elettrica di Fiume Santo, ad Ovest del Polo Petrolchimico. In figura seguente si riporta un estratto del catasto regionale delle linee elettriche presenti nell'intorno del Polo Petrolchimico, l'elettrodotto più prossimo al sito di progetto transita ad almeno un chilometro dal margine Sudovest del MPF. Considerata la distanza, non si evidenziano sorgenti significative di radiazioni non ionizzanti nell'intorno del sito.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA			Pag. 115 di 231
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	



Le sorgenti di inquinamento elettromagnetico a radiofrequenza (RF) presenti nell'ambiente esterno possono essere suddivise in tre categorie:

- emittenti radiofoniche e televisive;
- stazioni radio base per telefonia mobile;
- ponti radio.



Figura 3.35 - Impianti di radiocomunicazione prossimi al Polo Petrochimico nell'intorno dell'area di progetto (Portale SIRA 2023).


Le emittenti radiofoniche e televisive rappresentano in genere le sorgenti a radiofrequenza maggiormente inquinanti, che producono, cioè, livelli di campo elettrico più elevati sia a causa della maggiore potenza generalmente immessa in antenna e quindi irradiata (in genere dell'ordine delle centinaia o migliaia di Watt) sia a causa delle specifiche modalità di irradiazione del fascio, per cui di fatto sono impianti meno direttivi. Le stazioni radio base per telefonia mobile sono invece caratterizzate da potenza immessa in antenna dell'ordine di decine o al massimo dell'ordine di 100-200 Watt e quindi inferiore a quella delle emittenti radiofoniche e televisive. Inoltre, il fascio di irradiazione delle singole antenne di ogni impianto è molto più direttivo, soprattutto sul piano verticale. Quest'ultimo aspetto, unito alla minore potenza di tali impianti, comporta la presenza di campi elettrici significativi generalmente in corrispondenza di edifici situati nelle vicinanze dell'impianto, lungo

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 116 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

la direzione di puntamento delle antenne e che abbiano un'altezza confrontabile con quella dell'impianto stesso.

I ponti radio invece non presentano assolutamente problemi dal punto di vista radioprotezionistico, in quanto caratterizzati da un bassissimo valore di potenza immessa in antenna (in genere inferiore ad 1 Watt) e da un'apertura angolare del fascio estremamente stretta (dell'ordine di decimi di grado o al massimo di pochi gradi). Inoltre, per il corretto funzionamento di questi impianti, è necessario che il fascio prodotto non venga intercettato da ostacoli, inclusi edifici, in quanto, per poter comunicare con un impianto analogo, tra loro ci deve essere visibilità elettromagnetica, che coincide, alle frequenze a cui tali sorgenti operano, con la visibilità ottica.

Nella figura 9.2 si riporta l'ubicazione delle stazioni di radio comunicazione nei pressi del Polo Petrochimico, disponibili presso il portale SIRA della regione Sardegna, con aggiornamento 2023. L'impianto di radio trasmissione più prossimo all'area di progetto risulta essere disposto a oltre 3,5 km di distanza dal SDR in direzione Sudovest.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA			Pag. 117 di 231
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

3.10 RADIAZIONI IONIZZANTI

La radioattività è un processo fisico-nucleare di disintegrazione spontanea dei nuclei atomici instabili (o radioattivi, detti radionuclidi), durante il quale vengono emessi frammenti nucleari, singole particelle e radiazioni elettromagnetiche. Nel processo di decadimento i nuclei atomici originali trasmutano in nuclei di energia inferiore per raggiungere uno stato di maggiore stabilità. Tale processo, nell'interazione con la materia o i tessuti organici, può provocare danni alle strutture molecolari e, in generale, provoca fenomeni di ionizzazione. I prodotti emessi dai nuclei soggetti a decadimento radioattivo sono denominati "radiazioni ionizzanti".

I principali tipi di radiazioni e/o particelle, classificati in base alla modalità di decadimento, sono:

Radiazioni alfa, sono nuclei di elio costituiti da due protoni e due neutroni, con energia nell'intervallo da 4 a 7 milioni di elettronvolt (MeV); il loro potere penetrante è molto basso e possono essere arrestate da un foglio di carta;

Radiazioni beta, costituite da elettroni (radiazioni beta +) o positroni (radiazioni beta -), prodotte rispettivamente da trasformazioni nucleari di decadimento beta – e da decadimento beta +. Possiedono un'energia che varia da alcune migliaia di elettronvolt (keV) fino ad alcuni milioni di elettronvolt (MeV) e, poiché possiedono una massa inferiore alle particelle alfa, hanno un potere penetrante superiore (alcuni metri in aria, alcuni millimetri nei tessuti biologici);

Radiazioni gamma, emesse da un nucleo instabile durante il suo decadimento, possiedono energia che varia da alcune decine di migliaia fino ad oltre 2000 migliaia di elettronvolt (keV). Dal momento che sono prive di massa hanno un potere penetrante molto superiore rispetto alle radiazioni alfa e beta (fino a centinaia di metri in aria, attraversano facilmente il corpo umano e sono fermate da alcuni centimetri di piombo o decimetri di cemento);

Neutroni, particelle che costituiscono il nucleo degli atomi. Le più importanti sorgenti di neutroni sono costituite dai reattori nucleari all'interno dei quali i neutroni raggiungono energia da meno di 0,1 elettronvolt (eV) fino a circa 10 MeV. L'assenza di carica elettrica dà ai neutroni un elevato potere di penetrazione della materia dipendente dalla loro energia. In natura i neutroni sono presenti per effetto delle interazioni nucleari con l'atmosfera delle particelle o radiazioni presenti nel cosmo.

Questi tipi di radiazioni e/o particelle hanno proprietà e pericolosità differenti perché diverso è il potere di penetrazione e l'energia che rilasciano durante il loro passaggio nei differenti materiali.

La radioattività ambientale è dovuta a fenomeni di origini prevalentemente naturali ad esclusione di alcune aree relativamente limitate in cui si sono aggiunte contaminazioni dovute a fuoriuscite accidentali da impianti nucleari o dovute ad attività produttive.

La radioattività naturale è in parte dovuta alla presenza di radiazioni provenienti dal cosmo (generata dalle reazioni nucleari nei corpi celesti) e in parte di origine terrestre, dovuta ai radionuclidi esistenti fin dalle origini della terra che ancora non hanno raggiunto lo stato di stabilità finale. La radioattività naturale è considerata pertanto la principale fonte di esposizione della popolazione alle radiazioni ionizzanti ed è dovuta

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA			Pag. 118 di 231
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

prevalentemente ai prodotti di decadimento del radon, un gas radioattivo generato da decadimento dell'Uranio e del Radio, contenuti nelle rocce, nei suoli e nei materiali da costruzione, che si accumula in ambienti chiusi. La radioattività artificiale è quella che si genera a seguito di attività umane: produzione di energia da fonte nucleare, apparecchiature mediche per diagnosi e cure, apparecchiature industriali, attività di ricerca, cui vanno aggiunte le attività legate alla produzione e test di materiale bellico.

Le principali attività presenti in Sardegna che utilizzano sorgenti radioattive individuate da ARPAS nel "Rapporto Radioattività Ambientale in Sardegna – Dicembre 2020" sono riportate di seguito:

- strutture sanitarie dotate di medicina nucleare e radioterapia;
- strutture di ricerca che utilizzano sorgenti radioattive e acceleratori (Università, Strutture sanitarie)
- aziende che utilizzano sorgenti radioattive sigillate per il controllo qualità dei prodotti (aziende meccaniche, cementifici, aziende chimiche, aziende petrolchimiche, attività minerarie);
- aziende che riutilizzano scarti metallici e fumi d'acciaieria;
- aziende che producono o hanno prodotto fertilizzanti;
- attività che si svolgono nei poligoni militari, spesso collegati al possibile utilizzo di munizionamento contenente Uranio Impoverito e Torio (Poligono del Salto di Quirra e Poligono di Teulada);
- la potenziale presenza di navigli militari a propulsione nucleare di provenienza estera che possono essere ospitati presso il porto di Cagliari;
- Altra problematica è quella dei rottami metallici i quali possono risultare contaminati con sostanze radioattive
- Accanto alle fonti di pressione descritte, interne al territorio regionale, esistono i rischi dovuti a possibili emergenze su vasta scala per episodi sia interni che esterni ai confini nazionali;
- È presente, inoltre, il pericolo costituito per la popolazione e per l'ambiente dalle sorgenti abbandonate ("orfane") o detenute in carenti condizioni di sicurezza;
- Infine, esiste anche un rischio dovuto ad eventuali atti terroristici quali lo sversamento di sostanze radioattive nell'ambiente e di impiego delle cosiddette "bombe sporche", che contengono materiale radioattivo all'interno di ordigni convenzionali.

Il sito oggetto del presente SIA è interessato dalla presenza di un'area, denominata Area Palte Fosfatiche, di superficie pari a circa 3 ha, caratterizzata dalla presenza di residui di produzione e lavorazione dell'impianto acido fosforico contenenti TENORM, attivo nel periodo 1973-1990.

La lavorazione dell'impianto Acido Fosforico iniziata presumibilmente negli anni '70, era costituita da diverse fasi di produzione ed era fondata sulla lavorazione del minerale grezzo costituito da Fosforite (minerale contenente radionuclidi naturali-NORM) che veniva attaccato con acido solforico per ottenere acido fosforico grezzo, gesso e composti fluorurati. Il prodotto di reazione veniva separato per filtrazione dai gessi e dai composti fluorurati dopo lavaggio con soda.

Nell'impianto venivano prodotti a regime 45'000 t/anno di acido fosforico. I fanghi di lavorazione, risultanti al


	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 119 di 231	
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

termine del ciclo produttivo sopra descritto ed effettuato presso l'impianto Acido Fosforico, venivano successivamente inviati alle vasche di evaporazione ubicate in prossimità dell'area in oggetto in cui, attraverso la fase di ispessimento, tali fanghi mutavano il proprio stato concentrandosi in una fase solida che veniva successivamente additivata con acido solforico, insaccata e venduta come fertilizzante.

L'area Palte è attualmente composta dalle seguenti porzioni:

- due **vasche** fuori terra contenenti parte dei residui;
- ad ovest delle vasche sono presenti, in un'area un tempo adibita a **piazzale**, interrati, altri residui mescolati al terreno;
- un **cumulo** di materiale misto, terreno e residuo di palte fosfatiche, è ubicato all'estremità ovest dell'area e si ritiene sia ciò che rimane delle attività di rinterro dei residui e rimodellamento della superficie svolte prima della dismissione definitiva delle attività di deposito dei residui;
- a sud del piazzale è presente un vecchio **magazzino** parzialmente demolito per il deposito preliminare, per il confezionamento e il successivo conferimento dei residui industriali che, ancora oggi, contiene circa 1400 t di materiale.

Allo stato attuale l'area è interamente recintata e coperta da capping in relazione a quanto richiesto nell'Ordinanza del Prefetto di Sassari.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 120 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

3.11 CONTESTO DEMOGRAFICO, SALUTE UMANA E INQUADRAMENTO SOCIO-ECONOMICO


3.11.1 Contesto demografico

L'area interessata dal progetto rientra entro i limiti amministrativi del Comune di Porto Torres, in Provincia di Sassari. Porto Torres è posizionata in posizione mediana rispetto al Golfo dell'Asinara, ed ha una superficie di oltre 104 Km², sui quali vivono più di 22.400 persone. Il territorio della provincia di Sassari, che secondo l'attuale configurazione amministrativa comprende 92 comuni, si estende per un totale di circa 7691 Km² nella parte Nord-ovest della Sardegna e rappresenta il secondo bacino demografico dell'isola (dopo quello della provincia di Cagliari). Secondo i dati Istat al 1° gennaio 2022, nel territorio provinciale di Sassari risiedono 476516 persone delle complessive 1587413 dell'intera isola (cfr. Tabella 3.3). L'attuale dimensione demografica provinciale rappresenta poco più di un terzo della popolazione regionale. La densità abitativa della provincia di Sassari (circa 61 abitanti per Km²), risulta in linea con la media regionale che risulta di circa 66 abitanti per km².

PROVINCIA DI SASSARI						
POPOLAZIONE RESIDENTE AL 1° Gennaio 2019 al 1° Gennaio 2022						
Anno	2019			2020		
	Maschi	Femmine	Totale	Maschi	Femmine	Totale
Italia	29131195	30685478	59816673	29050096	30591392	59641488
Sardegna	797352	824905	1622257	791696	819925	1611621
Sassari	239919	246770	486689	238642	245765	484407
Porto Torres	10822	11069	21891	10727	11005	21732
Anno	2021			2022		
	Maschi	Femmine	Totale	Maschi	Femmine	Totale
Italia	28866226	30369987	59236213	28818956	30211177	59030133
Sardegna	778110	811934	1590044	778670	808743	1587413
Sassari	233703	242654	476357	234414	242102	476516
Porto Torres	10457	10920	21377	10454	10876	21330

Tabella 3.3 - dati demografici Istat 2019-2022 (fonte ISTAT)

Il Comune di Porto Torres, in particolare, presenta 21330 abitanti al primo gennaio 2022, pari a circa il 4.5 % del bacino demografico provinciale. Di seguito l'andamento della popolazione residente nel Comune di Porto Torres dal 31 dicembre del 2001 al 31 dicembre 2021 (Figura 3.36).

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 121 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

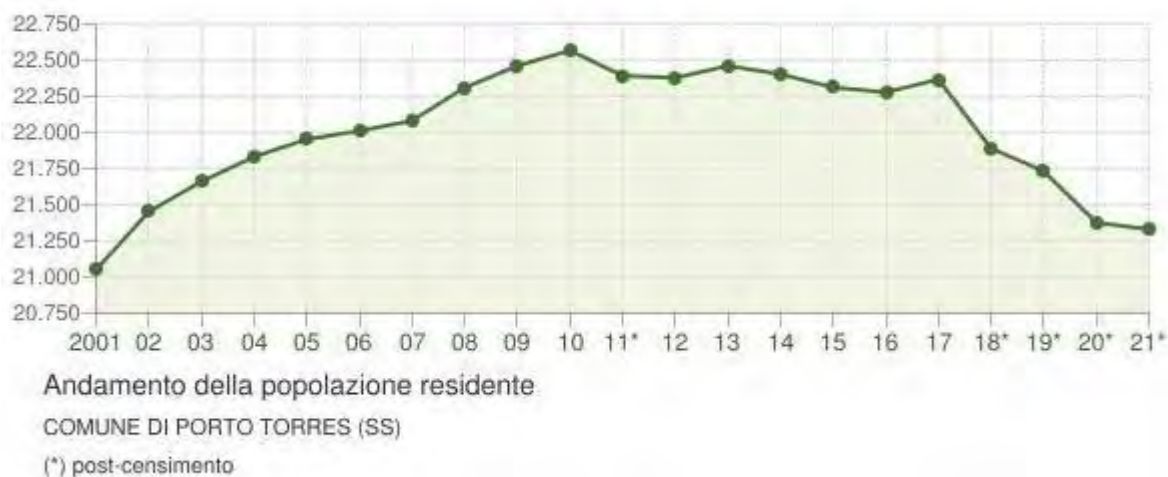



Figura 3.36 - Curva demografica Istat dic. 2001- dic.2021 (fonte ISTAT/elaborazione Tuttitalia)

Come si può notare dal grafico, tra il 2002 ed il 2013, Porto Torres, registra un aumento demografico pari al 6,3 %, passando da 21055 a 22379 abitanti con una crescita di oltre 1300 unità. Si tratta di una crescita relativamente modesta, che a partire dal 2013 si inverte prendendo un andamento negativo soprattutto nel periodo post-censimento, con decrementi percentuali stimate del -2,13% del 31 dicembre 2018 al -1,63% del dicembre 2020.

La Figura 3.37, detta Piramide delle Età, rappresenta la distribuzione della popolazione residente nel Comune di Porto Torres per età, sesso e stato civile al 1° gennaio 2022.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 122 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

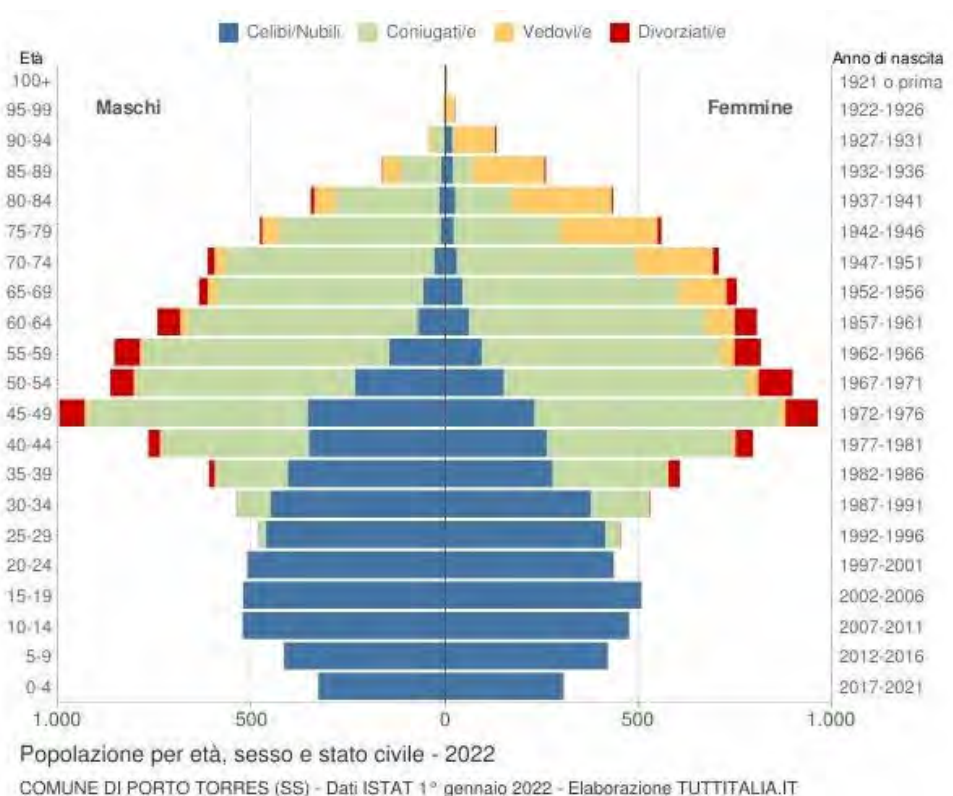


Figura 3.37 - Piramide dell'età Istat 2019-2022 (fonte ISTAT/elaborazione Tuttitalia)

La popolazione è riportata per classi quinquennali di età sull'asse Y, mentre sull'asse X sono riportati due grafici a barre a specchio con i maschi (a sinistra) e le femmine (a destra). I diversi colori evidenziano la distribuzione della popolazione per stato civile: celibi e nubili, coniugati, vedovi e divorziati.

3.11.2 Salute umana

Il Polo Petrolchimico presso il quale sono previste le attività di progetto ricade nel SIN "aree industriali di Porto Torres", il quale è stato oggetto in passato di diversi studi su salute pubblica, mortalità e incidenza oncologica. Lo studio più completo e recente attualmente disponibile è il progetto, finanziato dal Ministero della salute e coordinato dall'Istituto superiore di sanità (ISS), denominato SENTIERI ("Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento").

Tale studio, arrivato al Sesto Rapporto 2023, è un'implementazione del sistema permanente di sorveglianza epidemiologica delle popolazioni residenti nei siti di interesse per le bonifiche con l'obiettivo dell'aggiornamento dell'analisi di mortalità e di ospedalizzazione riguardante i 6.227.531 abitanti (10,4% della popolazione italiana) residenti in 46 siti contaminati (39 di interesse nazionale e 7 di interesse regionale).

Lo studio ha considerato e analizzato nei 46 siti la mortalità nella finestra temporale 2013-2017 e, nella finestra temporale 2014-2018, i ricoveri ospedalieri della popolazione generale di tutte le età, divisa per genere, e delle fasce d'età pediatrico-adolescenziali (0-1 anno, 0-14 anni, 0-19 anni), giovanili (20-29 anni) e

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 123 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

complessiva (0-29 anni), divise per genere.

Premettendo che le caratteristiche metodologiche dello studio SENTIERI non consentono, in linea generale, la formulazione di valutazioni causali ma solamente l'individuazione di situazioni di possibile rilevanza eziologica da approfondire con studi mirati (Fonte: www.epiprev.it), di seguito si riportano le valutazioni qualitative derivanti dallo studio per il SIN in oggetto riferiti al comune di Porto Torres e Sassari. Il Comune di Porto Torres, in particolare, ha un alto livello di deprivazione, indice che esprime il livello di svantaggio sociale relativo tramite la combinazione di alcune caratteristiche della popolazione residente, rilevate in corrispondenza dei Censimenti della popolazione e delle abitazioni, quali: scarsa istruzione, carenza di lavoro, condizioni abitative e familiari peggiori. Difatti, circa il 48% degli abitanti del sito risiede in sezioni di censimento ad alto livello di deprivazione

Per il SIN in oggetto sono stati esaminati nel sesto rapporto SENTIERI i seguenti dati di Mortalità e Ospedalizzazione.

Mortalità



Il profilo di mortalità generale, rappresentato dai grandi gruppi di cause (Tutti i tumori maligni, Malattia del sistema circolatorio, Malattie dell'apparato respiratorio, Malattie dell'apparato digerente, Malattie dell'apparato urinario), mostra eccessi di rischio in entrambi i generi per tutti i tumori maligni e le malattie respiratorie, mentre per le malattie dell'apparato digerente, ci sono eccessi di rischio solo per il genere femminile. Difetti di rischio si osservano invece per il genere maschile per le malattie dell'apparato urinario e digerente, e per il genere femminile per le malattie del sistema circolatorio.

Per le cause di mortalità associabili alle fonti di esposizione ambientale, si osservano eccessi di rischio per tutti i tumori maligni, il tumore del polmone e le malattie respiratorie sia per maschi che femmine. Inoltre, i maschi hanno un eccesso di rischio per il tumore alla vescica, mentre entrambi i generi mostrano un difetto di rischio per il tumore allo stomaco e per le malattie respiratorie acute. I maschi presentano anche un difetto di rischio per i tumori del fegato e dei dotti biliari intraepatici, mentre nelle femmine c'è un difetto di rischio per le leucemie.

Nello studio della mortalità in età giovane (0-29 anni), ci sono stati 50 casi mortali nel quinquennio di studio, con un difetto di rischio rispetto all'atteso in tutte le classi di età considerate, ma con un alto grado di incertezza statistica. Si evidenzia anche un eccesso di mortalità per tutti i tumori, ma le stime sono caratterizzate da alta incertezza poiché si basano su solo quattro casi in età pediatrico-adolescenziale.

Ospedalizzazioni

Per quanto riguarda l'analisi della popolazione in generale ricoverata, emerge un eccesso di rischio per entrambi i generi per le malattie dell'apparato respiratorio, mentre nelle donne si osserva anche un eccesso di rischio per tutti i tumori maligni (con stime incerte) e per le malattie dell'apparato urinario. Sia per gli uomini che per le donne, difetti di rischio sono presenti per le malattie dell'apparato circolatorio e per quelle

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 124 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

dell'apparato digerente.

Invece, se si considerano le ospedalizzazioni per cause di interesse a priori associabili alle fonti di esposizioni ambientali per entrambi i generi, si osservano eccessi di rischio per i tumori maligni del colon retto (con stime incerte nel genere maschile), del polmone e della mammella, per le malattie dell'apparato respiratorio e per quelle polmonari acute. Tra le donne, si osserva anche un eccesso di rischio per l'insieme dei tumori maligni (con stime incerte) e per i tumori maligni della pleura. Eccessi con stima incerta si osservano anche nei maschi per i tumori maligni della vescica. In entrambi i generi, invece, si evidenzia un difetto di rischio per le leucemie e nelle sole donne per l'asma.


Per quanto riguarda le ospedalizzazioni in età pediatrica, adolescenziale e giovanile, il numero di ricoverati per tutte le cause naturali risulta in eccesso nel primo anno di vita, in età pediatrica e nel complesso delle età 0-19 e 0-29 anni, mentre è in difetto tra i giovani adulti. In particolare, gli eccessi di ricoverati per tutte le cause in età 0-1 anni sono attribuibili alle condizioni morbose di origine perinatale e alle malattie infettive e parassitarie. I ricoveri per infezioni respiratorie acute sono in eccesso in tutte le sottoclassi di età, ma con più alta incertezza tra i giovani adulti. Si osserva invece un difetto di ospedalizzazione per l'asma, soprattutto in età pediatrica (0-14 anni), ma non tra i giovani adulti, per i quali si segnala un eccesso con stime incerte. Tra le patologie dell'apparato urinario, si riporta un eccesso di ospedalizzazione sempre in età pediatrica e nel complesso delle età 0-19 e 0-29 anni, ma non tra i giovani adulti (20-29 anni). Un eccesso di ospedalizzazioni con stima incerta è segnalato per i linfomi non Hodgkin tra i giovani adulti (20-29 anni) e per leucemie linfoidi in età pediatrica (9 casi). Quest'ultimo, in realtà, è ascrivibile a un eccesso tra i soli maschi (dato non in tabella: 7 casi, SHR 248; IC90 134-457). Sono presenti difetti nei ricoveri per le malattie dell'apparato digerente in tutte le sottoclassi analizzate.

Conclusioni dello studio SENTIERI 2023 per il SIN di Porto Torres

Il profilo di salute generale, rappresentato dalla mortalità e dal numero di ricoveri, continua a mostrare un elevato rischio per entrambi i sessi, come già evidenziato nel precedente rapporto SENTIERI. 2019. In generale, il rischio di mortalità e di ricoveri è superiore alla media per tutti i tumori maligni e per le malattie dell'apparato respiratorio. Per quanto riguarda il profilo di salute specifico, che considera le patologie associate alle fonti di esposizione ambientale, si rilevano gli stessi risultati del rapporto precedente per alcune patologie, come i tumori maligni, il tumore del colon retto e le malattie respiratorie, incluse quelle acute. Nel genere femminile, si riscontra un rischio elevato di ricovero per i tumori maligni della pleura, mentre questo non viene osservato nel genere maschile, a differenza di quanto accaduto nel precedente rapporto SENTIERI 2019. Va sottolineato che nel rapporto precedente erano inclusi solo i tumori maligni dello stomaco, del colon retto, delle vie respiratorie superiori e dei polmoni. Le analisi condotte su sottogruppi di età evidenziano alcune problematiche nel profilo di ospedalizzazione già segnalate nel rapporto precedente SENTIERI. In particolare, si osserva un eccesso di ricoveri per malattie respiratorie acute nei bambini (0-14 anni) e in generale tra le età 0-19 e 0-29 anni, e, con stime incerte, anche tra i giovani adulti. Inoltre, si riscontra un eccesso di ricoveri per

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 125 di 231	
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	


condizioni patologiche di origine perinatale nel primo anno di vita e un eccesso di ricoveri per leucemia linfoide nei maschi in età pediatrica. Dopo la pubblicazione del V Rapporto SENTIERI, è stato reso noto il Rapporto "La mortalità in Sardegna nel periodo 2012-2017", che ha analizzato l'andamento della mortalità in diverse zone della Sardegna, incluso il sito di Porto Torres. I dati utilizzati per l'analisi provengono dall'Istat e coprono un periodo che, ad eccezione dell'anno 2012, coincide con quello considerato nel rapporto preso in considerazione in questa analisi. Per il sito di Porto Torres, sono disponibili, inoltre, i risultati dello studio epidemiologico descrittivo del profilo di salute dei residenti nel solo comune di Porto Torres coordinato dall'Istituto superiore di sanità ed effettuato insieme agli enti locali di riferimento nei settori "salute e ambiente" della Regione Sardegna, distaccandolo quindi dal comune di Sassari, che risulta meno esposto alle sorgenti di contaminazione quali il complesso industriale petrolchimico, la centrale termoelettrica di Fiume Santo o l'area portuale. Dall'esecuzione di questo processo di analisi è emersa l'individuazione di inquinanti prioritari, che sono rilevanti per valutare in modo integrato l'impatto potenziale della contaminazione ambientale sulla salute. Lo studio comprende un piano di comunicazione definito e attuato seguendo l'approccio metodologico di SENTIERI. In base ai risultati evidenziati in questo rapporto, si consiglia di investigare le possibili circostanze di esposizione all'amianto che potrebbero essere associate all'eccesso di rischio di mesotelioma nel genere femminile. Inoltre, risulta necessario considerare i risultati del sito in relazione a quelli del solo comune di Porto Torres e in futuro, è auspicabile una discussione comparativa dei risultati, affidando a SENTIERI le valutazioni sul sito nel suo complesso e alla sorveglianza epidemiologica regionale, attraverso l'aggiornamento dello studio sopra menzionato, le valutazioni specifiche per il solo comune di Porto Torres.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 126 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

3.11.3 Inquadramento socio-economico: caratterizzazione del territorio

Il sistema economico della Provincia di Sassari, fotografato dall'ISTAT con dati aggiornati al 2021 (i più recenti a disposizione), presenta i tipici tratti di un'economia terziarizzata. Tra le imprese attive nella Provincia di Sassari, come riportato nella tabella seguente, si rileva una netta predominanza delle imprese afferenti al macro-comparto dei servizi e significativo risulta essere il numero delle attività commerciali, che rappresentano da sole circa il 23% del totale.

Discorso a parte merita il settore secondario che, nella suddivisione tra attività del settore delle costruzioni (14,07%) e attività più specificamente manifatturiere (6,22%), mette in risalto la debolezza del comparto industriale della provincia con una netta predominanza delle prime. Nella stessa tabella per la Provincia di Sassari vengono inoltre indicati, in valore assoluto e percentuale, il numero addetti per settore economico. Nel 2021 il settore con il più alto numero di addetti è quello del **"Commercio all'ingrosso e al dettaglio"** con oltre 20.500 occupati e una percentuale superiore al 20% seguito dal settore **"Attività dei servizi di alloggio e di ristorazione"** con circa 15.900 occupati e una percentuale superiore al 16%. A livello nazionale (ultima colonna) il settore che occupa il maggior numero di persone è quello delle "Attività Manifatturiere" con un numero di poco inferiore a 3.750.000 unità e una percentuale superiore al 21% (si noti che nella Provincia di Sassari la percentuale occupati non arriva al 9%).

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 127 di 231	
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

PROVINCIA DI SASSARI* NUMERO IMPRESE ATTIVE PER SETTORE ECONOMICO, NUMERO ADDETTI E INCIDENZA PERCENTUALE CONFRONTO TERRITORIALE (Livello Provinciale e Regionale) ANNO 2021					
Attività economica (ATECO 2007)	N. Imprese Prov. SS	% Imprese su totale Prov. SS	N. Addetti Prov. SS	% addetti su totale Prov. SS	% addetti su totale ITALIA
Estrazione di minerali da cave e miniere	46	0,13%	304	0,31%	0,16%
Attività manifatturiere	2.251	6,22%	8.714	8,80%	21,27%
Fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata	36	0,10%	278	0,28%	0,47%
Fornitura di acqua reti fognarie, attività di gestione dei rifiuti e risanamento	92	0,25%	760	0,77%	1,23%
Costruzioni	5.090	14,07%	12.677	12,80%	8,28%
Commercio all'ingrosso e al dettaglio, riparazione di autoveicoli e motocicli	8.276	22,88%	20.585	20,79%	19,39%
Trasporto e magazzinaggio	1.108	3,06%	6.917	6,99%	6,53%
Attività dei servizi di alloggio e di ristorazione	4.173	11,54%	15.897	<u>16,05%</u>	8,24%
Servizi di informazione e comunicazione	699	1,93%	1.404	1,42%	3,49%
Attività finanziarie e assicurative	590	1,63%	3.373	3,41%	3,08%
Attività immobiliari	1.504	4,16%	1.841	1,86%	1,59%
Attività professionali, scientifiche e tecniche	5.692	15,74%	7.119	7,19%	7,93%
Noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese	1.660	4,59%	6.009	6,07%	8,32%
Istruzione	222	0,61%	553	0,56%	0,69%
Sanità e assistenza sociale	2.459	6,80%	7.829	7,91%	5,67%
Attività artistiche, sportive, di intrattenimento e divertimento	560	1,55%	1.313	1,33%	0,99%
Altre attività di servizi	1.714	4,74%	3.451	3,49%	2,66%
Totale imprese classificate	36.172	100,00%	99.025	100,00%	100,00%

Tabella 3.4 - Numero imprese attive per settore economico, numero addetti e incidenza percentuale confronto territoriale nella Provincia di Sassari nel 2021 (* Fonte: ISTAT)

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 128 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

4 STIMA IMPATTI E MITIGAZIONI

4.1 PREMESSA

La presente sezione dello Studio di Impatto Ambientale identifica e analizza i potenziali impatti che le singole fasi di progetto, previste nell'ambito di realizzazione delle opere afferenti al progetto "Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2)" ovvero la bonifica dell'Area Palte e dell'Area ex TPF e la realizzazione ed esercizio del Modulo Palte Fosfatiche, potrebbero generare sulle diverse componenti ambientali direttamente interessate e/o poste nell'intorno dell'area oggetto di intervento.

La valutazione dei potenziali impatti è stata effettuata scomponendo il progetto in fasi operative e identificando le componenti ambientali interessate e, successivamente, analizzando l'impatto potenziale che ciascuna azione di progetto potrebbe esercitare sulle componenti ambientali, per mezzo di fattori di perturbazione.

Il progetto si articola essenzialmente nelle seguenti fasi progettuali, distinte per tipologia di attività da realizzare:

▪ Bonifica dell'Area Palte Fosfatiche



- Fase di cantiere: decespugliamento, livellamento e approntamento cantiere; delimitazione delle aree di intervento e realizzazione viabilità; realizzazione dei depositi preliminare e temporaneo di rifiuti; realizzazione impianti elettrico, idrico e fognario. Durata pari a circa 148 giorni.
- Fase di esercizio: rimozione capping, realizzazione tendostruttura, bonifica mediante asportazione delle palte fosfatiche, conferimento al deposito preliminare e trattamento all'impianto di inertizzazione, trasporto dei rifiuti al MPF. Durata pari a circa 614 giorni lavorativi.
- Fase post-operam: pulizia finale tendostruttura e attrezzature, smobilizzo cantiere e ripristino dell'area. Durata pari a 75 giorni.

▪ Gestione rifiuti contaminati da TENORM provenienti dall'Area ex TPF (impianto di acido fosforico):

- Fase di cantiere: decespugliamento, livellamento e allestimento cantiere; realizzazione deposito temporaneo e impianti elettrico e idrico. Durata pari a 71 giorni solari.
- Fase di esercizio: rimozione capping laddove presente, scavo palte, confezionamento dei rifiuti in big bags e conferimento all'Area Palte. Durata pari a 148 giorni solari.
- Fase post-operam: ripristino dell'area e smobilizzo cantiere. Durata pari a 45 giorni.

▪ Modulo Palte Fosfatiche (MPF)

- Fase di cantiere: Lavori di costruzione, in rilevato, del bacino di raccolta (argini e fondo), comprensivo della posa dei sistemi di impermeabilizzazione (geotessile TNT, geomembrana in HDPE, geocomposito bentonitico, argilla), realizzazione della zona di stoccaggio percolato, dei piezometri di monitoraggio, realizzazione della rete per la gestione del percolato (linee di collegamento, installazione pompa, ecc.). Durata pari a 195 giorni (quasi 9 mesi).


	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 129 di 231	
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

- Fase di esercizio: conferimento e stoccaggio dei materiali provenienti dall'Area Palte Fosfatich e dall'Area ex TPF, previo confezionamento, e copertura definitiva del modulo al termine del conferimento. Durata pari a circa due anni per il conferimento dei materiali e pari a circa 5,5 mesi per la copertura definitiva.
- Fase di gestione post operam: attività di manutenzione ordinaria (gestione percolato, mantenimento in efficienza della rete di raccolta acque meteoriche, gestione del verde della copertura finale) e monitoraggi. Tale fase durerà per tutta la vita operativa del MPF post chiusura.

Il dettaglio relativo alle opere in progetto è riportato nel Quadro di riferimento Progettuale (doc 100076-ENG-Q-Q1-4951 "Studio di Impatto Ambientale - PARTE 2 - Descrizione del progetto"), mentre per l'inquadramento ambientale ante operam nel quale si inseriscono le opere in progetto trattate nel presente SIA, si rimanda al Quadro di riferimento Ambientale (doc.100076-ENG-Q-Q1-4952 "Studio di Impatto Ambientale - PARTE 3 – Analisi dello stato dell'ambiente (scenario di base)").

Si rimanda al cronoprogramma integrato delle attività oggetto di valutazione nel presente documento riportato nella Figura 2.5.

Per approfondimenti si veda anche l'elaborato progettuale "100076-ENG-C-C6-6004_All.1_Cronoprogramma" che riporta ogni singola attività definendone i tempi.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 130 di 231	
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

4.2 DESCRIZIONE DELLA METODOLOGIA

4.2.1 Introduzione

Partendo dalle attività progettuali previste, distinte per fasi di cantiere, esercizio e gestione post operativa, sono state identificate le singole **azioni di progetto** (cfr. par.4.2.2) che potrebbero indurre, attraverso i **fattori di perturbazione** (cfr. par.4.2.3), potenziali impatti sulle singole **componenti ambientali** analizzate (cfr. par.4.2.4).

Tale valutazione è stata effettuata mediante matrici di correlazione tra azioni di progetto, fattori di perturbazione ad esse associati e le singole componenti ambientali potenzialmente perturbate dalla realizzazione delle opere previste. Le interazioni individuate nelle matrici si configurano come impatti potenziali, la cui effettiva significatività è stata valutata secondo criteri quali-quantitativi e, ove necessario, tramite l'applicazione di modelli matematici di simulazione. La stima degli impatti su ciascuna componente ambientale è stata condotta seguendo criteri di oggettività basati sull'analisi della sensibilità e della vulnerabilità dell'ambiente recettore, dell'entità e della scala temporale e spaziale dell'impatto generato dalle diverse azioni progettuali.



Nello specifico, la valutazione della stima degli impatti è stata condotta suddividendo gli effetti indotti dalle attività di progetto sulle componenti ambientali in quattro categorie di interferenza (trascurabile, bassa, media e alta), in funzione dei criteri di stima degli impatti descritti nel dettaglio nei paragrafi successivi. L'analisi ha permesso di evidenziare gli impatti potenzialmente presenti, molti dei quali già comunque mitigati o annullati dagli accorgimenti progettuali ed operativi che saranno adottati durante le fasi di realizzazione del progetto e di esercizio.

Già in fase di progettazione, infatti, sono stati previsti degli accorgimenti, individuando le migliori tecnologie disponibili (*Best Available Techniques* - BAT) applicabili sia agli interventi di bonifica in Area Palte Fosfatiche e in Area ex TPF, sia alla realizzazione del MPF, in modo tale da rendere il progetto sostenibile dal punto di vista ambientale, sociale ed economico. Inoltre, durante la fase di realizzazione e messa in esercizio delle opere, saranno adottate delle mitigazioni progettuali atte a minimizzare o evitare potenziali impatti ambientali correlati alla realizzazione del progetto.

4.2.2 Fasi progettuali


La valutazione dell'entità degli impatti potenzialmente indotti dal progetto è stata effettuata innanzitutto identificando le perturbazioni indotte dalle singole azioni di progetto, individuate per ogni fase, sulle componenti ambientali considerate come potenzialmente coinvolte nella realizzazione del progetto.

La tabella , riportata alla pagina seguente, indica le azioni di progetto previste per ciascuna fase progettuale.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 131 di 231	
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

FASI PROGETTUALI		AZIONI DI PROGETTO
Cantiere	Realizzazione MPF	<ul style="list-style-type: none"> Adeguamento dell'area (sfalcio vegetazione e livellamento). Realizzazione fondo, argini e posa pacchetto di impermeabilizzazione. Realizzazione strada perimetrale (su argine), installazione canaline e utilities.
	Approntamento cantiere Area Palte	<ul style="list-style-type: none"> Realizzazione recinzioni area. Realizzazione area parcheggio, baraccamenti e ricovero attrezzature di cantiere. Adeguamento delle aree. Costruzione deposito preliminare e impianto di trattamento.
	Approntamento cantiere Area ex TPF	<ul style="list-style-type: none"> Realizzazione recinzione area. Realizzazione area parcheggio, baraccamenti e ricovero attrezzature di cantiere. Adeguamento delle aree. Realizzazione deposito temporaneo
Esercizio	Coltivazione e chiusura MPF	<ul style="list-style-type: none"> Trasporto e conferimento rifiuti dall'Area Palte Fosfatiche. Realizzazione della copertura e inerbimento al termine del riempimento.
	Bonifica Area Palte Fosfatiche	<ul style="list-style-type: none"> Rimozione capping. Predisposizione tendostruttura mobile. Scavo del materiale (palte fosfatiche) per sotto-aree, ove possibile in ambiente confinato o altrimenti a cielo aperto. Trattamento in impianto e confezionamento del materiale estratto in big bag. Conferimento al deposito preliminare e successivo trasferimento al Modulo MPF.
	Gestione materiale contaminato asportato da Area ex TPF	<ul style="list-style-type: none"> Rimozione capping zona basamenti. Predisposizione tendostruttura mobile. Scavo e asportazione dei rifiuti contaminati da TENORM e insacchettamento in big bag (in parte in area libera e in parte in area confinata). Trasporto verso l'Area Palte per il trattamento.
Post Operam / Gestione Post-operativa	Area Palte Chiusura attività, dismissione Impianto di Inertizzazione/D15 e ripristino aree	<ul style="list-style-type: none"> Smontaggio impianto e capannone. Smontaggio tendostruttura in area scavi Demolizioni massetti industriali. Ripristino del piano di campagna.
	Area ex TPF Rimozione baraccamenti e attrezzature di cantiere	<ul style="list-style-type: none"> Smontaggio tendostruttura Rimozione baraccamenti Ripristino aree
	Gestione post operativa MPF	<ul style="list-style-type: none"> Manutenzione ordinaria del verde, del percolato e della copertura del sito

Tabella 4.1 - Fasi e azioni di progetto

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 132 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

4.2.3 Fattori di perturbazione connessi alle fasi progettuali

Le alterazioni dei parametri delle componenti ambientali, imputabili ad ogni **azione di progetto**, sono state analizzate considerando i singoli **fattori di perturbazione**, la durata delle operazioni che li generano e le specifiche contromisure che verranno adottate per minimizzare gli impatti (definite mitigazioni), indipendentemente dalle caratteristiche dell'ambiente in cui il progetto stesso si inserisce.



I **fattori di perturbazione** indicano le interferenze prodotte dall'intervento in progetto, che si traducono (direttamente o indirettamente) in pressioni e in perturbazioni sulle componenti ambientali, determinando un impatto ambientale. La scelta di tali fattori si è basata sulla previsione di potenziali effetti indotti dalle varie fasi progettuali. Sono stati scelti, infatti, i fattori che con più probabilità sono in grado di perturbare le caratteristiche delle componenti ambientali, modificandone maggiormente anche in maniera lieve lo stato di fatto.

I fattori di perturbazione identificati sono:

- emissioni di gas in atmosfera, sollevamento polveri ;
- modifiche geomorfologiche del suolo;
- accumulo inquinanti e/o sversamenti accidentali
- modifiche del drenaggio idrico superficiale;
- modifiche assetto floristico-vegetazionale;
- modifiche morfologiche, della qualità visiva e dello skyline;
- emissione di rumore;
- aumento del traffico veicolare;
- emissione di radiazioni non ionizzanti;
- emissione di radiazioni ionizzanti;
- variazioni indotto economico diretto ed indiretto.

Nel SIA non sono stati invece trattati i fattori di perturbazione che vengono elencati di seguito, in quanto ritenuti non applicabili al progetto in esame e correlati a impatti indotti sulle componenti ambientali interessate da considerarsi nulli:


- a) **prelievo acque superficiali / sotterranee** - L'approvvigionamento idrico necessario in tutte le fasi progettuali previste per le opere da realizzarsi sarà garantito attraverso allaccio con fornitura proveniente dal CIPSS;
- b) **interazioni con la falda** - Non si avrà alcuna interazione con la falda poiché sarà sempre garantita la distanza minima della quota di falda rispetto alle aree di progetto, infatti, il fondo del MPF è stato progettato al fine di rispettare un franco di almeno 2 m della quota di massima escursione della falda e per ciò che concerne gli scavi in Area Palte e Area ex TPF, tenuto conto delle esigue quote di scavo, non si prevedono interazioni con la falda.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 133 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

c) **uso del suolo** - Le attività in progetto sono localizzate in un'area riservata in termini di "uso del suolo" al Consorzio Industriale Provinciale (CIPSS) per lo sviluppo dell'area industriale Sassari-Alghero e Porto Torres. Il Piano Regolatore Territoriale classifica:

- l'area interessata dalla realizzazione del Modulo Palte Fosfatiche come "Aree da convertire a verde pubblico" (art. 22 delle NTA);
- l'area interessata dall'Area Palte in parte come "Pertinenza area industriale" e in parte come "Industria chimica e petrolchimica" (art. 12 NTA);
- l'Area ex TPF come "Industria chimica e petrolchimica" (art. 12 NTA);

pertanto, le attività in progetto non comporteranno alcuna modifica nell'uso del suolo che resterà di pertinenza industriale senza cambiamento di destinazione d'uso.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 134 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

4.2.4 Componenti ambientali interessate

4.2.4.1 Atmosfera

Si potrebbe creare un'alterazione della qualità dell'aria nella zona interessata dall'intervento, durante la realizzazione del progetto, durante la fase di esercizio e durante quella di decommissioning/gestione post operativa, prodotta dall'emissione in atmosfera di inquinanti e polveri, principalmente dovute alla diffusione di gas di scarico dei mezzi, alle operazioni di scavo e movimentazione materiale polverulento, al transito dei mezzi su piste non asfaltate.

Componente: ATMOSFERA	
Fattore di perturbazione	Emissioni di gas in atmosfera, sollevamento polveri

4.2.4.2 Suolo e sottosuolo


Gli effetti su tale componente (intesi sotto il profilo geologico, geomorfologico e pedologico) sono valutati sia in termini di potenziali alterazioni delle caratteristiche chimico-fisiche e geomorfologiche del suolo, sia come modificazione a seguito della realizzazione degli interventi.

Componente: SUOLO E SOTTOSUOLO	
Fattore di perturbazione	Modifiche geomorfologiche del suolo
	Accumulo inquinanti e/o sversamenti accidentali

4.2.4.3 Ambiente idrico

Sono valutati i possibili effetti sull'ambiente idrico (acque superficiali/sotterranee considerate come componenti, come ambienti e come risorse), in termini di potenziali alterazioni delle caratteristiche qualitative delle acque superficiali e sotterranee presenti nell'intorno delle aree di progetto, ed in termini della possibile alterazione del deflusso naturale delle acque.

Componente: AMBIENTE IDRICO	
Fattore di Perturbazione	Modifiche del drenaggio idrico superficiale
	Accumulo inquinanti e/o sversamenti accidentali

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 135 di 231	
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

4.2.4.4 Ecosistemi, vegetazione, flora e fauna

Sono valutati i possibili effetti sugli habitat, sulle associazioni vegetazionali e sulle specie faunistiche ad opera delle azioni di progetto.

Componente: ECOSISTEMI, VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA	
Fattore di Perturbazione	Modifiche assetto floristico-vegetazionale
	Emissioni di rumore
	Aumento del traffico veicolare

4.2.4.5 Paesaggio

È valutato l'impatto sulla qualità del paesaggio determinato dagli interventi in progetto, in base all'analisi del contesto territoriale.

Componente: PAESAGGIO	
Fattore di Perturbazione	Modifiche geomorfologiche del suolo
	Modifiche morfologiche, della qualità visiva e dello skyline

4.2.4.6 Clima Acustico


Sono state valutate le possibili interferenze determinate dal rumore e dalle vibrazioni generate dalle attività di progetto che potrebbero potenzialmente alterare il clima acustico/vibrazionale delle aree interessate dalle operazioni, con possibili effetti secondari sulle componenti ambientali (fauna) e antropiche (salute pubblica).

Componente: CLIMA ACUSTICO	
Fattore di Perturbazione	Emissioni di rumore

4.2.4.7 Mobilità e traffico

Sono valutate le possibili interferenze degli interventi in progetto sul traffico veicolare nelle aree interessate dalle operazioni.

Componente: MOBILITA' E TRAFFICO	
Fattore di Perturbazione	Aumento del traffico veicolare

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 136 di 231	
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

4.2.4.8 Radiazioni non ionizzanti

È valutato l'impatto in termini di radiazioni non ionizzanti ad opera delle azioni di progetto.

Componente: RADIAZIONI NON IONIZZANTI	
Fattore di Perturbazione	Emissioni radiazioni non ionizzanti

4.2.4.9 Radiazioni ionizzanti

È valutata l'eventuale interferenza generata dalla produzione di radiazioni ionizzanti da parte delle attività di progetto che potrebbe potenzialmente alterare i valori di radioattività presenti nelle aree interessate dal progetto.

Componente: RADIAZIONI IONIZZANTI	
Fattore di Perturbazione	Emissioni radiazioni ionizzanti


4.2.4.10 Contesto Demografico, Salute Pubblica e inquadramento socio-economico

È valutato l'impatto sulla salute pubblica e sul contesto socio-economico determinato dalle azioni di progetto.

Componente: SALUTE UMANA E CONTESTO DEMOGRAFICO E SOCIO-ECONOMICO	
Fattore di Perturbazione	Emissioni progetto
	Variazioni indotto economico diretto e indiretto

Per comodità, le componenti ambientali, antropiche e fisiche sopra elencate saranno indicate nel seguito della trattazione con il termine complessivo di "componenti ambientali".

Per la trattazione di dettaglio di tali componenti ambientali si rimanda al documento "100076-ENG-Q-Q1-4952-SIA Parte 3 - Analisi dello stato dell'ambiente".

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 137 di 231	
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	



4.3 IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI

L'identificazione degli impatti che le varie fasi progettuali hanno sulle componenti ambientali è stata effettuata mediante l'utilizzo di una matrice di correlazione che mostra le interazioni tra i fattori di perturbazione e le singole componenti ambientali trattate.

4.3.1 Interazioni tra fattori di perturbazione e componenti ambientali


La successiva tabella individua le componenti ambientali che possono essere alterate o modificate, direttamente o indirettamente, dai fattori di perturbazione e dalle conseguenti alterazioni potenziali indotte dalle attività di progetto.

I potenziali impatti identificati in forma matriciale sono indicati con la lettera "D" nel caso di impatti diretti o primari (ovvero derivanti da un'interazione diretta tra i fattori di perturbazione e le componenti ambientali) e con la lettera I nel caso di impatti indiretti o secondari (ovvero risultanti come conseguenza di successive interazioni dell'impatto diretto su altre componenti collegate alla componente primariamente impattata).

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 138 di 231	
LOGO APPALTATORE 	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

FATTORI DI PERTURBAZIONE	ALTERAZIONI POTENZIALI	COMPONENTI AMBIENTALI									
		Atmosfera	Suolo e sottosuolo	Ambiente idrico	Ecosistemi, vegetazione, flora e fauna	Paesaggio	Clima acustico	Mobilità e traffico	Radiazioni non ionizzanti	Radiazioni ionizzanti	Salute umana e contesto demografico e socio- economico
Emissioni di gas in atmosfera, sollevamento polveri	Alterazione della qualità dell'aria	D									
	Alterazione delle caratteristiche geomorfologiche del suolo		I								
	Alterazione delle caratteristiche fisico- chimiche del suolo		I								
	Alterazione del deflusso naturale delle acque			I							
	Alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque			I							
	Alterazione dello stato di salute										I
Modifiche geomorfologiche del suolo	Alterazione delle caratteristiche geomorfologiche del suolo		D			I					
Accumulo inquinanti e/o sversamenti accidentali	Alterazione delle caratteristiche fisico- chimiche del suolo		I								I
	Alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque			I							
Modifiche del drenaggio idrico superficiale	Alterazione del deflusso naturale delle acque		I	D							
Modifiche assetto floristico vegetazionale	Perdita di habitat				D						
	Disturbi fauna				I						
Modifiche morfologiche, della qualità visiva e dello skyline	Alterazione della qualità del paesaggio					D					
Emissione di rumore	Alterazione del clima acustico						D				I
	Disturbi fauna				I						
Aumento del traffico veicolare	Interferenza con traffico veicolare locale							D			
	Disturbi fauna				I						
Emissione di radiazioni non ionizzanti	Alterazione valori dei campi elettromagnetici								D		I
Emissione di radiazioni ionizzanti	Alterazione valori radioattività	I	I	I						D	I
Variazioni Indotto economico diretto e indiretto	Alterazione delle attività economiche e dinamiche antropiche										D

Tabella 4.2 - matrice interazione tra fattori di perturbazione e componenti ambientali

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA			Pag. 139 di 231
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

4.3.2 Criteri per la stima degli impatti


L'analisi presentata fino ad ora ha permesso di individuare gli impatti potenzialmente generati dalle attività in progetto, molti dei quali verranno comunque mitigati dagli accorgimenti progettuali ed operativi adottati nella realizzazione del progetto.

Lo scopo della stima degli impatti indotti dalle attività progettuali è di fornire gli elementi per valutarne le conseguenze rispetto ai criteri fissati dalla normativa o, in assenza di questi, rispetto ai criteri eventualmente definiti per ciascun caso specifico. Tali criteri, necessari per assicurare un'adeguata oggettività nella fase di valutazione, sono di seguito elencati:

- entità (magnitudo potenziale delle alterazioni provocate);
- frequenza (numero delle iterazioni dell'alterazione, ovvero la periodicità con cui si verifica l'alterazione indotta dall'azione di progetto);
- reversibilità (impatto reversibile o irreversibile);
- scala temporale dell'impatto (impatto a breve o a lungo termine);
- scala spaziale dell'impatto (localizzato, esteso, etc.);
- incidenza su aree e comparti critici;
- probabilità di accadimento dell'impatto, ovvero la probabilità che il fattore di perturbazione legato all'azione di progetto generi un impatto;
- impatti secondari (bioaccumulo, effetti secondari indotti);
- misure di mitigazione e compensazione dell'impatto.



A ciascun criterio individuato viene assegnato un punteggio numerico variabile da 1 a 4 in base alla rilevanza dell'impatto in esame (1 = minimo, 4 = massimo), ad eccezione del criterio "misure di mitigazione e compensazione" a cui sono associati valori negativi. Tale punteggio viene attribuito sulla base della letteratura di settore, della documentazione tecnica relativa alle fasi progettuali, e dell'esperienza maturata su progetti simili.

Criterio	Valore	Descrizione
Entità (Magnitudo potenziale delle alterazioni provocate)	1	Interferenza di lieve entità
	2	Interferenza di bassa entità
	3	Interferenza di media entità
	4	Interferenza di alta entità
Frequenza (Numero delle iterazioni dell'alterazione)	1	Frequenza di accadimento bassa (0 - 25%)
	2	Frequenza di accadimento medio - bassa (25 - 50%)
	3	Frequenza di accadimento medio - alta (50 - 75%)
	4	Frequenza di accadimento alta (75 - 100%)

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 140 di 231	
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

Criterio	Valore	Descrizione
Criterio	Valore	Descrizione
Reversibilità (Impatto reversibile o irreversibile)	1	Impatto totalmente reversibile
	2	Impatto parzialmente reversibile
	3	Impatto difficilmente reversibile
	4	Impatto irreversibile
Scala temporale dell'impatto (Impatto a breve o a lungo termine)	1	Impatto a breve termine
	2	Impatto a medio termine
	3	Impatto a medio - lungo termine
	4	Impatto a lungo termine
Scala spaziale dell'impatto (Localizzato, esteso, etc.)	1	Interferenza localizzata al solo sito di intervento
	2	Interferenza lievemente estesa in un intorno del sito di intervento
	3	Interferenza mediamente estesa nell'area di studio (area vasta)
	4	Interferenza estesa oltre l'area vasta
Incidenza su aree e comparti critici	1	Assenza di aree critiche
	2	Incidenza su ambiente naturale / aree scarsamente popolate
	3	Incidenza su ambiente naturale di pregio / aree mediamente popolate
	4	Incidenza su aree naturali protette, siti SIC, ZPS / aree densamente popolate
Probabilità (La probabilità che un determinato fattore di perturbazione legato ad una azione di progetto possa generare un impatto)	1	Probabilità di accadimento bassa (0 - 25%)
	2	Probabilità di accadimento medio - bassa (25 - 50%)
	3	Probabilità di accadimento medio - alta (50 - 75%)
	4	Probabilità di accadimento alta (75 - 100%)
Impatti secondari (Bioaccumulo, effetti secondari indotti)	1	Assenza di impatti secondari
	2	Generazione di impatti secondari trascurabili
	3	Generazione di impatti secondari non cumulabili
	4	Generazione di impatti secondari cumulabili
Misure di mitigazione e compensazione	0	Assenza di misure di mitigazione e compensazione dell'impatto
	-1	Presenza di misure di compensazione (misure di riqualificazione e reintegrazione su ambiente compromesso)
	-2	Presenza di misure di mitigazione (misure per ridurre la magnitudo dell'alterazione o misure preventive)
	-3	Presenza di misure di compensazione e di mitigazione

Tabella 4.3 - Criteri e punteggi di valutazione degli impatti ambientali

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA			Pag. 141 di 231
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

L'impatto che ciascuna azione di progetto genera sulle diverse componenti di ogni comparto ambientale viene quantificata attraverso la sommatoria dei punteggi assegnati ai singoli criteri. Il risultato viene successivamente classificato come riportato nella seguente Tabella,






Classe	Colore	Valore	Valutazione impatto ambientale	
CLASSE I		5÷11	Impatto ambientale Trascurabile	Interferenza di lieve entità e localizzata, i cui effetti sono considerati reversibili, caratterizzati da una frequenza di accadimento bassa o da una breve durata.
CLASSE II		12÷16	Impatto ambientale Basso	Interferenza di bassa entità ed estensione i cui effetti, anche se di media durata, sono reversibili.
CLASSE III		17÷21	Impatto ambientale Medio	Interferenza di media entità , caratterizzata da estensione maggiore, o maggiore durata o da eventuale concomitanza di più effetti. L'interferenza non è tuttavia da considerarsi critica, in quanto mitigata/mitigabile e parzialmente reversibile.
CLASSE IV		22÷32	Impatto ambientale Alto	Interferenza di alta entità , caratterizzata da lunga durata o da una scala spaziale estesa, non mitigata/mitigabile e, in alcuni casi, irreversibile.
IMPATTO POSITIVO		5÷32	Impatto ambientale Positivo	Interferenze positive sulla componente ambientale considerata.

Tabella 4.4 -Classi di valutazione impatto ambientale


Nell'ambito del presente studio sono stati anche valutati gli impatti positivi, che, pur potendo avere un valore numerico alto, comporteranno interferenze positive alla componente ambientale considerata. Si precisa che nella trattazione degli impatti (diretti ed indiretti) generati sulle singole componenti ambientali l'entità di un impatto "Nullo" è stata descritta precedentemente, non essendo calcolabile numericamente.

4.3.3 Criteri per il contenimento degli impatti (mitigazione)

Nel corso dello sviluppo del progetto e, sulla base dell'esperienza maturata in progetti simili, sono state individuate una serie di azioni ed accorgimenti progettuali per mitigare i possibili effetti diretti ed indotti dal progetto sulle componenti ambientali analizzate.

A livello generale, possono essere definite alcune azioni mitigatrici, secondo i criteri di contenimento, di mitigazione e di compensazione degli impatti che seguono:

- evitare l'impatto completamente, non eseguendo un'attività o una parte di essa;
- minimizzare l'impatto, limitando la magnitudo o l'intensità di un'attività;
- rettificare l'impatto, intervenendo sull'ambiente danneggiato con misure di riqualificazione e

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 142 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

reintegrazione;

- ridurre o eliminare l'impatto tramite operazioni di salvaguardia e di manutenzione durante il periodo di realizzazione e di esercizio dell'intervento;
- compensare l'impatto, procurando o introducendo risorse sostitutive.

Le azioni mitigatrici tendono, pertanto, a ridurre gli impatti negativi, riducendo contestualmente l'impatto complessivo dell'intervento proposto.

In particolare, le misure di mitigazione già previste in fase progettuale sono di seguito riepilogate.

Interventi atti ad evitare l'impatto

- la bonifica dell'Area Palte Fosfatiche avverrà, per quanto possibile, tramite l'utilizzo di una tendostruttura con impianto di aspirazione aria per evitare la dispersione di polveri ed inquinanti in atmosfera;
- in generale saranno realizzate adeguate reti di raccolta (acque di prima e seconda pioggia e del percolato) al fine di convogliare i "liquidi prodotti" e poterli gestire evitando la loro dispersione nel suolo e nelle acque;
- la fornitura idrica, per tutte le fasi progettuali, avverrà per mezzo di una condotta dedicata dal CIPSS evitando un prelievo diretto dai corpi idrici;

Interventi atti a minimizzare l'impatto

- il movimento terra ed il livellamento del terreno saranno eseguiti in modo da mantenere il drenaggio e salvaguardare il regime idrogeologico delle aree interessate;
- le emissioni in atmosfera generate dai mezzi meccanici adibiti alle diverse attività saranno minimizzate grazie alla corretta e puntuale manutenzione del parco macchine;
- il sollevamento polveri generato durante le attività civili per scavi e rinterri, nella fase di cantiere esercizio per la movimentazione del terreno durante la costruzione del MPF e la realizzazione dell'interposto tra i diversi strati di rifiuti in conferimento al MPF, sarà minimizzato mediante nebulizzazione dei cumuli di terreno, qualora necessario, e limitazione delle velocità dei mezzi.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA			Pag. 143 di 231
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

4.4 IMPATTO SULLA COMPONENTE ATMOSFERA

Ai fine della valutazione degli impatti sulla componente atmosfera, sono stati considerate le principali sorgenti di emissione previste durante le attività progettuali ed è stato predisposto un modello di simulazione della dispersione di inquinanti in atmosfera che ha preso in considerazione gli scenari emissivi maggiormente impattanti nella Fase di Cantiere e nella Fase di Esercizio/Fase di Gestione Operativa MPF. La Fase Post-Operam/Post-Operativa, prevedendo attività il cui contributo sulla componente atmosfera è ampiamente inferiore rispetto alle precedenti fasi, è stata valutata qualitativamente ma per essa non è stato sviluppato il modello dispersivo.

Sono state pertanto individuate le azioni di progetto potenzialmente causa di impatto sull'atmosfera e sono state distinte tra attività che generano emissioni puntuali e attività che generano emissioni diffuse.

4.4.1 Identificazione delle azioni di impatto

4.4.1.1 Emissioni puntuali

AREA PALTE

Nell'Area Palte sono previste attività in ambiente confinato e, in particolare:



- nell'area impianto di trattamento è presente un sistema di aspirazione per mantenere l'atmosfera in depressione all'interno dell'area di caricamento delle palte al miscelatore intensivo;
- nella tendostruttura in area scavi è presente un sistema di aspirazione per mantenere l'atmosfera in depressione all'interno della tendostruttura stessa.

L'aria estratta dai sistemi di aspirazione sarà filtrata attraverso idonei filtri assoluti a tre stadi HEPA con un'efficienza di rimozione del particolato fine e finissimo pari al 99,97% o superiore, di conseguenza non ci si aspetta emissioni di polveri di PM₁₀ in atmosfera da questa sorgente.

In Area Palte, sono presenti dei silos per lo stoccaggio dei chemical solidi (sostanzialmente calce e cemento Portland), che potranno essere considerate come sorgenti di emissioni puntuali convogliate, ma, vista la modalità di emissione, a carattere temporaneo durante la fase di caricamento, e visti i presidi ambientali previsti (utilizzo di filtro a cartuccia negli sfiati o sistemi di aspirazione delle polveri durante la fase di caricamento) sono considerate fonti di emissione convogliate non significative.

AREA EX TPF

Nell'area Ex TPF è previsto l'utilizzo di un gruppo elettrogeno di potenza di 22 kW per fornire elettricità all'Area Logistica e a tutte le attrezzature necessarie alla raccolta delle palte. Visto che i gruppi elettrogeni alimentati a diesel con potenza inferiore a 1MW sono considerati impianti le cui emissioni sono scarsamente rilevanti dalla normativa vigente, non sarà considerato nel calcolo delle emissioni.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 144 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

Così come per l'Area Palte anche alcune fasi di lavorazione in Area ex TPF sono previste in ambiente confinato entro tendostruttura dotata di sistema di aspirazione. L'aria estratta sarà filtrata con gli stessi sistemi (filtri assoluti a tre stadi HEPA con efficienza di rimozione pari al 99,97%) previsti per la tendostruttura in Area Palte, e quindi, anche in questo caso, non ci si aspetta emissioni di polveri di PM₁₀ in atmosfera da questa sorgente.

MPF

Nel Modulo Palte Fosfatiche non sono previste emissioni convogliate da camini o da fonti puntiformi.

4.4.1.2 Emissioni diffuse

FASE DI CANTIERE

L'intervento in disamina sarà caratterizzato da una fase iniziale di cantierizzazione dell'area, che prevede alcune attività, quali, ad esempio, in Area Palte la pulizia del piano di campagna, la predisposizione delle piste di accesso per gli automezzi, la predisposizione delle tendostrutture ed ancora in Area ex TPF la costruzione del deposito temporaneo e, infine, in area Minciareda sud la costruzione del MPF.

In considerazione delle attività da svolgere, descritte nel documento *100076-ENG-Q-Q1-4951 SIA Parte 2 Descrizione del progetto*, a cui si rimanda, nelle diverse aree è stata fatta la stima delle emissioni esaminando diversi fattori, così come elencati di seguito.


1. Nell'**Area Palte** sono stati presi in considerazione:

- il traffico veicolare indotto (gas esausti da autocarri);
- i mezzi d'opera attivi all'interno del cantiere (gas esausti da mezzi d'opera);
- la movimentazione interna (operazioni di carico/scarico camion) di materiali polverulenti, come terre e materiali da costruzione (ghiaia, argilla) utilizzati durante le fasi di approntamento dell'Area Palte (polveri diffuse);
- operazioni di escavazione in area non contaminata (polveri diffuse).

2. Nell'**Area Ex TPF** sono stati presi in considerazione:

- il traffico veicolare indotto (gas esausti da autocarri);
- i mezzi d'opera attivi all'interno del cantiere (gas esausti da mezzi d'opera).

3. Nell'area destinata alla costruzione del **Modulo Palte Fosfatiche** le principali sorgenti di emissione prese in considerazione sono:

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 145 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

- il traffico veicolare indotto (gas esausti da autocarri);
- i mezzi d'opera attivi all'interno del cantiere (gas esausti da escavatore, terna, rullo compattatore, ecc.);
- la movimentazione interna (operazioni di carico/scarico camion) di materiali polverulenti, come terre e materiali da costruzione (ghiaia, argilla) utilizzati durante le fasi di approntamento del MPF (polveri diffuse);
- le operazioni di escavazione/riprofilatura/formazione cumuli (polveri diffuse);
- la posa/compattazione di materiali polverulenti (polveri diffuse).

In sintesi, i mezzi d'opera considerati nelle diverse zone di intervento e lungo la viabilità sono:

AREA PALTE

- Escavatore
- Terna
- Autocarro

MPF

- Escavatore
- Terna
- Autocarro
- Rullo compattatore

AREA EX TPF

- Escavatore
- Terna
- Autocarro



VIABILITA'

- Autocarro (trasporti materiali di approvvigionamento per costruzioni edili ed impiantistiche).

Sulla base del cronoprogramma relativo alla fase di costruzione, è stato ipotizzato quale scenario critico quello corrispondente alla attuazione dei lavori in Area Palte e, soprattutto, la realizzazione del Modulo MPF, stimata in circa 9 mesi naturali consecutivi (corrispondenti a 195 gg lavorativi) che risulta essere suddivisa in quattro fasi principali, in parte sovrapposte tra loro: posa di materiali di riporto provenienti da forniture esterne, posa di argilla, posa di materiali geosintetici e posa di ghiaia.

Gli scenari relativi alle attività di cantiere in Area ex TPF, invece, sebbene in parte si sovrappongano con le attività previste nelle altre zone di lavoro, vengono considerati non rilevanti vista la magnitudo e la modalità con cui saranno svolte le operazioni.

Si rimanda ai successivi paragrafi per il dettaglio dei mezzi impiegati e per la stima dei relativi fattori di emissione.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 146 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

FASE DI ESERCIZIO

1. Nell'**Area Palte** le sorgenti di emissione prese in considerazione sono:

- traffico veicolare indotto (gas esausti da autocarri) per il trasporto dei materiali in big bag all'impianto di trattamento e poi dei big bags verso il MPF;
- sollevamento polveri per movimentazione da e per il Modulo MPF (polveri diffuse);
- sollevamento polveri per movimentazione da e per l'impianto di trattamento (polveri diffuse).

2. Nell'**Area Ex TPF** sono stati presi in considerazione:

- il traffico veicolare indotto (gas esausti da autocarri) per il trasporto dei materiali palte in big bags all'impianto di trattamento;
- il sollevamento polveri per movimentazione da e per l'impianto di trattamento palte (polveri diffuse).

3. Nell'area destinata al **Modulo Palte Fosfatice** le sorgenti di emissione prese in considerazione sono:

- traffico veicolare indotto (gas esausti da autocarri per il conferimento dei big bag);
- mezzi d'opera attivi all'interno del MPF (gas esausti da pala cingolata e muletto da cantiere);
- movimentazione interna (operazioni di carico/scarico camion) dei materiali trattati.

In sintesi, per i calcoli degli impatti in atmosfera nelle diverse zone di intervento e lungo la viabilità sono stati considerati i seguenti mezzi d'opera:

FABBRICATI AREA PALTE / DEPOSITO

PRELIMINARE

- N°3 Muletti entro il fabbricato dell'impianto di inertizzazione
- N°1 Muletto entro il deposito preliminare

AREA PALTE ZONA SCAVI

- Escavatore
- Muletto da cantiere
- Autocarro

AREA EX TPF

- Escavatore
- Muletto da cantiere
- Autocarro

MPF

- Pala cingolata
- Muletto da cantiere

VIABILITA'

- Autocarro (trasporti materie prime e rifiuti)

In relazione alle sorgenti identificate, ai fini della valutazione previsionale di qualità dell'aria, sono stati considerati i seguenti inquinanti indice:

- polveri sottili: frazione PM₁₀;
- ossidi di azoto (NO_x).

Non sarà considerato il biossido di zolfo inquinante ormai emesso in quantità minime dalle attività di traffico veicolare, risultando di fatto diversi ordini di grandezza inferiore rispetto a quello emesso dalle attività puntuali legate alla produzione di energia, agli impianti di riscaldamento, a processi industriali non presenti in fase di

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 147 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

cantiere/decommissioning ed esercizio. Inoltre, non sarà considerato il monossido di carbonio in quanto ormai da molti anni presenta valori di fondo decisamente inferiori ai rispettivi limiti legislativi di riferimento, non risultando di fatto un macroinquinante critico.

4.4.2 Quantificazione degli impatti

La presente sezione ha lo scopo di illustrare gli strumenti e la metodologia seguiti per stimare il potenziale impatto del progetto sulla qualità dell'aria.

L'esposizione è così strutturata:


- quantificazione delle emissioni (identificazione delle sorgenti emissive legate alle attività di bonifica e di realizzazione ed esercizio del MPF, con quantificazione delle relative emissioni inquinanti);
- modello di calcolo utilizzato
- dominio di indagine
- dati meteorologici
- impatto sulla qualità dell'aria (stima della dispersione nell'atmosfera circostante dei macroinquinanti emessi dalle sorgenti di interesse;
- valutazioni conclusive.

Nella stima degli impatti in atmosfera non sono state prese in considerazione le emissioni di carattere odorigene, in quanto le palte fosfatice, un materiale derivato dai residui di lavorazione delle fosforiti, sono costituite da composti inorganici e minerali (come il fosfato di calcio), che non sono noti per avere odori caratteristici. Inoltre, derivano da diversi processi di produzione che prevedono, generalmente, la sinterizzazione e stabilizzazione, attività che contribuiscono a ridurre eventuali tracce di composti volatili o sostanze odorose. Pertanto, si ritiene che lo scavo e la movimentazione delle palte fosfatice non comporti emissioni olfattive significative.

Per la stima dei fattori di emissione, due sono le principali fonti di riferimento:

- in ambito Europeo, l'“EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guide Book (aggiornamento al 2022)”;
- nell'ambito degli Stati Uniti, “AP 42, Compilation of Air Pollutant Emission Factors” (fifth edition).

Per la stima delle emissioni di alcuni mezzi non contemplati nel AP-42, quali i muletti nei capannoni e i muletti da cantiere tipo Merlo, si è fatto riferimento ai dati stimati per l'anno 2022 secondo la metodologia americana definita in AQMD “Air Quality Analysis Guidance Handbook” (Handbook) Off-Roads Mobile Source Emission Factors, che utilizza i fattori di emissione stimati da SCAQMD/CARB per gli anni 2005-2025.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 148 di 231	
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

4.4.2.1 Traffico veicolare indotto

Sono state quantificate le emissioni generate dal traffico veicolare indotto durante le due fasi considerate: Fase di Cantiere e Fase di Esercizio, mentre l'apporto alle emissioni della Fase Post Operam/Post Operativa viene invece considerata trascurabile per durata e magnitudo.

Di seguito sono descritte le attività progettuali che comportano emissioni da traffico veicolare indotto.

Fase di cantiere

- all'Area Palte sono associati i seguenti flussi di traffico indotto: fornitura di geotessile, calcestruzzo, acciaio per armature e tendostrutture, provenienti da fuori sito. In base ai quantitativi sono stati considerati 62,08 t/giorno di trasporti, per mezzo di 3 autocarri della categoria 16-32 t di carico, per un massimo di 6 transiti/giorno (andata/ritorno, in seguito A/R) su 8 h/giorno di attività lavorativa;
- Area ex TPF: le quantità di materiali da approvvigionare in fase di cantiere in Area ex TPF sono esigue e pertanto il contributo alle emissioni in atmosfera dovuto al traffico veicolare indotto non viene preso in considerazione in quanto considerato trascurabile;
- alla costruzione del MPF sono associati i seguenti flussi di traffico indotto: fornitura di terreni di riporto, argilla e ghiaia provenienti da fuori sito, e approvvigionamento materiali geosintetici esterni.

Per la stima del numero di mezzi deputati all'approvvigionamento dei materiali da costruzione sono stati considerati, in via cautelativa, 589,6 t/giorno di argilla, ghiaia e terreni di riporto e geosintetici portati in sito, per mezzo di 25 autocarri della categoria 16-32 t di carico, per un massimo di 50 transiti/giorno su 8 h/giorno di attività lavorativa.

Fase di esercizio.

Area Palte


- movimentazione materiale scavato in Area Palte, 32.400 t, che impone 4 transiti al giorno (tra andata/ritorno) di autocarri della categoria di 16-32 t;
- approvvigionamento cemento/calce: 7,6 t/giorno, equivalenti a circa 1 transito al giorno di autocarri della categoria di 16-32 t;

Area ex TPF

- movimentazione big bags da Area ex TPF ad Area Palte: 10,2 ton/giorno, equivalenti a circa 1 transito al giorno di autocarri della categoria di 16-32 t.

Modulo Palte Fosfatiche



- movimentazione rifiuti dall'Impianto di Inertizzazione al MPF: circa 69 t/giorno, equivalenti a circa 6 transiti al giorno di autocarri della categoria di 16-32 t;

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA			Pag. 149 di 231
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

- movimentazione di materiale per la formazione dello strato interposto tra le file di big bag posizionati nel MPF (si è ipotizzato che venga fornito dalle attività previste nella Piattaforma Polifunzionale): 23t/g, equivalenti a 2 transiti giornalieri di autocarri della categoria di 16-32 t;
- approvvigionamento dei materiali per il capping finale del MPF: 211 t/giorno equivalenti a 16 transiti giornalieri.

Fase post-operam/gestione post operativa.

La fase post-operam dell'Area Palte e dell'Area ex TPF comporta delle attività di trasporto materiali estremamente limitate sia in termini di viaggi/giorno sia in termini di durata nel tempo (75 giorni per l'Area Palte e 45 giorni per l'Area TPF). Si ritiene pertanto che il contributo sia trascurabile.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 150 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

4.4.2.2 Mezzi d'opera

Le emissioni dei mezzi d'opera sono generalmente valutate sulla base del numero e della tipologia dei mezzi. Di seguito sono descritte le attività progettuali che comportano emissioni dovute agli scarichi dei mezzi d'opera.

Fase di cantiere

AREA PALTE

Nella simulazione delle attività di cantiere in Area Palte è stato considerato il numero massimo di mezzi che possono essere presenti in cantiere, per tutta la durata dell'approntamento.

Fase	Durata giorni	Mezzo d'opera	N° di mezzi attivi	Potenza netta (kW)	Impiego (h/giorno)
Cantiere Area Palte	148	Escavatore	1	175	8
		Terna	1	196	
		Autocarro	1	162	

Tabella 4.5 - – Mezzi d'opera attivi in fase di cantiere – AREA PALTE

AREA EX TPF


Come già precedentemente specificato, le poche attività di cantiere in Area ex TPF si considerano trascurabili rispetto alle emissioni dovute alla costruzione del Modulo MPF e alle attività da svolgere in Area Palte.

MODULO MPF

Nella simulazione delle attività di costruzione del MPF, le variazioni di mezzi d'opera nel corso delle diverse fasi sono minime: si è preferito quindi considerare, a titolo di maggior cautela, il numero massimo di mezzi che possono essere presenti in cantiere, per tutta la durata dell'approntamento.

Fase	Durata	Mezzo d'opera	N° di mezzi attivi	Potenza netta (kW)	Impiego (h/giorno)
Realizzazione bacino MPF	9 mesi circa	Escavatore	1	175	8
		Pala cingolata	1	196	
		Rullo compattatore	1	92	
		Autocarro uso interno	2	162	

Tabella 4.6 - Mezzi d'opera attivi in fase di cantiere – MPF

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 151 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

Fase di esercizio

Per quanto riguarda i mezzi operanti in fase di esercizio nel Modulo MPF, si ritiene che le attività saranno svolte da un merlo che scarica i big bags in arrivo dall'impianto in Area Palte e da un escavatore per la formazione di uno strato di inerti, di circa 20cm di spessore, da posizionare tra i diversi livelli di big bags.

Area	Mezzo d'opera	N° di mezzi attivi	Potenza netta (kW)	Impiego (h/giorno)
MPF Posa strato interposto fra gli strati di big bags	Escavatore	1	175	1
MPF Conferimento big bags	Muletto/Merlo	1	50	8

Tabella 4.7 - Mezzi d'opera attivi in fase di esercizio – Modulo MPF.

Per quanto riguarda l'Area Palte, i mezzi operanti nelle diverse aree di scavo saranno prevalentemente all'interno di ambienti confinati e in depressione, con a valle presidi ambientali costituiti da filtri assoluti a tre stadi, capaci di intercettare le polveri sottili emesse dai mezzi d'opera. Le attività di spostamento di big bags dall'area di deposito preliminare all'impianto di inertizzazione e il successivo caricamento su autocarro per essere conferiti al MPF avverrà tramite muletti a motore, principalmente al chiuso.


Area	Mezzo d'opera	N° di mezzi attivi	Potenza netta (kW)	Impiego (h/giorno)
Palte - Area di scavo	Escavatore	1	175	8
Impianto inertizzazione	Muletto	4	50	8

Tabella 4.8 - Mezzi d'opera attivi in fase di esercizio – Area Palte.

Anche per le attività svolte nel Ex TPF, i mezzi operanti nelle diverse aree sono prevalentemente all'interno di ambienti confinati, pertanto valgono le stesse considerazioni fatte per le emissioni in Area Palte.

Area	Mezzo d'opera	N° di mezzi attivi	Potenza netta (kW)	Impiego (h/giorno)
Ex TPF (area di scavo)	Escavatore	1	175	8
Ex TPF	Muletto	1	50	8

Tabella 4.9 - Mezzi d'opera attivi in fase di esercizio – Area Ex TPF

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 152 di 231	
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

4.4.2.3 Attività di bulldozing

Le emissioni di polveri diffuse dalla movimentazione delle terre da parte dei mezzi d'opera (attività di bulldozing) all'interno del MPF in fase di cantiere sono state stimate in funzione delle caratteristiche dei materiali inerti movimentati e dei relativi quantitativi movimentati.

AREA PALTE E AREA EX TPF

Per quanto riguarda le attività di bulldozing durante le fasi di scavo in Area Palte avverranno principalmente all'interno di aree confinate in depressione con sistema di filtrazione.

Le stesse considerazioni valgono per le attività di rimozione superficiale previste nell'Area ex TPF, queste avverranno in aree confinate (tendostrutture mobili/serbatoi chiusi oppure in edifici) tramite sistema tipo *Spirovac*. Le attività all'aperto avverranno sempre tramite sistema *Spirovac* e dopo aver smosso il terreno. Conseguentemente nelle suddette fasi non ci si aspettano emissioni di PM₁₀ significative.

MPF

Durante la fase di esercizio del MPF, si avranno emissioni di polveri da attività di bulldozing durante la stesura dello strato di interposto tra gli strati di big bag e durante la stesura del materiale per il capping. Le due attività, sebbene ricadenti entrambe nella fase di esercizio, sono cronologicamente sfalsate.


Visto che l'attività di stesura dello strato interposto si svolge per sole due ore al giorno, si sceglie - cautelativamente - di considerare il contributo generato dalla stesura del materiale per il capping che si distribuisce lungo l'arco della giornata lavorativa intera, pari a 8h.

4.4.2.4 Formazione e stoccaggio dei cumuli

I principali parametri che influenzano i fenomeni di generazione delle polveri dovute alla formazione e stoccaggio dei cumuli sono:

- dimensione del materiale;
- umidità del materiale;
- velocità del vento.

Durante la fase di cantiere del MPF si avrà presumibilmente formazione di cumuli di materiale inerte prima della stesura dello stesso.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 153 di 231	
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

4.4.2.5 Attività di scarico camion

Nel presente paragrafo sono state valutate le attività che prevedono emissioni dovute al materiale di scarico dai camion.

Area Palte

FASE DI CANTIERE

In relazione ai lavori da considerare si ritiene che le quantità di materiale destinato alla formazione di piste in Area Palte sia esiguo e pertanto non ci si aspettano emissioni significative.

Discorso analogo in fase post operam, nella quale non ci sarà necessità di scaricare nuovi materiali.

Area ex TPF

In relazione ai lavori da considerare si ritiene che le quantità di materiale destinato all'Area ex TPF sia esiguo in tutte le fasi e pertanto non ci si aspettano emissioni significative.

MPF

Sono volumetrie importanti quelle relative ai materiali che saranno movimentati nelle varie fasi di realizzazione e gestione del MPF, nello specifico si stima la movimentazione di:

FASE DI CANTIERE



- 114.971,25 t di materiali destinati alla costruzione del fondo e degli argini del MPF;

FASE DI GESTIONE OPERATIVA

- 12.320 t di materiale inerte da interporre fra i vari strati di big bag entro il bacino del MPF;
- 47.510 t di materiale destinato alla formazione della chiusura superficiale (capping) del MPF.

FASE DI GESTIONE POST OPERATIVA

- in fase di gestione post operativa del MPF non si avranno contributi in quanto non ci sarà necessità di scaricare nuovi materiali.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA			Pag. 154 di 231
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

4.4.2.6 Circolazione di mezzi pesanti su piste sterrate

Il calcolo dell'emissione di polveri per i transiti di mezzi pesanti su piste sterrate può essere stimato in funzione del contenuto in limo del terreno e del peso medio del veicolo. Il contributo al rateo emissivo orario derivante dal transito dei mezzi di cantiere sarà diminuito da un contributo di abbattimento derivante dalla bagnatura delle piste mediante autobotte.

4.4.2.7 Trasporto materiale scavato In Area Palte

Il materiale scavato in Area Palte sarà trasportato tramite autocarro, attraverso piste pavimentate ed in minima parte sterrate, al Deposito Preliminare posizionato in adiacenza dell'Impianto di Inertizzazione. Per poter effettuare un'analisi quantitativa del grado di emissione delle polveri sono stati individuati i seguenti parametri:

- durata degli scavi Area Palte: 592 gg
- ore per giorno lavorativo: 8h
- quantitativo di materiale scavato: 32400 t

Poiché i restanti trasferimenti avverranno in strade interne bitumate o pavimentate con betonelle, non si ritiene che si abbiano contributi significativi all'immissione di polveri in atmosfera da attività di mezzi su piste non sterrate.

4.4.3 Modello di dispersione in atmosfera



La simulazione è stata eseguita su modello di dispersione atmosferica CALPUFF, adottato ufficialmente da US EPA e inserito nei modelli per la previsione di impatto sulla qualità dell'aria, ai fini degli Studi di Impatto Ambientale, nelle norme UNI 10796 e UNI 10964.

CALPUFF è un modello di dispersione atmosferica non stazionario a puff, ed è adatto alla simulazione della dispersione di emissioni da sorgenti industriali, anche multiple. È in grado di calcolare la deposizione secca e umida, gli effetti di scia dovuti agli edifici, la dispersione da sorgenti puntiformi, areali o volumetriche, l'innalzamento graduale del pennacchio in funzione della distanza dalla sorgente, l'influenza dell'orografia del suolo sulla dispersione, la dispersione in casi di venti deboli o assenti.

I modelli non stazionari a puff possiedono una complessità intermedia tra i modelli stazionari e quelli 3D, consentendo di descrivere la traiettoria delle emissioni e quindi di seguire l'evoluzione temporale della dispersione. Se associati ad un modello di campo di vento, tengono conto delle variazioni spaziali oltre che di quelle temporali.

Nella seguente figura è riportato un quadro d'insieme nel quale sono stati perimetrati:

- in giallo il dominio di calcolo dello studio previsionale degli impatti in atmosfera, come detto, un quadrato di dimensioni 15 km x 15km;



	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 155 di 231	
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

- in rosso le aree di intervento;
- in ciano il perimetro dello Stabilimento di Porto Torres.



Figura 4.1 - Dominio di studio (in giallo) e aree di intervento (in rosso).

L'impatto delle emissioni è stato valutato in tutta l'area di studio ed anche in corrispondenza di 8 recettori sensibili (R1,2,3,4,5,6,7,8) riportati nella seguente figura, posizionati in prossimità allo Stabilimento, per lo più aziende agricole.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 156 di 231	
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

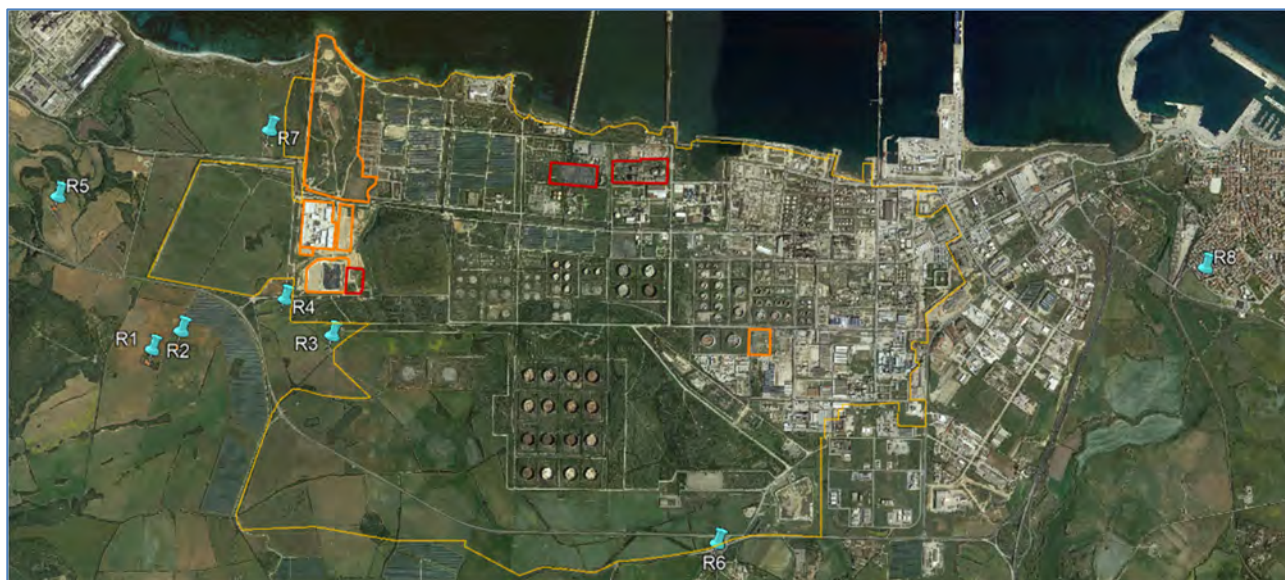


Figura 4.2 - Localizzazione dei recettori (R1/2/3/4/5/6/7/8) e delle aree di intervento (in rosso le aree afferenti al progetto Bonifica Palte Fosfatich, in arancio il SdR e le aree afferenti a Progetto Nuraghe fase 1)


Il modello di simulazione implementato tiene conto dei valori di fondo degli inquinanti in atmosfera, determinati sulla base dei dati raccolti dalle centraline di monitoraggio dell'aria. Nell'area vasta di progetto sono presenti n°3 stazioni attive, una ubicata nel centro urbano di Porto Torres (CENPT1) e due ubicate in territorio extraurbano (CENSS3 e CENSS4) nell'area industriale di Porto Torres, in prossimità all'area di intervento. La figura seguente riporta la posizione di ciascuna centralina.

Si ritiene opportuno scartare i dati della centralina CENPT, in quanto essendo ubicata in pieno centro urbano fornisce informazioni poco rappresentative del caso in studio in quanto falsate dal traffico locale.



Figura 4.3 - Immagine satellitare delle aree di progetto e delle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria ArpaS

Come illustrato nelle mappe di distribuzione della concentrazione di inquinanti in atmosfera riportate nell'Allegato 100076-ENG-Q-Q1-4953-All.1, che mostrano graficamente (con scala cromatica) i risultati della modellazione della qualità dell'aria ambiente sia nella fase di cantiere che in quella di esercizio, i valori ottenuti sono tutti al di sotto degli standard legislativi indicati nel D.Lgs. 155/2010.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 157 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

4.4.4 Sintesi degli impatti sulla componente atmosfera

Sulla base dei risultati del modello di impatto atmosferico descritti e delle valutazioni effettuate, è stata compilata la matrice quantitativa della stima degli impatti cumulativi generati dalle fasi di progetto sulla componente atmosfera riportata nella successiva tabella

In termini generali non si evidenziano perturbazioni significative al comparto atmosferico.

In particolare, per la **fase di cantiere**, l'impatto determinato sulla qualità dell'aria dalle attività in progetto può essere ritenuto trascurabile in quanto di scarsa entità, a carattere temporaneo e di breve termine, spazialmente esteso nell'area di studio ad un limitato intorno dell'area di costruzione del MPF, costituito da ambiente industriale/aree scarsamente popolate, reversibile e mitigato dalle scelte progettuali ed esecutive adottate (filtro anti-particolato dei mezzi di cantiere; irrorazione/nebulizzazione delle aree di lavoro, dei cumuli di terreno e delle strade di cantiere).

Durante la **fase di esercizio** si stima un impatto sulla componente atmosfera valutato basso in quanto la durata risulta limitata a circa 3 anni, l'emissione, più o meno continua di gas e polveri in atmosfera, risulta stare sempre entro i limiti normativi, l'impatto si ripercuote su una zona limitata dell'area di studio, soprattutto in prossimità al Modulo Palte Fosfatiche ma anche in corrispondenza dell'Area Palte e dell'Area ex TPF, in tutti i casi si tratta di un'ambiente industriale ed aree scarsamente popolate. Inoltre, la reversibilità dell'impatto e le opere mitigative adottate (lavaggio ruote dei mezzi d'opera, filtro anti-particolato dei mezzi, tendostrutture e ambienti confinati, sistemi di abbattimento polveri negli impianti, umidificazione delle strade sterrate e dei cumuli con cannoni nebulizzatori, ecc.) permettono di ridurre notevolmente le ripercussioni sull'ambiente atmosferico delle opere in progetto.

Infine, per quanto concerne la **fase post operam** dell'Area Palte e dell'Area ex TPF (smobilizzo del cantiere, degli impianti e ripristino delle aree) e quella di gestione post operativa del MPF (manutenzioni e monitoraggi) gli impatti sulla componente atmosfera sono ritenuti trascurabili, in analogia a quanto calcolato per la fase di cantiere.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 158 di 231	
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

La tabella seguente riepiloga i risultati della stima impatti sull'atmosfera.

ATMOSFERA	FASE DI CANTIERE	FASE DI ESERCIZIO	FASE POST OPERAM
FASI PROGETTUALI	Accantieramento, Realizzazione D15 e Impianto di Inertizzazione in Area Palte	Scavi in Area Palte ed ex TPF e trattamenti	Dismissione Impianto Inertizzazione/D15
	Accantieramento e realizzazione MPF	Coltivazione, copertura e ripristino ambientale MPF	Gestione post operativa MPF
FATTORI DI PERTURBAZIONE	Emissioni di gas in atmosfera, sollevamento polveri		
ALTERAZIONE POTENZIALE	Alterazione della qualità dell'aria		
Entità (Magnitudo)	1	2	1
Frequenza	1	2	1
Reversibilità	1	1	1
Scala Temporale	1	2	1
Scala Spaziale	2	2	1
Incidenza su aree critiche	2	2	1
Probabilità	1	1	1
Impatti secondari	2	2	1
Misure di mitigazione	-2	-2	-2
Totale Impatto	9	12	6
CLASSE DI IMPATTO	I	II	I

LEGENDA

CLASSE I Trascurabile(5-11)	CLASSE II Basso (12-16)	CLASSE III Medio (17-21)	CLASSE IV Alto (22-32)	IMPATTO POSITIVO (5-32)
--------------------------------	----------------------------	-----------------------------	---------------------------	----------------------------

Tabella 4.10 -Stima degli impatti sulla componente atmosfera.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 159 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

4.5 IMPATTO SU SUOLO E SOTTOSUOLO

Dal momento che il progetto di cui al presente SIA ha come obiettivo la rimozione delle palte e la bonifica delle aree interessate con conferimento finale del materiale al Modulo MPF, previo trattamento di stabilizzazione, si costituisce in sé come un intervento migliorativo dal punto di vista della matrice suolo in quanto mirato alla rimozione di una potenziale sorgente di contaminazione dello stesso. La valutazione condotta nel presente paragrafo è pertanto mirata ad analizzare e verificare che le azioni di progetto siano condotte in modo da generare la minima interazione sulla componente suolo durante le procedure di scavo, rimozione e gestione delle palte sia dal punto di vista delle modifiche morfologiche del suolo sia dal punto di vista della prevenzione dell'inquinamento della componente stessa.

Nel presente paragrafo saranno dunque analizzate le azioni di progetto previste nelle varie fasi al fine di individuare i fattori di perturbazione che possano determinare impatti sulla componente ambientale analizzata. I principali fattori di perturbazione generati dalle attività previste in fase di cantiere e in fase di esercizio che potrebbero avere un'influenza diretta o indiretta con il "Suolo e sottosuolo" sono:

- modifiche morfologiche del suolo: con conseguente alterazione delle caratteristiche geomorfologiche del suolo (impatto diretto);
- accumulo di inquinanti e/o sversamenti accidentali: con conseguente possibile alterazione delle caratteristiche fisico – chimiche del suolo (impatto indiretto dovuto alle ricadute).

Di seguito viene fornita una descrizione dei fattori di perturbazione generati dalle diverse fasi del progetto e delle possibili alterazioni che potrebbero verificarsi sulla componente in esame, ovvero le caratteristiche geomorfologiche del suolo e le caratteristiche chimico-fisiche del suolo e del sottosuolo. Vengono anche descritte le principali misure di mitigazione previste per limitare tali alterazioni.



4.5.1 Fase di cantiere

Alterazione delle caratteristiche geomorfologiche del suolo

Le modifiche morfologiche del suolo in Area palte ed Ex TPF saranno limitate ai lavori di scavi, riporti e movimentazione del terreno per la realizzazione delle fondazioni, delle aree pavimentate e delle utilities.

Nel Modulo MPF si prevede la realizzazione del bacino di raccolta e stoccaggio, rilevato rispetto il piano campagna, con la costruzione degli argini e la realizzazione del fondo, interessando una superficie che a bordo vasca risulta ampia 12.000 m². Il Modulo MPF sarà costruito seguendo le seguenti fasi:

- 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;

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA			Pag. 160 di 231
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

- 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.

Al termine della fase di cantiere, la quota massima al bordo vasca del Modulo MPF sarà di 28 m s.l.m., inferiore al Modulo SDR attiguo che si attesta intorno ai 32 m s.l.m. (sempre ad inizio della fase di esercizio), entrambi inferiori all'adiacente Cava Gessi.

In conclusione, si ritiene che gli impatti dovuti alle modifiche geomorfologiche del suolo siano di entità media. Questi impatti sono circoscritti a un'area limitata intorno al sito di progetto, che è caratterizzata da un territorio in un contesto industriale e poco popolato. Tali impatti sono irreversibili per il Modulo MPF e completamente reversibili al termine delle attività per l'Area Palte ed Ex TPF.



Alterazione delle caratteristiche fisico-chimiche del suolo

L'interferenza potenzialmente significativa generata durante la fase di cantiere potrebbe essere generata dalle ricadute sul suolo degli inquinanti immessi in atmosfera per via del sollevamento e deposizione delle polveri dovute alle attività di scavo e movimentazione delle terre e agli scarichi dei mezzi d'opera. Relativamente all'Area Palte ed Ex TPF, le attività di cantiere non coinvolgono la movimentazione delle palte.

Al fine di effettuare una stima quantitativa delle emissioni di inquinanti derivanti dai fumi di scarico dei mezzi operanti in loco durante le diverse fasi di cantiere, è stata utilizzata la metodica di calcolo EMEP/EEA, che fornisce una valutazione accurata delle emissioni atmosferiche generate dai veicoli. Sono state dunque stimate le emissioni di polveri legate alle attività di cantiere (concentrandosi specificamente sugli scavi, le movimentazioni di terra, le operazioni di carico e scarico, il sollevamento di cumuli di terra e il transito dei mezzi di cantiere su fondo sterrato) utilizzando le metodiche di calcolo AP42 e le linee guida del Manuale EPA, che offrono un quadro completo per valutare le emissioni di polveri provenienti da diverse fonti di attività di cantiere.

Le emissioni dei mezzi impiegati durante le attività di cantiere generano impatto minimo nelle vicinanze dei recettori sensibili, che sono parte del settore agricolo nelle prossimità del sito di progetto. I risultati ottenuti sono tutti al di sotto dei limiti stabiliti dalla legislazione contenuta nel D.Lgs. 155/2010, che regola la qualità dell'aria ambiente. Questi limiti sono calcolati come la somma dei valori di fondo rilevati nelle centraline di monitoraggio dell'aria e dei valori computati dalle simulazioni per le sorgenti di emissione individuate.

Al fine di mitigare gli impatti sulla componente, le misure di mitigazione adottate consistono in:

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 161 di 231	
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

- utilizzo di mezzi d'opera aventi filtro antiparticolato;
- irrorazione/nebulizzazione delle aree di lavoro, di passaggio dei mezzi e dei cumuli di terre.

Sulla base di quanto esposto sopra e, in considerazione della durata limitata della fase di cantiere e delle suddette misure di mitigazione, si può ragionevolmente ritenere che gli impatti dovuti alla ricaduta delle polveri e degli inquinanti dei mezzi di scarico avranno effetti trascurabili sulla qualità del suolo.

In conclusione, si ritiene che gli impatti dovuti alla potenziale alterazione delle caratteristiche fisico-chimiche del suolo siano di entità trascurabile, circoscritti a un'area limitata intorno al sito di progetto e reversibili.

4.5.2 Fase di esercizio



Alterazione delle caratteristiche geomorfologiche del suolo

Durante la fase di esercizio dell'Area Palte e dell'Area Ex TPF non si prevedono azioni di progetto che possano generare impatti negativi sotto l'aspetto geomorfologico del suolo. Al contrario, le attività in oggetto hanno l'obiettivo di rimuovere il materiale contaminato da TENORM e ripristinare la morfologia del suolo.

Per l'Area Palte, non si prevedono in tale fase ulteriore movimentazione del suolo ma piuttosto la rimozione del capping e delle palte tramite scavo in ambiente confinato costituito da una tendostruttura che sarà smontata e rimontata sequenzialmente lungo l'area di bonifica. Tale attività comporterà la rimozione di 27.850 m³ di palte. Mentre, nell'Area Ex TPF è previsto lo scotico superficiale del terreno (circa 10 cm) in un'area limitrofa ai silos e sotto i nastri di distribuzione, attività preceduta dallo sfalcio degli arbusti, per un totale stimato di 240 m³ di terreno.

Le modifiche morfologiche dovute alla realizzazione del Modulo MPF sono irreversibili, ma comunque limitate all'area interessata dal bacino di conferimento. La superficie finale del riempimento darà origine ad un corpo rilevato con una quota finale, a copertura finale, di circa 34,5 m s.l.m., comunque inferiore alla quota finale del SDR (quota di 38,5 m s.l.m.) e della Cava Gessi adiacente.

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.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA			Pag. 162 di 231
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

Le geometrie della configurazione finale sono riportate nella tabella seguente.

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 4.11 -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.



Alterazione delle caratteristiche fisico-chimiche del suolo

Le azioni progettuali della fase di esercizio stono state definite in modo tale da evitare qualsiasi dispersione nel suolo di sostanze inquinanti sia durante le procedure di bonifica in Area Palte ed Ex TPF sia durante il trasporto del materiale e conseguente riempimento del Modulo MPF.

In particolare, gli scavi a cielo aperto sono ridotti al minimo e limitati alle fasi iniziali di scavo per le fondazioni della tendostruttura. Lo scavo degli argini in Area Palte 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 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).

Le altre attività saranno condotte in ambiente confinato, da cui il materiale trattato uscirà confezionato in big-bags a seguito di un periodo di maturazione al termine del quale sarà oggetto di analisi chimica campioni di rifiuto prelevati periodicamente da un numero rappresentativo di big-bag, prima del conferimento degli stessi nella discarica di scopo "MPF".

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

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA			Pag. 163 di 231
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

inviato al deposito temporaneo rifiuti. 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 il suo scavo sarà iniziato solo dopo che si sarà raggiunta la verifica positiva di fondo scavo delle palte posizionate sopra.

Al fine di valutare le emissioni generate durante la fase di esercizio e l'area territoriale potenzialmente interessata dalle conseguenti ricadute al suolo è stato predisposto un modello CALPUFF per la previsione di impatto sulla qualità dell'aria. I dettagli specifici di questa simulazione previsionale sono disponibili nel paragrafo 4.4 del presente documento.

I risultati del modello di impatto sulla componente atmosfera indicano che tutti i valori sono al di sotto degli standard legislativi contenuti nel D.Lgs. 155/2010 riguardante la qualità dell'aria ambiente per tutti i recettori sensibili considerati. Pertanto, considerando le misure di mitigazione adottate per prevenire l'inquinamento dell'aria si può affermare che gli impatti delle ricadute di polveri e delle emissioni in atmosfera avranno effetti trascurabili sulla qualità del suolo.

In sintesi, si stima che l'impatto cumulativo della fase di esercizio sia di entità bassa in quanto di entità lieve, di breve durata e con una bassa probabilità di causare impatti significativi. Tale impatto sarà limitato a un'area ristretta di intervento, caratterizzato da un contesto industriale e scarsamente popolato.



4.5.3 Fase di gestione post operam

Alterazione delle caratteristiche geomorfologiche del suolo

Al termine delle attività di bonifica, saranno eseguite le operazioni di ripristino morfologico dell'area. In Area Palte, 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. 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, quindi, si procederà al ripristino del piano campagna livellando il terreno fino a raccordare le quote delle quattro strade circostanti l'isola.

In Area Ex TPF, successivamente alle operazioni di collaudo di pareti e fondi scavo si procederà al ripristino mediante livellamento, per uno spessore indicativo di 10 cm, del terreno intorno ai silos fino alla quota di piano campagna e 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.

L'impatto della fase di ripristino ambientale può essere pertanto considerato positivo, in quanto avrà un'entità elevata, di lungo termine e sarà irreversibile. Questo significa che attraverso le attività di ripristino, si otterrà

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA			Pag. 164 di 231
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

un miglioramento complessivo dell'ambiente, bonificando l'area dalle palte e ripristinando le condizioni morfologiche originali dell'area.

Durante la fase di gestione post-operam del Modulo MPF, non sono previste azioni di progetto che possano causare ulteriori alterazioni delle caratteristiche geomorfologiche del suolo. Pertanto, l'impatto ambientale in questa fase può essere considerato nullo, poiché non ci saranno modifiche significative alla morfologia del suolo.



Alterazione delle caratteristiche fisico-chimiche del suolo

L'interferenza potenzialmente significativa generata durante la fase di cantiere potrebbe essere generata dalle ricadute sul suolo degli inquinanti immessi in atmosfera per via del sollevamento e deposizione delle polveri dovute alle attività di ripristino dei luoghi e degli scarichi dei mezzi d'opera. Si può ragionevolmente ritenere che le ricadute al suolo delle polveri ed emissioni di inquinanti generate dal ripristino ambientale possa essere analogo a quello previsto per la medesima fase di cantiere, seppur di entità inferiore e comunque riguardante un'area già bonificata dai rifiuti. L'impatto potenzialmente correlato a tale fattore di perturbazione può inoltre essere considerato temporaneo e limitato spazialmente all'area di intervento.

4.5.4 Sintesi degli impatti su suolo e sottosuolo

Sulla base delle valutazioni effettuate ed esposte nei paragrafi precedenti, è stata compilata una matrice quantitativa per stimare gli impatti generati dalle fasi del progetto sulla componente suolo e sottosuolo. I risultati di questa valutazione sono riportati nella tabella successiva. L'applicazione dei criteri utilizzati per valutare le interferenze causate dall'intervento evidenzia l'assenza di criticità particolari derivanti dalle attività previste nel progetto.

I risultati mostrano che gli impatti sulla componente suolo e sottosuolo sono principalmente di entità bassa, con alcune interferenze di entità media per le modifiche morfologiche indotte nell'area di progetto del Modulo Palte Fosfatice.


	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 165 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

SUOLO E SOTTOSUOLO	FASE DI CANTIERE				FASE DI ESERCIZIO			FASE DI GESTIONE POST OPERAM	
FASI PROGETTUALI	Realizzazione MPF		Realizzazione opere di accantieramento in Area Palte e Area Ex TPF e realizzazione Impianto Inertizzazione		Coltivazione e successiva copertura MPF		Opere di Scavo in Area Palte e Ex TPF Esercizio Impianto Inertizzazione	Dismissione opere in Area Palte e Ex TPF	
FATTORI DI PERTURBAZIONE	Modifiche geomorfologiche del suolo	Accumulo inquinanti e/o sversamenti accidentali	Modifiche geomorfologiche del suolo	Accumulo inquinanti e/o sversamenti accidentali polveri	Modifiche geomorfologiche del suolo	Accumulo inquinanti e/o sversamenti accidentali	Accumulo inquinanti e/o sversamenti accidentali	Modifiche geomorfologiche del suolo	Accumulo inquinanti e/o sversamenti accidentali
ALTERAZIONE POTENZIALE	Alterazione delle caratteristiche geomorfologiche del suolo	Alterazione delle caratteristiche fisico-chimiche del suolo	Alterazione delle caratteristiche geomorfologiche del suolo	Alterazione delle caratteristiche fisico-chimiche del suolo	Alterazione delle caratteristiche geomorfologiche del suolo	Alterazione delle caratteristiche fisico-chimiche del suolo	Alterazione delle caratteristiche fisico-chimiche del suolo	Alterazione delle caratteristiche geomorfologiche del suolo	Alterazione delle caratteristiche fisico-chimiche del suolo
Entità (Magnitudo)	2	1	2	1	2	2	2	2	1
Frequenza	1	1	1	1	1	2	1	1	1
Reversibilità	4	1	1	1	4	1	1	1	1
Scala Temporale	4	1	2	1	4	2	2	2	1
Scala Spaziale	1	2	1	2	1	2	1	1	2
Incidenza su aree critiche	1	2	1	2	1	2	1	1	1
Probabilità	4	1	4	2	4	1	4	4	1
Impatti secondari	3	2	3	2	3	2	3	3	2
Misure di mitigazione	0	-2	-1	-2	0	-2	-1	-1	-2
Totale Impatto	20	9	14	10	20	12	14	14	8
CLASSE DI IMPATTO	III	I	II	I	III	II	II	II positivo	I

LEGENDA

CLASSE I Trascurabile(5-11)	CLASSE II Basso (12-16)	CLASSE III Medio (17-21)	CLASSE IV Alto (22-32)	IMPATTO POSITIVO (5-32)
--------------------------------	----------------------------	-----------------------------	---------------------------	----------------------------

Tabella 4.12 -Stima impatti sulla componente suolo e sottosuolo.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 166 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	



4.6 IMPATTO SULLA COMPONENTE AMBIENTE IDRICO

Il progetto, in tutte le fasi, non prevede:

- prelievo di acque da corpi idrici superficiali/sotterranei: l'approvvigionamento idrico necessario in tutte le fasi progettuali previste per le opere da realizzarsi sarà garantito attraverso allaccio con fornitura proveniente dal CIPSS;
- scarico di reflui civili in corpi idrici superficiali o suolo: in tutte le fasi del progetto, gli unici assimilabili ai reflui civili prodotti dai lavoratori operanti in sito saranno raccolti in bagni chimici e opportunamente gestiti nel rispetto della normativa vigente; relativamente alla gestione delle acque meteoriche, si prevede il trattamento delle acque di prima pioggia ove necessario (superficie impermeabilizzata posta in prossimità della pesa sull'argine del MPF e piazzale bitumato antistante l'impianto di inertizzazione). Le acque di seconda pioggia raccolte nell'Area Palte saranno inviate al Depuratore CIPSS, mentre le acque di seconda pioggia raccolte nel MPF saranno collettate al corso idrico superficiale e inviate a mare.
- interazione con la falda: sarà sempre garantita la distanza minima della quota di falda rispetto alle aree di progetto; infatti, il fondo del MPF è stato progettato al fine di rispettare un franco di almeno 2 m della quota di massima escursione della falda e anche per ciò che concerne gli scavi in Area Palte e Area ex TPF, tenuto conto delle esigue quote di scavo, non si prevedono interazioni con la falda.

Pertanto, i principali fattori di perturbazione ascrivibili alle attività in progetto sono riconducibili a:

- modifiche del drenaggio superficiale: che potrebbero alterare il naturale deflusso delle acque superficiali e sotterranee;
- emissioni di inquinanti e polveri in atmosfera: che, per ricaduta potrebbero alterare lo stato chimico-fisico dei corpi idrici superficiali.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA			Pag. 167 di 231
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

4.6.1 Fase di cantiere

4.6.1.1 Alterazione del deflusso naturale delle acque

Le modifiche del deflusso idrico naturale dovute alla fase di cantiere saranno prevalentemente ascrivibili ai seguenti lavori di scavi, riporti e movimentazione del terreno e realizzazione delle opere:

- Area Palte: livellamento del terreno e lavori per la realizzazione delle fondazioni (del deposito preliminare e della tendostruttura) delle reti infrastrutturali e delle strade; allestimento delle strutture dell'area logistica e pavimentazioni.
- Area Ex TPF: decespugliamento e livellamento del terreno come attività di preparazione alla bonifica.
- Modulo MPF: realizzazione del bacino di raccolta e stoccaggio, rilevato rispetto il piano campagna, costruzione degli argini e realizzazione del fondo.

Tali attività di scavo, movimentazione del terreno e realizzazione delle opere comportano inevitabilmente una modifica del drenaggio superficiale che, tuttavia, risulta circoscritta alle sole aree di intervento, generando un impatto basso. Per l'Area Palte e l'Ex TPF le interferenze sul deflusso idrico superficiale sono da ritenersi temporanee e con effetti che sono da considerarsi totalmente reversibili, poiché nella fase post operam è previsto un ripristino morfologico dell'area che permette il recupero del naturale deflusso delle acque. Relativamente invece al Modulo MPF, l'impatto risulta irreversibile.

4.6.1.2 Alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque

Le emissioni di inquinanti e polveri durante l'esecuzione dei lavori potrebbero indirettamente alterare l'ambiente idrico superficiale. Queste sostanze, disperdendosi nell'atmosfera, potrebbero poi depositarsi nelle aree circostanti dell'area di progetto, generando impatti indiretti sulle componenti ambientali coinvolte. Tra queste componenti, i corpi idrici superficiali potrebbero subire alterazioni delle loro caratteristiche chimico-fisiche a causa di tali depositi.

Le emissioni di inquinanti e polveri in atmosfera saranno ridotte al minimo anche durante la fase di cantiere, in quanto sono stati previsti gli accorgimenti progettuali e le misure mitigative atte ad evitare. In particolare, tenuto anche conto del fatto che in tale fase si prevede solo la movimentazione dei terreni per la realizzazione degli impianti e non prevede la movimentazione di palte, gli inquinanti saranno quelli emessi dai mezzi operanti e quelli generati dal passaggio di mezzi sulla viabilità di cantiere o generati dal movimento terra.

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.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA			Pag. 168 di 231
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

È stato predisposto un modello per la previsione di impatto sulla qualità dell'aria al fine di valutare le emissioni generate durante la fase di cantiere e l'area territoriale potenzialmente interessata dalle conseguenti ricadute al suolo. I dettagli specifici di questa simulazione previsionale sono disponibili nel paragrafo 4.4 del presente documento.

I valori stimati dal modello relativamente alle emissioni generate dai mezzi impiegati durante le attività di cantiere indicano un aumento non significativo degli impatti in atmosfera, inclusi inquinanti e polveri. I risultati ottenuti sono tutti ben al di sotto dei limiti stabiliti dalle norme legislative contenute nel D.Lgs. 155/2010, considerando la somma dei valori di fondo rilevati nelle centraline di monitoraggio dell'aria e dei valori computati dalle simulazioni per le sorgenti di emissione individuate.

In conclusione, tenendo conto della breve durata temporale della fase di cantiere e dell'attuazione di adeguate misure di mitigazione, è ragionevole ritenere che gli impatti derivanti dalle polveri e dalle emissioni atmosferiche avranno un effetto trascurabile sulla qualità delle acque superficiali nelle immediate vicinanze dell'area di progetto. Si prevede che l'impatto cumulativo sia di entità limitata, a breve termine e con una bassa probabilità di causare impatti significativi, limitandosi a un'area ristretta circostante il sito di progetto.



4.6.2 Fase di esercizio

4.6.2.1.1 Alterazione del deflusso naturale delle acque

Nell'Area Palte e nell'Area Ex TPF saranno realizzate in fase di esercizio le attività di bonifica previste per la rimozione delle palte, che comporteranno scavi da svolgere quasi sempre in ambiente confinato. A tale proposito, nell'Area Palte sarà installata una tendostruttura finalizzata al confinamento statico-dinamico che, per ottimizzare la copertura delle palte da rimuovere sarà smontata e rimontata complessivamente n.11 volte in maniera sequenziale, e il capannone dell'impianto di trattamento. Nell'Area Ex TPF, la tendostruttura sarà installata nell'area basamenti, mentre le restanti attività di rimozione palte avverranno all'interno dei silos esistenti (in ambiente confinato) e nell'area aperta in prossimità dei silos e dei nastri trasportatori (in ambiente non confinato).

In Area Palte, le acque meteoriche ricadenti sui tetti dei capannoni del Deposito Preliminare (D15), dell'Impianto di inertizzazione e del capannone mobile in area scavi, saranno convogliate, attraverso il sistema di canalizzazioni esistenti per il drenaggio superficiale dei teli in HDPE, al sistema di raccolta e successivamente al depuratore del CIPSS, tramite condotta dedicata. Il piazzale bitumato, antistante l'Impianto di Inertizzazione, sarà invece dotato di impianto di prima pioggia con dissabbiatore e disoleatore, queste acque saranno convogliate al medesimo punto di raccolta delle acque meteoriche provenienti dai tetti precedentemente menzionate.

Nel Modulo MPF, il percolato e le acque meteoriche ricadenti sulla superficie impermeabilizzata posta in prossimità della pesa sull'argine del MPF saranno convogliate, mediante linee dedicate, all'impianto di

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA			Pag. 169 di 231
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

trattamento acque, installato nella Piattaforma Polifunzionale (approvata con AIA N°2/2018 nell'ambito delle attività afferenti a "Progetto Nuraghe - Fase 1"). Le acque di seconda pioggia invece saranno collettate all'esistente corso idrico superficiale, posto ad est del MPF e da lì inviate a mare.

Inoltre, il perimetro del bacino del MPF 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.

Durante il riempimento del Modulo Palte non sono previste ulteriori attività che possano modificare il sistema di drenaggio superficiale rispetto alla fase di cantiere. Di conseguenza, non si prevede che ci siano alterazioni al naturale deflusso delle acque, permettendo il mantenimento delle condizioni preesistenti.



L'impatto sul drenaggio superficiale delle acque generato durante la fase di esercizio è limitato temporalmente a tale fase, sarà inoltre limitato alle sole aree coinvolte nel progetto e avrà un'entità bassa.

4.6.2.1.2 Alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque

Come detto sopra, le acque meteoriche dell'Area Palte saranno gestite in apposite reti di raccolta che consentiranno di evitare qualsiasi rilascio o dispersione di sostanze potenzialmente inquinanti nei suoli e dell'ambiente idrico superficiale e sotterraneo.

Analogamente, per il Modulo MPF il percolato prodotto in fase di esercizio 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. 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.

Infine, similamente alla fase di cantiere, la simulazione modellistica condotta per valutare le emissioni di inquinanti e polveri generate durante le fasi di esercizio mostra un aumento non critico in termini di impatto sulla qualità dell'aria ambiente. Di conseguenza, è ragionevole supporre che le eventuali ricadute sull'ambiente idrico superficiale siano limitate e che comportino un impatto indotto basso e totalmente reversibile.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA			Pag. 170 di 231
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

4.6.3 Fase di gestione post operam

4.6.3.1 Alterazione del deflusso naturale delle acque

Durante la fase di gestione post operativa del Modulo MPF, come detto, anche per la fase di esercizio, non si prevedono ulteriori modifiche al drenaggio superficiale delle acque poiché l'impatto indotto in fase di cantiere risulta irreversibile.

Relativamente alle acque meteoriche ricadenti sulla sua calotta superficiale del Modulo MPF, queste saranno gestite come per la fase di esercizio, convogliandole al medesimo corso idrico e da lì a mare. 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.

L'Area Palte, al termine delle operazioni di bonifiche sarà oggetto di ripristino del piano campagna livellando il terreno fino a raccordare le quote delle quattro strade circostanti l'isola, previa rimozione di tutte le opere impiantistiche provvisorie, delle pavimentazioni e delle reti di gestione delle acque meteoriche.

Gli scavi e la movimentazione del suolo comporteranno una modifica al sistema di drenaggio superficiale, con un impatto sul deflusso naturale delle acque considerato basso. Questo impatto sarà di lieve entità e a lungo termine, con una bassa frequenza di accadimento e una probabilità elevata di generare un impatto positivo. Tale impatto sarà localizzato esclusivamente nel sito di intervento, che è caratterizzato da un ambiente naturale. Tuttavia, è importante sottolineare che questo impatto sarà irreversibile e non avrà conseguenze negative sulle aree circostanti.



È significativo notare che le attività di cantiere saranno volte a ripristinare l'area alle condizioni preesistenti. Pertanto, anche il deflusso naturale dell'area sarà ripristinato in modo irreversibile. Inoltre, non sono previsti impatti secondari significativi. L'effetto complessivo delle attività sarà quindi positivo, soprattutto considerando la fase successiva di ripristino territoriale.

4.6.3.2 Alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque



La fase di ripristino del sito in Area Palte ed Ex TPF, che comporta lavori civili simili a quelli della fase di cantiere, avrà un potenziale impatto indiretto sulle caratteristiche fisico-chimiche delle acque. Questo impatto sarà dovuto alla ricaduta delle polveri e degli inquinanti emessi in atmosfera durante il processo di ripristino. Analogamente alla fase di cantiere, l'impatto generato da tali ricadute è considerato trascurabile.

4.6.4 Sintesi degli impatti sull'ambiente idrico

Sulla base delle valutazioni sopra esposte, è stata compilata la matrice quantitativa per stimare gli impatti generati dalle fasi del progetto sulla componente ambiente Idrico i cui risultati della valutazione sono riportati nella tabella successiva. L'applicazione dei criteri utilizzati per valutare le interferenze causate dall'intervento ha evidenziato l'assenza di criticità particolari derivanti dalle attività progettuali.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 171 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

In generale, grazie all'adozione delle migliori scelte progettuali, di modalità operative e di misure di mitigazione durante le fasi di cantiere e di esercizio, si prevede un impatto sull'ambiente idrico classificabile come basso. Le interferenze saranno di entità ed estensione ridotte, e sebbene la loro durata sia mediamente prolungata, gli effetti saranno reversibili nel tempo. Nella fase di cantiere, si stima che l'impatto generato dalle eventuali ricadute di inquinanti emessi in atmosfera sull'ambiente idrico sia trascurabile, e non altererà in modo significativo le caratteristiche chimico-fisiche delle acque. Infine, la fase di ripristino dell'Area Palte e dell'Area Ex TPF avrà un impatto basso, ma positivo, poiché l'area sarà ripristinata alle condizioni morfologiche precedenti all'intervento, consentendo il recupero del deflusso naturale delle acque.


	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 172 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

AMBIENTE IDRICO	FASE DI CANTIERE				FASE DI ESERCIZIO				FASE DI GESTIONE POST OPERAM			
FASI PROGETTUALI	Realizzazione MPF		Realizzazione opere di accantieramento in Area Palte e Area Ex TPF e realizzazione Impianto Inertizzazione		Coltivazione e successiva copertura MPF		Opere di Scavo in Area Palte e Ex TPF Esercizio Impianto Inertizzazione		Gestione post operativa MPF		Dismissione opere in Area Palte e Ex TPF	
FATTORI DI PERTURBAZIONE	Modifiche drenaggio idrico superficiale	Accumulo inquinanti e/o sversamenti accidentali	Modifiche drenaggio idrico superficiale	Accumulo inquinanti e/o sversamenti accidentali	Modifiche drenaggio idrico superficiale	Accumulo inquinanti e/o sversamenti accidentali	Modifiche drenaggio idrico superficiale	Accumulo inquinanti e/o sversamenti accidentali	Modifiche drenaggio idrico superficiale	Accumulo inquinanti e/o sversamenti accidentali	Modifiche drenaggio idrico superficiale	Accumulo inquinanti e/o sversamenti accidentali
ALTERAZIONE POTENZIALE	Alterazione del deflusso naturale delle acque	Alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque	Alterazione del deflusso naturale delle acque	Alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque	Alterazione del deflusso naturale delle acque	Alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque	Alterazione del deflusso naturale delle acque	Alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque	Alterazione del deflusso naturale delle acque	Alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque	Alterazione del deflusso naturale delle acque	Alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque
Entità (Magnitudo)	2	1	2	1	2	2	2	2	2	1	2	1
Frequenza	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1
Reversibilità	4	1	1	1	4	1	1	1	4	1	4	1
Scala Temporale	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	4	1
Scala Spaziale	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Incidenza su aree critiche	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Probabilità	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	1	1
Impatti secondari	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Misure di mitigazione	0	-2	0	-2	0	-2	0	-2	0	-2	0	-2
Totale Impatto	15	9	12	9	15	12	12	12	15	9	15	9
CLASSE DI IMPATTO	II	I	II	I	II	II	II	II	II	I	II positivo	I

LEGENDA

CLASSE I Trascurabile(5-11)	CLASSE II Basso (12-16)	CLASSE III Medio (17-21)	CLASSE IV Alto (22-32)	IMPATTO POSITIVO (5-32)
--------------------------------	----------------------------	-----------------------------	---------------------------	----------------------------

Tabella 4.13 -Stima degli impatti sulla componente ambiente idrico.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA			Pag. 173 di 231
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

4.7 IMPATTI SULLA COMPONENTE ECOSISTEMI, VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA

Durante la fase di cantiere, la rimozione degli alberi e degli arbusti naturali comporterà una sottrazione di habitat per le specie presenti, determinando un impatto diretto negativo su tale componente e sulla vegetazione e fauna. Tuttavia, nella fase successiva di ripristino ambientale o di gestione post-operatoria, si prevede un impatto diretto positivo in quanto vengono adottate misure per ripristinare o creare nuovi habitat favorevoli alla vegetazione e alla fauna.

L'asportazione degli elementi arborei e arbustivi naturali necessaria alla realizzazione dell'intervento, può infatti compromettere la copertura vegetale e la disponibilità di rifugi e alimenti per la fauna presente. Ciò potrebbe potenzialmente comportare la perdita di biodiversità, la riduzione delle popolazioni di specie animali e un'alterazione complessiva dell'ecosistema.

In secondo luogo, l'aumento del traffico veicolare, le emissioni sonore e le vibrazioni prodotte dalle attività in progetto potrebbero generare disturbo sulla fauna locale.

Il presente paragrafo analizza pertanto l'eventuale impatto delle attività del progetto sugli ecosistemi, la vegetazione, la flora e la fauna che potrebbero derivare dai seguenti fattori di perturbazione:

- modifiche dell'assetto floristico-vegetazionale, con conseguente perdita di habitat;
- emissioni sonore, vibrazioni e traffico mezzi con conseguente disturbo alla fauna.

4.7.1 Fase di cantiere

Perdita di habitat

Gli interventi in progetto comporteranno un'occupazione di suolo da parte delle opere e degli impianti necessari allo svolgimento delle operazioni di rimozione, bonifica e conferimento a discarica del materiale contenente TENORM e, pertanto, si rende necessaria la rimozione della vegetazione in tali porzioni di terreno. Le aree interessate dallo sfalcio della vegetazione e livellamento del terreno sono:

- in Area Palte interesseranno in particolare la zona di sedime del deposito preliminare (zona 1 dell'immagine seguente), l'area destinata all'impianto di inertizzazione (zona 2), del piazzale (zona 14), in corrispondenza del serbatoio di raccolta acque meteoriche (zona 13) e nell'area logistica. Come anche evidente dalle ortofoto, l'Area Palte è quasi interamente occupata dal capping realizzato per la messa in sicurezza delle palte e si rileva la presenza di vegetazione solo in piccole porzioni perimetrali della stessa.



	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 174 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	



Figura 4.4 - Ortofoto dell'area palte con individuazione di alcune aree di lavoro

- in Area Ex TPF è previsto lo sfalcio della vegetazione nei luoghi di accesso alle aree di lavoro e nell'area logistica (vedi immagine seguente).

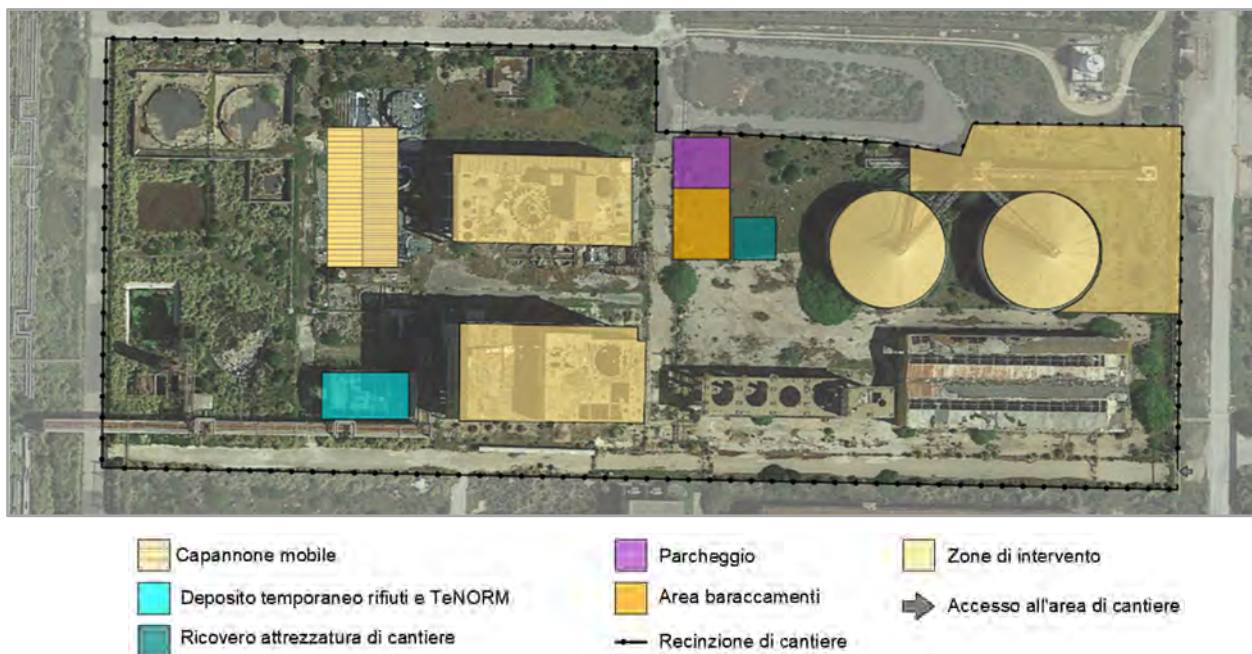




Figura 4.5 - Aree di intervento in Area Palte.

- Nel Modulo Palte Fosfatiche, le attività in progetto saranno precedute dallo sfalcio vegetazionale su tutta l'area di sedime del bacino della discarica. Allo stato attuale, l'area si presenta come un'area priva o quasi

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 175 di 231	
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

di vegetazione e comunque fortemente antropizzata. La vegetazione residuale (vedi figure seguenti) è ubicata principalmente nel confine sud e nella parte centrale del lotto (trattasi di aree meno battute da piste di servizio e movimentazione mezzi) ed è caratterizzata da alcuni gruppi di *Pistacia lentiscus* (lentischio), *Inula viscosa* (inula vischiosa), ecc. a altre specie erbacee a ciclo annuale.



Figura 4.6 - Immagine Google Earth del Modulo Palte Fosfatice (MPF).


Considerando il contesto territoriale del sito oggetto dell'intervento, si rileva la presenza di un ambiente caratterizzato da un patrimonio floristico, vegetazionale e faunistico a forte connotazione antropica in conseguenza delle pratiche umane che hanno modellato il territorio nel corso degli anni.

L'impatto sugli ecosistemi locali è pertanto da considerarsi trascurabile in considerazione del fatto che si tratta di un ecosistema industriale con aree fortemente antropizzate e in cui le attività di bonifica sono definite prioritarie.

Relativamente all'impatto sulla vegetazione e sugli habitat, si ritiene irrilevante l'impatto sull'Area Palte ed Ex TPF. Relativamente al Modulo MPF si stima una perdita di vegetazione arbustiva a *Pistacia lentiscus* pari a 2000 mq.

L'impatto si ritiene nel complesso trascurabile in considerazione dei seguenti presupposti:

- si tratta di una perdita monospecifica (*Pistacia lentiscus*);
- non comprende specie di interesse conservazionistico, né di interesse prioritario;
- il popolamento ha una limitata estensione areale (2000 mq);
- l'area è inserita all'interno di un polo industriale dove la destinazione delle aree è coerente agli strumenti programmatici della pianificazione comunale e regionale vigente.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA			Pag. 176 di 231
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

Si precisa inoltre che le aree di progetto non interferiscono direttamente con aree naturalistiche tutelate, siti appartenenti alla Rete Natura 2000 o IBA. Gli elementi floristici, faunistici ed ecosistemici di elevata naturalità si ritrovano solamente in corrispondenza del SIC/ZSC ITB010002 “*Stagno di Pilo e di Casaraccio*” e nella ZPS ITB013012 “*Stagno di Pilo, Casaraccio e Saline di Stintino*”, localizzati ad una distanza di circa 3,2 km ad Ovest del Modulo MPF.

Relativamente alle conseguenze sulla fauna conseguente alla sottrazione di habitat, l'impatto è considerato trascurabile in quanto si tratta di un'area industriale esistente, scarsamente rappresentata dal punto faunistico, sia quantitativamente che qualitativamente. A tale proposito, è importante evidenziare che il polo industriale esiste dalla fine degli anni '60, si estende su 2.311 ettari di territorio, di cui 1.280 già utilizzati da varie tipologie di attività industriali; inoltre, oltre alle aree occupate dal polo chimico, vi sono ben 408 ettari destinati ad altre tipologie di attività.

In sintesi, l'impatto è temporaneo, limitato alle aree di progetto e reversibile. La forte connotazione antropica del sito riduce l'importanza della perdita di habitat e di biodiversità. L'impatto cumulativo è pertanto valutato basso.

Disturbi fauna



Le attività di progetto possono potenzialmente e indirettamente indurre degli effetti negativi di disturbo sulla fauna locale, in particolare per quanto riguarda:

- aumento del traffico veicolare dovuto alla circolazione dei mezzi d'opera nelle attività di cantiere;
- emissioni sonore e vibrazioni prodotte dalle attività in progetto.

Come descritto nel capitolo relativo all'impatto acustico, l'attività di cantiere provoca una modifica del clima acustico limitata alle immediate vicinanze dell'area di intervento e coinvolge solo i mezzi di lavoro presenti nel sito. Relativamente al traffico, alle emissioni sonore e alle vibrazioni, questi possono causare un allontanamento temporaneo della fauna selvatica locale soprattutto nelle ore diurne di maggiore traffico. L'impatto è considerato trascurabile in quanto, come evidenziato in precedenza, si tratta di un'area industriale esistente, scarsamente rappresentata dal punto faunistico, sia quantitativamente che qualitativamente.

Si evidenzia inoltre che le attività si svolgeranno unicamente nel periodo diurno; pertanto, non verrà arrecato disturbo alle specie di animali che caratterizzano il territorio circostante e che utilizzano le ore notturne per cacciare.

L'impatto cumulativo indiretto sulla vegetazione e sulla fauna può essere pertanto valutato come basso. È inoltre quantitativamente limitato, di bassa entità e di breve durata, essendo legato al periodo di esecuzione delle attività. Inoltre, si limita a una zona circoscritta nelle vicinanze dell'area di progetto. L'impatto presenta una frequenza media-alta, ma una bassa probabilità di causare effetti significativi. Non si prevedono impatti secondari e l'impatto è totalmente reversibile.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA			Pag. 177 di 231
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

4.7.2 Fase di esercizio

Perdita di habitat

Nella fase di esercizio, non sono previste per l'Area Palte ed ex TPF ulteriori modifiche all'aspetto della flora e della vegetazione rispetto a quanto già osservato durante la fase di cantiere. Le attività di esercizio si svolgeranno esclusivamente all'interno delle aree già perturbate dal punto di vista della flora e della vegetazione. Pertanto, l'impatto legato a questo fattore di perturbazione rimarrà invariato.

Per quanto riguarda il Modulo MPF, terminato il conferimento dei materiali, sarà eseguita la copertura finale e il ripristino ambientale. 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.

L'impatto di tale intervento è positivo, definitivo e limitato all'area di progetto.

Disturbi fauna

Le considerazioni su tale fattore di perturbazione sono analoghe a quelle esplicitate per la fase di cantiere. Tuttavia, per la fase di esercizio, si fa presente che le attività di bonifica previste saranno condotte quasi completamente in ambiente confinato, riducendo al minimo le emissioni sonore e le emissioni che possono arrecare disturbo alla fauna e generare impatti sugli ecosistemi locali.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA			Pag. 178 di 231
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

4.7.3 Fase di gestione post operam

Perdita di habitat



Nella fase di gestione post operam, non sono previste ulteriori modifiche all'aspetto della flora e della vegetazione rispetto a quanto già definito per le fasi precedenti, pertanto tale fattore di perturbazione non sarà considerato.

Disturbi fauna

Gli impatti dovuti a tale fattore di perturbazione sono non significativi in quanto limitati ai lavori di smantellamento delle opere e degli impianti in Area Palte, con conseguente ripristino morfologico dell'Area Palte, e alle attività di gestione post-operativa del Modulo MPF. L'impatto sarà temporaneo, limitato alle operazioni previste e con effetti del tutto reversibili. Per tali motivi l'impatto sulla componente faunistica può essere considerato basso.

4.7.4 Sintesi degli impatti su ecosistemi, vegetazione, flora e fauna


In base alle valutazioni effettuate, è stata compilata la matrice quantitativa per stimare gli impatti generati dalle fasi del progetto sull'ecosistema, la vegetazione, la flora e la fauna. I risultati sono riportati nella Tabella successiva. L'applicazione dei criteri utilizzati per valutare le interferenze causate dall'intervento ha mostrato l'assenza di criticità significative derivanti dalle attività in progetto, con impatti per lo più di bassa entità.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica			Pag. 179 di 231
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

ECOSISTEMI, VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA	FASE DI CANTIERE				FASE DI ESERCIZIO			FASE DI GESTIONE POST OPERAM
FASI PROGETTUALI	Realizzazione MPF		Realizzazione opere di accantieramento in Area Palte e Area Ex TPF e realizzazione Impianto Inertizzazione		Coltivazione e successiva copertura MPF		Opere di Scavo in Area Palte e Ex TPF Esercizio Impianto Inertizzazione	Dismissione opere in Area Palte e Ex TPF
FATTORI DI PERTURBAZIONE	Modifiche dell'assetto floristico-vegetazionale	Emissione di rumore e traffico veicolare	Modifiche dell'assetto floristico-vegetazionale	Emissione di rumore e traffico veicolare	Modifiche dell'assetto floristico-vegetazionale	Emissione di rumore e traffico veicolare	Emissione di rumore e traffico veicolare	Emissione di rumore e traffico veicolare
	Perdite di habitat	Disturbi fauna	Perdite di habitat	Disturbi fauna	Perdite di habitat	Disturbi fauna	Disturbi fauna	Disturbi fauna
Entità (Magnitudo)	2	2	1	1	3	2	1	1
Frequenza	1	3	1	3	1	3	1	1
Reversibilità	2	1	1	1	2	1	1	1
Scala Temporale	1	1	1	1	3	2	1	1
Scala Spaziale	1	2	1	2	1	2	1	2
Incidenza su aree critiche	1	2	1	2	1	1	1	2
Probabilità	4	1	1	2	3	2	1	2
Impatti secondari	2	1	1	1	3	1	1	1
Misure di mitigazione	-1	-1	0	-1	0	-2	0	-1
Totale Impatto	13	12	8	12	17	12	8	10
CLASSE DI IMPATTO	II	II	I	II	III positivo	II	I	I

LEGENDA	CLASSE I Trascurabile(5-11)	CLASSE II Basso (12-16)	CLASSE III Medio (17-21)	CLASSE IV Alto (22-32)	IMPATTO POSITIVO (5-32)
---------	--------------------------------	----------------------------	-----------------------------	---------------------------	----------------------------

Tabella 4.14 -Stima impatti sulla componente ecosistemi, vegetazione, flora e fauna.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica		Pag. 180 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

4.8 IMPATTI SULLA COMPONENTE DEL PAESAGGIO

Il contesto paesaggistico delle aree di progetto è fortemente caratterizzato da un significativo processo di antropizzazione. A livello locale, tale antropizzazione è principalmente attribuibile alla presenza dello stabilimento petrolchimico, mentre a livello più ampio, è associata all'estesa area industriale-artigianale, che comprende anche la centrale di Fiume Santo e la zona portuale. I segni dell'attività antropica sono evidenti sul territorio e sono funzionalmente legati all'area industriale. Questi segni si manifestano nel reticolo stradale che collega Porto Torres ai comuni di Sassari e Stintino, oltre che nelle varie costruzioni civili e nelle reti elettriche aeree presenti nell'area. Il paesaggio circostante è caratterizzato da forme collinari dal profilo rotondeggiante che gradualmente si degradano verso le aree pianeggianti, evidenziando le formazioni lagunari e i cordoni dunali lungo le litorali. Solo alle quote più elevate emergono le formazioni granitiche, che contribuiscono a inasprirne le linee del paesaggio e apportano variazioni cromatiche peculiari. Le pendici mostrano incisioni vallive attraversate dai corsi d'acqua dei fiumi Mannu e Fiume Santo.



Figura 4.7 - Area Vasta- Vista aerea

Le aree di progetto sono incluse nel Polo Industriale di Porto Torres, in aree di proprietà di ENI Rewind, che confina a Sud con la Strada Provinciale SP57. Le aree di progetto risultano pertanto incluse in un contesto paesaggistico fortemente antropizzato e in contrapposizione al contesto ambientale di notevole pregio naturalistico e paesaggistico dell'area vasta e del Golfo dell'Asinara.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica			Pag. 181 di 231
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	



Figura 4.8 - Vista Aerea -Polo industriale-(Fonte: www.eni.com)

Lo studio degli effetti sul paesaggio è ovviamente finalizzato alla migliore evidenziazione degli impatti generati dalla realizzazione delle opere e riguarda:

1. **sistema di paesaggio:** rappresenta il sistema di relazione fra differenti tipi di paesaggio, che nel loro insieme concorrono a definire la caratterizzazione specifica di parti del paesaggio interessato dall'intervento proposto;
2. **qualità percettiva e visuale del paesaggio:** rappresenta l'identificazione degli elementi quantitativi e qualitativi dei fattori di visibilità ed intervisibilità in rapporto alla struttura dei paesaggi interessati, determinando differenti livelli indotti nella percezione del paesaggio.

I principali fattori di perturbazione generati dalle attività in progetto che potrebbero determinare un'alterazione della qualità del paesaggio sono:

- modifiche morfologiche del suolo
- modifiche della qualità visive e dello skyline.

Le potenziali alterazioni dell'assetto paesaggistico sono state valutate analizzando le emergenze visive generate dalla realizzazione delle opere in progetto, ossia analizzando la variazione di altezza media sul piano di campagna e la variazione della percezione dell'area di intervento sull'insieme del paesaggio. L'analisi, supportata dall'elaborazione di foto inserimenti, è stata utile per comprendere le relazioni di intervisibilità del sito di intervento, con le zone sensibili dal punto di vista paesaggistico.

Lo studio degli effetti sul paesaggio mira a evidenziare gli impatti generati dalla realizzazione delle opere e si concentra su due principali aspetti:

- Sistema di paesaggio: rappresenta le relazioni tra diversi tipi di paesaggio che contribuiscono a

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica			Pag. 182 di 231
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

definire la caratterizzazione specifica delle parti del paesaggio interessate dall'intervento proposto.

- Qualità percettiva e visuale del paesaggio: si identificano gli elementi quantitativi e qualitativi del paesaggio, considerando la struttura dei paesaggi interessati, al fine di comprendere i differenti livelli di percezione del paesaggio.

I principali fattori di perturbazione generati dalle attività del progetto che potrebbero alterare la qualità del paesaggio sono le modifiche morfologiche del suolo e della qualità visiva e dello skyline.


Per valutare le possibili alterazioni dell'aspetto paesaggistico, è stata eseguita un'analisi che ha coinvolto lo studio delle variazioni dell'altezza media sul piano di campagna delle opere del progetto e della percezione dell'area di intervento all'interno dell'intero paesaggio. Per supportare l'analisi, sono stati utilizzati foto inserimenti che hanno consentito di comprendere le relazioni di intervisibilità tra il sito di intervento e le zone ritenute sensibili dal punto di vista paesaggistico.

4.8.1 Analisi della visibilità

È stata effettuata un'analisi di visibilità mediante software GIS (Geographical Information System), valutando le possibili interferenze visive del progetto, e costruendo una carta di visibilità, facendo riferimento alle sole condizioni morfologiche del territorio, non considerando quindi, la presenza di ostacoli quali fabbricati, vegetazione, alberi e quant'altro potrebbe interferire nel percorso della congiungente tra il punto di osservazione e il punto di bersaglio. Il risultato è una carta che mostra le aree di visibilità per ogni punto di vista considerato.

Sono stati scelti quattro punti di vista significativi (Indicati nella figura seguente come PdV. 1- PdV.4) sono stati collocati all'interno degli ambiti visuali ed in corrispondenza degli elementi sensibili del territorio indicati nel PPR. In particolare, sono stati scelti:

- Strada Provinciale n.34 (PdV. 1, PdV. 2): la SP34 è indicata dal PPR come "*strada a valenza paesaggistica di fruizione turistica*".
- Strada Provinciale n.57 (PdV. 3 e PdV.4) : la SP57 è indicata dal PPR come "*strada a valenza paesaggistica*"

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica		Pag. 183 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

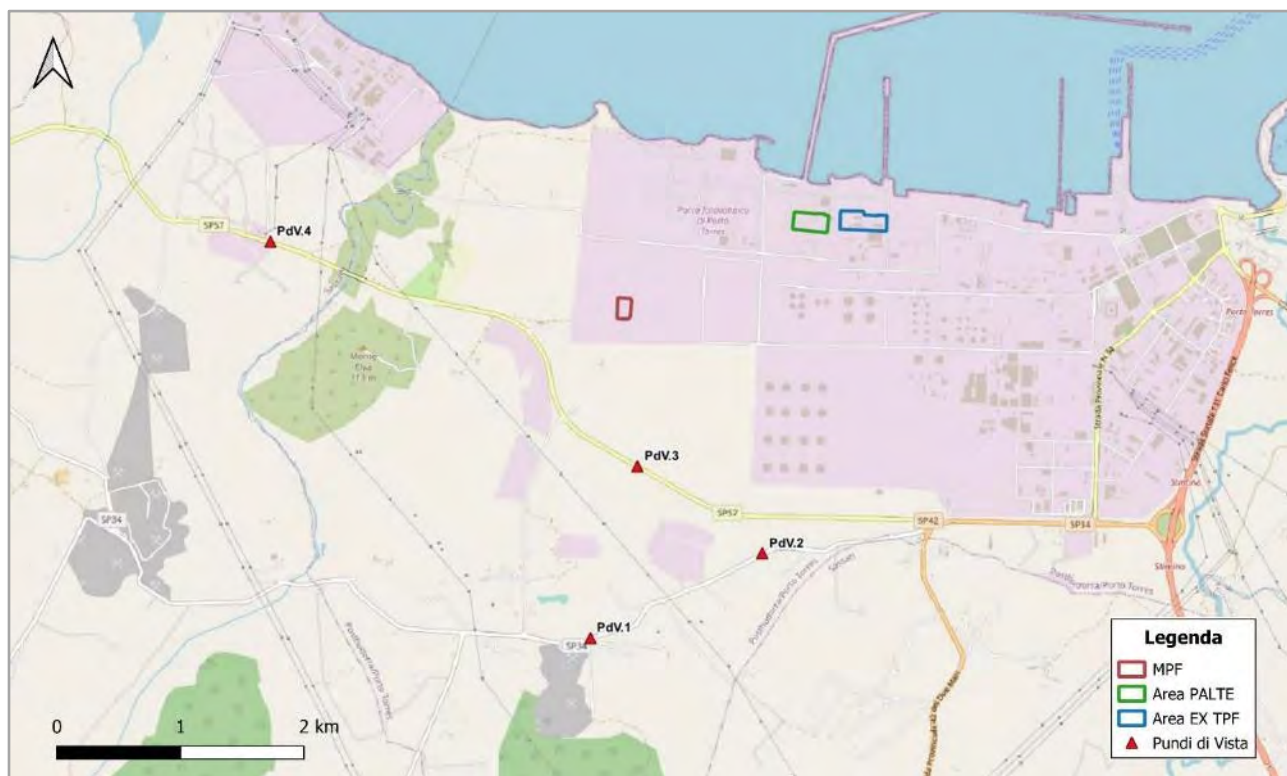


Figura 4.9 - Posizionamento delle Punti di Vista (Fonte mappa: Open Street Map).

L'analisi di visibilità effettuata ha previsto per ciascun punto di vista:

- l'elaborazione della Carta di Visibilità riportante le aree visibili da PdV;
- la realizzazione di riprese fotografiche da ciascun punto di osservazione per la verifica e l'individuazione delle aree di progetto. Le riprese fotografiche hanno consentito di valutare se gli interventi previsti sono realmente visibili da tali punti oppure se rimangono celati per la presenza di macchie vegetazionali, dislivelli o altri elementi presenti nel territorio.

Si riportano di seguito gli esiti delle analisi effettuati dai diversi Punti di Vista:

Punto di Vista PdV 1

Tale punto di vista è ubicato lungo la Strada Provinciale 34, in prossimità dell'ingresso alla cava di Monte Rosè, a una quota di circa 52 m. s.l.m. e ad una distanza rispettivamente di circa 3.75 km dall'Area Palte e 3.90 km dall'Area Ex TPF.

Dalla Carta della Visibilità e dalla presa fotografica le aree risultano **non visibili**, considerato sia la distanza dal punto di osservazione, sia presenza di ostacoli costituiti dalla vegetazione e dalla presenza degli edifici in

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica		Pag. 184 di 231	
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

lontananza. Di conseguenza la percezione del paesaggio non varierà in maniera significativa con la presenza delle opere in progetto.



Figura 4.10 - Carta della Visibilità. PdV 1 (Mappa base : Google Satellite)

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica		Pag. 185 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	



Figura 4.11 - Punto di presa fotografico. PdV 1, con indicazione delle aree di progetto

Punto di Vista PdV 2

Tale punto di vista è ubicato sempre lungo la Strada Provinciale 34 - km 8+000, a circa 1,35 km dalla rotonda di collegamento con la SP 57, a una quota di circa 40 m. s.l.m. e ad una distanza rispettivamente di circa 2.20 km dal MPF, 2.65 km dall'Area Palte e 2.70 km dall'Area Ex TPF.

Anche in questo caso, dalla Carta della Visibilità e dalla presa fotografica, si può desumere che le aree di progetto risultano non visibili, considerato sia la morfologia dell'area, la distanza dal punto di osservazione e la presenza di manufatti/quinte vegetali che ne ostacolano la visuale; di conseguenza la percezione del paesaggio non varierà in maniera significativa con la presenza delle opere in progetto.


	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica		Pag. 186 di 231	
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	



Figura 4.12 - Carta della Visibilità. PdV 2 (Mappa base: Google Satellite)



Figura 4.13 - Punto di presa fotografico. PdV 2, con indicazione delle aree di progetto

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica		Pag. 187 di 231	
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

Punto di Vista PdV 3

Tale punto di vista è ubicato lungo la Strada Provinciale 57, a circa 2,45 km dalla rotonda di collegamento con la SP 34, a una quota di circa 38 m. s.l.m. e ad una distanza rispettivamente di circa 1.20 km dal MPF, 2.35 km dall'Area Palte e 2.60 km dall'Area Ex TPF.

In questo caso, la Carta della Visibilità, che ricordiamo risulta essere la visibilità teorica, desunta dalla sola morfologia del suolo, mostra che l'Area Palte in parte e l'Area Ex TPF possono essere visibili da un osservatore posto in PdV3.

L'analisi della presa fotografica dimostra che la presenza di manufatti antropici e di vegetazione, ostacolano le linee di visuale, rendendo poco significativa la percepibilità delle opere in oggetto. In particolare, si distingue sullo sfondo l'imponente edificio TPF alto circa 36 metri.



Figura 4.14 - Carta della Visibilità. PdV 3 (Mappa base: Google Satellite)

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica		Pag. 188 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	



Figura 4.15 - Punto di presa fotografico. PdV 3, con indicazione delle aree di progetto

Punto di Vista PdV 4

Tale punto di vista è ubicato lungo la Strada Provinciale 57, in prossimità dell'ingresso sterrato per il bacino Cazzalarga, a una quota di circa 31 m. s.l.m. e ad una distanza rispettivamente di circa 2.85 km dal MPF, 4.25 km dall'Area Palte e 4.65 km dall'Area Ex TPF.

Anche in questo caso, dalla Carta della Visibilità e dalla presa fotografica si può desumere che le aree di progetto risultano non visibili, considerato sia la morfologia dell'area, la distanza dal punto di osservazione e la presenza di manufatti/quinte vegetali che ne ostacolano la visuale; di conseguenza la percezione del paesaggio non varierà in maniera significativa con la presenza delle opere in progetto.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica		Pag. 189 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	



Figura 4.16 - Carta della Visibilità. PdV 4 (Mappa base: Google Satellite)



Figura 4.17 - Punto di presa fotografico. PdV 4, con indicazione delle aree di progetto

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica		Pag. 190 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

4.8.2 Inquinamento Luminoso

Sia per la fase di cantiere, sia per la fase di esercizio, l'interferenza causata da fonti luminose può essere considerata come non significativa in quanto i lavori saranno effettuati principalmente durante le ore diurne e in area industriale con attività caratterizzate da una certa luminosità notturna.

4.8.3 Analisi delle Fasi

Saranno di seguito analizzati gli impatti nelle tre fasi che contraddistinguono la vita utile delle opere (Cantiere, Esercizio e gestione Post Operam).

4.8.3.1 Fase di cantiere

Durante la fase di cantiere, sarà necessario eseguire lo sfalcio della vegetazione in alcune aree caratterizzate da attività industriale, che la mancanza di utilizzo ha portato a una crescita spontanea vegetazione. Nell'area di sedime del Modulo Palte Fosfatice (MPF), è possibile individuare una vegetazione residuale, mentre nell'Area Palte, le operazioni di sfalcio si concentreranno solo nella porzione sud-est del lotto, poiché gran parte della superficie interessata dalla bonifica è coperta da un manto impermeabile. Infine, nell'area ex TPF, solo una piccola parte sarà coinvolta dallo sfalcio della vegetazione, caratterizzata principalmente da formazioni di Lentisco. Le attività porteranno a una perdita di vegetazione che però, vista la localizzazione delle opere, può essere considerata trascurabile ai fini paesaggistici.



Figura 4.18 - Vegetazione residuale area di ubicazione del MPF

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica		Pag. 191 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	



Figura 4.19 - Area Palte – in rosso l'area sottoposta a sfalcio (Fonte immagine: Google Earth)



Figura 4.20 - Area Ex TPF – in rosso l'area sottoposta a sfalcio (Fonte immagine: Google Earth)

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica		Pag. 192 di 231	
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

Per quanto riguarda la fase di cantiere in generale, non si ritiene che la presenza dei macchinari, dei mezzi e delle attrezzature possa essere considerata significativa: la localizzazione dell'intervento è caratterizzata da un contesto industriale con presenza di mezzi e macchinari assimilabili a quelli previsti, e risulta distante da aree a fruizione pubblica.

Per le attività di cantiere nelle Aree Palte e Ex TPF è plausibile supporre un impatto dovuto alla trasformazione del territorio sostanzialmente basso. Per quanto riguarda il MPF, al termine dell'attività di cantiere sarà presente da un bacino di raccolta dei rifiuti, con quote del tutto paragonabili ai rilevati presenti nell'intorno costituito dal modulo SDR e dalla Cava Gessi. L'impatto morfologico del MPF sul paesaggio è, invece, stimato medio.

Considerando le opere in oggetto nella loro complessità in relazione all'ambito paesaggistico prettamente industriale nel quale si collocano, è plausibile supporre una modesta alterazione della qualità visiva che resta comunque caratterizzata da attività di tipo industriale.

4.8.3.2 Fase di esercizio


Le alterazioni indotte al paesaggio in fase di esercizio, correlate sia alle modificazioni morfologiche, sia all'alterazione della componente visiva del paesaggio, insisteranno sulle aree prescelte per circa 2 anni, corrispondenti alla durata delle attività di bonifica delle palte fosfatice nell'Area Palte e nell'Area Ex TPF, e alla coltivazione e la realizzazione finale del capping nel MPF.

L'impatto paesaggistico indotto dalla modifica morfologica durante il riempimento del MPF rimane pertanto medio, come già stimato per la fase di cantiere, anche se mitigato dal successivo inerbimento, che ne favorirà l'inserimento nel contesto futuro.

Per quanto riguarda la bonifica delle palte fosfatice in Area Palte e, si procederà all'eliminazione dei residui fosfatice in cumuli e degli argini costituenti le vasche che li contengono, mentre nell'area Ex TPF, non si avranno modifiche strutturali particolari. Si realizzeranno i capannoni industriali che serviranno per le operazioni di scavo e bonifica dei materiali contaminati.

Quindi, in definitiva, si verificherà una lieve modifica strutturale, soprattutto nell'Area Palte, causata dalla rimozione delle palte fosfatice e degli argini, che può essere considerata un miglioramento del paesaggio, poiché al termine della bonifica, si procederà al ripristino delle quote del suolo al piano stradale esistente.


Per quanto riguarda le modifiche alla qualità vedutistica, il Modulo Palte Fosfatice (MPF) avrà un impatto visivo poco percepibile, come già valutato nell'Analisi di Visibilità. L'impatto visivo sarà rilevante solo a scala locale e nelle immediate vicinanze dell'area di intervento. Tuttavia, questo impatto sarà mitigato dalla presenza del Sito di Raccolta (SDR) e della cava Gessi nelle vicinanze, che ostacolano la visuale diretta verso il MPF, e dall'inerbimento della chiusura del MPF. L'impatto sulla visuale sarà da considerarsi medio.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica		Pag. 193 di 231	
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

Per quanto riguarda l'impatto visivo nell'Area Palte e nell'Area Ex TPF, l'analisi derivante dalle Carte di visibilità caratterizza l'impatto **come basso**, in quanto le opere previste risultano scarsamente visibili.

4.8.3.3 Fase di gestione post operam

Al termine delle attività di bonifica, i capannoni e le opere accessorie nelle aree Palte e Ex TPF saranno completamente dismesse, con il ripristino delle aree alla loro morfologia originale, alle quote stradali esistenti. Il Modulo Palte Fosfatice (MPF) rimarrà sul sito e sarà soggetto a attività ordinarie e straordinarie di gestione per garantire i requisiti di sicurezza ambientale. E la sua visibilità sarà in parte mitigata dall'inerbimento della copertura con specie tipiche della macchia mediterranea, che verrà eseguito al termine della fase di esercizio alla chiusura del modulo. In generale, l'impatto sulla componente paesaggistica, sia a livello morfologico che vedutistico, è considerato basso,

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica		Pag. 194 di 231	
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

4.8.4 Fotosimulazioni

Di seguito le fotosimulazioni nelle diverse aree di progetto.



Figura 4.21 - Ortofoto MPF area Minciareda sud – Stato Attuale (Fonte Google Earth)

La figura precedente mostra l'area di sedime del futuro MPF allo stato attuale: è riconoscibile sull'area sud occidentale del lotto il modulo SDR attualmente in coltivazione e subito a nord la Piattaforma Polifunzionale del Progetto Nuraghe Fase 1. Subito a destra dell'area in cui sarà realizzato il MPF si riconosce il rilevato della Cava Gessi.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica		Pag. 195 di 231	
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	



Figura 4.22 - Foto aerea MPF - Stato Attuale



Figura 4.23 - Foto aerea MPF – Fotosimulazione fase Esercizio

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica		Pag. 196 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	



Figura 4.24 - Foto aerea MPF – Fotosimulazione fase Post Operativa



	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica			Pag. 197 di 231
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	



Figura 4.25 - Ortofoto Area Palte e Area Ex TPF – Stato Attuale (Fonte Google Earth)

La Figura 4.25 mostra l'Area Palte e Ex TPF allo stato attuale: è riconoscibile sulla sinistra il manto impermeabile in HDPE che ricopre l'Area Palte mentre sulla destra, lungo la stessa direttrice orizzontale, l'Area Ex TPF con gli edifici Acido Fosforico e TPF, e, nella porzione orientale del lotto, i due grandi silos.



Figura 4.26 - Ortofoto in Area Palte e Area Ex TPF – Fotosimulazione fase Esercizio (Fonte Google Earth)

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica			Pag. 198 di 231
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

La Figura 4.26 mostra la simulazione della fase di esercizio, ipotizzata nella configurazione più impattante, con la presenza contemporanea dei due capannoni mobili in Area Palte e in Area ex TPF.

In Area Palte sono visibili, nella zona sud ovest, i tetti bianchi in materiale plastico dei due capannoni fissi (Deposito Preliminare (D15) e Impianto di Inertizzazione) e, subito a nord, il capannone mobile posizionato nella Fase 6 di progetto (cfr. Tav. 100076-ENG-C-C1-6001_All.12_Fasi esecutive).

In Area Ex TPF è visibile il capannone posizionato nell'area Basamenti, relativo alla Fase C di progetto (cfr. Tav. 100076-ENG-C-C1-6001_All.12_Fasi esecutive).



Figura 4.27 - Ortofoto Area Palte e Area Ex TPF – Fase Post Operativa (Fonte Google Earth)

La Figura 4.27 mostra le due aree nella fase Post Operam: il terreno in Area Palte risulta raccordato alle strade esistenti, e il suolo risulta rinverdito dal processo di rinaturalizzazione spontaneo. In area Ex TPF, visti anche gli interventi previsti, non si avranno modificazioni sostanziali rispetto allo Stato Attuale.

 remediation & waste into development	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica			Pag. 199 di 231
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	



Figura 4.28 - Foto Aerea Area Palte– Stato Attuale



Figura 4.29 - Foto Aerea Area Palte– Fase di Esercizio

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica			Pag. 200 di 231
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	



Figura 4.30 - Foto Aerea Area Palte– Fase Post Operativa

4.8.5 Interventi di mitigazione

Gli interventi di mitigazione sono riconducibili alle opere di vegetazione previste nella parte superficiale del capping del Modulo Palte Fosfatice: esse saranno realizzate durante la parte finale della fase di esercizio e avranno effetto soprattutto durante la fase di gestione post operativa.

A bonifica completata, tutte le opere realizzate in Area Palte e in Area Ex TPF saranno dismesse e l'area da esse occupata sarà ripristinata con suoli compatibili con quelli esistenti.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica		Pag. 201 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

4.9 IMPATTI SUL CLIMA ACUSTICO

Le principali emissioni sonore dell'attività in fase di cantiere saranno legate ai mezzi impiegati per la movimentazione terra ed i lavori di preparazione e costruzione del Modulo Palte fosfatiche (MPF), per l'allestimento dell'Area Logistica e la costruzione dei due capannoni fissi (Deposito Preliminare (D15) e Impianto di Inertizzazione) in Area Palte e l'allestimento dell'Area logistica in Area Ex TPF.

Le emissioni acustiche, invece, in fase di esercizio saranno sostanzialmente legate all'impianto di inertizzazione per il trattamento delle palte in Area Palte, le attività di scavo in zona confinata ed i mezzi di movimentazione dei big bag tra le diverse aree interessate dal progetto, e ai mezzi operanti per la coltivazione del MPF.

Tali sorgenti di rumore rappresenteranno le principali fonti di potenziale modifica del clima acustico ai recettori nei dintorni del sito di progetto di futura realizzazione.

I recettori considerati (vedi Figura 4.31) sono costituiti da edifici rurali e abitazioni annessi ad attività di tipo agricolo, ubicati:

- R1: ubicato a 1400 metri a sud-ovest rispetto all'area del MPF
- R2: ubicato a circa 1200 metri a sud-ovest rispetto all'area del MPF;
- R3: ubicato a circa 400 metri a sud rispetto all'area del MPF.

Oltre ai ricettori, per l'esecuzione dei rilievi fonometrici, sono state prese in considerazione anche due postazioni di misura in prossimità del perimetro del Petrolchimico, al fine di poter valutare i limiti assoluti di immissione e di emissione: il primo, indicato come R0, è ubicato al confine Sudovest dell'area recintata a circa 400 metri dal sito del MPF, il secondo, indicato come R4, posto a circa 2100 metri dall' Area Ex TPF. Le classi acustiche dei recettori sono riassunte nella seguente immagine e tabella.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica			Pag. 202 di 231
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

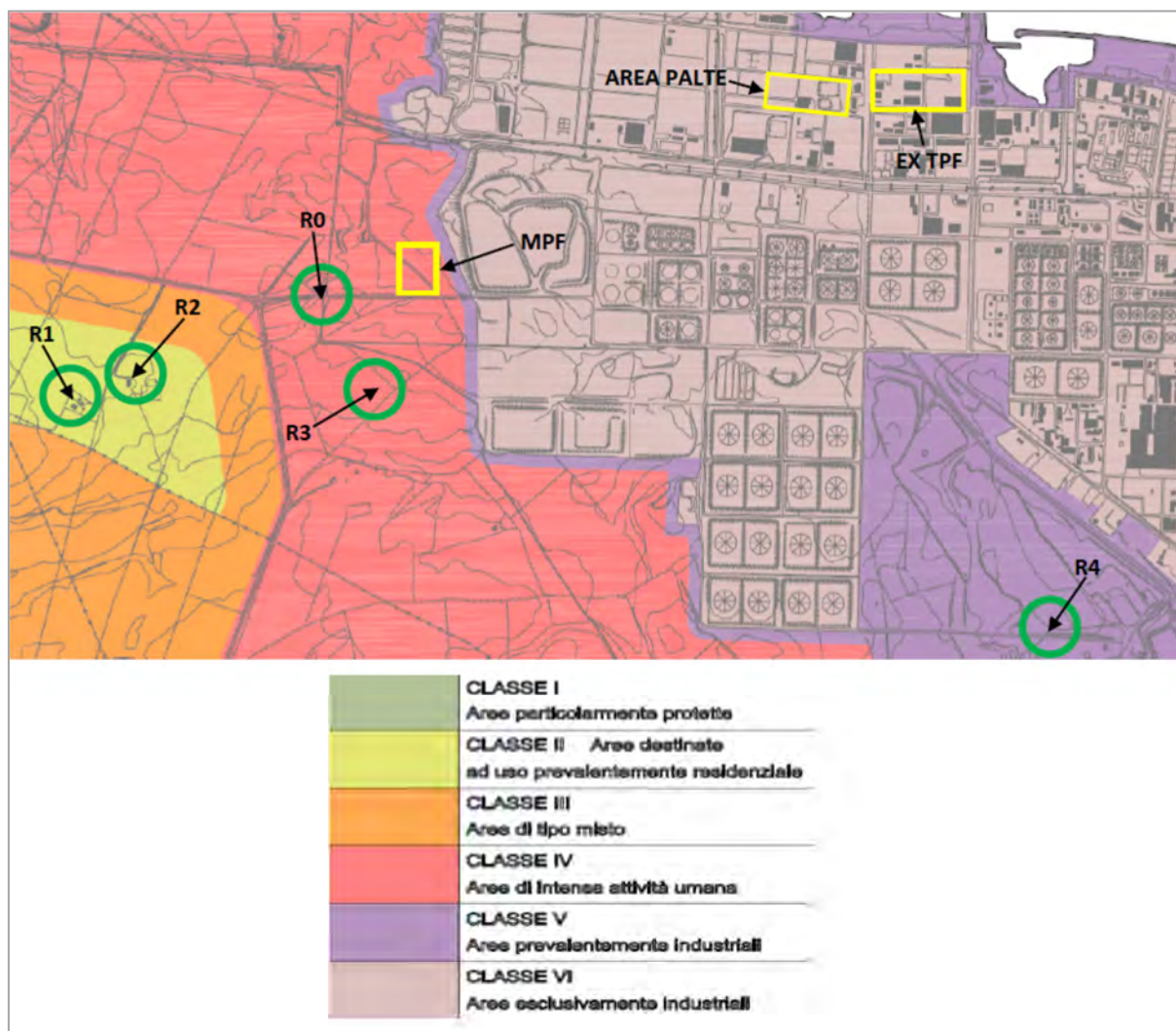




Figura 4.31 - Ubicazione dei ricettori presenti nell'intorno dell'area di progetto (Fonte: Stralcio della Zonizzazione acustica del Comune di Porto Torres).

Le principali sorgenti sonore dell'area sono caratterizzate dai flussi di traffico veicolare sulla SP57 che collega Porto Torres ai centri di Alghero e Stintino e che funge da principale infrastruttura afferente alla stessa zona industriale. Le altre sorgenti rilevate presso i recettori sono caratterizzate dalla attività della Piattaforma Polifunzionale gestita da Progetto Nuraghe S.c.a.r.l., sorgente di rumore attiva in occasione della campagna di misure e il Modulo SDR, gestita da ENI Rewind. Il resto dell'area è caratterizzato da zone agricole con presenza di aziende molto scarsa, di piccole dimensioni e di tipo zootecnico e agricolo

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica			Pag. 203 di 231
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

4.9.1 Individuazione delle sorgenti sonore connesse all'attività In fase di Cantiere e in fase di Esercizio

Fase di Cantiere

È stato costruito un modello previsionale per simulare la situazione durante la fase di cantiere che ha tenuto conto dell'attività di cantiere legate alla realizzazione del MPF, delle opere in Area Palte ed Ex TPF.

I livelli sonori associati a tali attività si sovrappongono a quelli delle attività già esistenti nell'area, con riferimento in particolare all'esercizio della Piattaforma Polifunzionale e all'SDR

Cautelativamente la simulazione considera in funzione simultaneamente le attività di cantiere per la realizzazione di tutte le aree.

La posizione delle singole fonti sonore in fase di cantiere è consultabile nella Tav. *100076-ENG-Q-Q1-4954-All.4 Ubicazione Sorgenti Sonore Fase CANTIERE* allegata alla Relazione previsionale di impatto acustico.

Fase di esercizio

Anche nella fase di esercizio si è tenuto conto, per la costruzione del modello previsionale, delle caratteristiche delle sorgenti sonore dell'attività previste nelle diverse aree. La posizione delle singole fonti sonore in fase di cantiere è consultabile nella Tav. *100076-ENG-Q-Q1-4954-All.5 Ubicazione Sorgenti Sonore Fase ESERCIZIO* allegata alla Relazione previsionale di impatto acustico. Le sorgenti considerate per la valutazione comprendono sia quelle ubicate in ambiente esterno e quindi non soggette all'isolamento acustico di una struttura, sia quelle che lavorano all'interno delle aree confinate la cui rumorosità all'esterno è attenuata dall'isolamento acustico proprio della struttura.

4.9.2 Fase di cantiere


Come detto, nei precedenti paragrafi, I valori scaturiti dalla valutazione previsionale dell'impatto acustico della fase di cantiere delle aree oggetto della presente valutazione sono quindi confrontati con i limiti di immissione in deroga previsti dal Regolamento Acustico di Porto Torres.

Dai risultati della simulazione e dei calcoli effettuati si evince il rispetto del limite di immissione previsto per i cantieri dal Regolamento Acustico vigente nel comune di Porto Torres.

Di conseguenza si può affermare che le attività di cantiere, che avranno carattere diurno, **non avranno un impatto significativo ai recettori**, in base ai limiti normativi previsti dalle zonizzazioni comunali applicabili.

4.9.3 Fase di esercizio

Dai risultati delle simulazioni effettuate si evince il rispetto sia dei valori limite di emissione che dei valori limite di immissione assoluti e differenziali.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica		Pag. 204 di 231	
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

Di conseguenza si può affermare che le attività in fase di esercizio, che avranno carattere diurno, **avranno un impatto basso ai recettori**, dovuto alla maggiore frequenza, rispetto alla fase di cantiere, in base ai limiti normativi previsti dalle zonizzazioni comunali applicabili.



Durante l'attività di esercizio sarà comunque previsto un controllo periodico del clima acustico (rif. *Progetto di Monitoraggio Ambientale*) al fine di garantire il rispetto dei limiti, validare i presenti calcoli previsionali e verificare che le misure mitigative previste dal presente progetto in tema di controllo degli impatti acustici siano efficaci ed efficienti. In caso di rilevamento di criticità, sarà possibile comunque se necessario chiedere una deroga dai limiti acustici al Comune di Porto Torres, per la stretta durata delle attività in oggetto, se dovesse emergere la necessità di derogare dai limiti sopra descritti durante le attività in progetto.

4.9.4 Fase di gestione post operam

La gestione post operativa del Modulo Palte Fosfatice non comporterà modifiche al clima acustico in quanto non sono previste attività diverse dall'ordinaria manutenzione e gestione post operativa sito di raccolta. L'attività di chiusura e ripristino dei luoghi in Area Palte e Ex TPF, invece, dal punto di vista del potenziale impatto acustico avrà una rilevanza del tutto simile alla fase di cantiere. Le attività di dismissione e di trasporto dei materiali e attrezzature avverranno in periodo diurno e, come per la fase di cantiere calcolata precedentemente, non comporteranno impatti acustici rilevanti ai recettori, con una modifica del clima acustico di entità trascurabile.

4.9.5 Interventi di mitigazione

Le mitigazioni attuabili in fase di cantiere/esercizio/decommissioning hanno una valenza generale e sono riconducibili ad un'attenta manutenzione dei mezzi d'opera con particolare attenzione ai silenziatori di scarico e agli organi di trasmissione. Per quanto riguarda gli impianti presenti sarà verificata la loro effettiva rumorosità e la valutazione dell'introduzione di sistemi di coibentazione sonora. Dal punto di vista organizzativo, si eviterà la contemporaneità dei lavori rumorosi e si eviterà di lasciare le macchine di cantiere con il motore in funzione se non in uso.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica		Pag. 205 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

4.10 IMPATTI SULLA COMPONENTE MOBILITA' E TRAFFICO

Il Polo Petrolchimico risulta facilmente accessibile dalle direttrici principali della Regione e dalla viabilità extraurbana di Porto Torres, permettendo una buona rapidità nei tempi di percorrenza anche da parte dei mezzi pesanti. In particolare, l'area industriale presenta n.4 accessi principali. ma, per le attività in progetto, con tutta probabilità, saranno utilizzati maggiormente gli accessi A e D: il primo è posto a circa 6 km dall'immissione nella Strada Statale 131, il secondo collocato in prossimità dell'area portuale a circa 1,5 km dalla fine della SS 131 (vedi Figura 4.32).

In questo paragrafo verrà analizzato l'impatto del traffico veicolare generato dalle attività previste dal progetto sulla viabilità extraurbana di Porto Torres. I tratti stradali più probabili che saranno percorsi dai veicoli preposti alla fornitura dei materiali durante le diverse fasi del progetto comprendono:

- la Strada Statale 131 (SS131), principale arteria stradale della Regione Sardegna che collega l'isola dal nord al sud, nonché le Strade provinciali SP34 - SP42 - SP57 fino all'accesso A, posto in vicinanza del sito dove sarà realizzato il Modulo MPF
- il tratto finale della SS131 e la SP34 fino all'ingresso D.

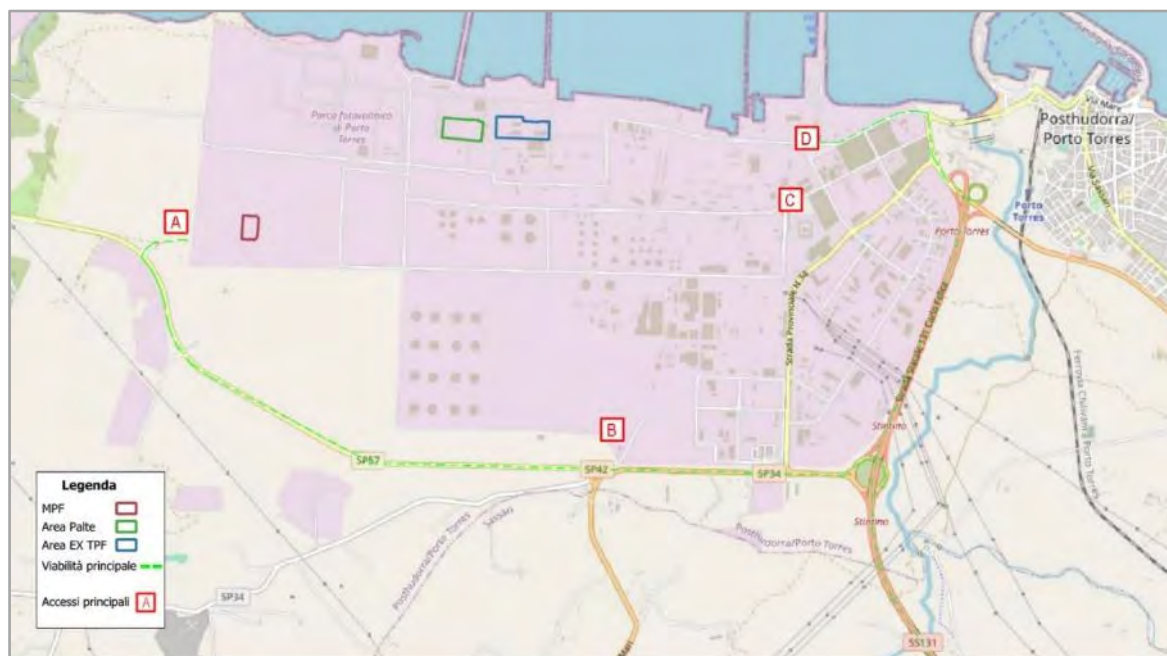



Figura 4.32 - Viabilità e Accessi principali aree di progetto all'interno del Polo Petrolchimico

Per la valutazione dell'incremento dei flussi di traffico si è fatto riferimento sia ai dati rilevati nell'ambito del Piano Urbano della Mobilità (PUM) approvato definitivamente nel 2018, sia, per confronto, con i dati rilevati nell'ambito del Piano Regionale dei Trasporti (PRT), approvato definitivamente nel 2008.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica		Pag. 206 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

4.10.1 Fase di cantiere

Per la realizzazione delle opere in progetto nella fase di cantiere, nel periodo più trafficato, saranno previsti in tutto 56 transiti al giorno limitati al solo periodo diurno. Nello specifico i lavori riguarderanno:

- per il MPF: i movimenti terra per la formazione degli argini, la posa dei teli e la realizzazione delle piste;
- per l'Area Palte e Ex TPF l'approntamento delle aree logistiche e recinzioni, e la realizzazione del Deposito preliminare D15 e Impianto di inertizzazione in Area Palte.

L'analisi dei flussi di traffico stimati mostra un'incidenza percentuale del traffico veicolare indotto dalle attività di cantiere intorno al 1 % del flusso veicolare giornaliero lungo le arterie stradali considerate (SP34 e SS131) per quanto riguarda il PUM al 2018.

Mentre si stima un'incidenza percentuale del traffico veicolare indotto dalle attività di cantiere pari al 1,98 % del flusso veicolare ed un'incidenza sul solo traffico dei mezzi pesanti pari al 6,19 % del flusso stimato nel PRT.

Si evidenzia che sia il dato del PUM sia il dato del PRT si riferiscono ad un rilevamento dei flussi di traffico veicolare effettuato in periodo invernale e che, durante la stagione estiva si registra un aumento del traffico correlato alla presenza turistica, con conseguente diminuzione dell'incidenza del traffico indotto dal presente progetto.

Pertanto, è possibile affermare che l'impatto sul traffico veicolare locale è da ritenersi basso, nonché di limitata estensione, di breve durata e, una volta terminato il cantiere, con effetti totalmente reversibili.

4.10.2 Fase di esercizio

Durante le attività di esercizio sarà utilizzata soprattutto la viabilità interna al Polo Petrochimico per collegare le diverse aree di progetto. È inoltre probabile il transito di un numero limitato di mezzi per il trasporto di personale, di mezzi pesanti per il trasporto in sito di materiali necessari all'operatività dell'Impianto di Inertizzazione (approvvigionamento principalmente chemicals) e per i materiali necessari alla realizzazione del capping del MPF. La situazione più critica si verificherà durante la fase di chiusura del MPF con circa 24 transiti giornalieri relativi ai mezzi pesanti

Analogamente a quanto presentato per la fase di cantiere, si utilizzeranno i dati relativi alle sezioni stradali del PUM (SS131 e SP 34) e quelli relativi ai dati dei rilevamenti eseguiti nell'ambito del PRT lungo la "Camionale" SS125 alla sezione 66, valutando l'incremento di traffico in termini assoluti e percentuali durante la fase d'esercizio, considerando la quota parte di traffico indotto relativa alla realizzazione della chiusura nel MPF, in quanto il trasporto dei chemicals avverrà in una fase antecedente.

L'analisi mostra un'incidenza percentuale del traffico veicolare indotto dalle attività d'esercizio del tutto trascurabile, pari rispettivamente allo 0,28 % e al 0,31% nelle 24h, per quanto riguarda le due arterie stradali

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica		Pag. 207 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

considerate nel PUM. Analogamente si avrà un lievissimo aumento del flusso veicolare ed un'incidenza sul solo traffico dei mezzi pesanti pari al 1,95 % del flusso stimato nel PRT.

È quindi del tutto plausibile affermare che l'impatto cumulativo al traffico veicolare sia trascurabile, nonché di limitata estensione e di breve durata.

4.10.3 Fase di gestione post operam

Per la gestione post operam del MPF si prevede un impatto estremamente limitato al traffico indotto dalle ordinarie operazioni di controllo e gestione del modulo, la fase di dismissione delle aree logistiche e dei capannoni adibiti a deposito preliminare e all'impianto di Inertizzazione genererà un impatto indotto al traffico locale del tutto assimilabile a quello stimato per la fase di cantiere per l'Area Palte e l'Area ex TPF. Pertanto, è plausibile supporre un impatto indotto al traffico locale di tipo **trascurabile**, limitato al solo periodo delle attività di dismissione e ripristino previste e circoscritto all'areale di intervento, con un impatto del tutto reversibile.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica			Pag. 208 di 231
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

4.11 IMPATTO SULLA COMPONENTE RADIAZIONI NON IONIZZANTI

Nell'ambito delle diverse fasi progettuali si prevede che solo poche attività possano causare eventuali emissioni di radiazioni non ionizzanti. Tali attività riguardano principalmente le operazioni di saldatura, che vengono principalmente eseguite durante le fasi di costruzione degli impianti e apparecchiature, nonché durante le operazioni meccaniche.

Non si prevedono ulteriori attività che possano essere fonte di radiazioni non ionizzanti, pertanto, l'impatto su tale componente può essere considerato trascurabile per tutte e tre le fasi progettuali, in quanto di entità lieve, a bassa frequenza di accadimento, di breve durata e totalmente reversibile.

4.12 IMPATTO SULLA COMPONENTE RADIAZIONI IONIZZANTI

Dalle caratterizzazioni radiometriche effettuate nel 2005 su campioni prelevati da sondaggi eseguiti in Area Palte è emerso:

- i residui presenti nelle vasche di stoccaggio hanno evidenziato una presenza rilevante di radionuclidi naturali appartenenti alle serie dell'U238, dell'U235 e del Th232, mentre risulta essere modesto il contenuto di K-40 e possono essere praticamente considerati assenti i radionuclidi artificiali gamma emettitori;
- il radionuclide caratteristico delle "Palte Fosfatice" è l'Uranio238, che risulta presente in misura non trascurabile nella maggior parte dei campioni caratterizzati dalla presenza di tale residuo, mentre la concentrazione di Radio226 è in generale sensibilmente inferiore. Il contenuto di radionuclidi della serie del Torio232 risulta essere invece comparabile con i normali livelli presenti nei suoli;
- valori radiologici superiori ai limiti di riferimento interessano solo i terreni riportati, mentre i terreni naturali affioranti o sottostanti i terreni di riporto anche contaminati non presentano mai superamenti per i radionuclidi.

Nel mese di ottobre 2015 sono stati analizzati, al fine di individuare le concentrazioni dei radionuclidi presenti, alcuni campioni di acque sotterranee prelevati nei piezometri posti all'interno, a monte e a valle dell'area di deposito delle "Palte Fosfatice".

Dai dati rilevati si evince che il contenuto medio di radionuclidi naturali nelle acque sotterranee campionate è risultato inferiore alle M.D.A. (Minimum Detectable Activity) delle catene spettrometriche di misura, determinate come descritto nel rapporto NUREG-1507 del 1997.

Le analisi effettuate nell'ambito della valutazione radiometrica eseguita nel mese di ottobre 2015 hanno indicato il rispetto del limite previsto dalla Direttiva 2013/51/Euratom del 22 ottobre 2013 – requisiti per la tutela della salute della popolazione relativamente alle sostanze radioattive presenti nelle acque destinate al consumo umano per quanto concerne i parametri alfa totale e Po210. Un lieve superamento è stato invece registrato per il parametro beta totale che è riconducibile in via esclusiva alla presenza di K40 per il quale non è indicato un limite nella direttiva citata.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica		Pag. 209 di 231	
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

Al fine di determinare la predisposizione delle palte fosfatice a rilasciare i radionuclidi in forma solubile quando vengono a contatto con l'acqua è stata effettuata, presso l'Istituto di Radiochimica dell'Università di Urbino, una serie di test di lisciviazione su un campione di palte prelevato nella vasca sud (campione SFR1) e su un campione di terreno di riporto con palte prelevato nel piazzale (SRF20). Gli esiti dei test condotti in laboratorio e quelli delle analisi dei campioni di acque prelevate nella vasca sud e in quella nord indicano che l'uranio contenuto nelle palte fosfatice si trova in una forma da potersi considerare insolubile.

Nell'Area Ex TPF, la caratterizzazione radiometrica ha invece avuto i seguenti esiti:

- in area basamenti, il massimo rateo di equivalente di dose ambientale rilevato a contatto con le matrici è pari a 2600 nano Sv/h a 1 metro dalle matrici è pari a 250 nano Sv/h;
- nel Fabbricato acido solforico il massimo rateo di equivalente di dose ambientale rilevato è pari a 600 nano Sv/h (a contatto con le matrici) e pari a 220 nano Sv/h (a 1 metro dalle matrici);
- nel Fabbricato TPF il massimo rateo di equivalente di dose ambientale rilevato è pari a 510 nano Sv/h (a contatto con le matrici) e pari a 120 nano Sv/h (a 1 metro dalle matrici);
- il massimo rateo di equivalente di dose ambientale rilevato nei silos e nell'area esterna è pari a 620 nano Sv/h (a contatto con le matrici) e è pari a 250 nano Sv/h (a 1 metro dalle matrici).

Ai fini della valutazione degli impatti sulla componente radiazioni non ionizzanti, si è fatto riferimento alla documentazione allegata "Elaborati radiometrici".


4.12.1 Fase di cantiere e di esercizio

La presenza di materiali radioattivi a bassa attività (TENORM) all'interno delle palte fosfatice può potenzialmente comportare rischi per la salute umana e l'ambiente circostante, dal momento che tali materiali emettono radiazioni ionizzanti che hanno il potenziale di causare danni ai tessuti biologici e possono essere associati all'insorgenza di malattie come il cancro. Di conseguenza, al fine di gestire in modo appropriato la movimentazione delle palte fosfatice contaminate da TENORM, è necessario adottare adeguate misure di sicurezza per minimizzare l'esposizione alla radiazione e prevenire la diffusione nell'ambiente.

Si riportano di seguito le valutazioni effettuate nell'allegato "Documento di Valutazione dei Rischi Radiologici", in cui sono stati effettuati i seguenti calcoli in merito alle esposizioni dei lavoratori per ogni attività prevista durante la bonifica:

- dose da irraggiamento;
- dose da inalazione;
- dose da ingestione;
- dose da contaminazione;
- dose da Radon;
- dose complessiva per attività;
- dose complessiva per addetto.

Nella tabella seguente si riportano i risultati dei calcoli effettuati per le diverse aree di intervento.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica		Pag. 210 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

Mansione	ore/anno	Dose da Irraggiamento	Dose da Inalazione	Dose da Ingestione	Dose da contaminazione cutanea	Dose da Radon	Dose complessiva per attività	Dose complessiva per addetto
		micro Sv	micro Sv	micro Sv	micro Sv	micro Sv	micro Sv	micro Sv
Addetti realizzazione accantieramento	120	2,4					2,4	6,4
	200	4					4	
Addetti montaggio capannone: opere civili	160	3,2					3,2	60,82
	160	33,6	20,7	1,4	0,816	1,104	57,62	
Addetti montaggio capannoni: opere impiantistiche	200	4					4	47,24
	120	25,2	15,5	1,1	0,612	0,828	43,24	
Addetto scavi palte fosfatice	40	2,8	5,2	0,4			8,4	212,92
	100	7	12,9	0,9			20,8	
	510	107,1	66	4,5	2,601	3,519	183,72	
Addetti alla gestione dei materiali di scavo insaccati	163	60,31	21,1	1,4	0,8313	1,1247	84,766	89,866
Addetti alla gestione dei materiali trattati insaccati	10	3,7	1,3	0,1			5,1	
Addetti alla movimentazione dei big- bag matrici trattate	163	11,41					11,41	25,41
	200	14					14	
Addetti alla verifica di fondo scavo	41	0,82					0,82	0,82
Addetti alla gestione dell'impianto	200	14	25,9	1,8			41,7	41,7

Tabella 4.15 - Valutazione delle dosi per i lavoratori dell'Area Palte.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica		Pag. 211 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	


Mansione	Dose complessiva stimata per addetto
	micro Sv
Addetti realizzazione accantieramento	0,6
Addetti montaggio capannone: opere civili	5,8
Addetti montaggio capannoni: opere impiantistiche	4,3
Addetto scavi palte fosfatice - rimane in cabina ad una distanza di circa 3 metri da matrici aspirate. Il tubo è collegato ad una tramoggia che riempie i Big Bag - il telone di copertura viene rimosso progressivamente.. Materiali di scavo inseriti in big bag.	10,6
Addetti alla gestione dei materiali di scavo insaccati	4,5
Addetti alla gestione dei materiali trattati insaccati	
Addetti alla movimentazione dei big- bag matrici trattate	1,3
Addetti alla verifica di fondo scavo	0,0
Addetti alla gestione dell'impianto	2,1

Tabella 4.16 - Valutazione delle dosi per i lavoratori dell'Area Ex TPF.

Attività	Durata attività	Durata attività	Ore lavorate anno (per calcolo contaminazione)	Ore considerate per il calcolo dell'esposizione esterna	N° Lavoratori impiegati per attività	Rateo di equivalente di dose ambientale	Dose efficace da irraggiamento	Dose da inalazione (senza maschera FFP3)		Dose da inalazione (con maschera FFP3)	
	Giorni	Ore	Ore	Ore		[microSv/h]	[microSv]	[microSv/h]	[microSv]	[microSv/h]	[microSv]
TRASPORTO	380	3040	0	750	1	0,042	31,5	0,000	0,0	0,000	0,0
ALLOCAZIONE IN MPF	380	3040	0	325	1	0,712	231,4	0,000	0,0	0,000	0,0
COPERTURA MPF	60	480	480	240	1	0,712	170,9	0,000	0,0	0,000	0,0

Attività	Dose da ingestione (senza maschera FFP3)		Dose da ingestione (con maschera FFP3)		Dose da contaminazione cutanea		Dose da Radon (tensostruttura chiusa)		Dose da Radon (tensostruttura aperta)		Dose totale (senza maschera FFP3)	Dose totale (con maschera FFP3)
	[microSv/h]	[microSv]	[microSv/h]	[microSv]	[microSv/h]	[microSv]	[microSv/h]	[microSv]	[microSv/h]	[microSv]	[microSv]	[microSv]
TRASPORTO	0,000	0,0	0,000	0,0	0,00000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	31,5	31,5
ALLOCAZIONE IN MPF	0,000	0,0	0,000	0,0	0,00000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	231,4	231,4
COPERTURA MPF	0,000	0,0	0,000	0,0	0,00000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	170,9	170,9

Tabella 4.17 - Valutazione delle dosi per i lavoratori del Modulo MPF.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica			Pag. 212 di 231
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

Il “Documento di Valutazione dei Rischi Radiologici” contiene anche il calcolo della dose all’individuo rappresentativo e alla popolazione. Per l’individuo rappresentativo si intendono i lavoratori appartenenti a ditte esterne non interessate direttamente alle attività. Per la popolazione, la valutazione è stata fatta considerando che l’area urbana più vicina alla zona oggetto delle attività dista approssimativamente 2,5 km.

Ore considerate	500
Dose efficace per irraggiamento [microSv]	0
Dose impegnata per inalazione [microSv]	16,37
Dose impegnata per ingestione [microSv]	1,25
DOSE EFFICACE COMPLESSIVA [microSv]	17,57

Tabella 4.18 - Valutazione delle dosi per individuo rappresentativo.

Giorni considerati	365
Dose efficace per irraggiamento [microSv]	0
Dose impegnata per inalazione [microSv]	0
Dose impegnata per ingestione [microSv]	0
DOSE EFFICACE COMPLESSIVA [microSv]	< 10

Tabella 4.19 -Valutazione delle dosi per individuo rappresentativo.

4.12.2 Fase di gestione post operam


Per la valutazione dell’impatto del presente progetto in fase di gestione post-operam, si è fatto riferimento a quanto contenuto nel documento allegato “Valutazione radiologica preliminare - Modulo palte fosfatiche (MPF) Porto Torres”. Di seguito si riporta una sintesi della valutazione effettuata e si rimanda all’allegato in oggetto per ulteriori approfondimenti.

Nella valutazione sono stati presi in considerazione i seguenti scenari che rappresentano i cambiamenti che possono modificare lo stato della discarica nel tempo:

- un primo periodo in cui viene mantenuta la presenza della geomembrana in HDPE, sia sulla sommità che sul fondo del corpo discarica; in tale periodo si ipotizza un processo di erosione pari a 1 mm/anno del terreno di copertura, fino ad arrivare ad uno spessore residuo di 1 metro di terreno (partendo dai 2,5 metri da progetto).

Per tale periodo i potenziali impatti radiometrici sulla falda sono considerati trascurabili in quanto si ritiene efficace l’azione dei teli HDPE, nonostante il fenomeno di erosione del terreno di copertura; pertanto, per tale situazione non si è effettuata una simulazione con il software ResRad.

- Un secondo periodo in cui non si considera più sulla copertura e sul fondo del corpo discarica la presenza della geomembrana in HDPE (supponendola deteriorata); si considera inoltre una stabilizzazione degli strati di copertura con uno spessore di terreno residuo sommitale della

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica		Pag. 213 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

discarica pari a 1 metro (considerato come minimo spessore utile per attività agricole ed edili);

Si ipotizza infine che una persona costruisca sull'area sommitale del corpo discarica una abitazione e avvii una attività agricola, utilizzando le acque di un pozzo ricavato perforando il corpo discarica fino a raggiungere una falda sottostante, eventualmente contaminata da radionuclidi naturali.

Nello scenario previsto per il secondo periodo si è anche valutata la dose da Radon per una persona residente nella abitazione costruita sul corpo discarica. I calcoli effettuati risultano conservativi in quanto non considerano la presenza dei sistemi di drenaggio dei gas inerti (sfiati) previsti nel progetto.


I risultati della simulazione effettuata mostrano che, considerando una scala temporale di 100.000 anni, la dose efficace a cui potrebbe essere esposto un individuo rappresentativo risulta pari a 60 microSv/anno.

In sintesi, il totale di dose efficace massima per una persona che:

- lavori sulla sommità della discarica;
- abiti in una casa costruita sulla sommità della discarica stessa;

risulta pari a 60 microSv/anno, tenendo conto di tutti i contributi derivanti dai vari scenari espositivi, quindi inferiore:

- ai livelli di esenzione in termini di dose efficace pari a 300 microSv/anno per un individuo rappresentativo;
- alla dose efficace di 100 microSv/anno per gli individui della popolazione in caso di contaminazione di fonti di acqua potabile; in particolare, la dose massima derivante dallo scenario espositivo "drinking water" risulta pari a circa 22 micro Sv/anno.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica			Pag. 214 di 231
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

4.13 IMPATTO SULLA SALUTE IMANA E SUL CONTESTO SOCIO-ECONOMICO

Il progetto in tutte le sue fasi (Cantiere, Esercizio e gestione post operativa del MPF) potrebbe avere molteplici impatti sia positivi e sia negativi sulla popolazione in termini di salute pubblica e sul contesto socio-economico locale. Per maggiori informazioni sul contesto socio-economico e sui benefici previsti dal progetto, si rimanda al doc. 100076-ENG-Q-Q1-4951-All.2 Analisi Costi Benefici " allegato al presente SIA.

4.13.1 Fase di cantiere

Salute umana

Durante la fase di realizzazione delle opere legate alle attività di cantiere, tutti gli addetti preposti alla realizzazione dell'opera presenti in sito saranno sottoposti alle opportune azioni tecnico-gestionali e obbligati all'utilizzo di opportuni DPI in attuazione delle normative vigenti in tema di salute e sicurezza dei lavoratori.

Come analizzato precedentemente, i possibili fattori di perturbazione che potrebbero generare impatti sulla salute pubblica durante la fase di cantiere possono essere legati essenzialmente alle emissioni connesse alle attività di progetto (emissioni di gas in atmosfera, sollevamento polveri, emissione di rumore, accumulo di inquinanti e/o sversamenti accidentali, emissioni di radiazioni non ionizzanti)

La possibilità che polveri e inquinanti raggiungano bersagli sensibili durante la fase di cantiere è alquanto improbabile per due motivi principali:

- Localizzazione: Il cantiere si trova lontano da zone sensibili come scuole, centri per anziani e ospedali, nonché da edifici ad uso residenziale.
- Mitigazioni: Le emissioni di polveri e inquinanti sono limitate, temporanee e completamente reversibili una volta terminati i lavori. Inoltre, non sono previste perturbazioni particolari dovute a rumori, radiazioni o un significativo aumento del traffico durante la fase di costruzione.

Per quanto riguarda i rifiuti prodotti, saranno gestiti secondo le norme previste dal D. Lgs. 152/06 e s.m.i. e conferiti in discarica autorizzata. I rifiuti pericolosi verranno stoccati adeguatamente con sistemi di intercettazione.

Sebbene ci possa essere il rischio di rilasci di inquinanti a causa della rottura di mezzi operanti in cantiere, tali rilasci saranno circoscritti e bonificati immediatamente dal personale del cantiere, riducendo al minimo il rischio per la salute pubblica.

Di conseguenza, è ragionevole presumere che durante la fase di cantiere gli impatti derivanti dai fattori di disturbo menzionati non alterino in modo significativo lo stato qualitativo attuale della salute pubblica. L'impatto generato può quindi essere considerato basso.



	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica			Pag. 215 di 231
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

Contesto socio-economico

Il progetto si inserisce all'interno di un più ampio piano di bonifica del sito Eni Rewind di Porto Torres. Nonostante le perturbazioni ambientali correlate alla sua realizzazione, il progetto è considerato sostenibile dal punto di vista economico e sociale nel contesto socio-economico in cui si sviluppa. Le attività di cantiere avverranno in un'area già adibita a uso industriale, lontana dal centro cittadino e limitate al periodo diurno per un massimo di 8 ore giornaliere. Il traffico generato sarà principalmente dovuto al trasporto di materiale e personale verso le aree di cantiere. Complessivamente, il progetto non comporterà impatti negativi significativi sul contesto socio-economico..

La realizzazione delle opere non comporterà pertanto impatti economici negativi diretti alla comunità locale, poiché gli impatti indotti saranno circoscritti alle sole aree di intervento.

Di contro, la realizzazione delle opere genererà **impatti positivi** al contesto economico locale, poiché già in fase di cantiere sarà coinvolta la comunità industriale locale per la fornitura di materiali e manodopera. Si avrà infatti uno sviluppo occupazionale che si protrarrà anche in fase di esercizio, nelle successive fasi di dismissione delle opere e nella gestione post-operativa del MPF.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica			Pag. 216 di 231
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

4.13.2 Fase di esercizio

Salute umana

Il progetto di bonifica prevede operazioni di scavo e trattamento dei rifiuti TENORM nell'area dello stabilimento di Porto Torres. Queste attività genereranno emissioni di inquinanti in atmosfera, rumore e rifiuti. Tuttavia, gli impatti saranno circoscritti all'area di esercizio e dintorni grazie all'utilizzo delle migliori tecnologie disponibili e misure mitigative, come sistemi di abbattimento delle polveri ed emissioni, trasporto dei rifiuti in big bag chiusi e bagnatura delle piste sterrate durante periodi secchi.

Per quanto riguarda i rifiuti TENORM provenienti dalle aree di scavo saranno gestiti all'interno del sito industriale secondo quanto esposto nella sezione "Elaborati Radiometrici" e sottoposta all'approvazione dagli Enti preposti.

Si garantirà, infine, la corretta gestione dei rifiuti prodotti nelle diverse aree di progetto che saranno smaltiti e/o recuperati da ditte specializzate nel rispetto del Piano Regionale per la Gestione dei Rifiuti Speciali della Sardegna (PRGRS) approvato con DEL. 50/17 del 21/12/2012, aggiornato DEL. N. 1/21 DEL 8.01.2021, pertanto è plausibile supporre che non si avranno ripercussioni sulle condizioni sanitarie locali.

Pertanto, gli impatti ambientali cumulativi indotti dalla fase di esercizio sulla componente salute pubblica possono essere considerati **bassi**.

Contesto socio-economico

Come per la fase di cantiere, anche durante la fase di esercizio si genereranno impatti ambientali che saranno comunque, circoscritti alle aree di progetto e al suo limitato intorno.

Il modulo MPF, così come l'adiacente modulo SDR attualmente già in opera e operativo, potrebbe essere visibile dalla viabilità principale e, quindi, essere considerato una detrazione vedutistica dalla popolazione residente e, soprattutto, dall'indotto turistico presente nel periodo estivo; di contro, le opere realizzate in Area Palte e EX TPF risultino poco percettibili dal reticolo stradale presente visto anche la localizzazione in posizione quasi baricentrica e le dimensioni ridotte rispetto al contesto in cui si inseriscono.

Di contro, tutte le opere previste saranno comunque realizzate in un areale ad uso industriale già fortemente antropizzato; pertanto, si ritiene che gli impatti indotti indirettamente al contesto sociale (soprattutto legato all'indotto turistico dei periodi estivi) sarà del tutto trascurabile.

Un beneficio positivo al contesto socio-economico sarà correlato al coinvolgimento locale per l'indotto occupazionale già previsto in fase di cantiere. Durante tale fase si prevedono circa 12 operatori suddivisi equamente tra le diverse aree di progetto che lavoreranno in turni di 8 ore/giorno per circa 3 anni e, potenzialmente potranno essere attinti dal mercato del lavoro locale.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica		Pag. 217 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

Infine, le medesime operazioni in progetto di bonifica dei rifiuti porteranno benefici ambientali che si protrarranno nel lungo periodo nell'intera area per la quale è stato predisposto il Progetto Operativo di Bonifica. L'impatto indotto al contesto socio-economico è da considerarsi quindi **positivo**.

4.13.3 Fase di gestione post operam


Le considerazioni indicate per la fase di cantiere e di esercizio nell'ambito del presente progetto possono valere anche per la fase di gestione post operam al fine di valutare i potenziali impatti indotti sulla componente salute pubblica e contesto socio-economico.

Nell'Area Palte ed ex TPF non sono previsti ripristini ambientali quali inerbimenti artificiali o piantumazioni vegetali, ma si lascerà l'area ad una ricolonizzazione naturale tramite le specie pioniere locali.

Mentre, il Modulo MPF non verrà rimosso, ma sarà mitigato mediante inerbimento del capping finale tramite piantumazioni con essenze vegetali autoctone.

In tale fase, le attività legate alle operazioni di smantellamento degli impianti e di ripristino morfologico in Area Palte e in Area ex TPF, saranno paragonabili, in termini di tipologia e modalità esecutive, a quelle della fase di realizzazione del progetto; mentre si ritiene poco probabile la generazione di impatti da parte del MPF. Di conseguenza, le eventuali alterazioni non avranno un effetto significativo sulla salute locale, quindi l'impatto sulla salute pubblica attuale può essere considerato trascurabile.

L'impatto derivante dalla fase post-operativa sulla componente socio-economica continuerà a essere positivo a causa delle attività di dismissione svolte e delle bonifiche delle aree interessate dal progetto, che avranno effetti irreversibili.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO Bonifica Palte Fosfatice (ex Nuraghe Fase 2) Sintesi non Tecnica			Pag. 218 di 231
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

4.14 MATRICI DI SINTESI DEGLI IMPATTI

Le tre matrici riportate alle pagine che seguono, riepilogano i risultati della valutazione degli impatti, distinte per fasi progettuali:



- Fase di Cantiere;
- Fase di Esercizio;
- Fase post operam / gestione post operativa.

 <small>remediation & waste into development</small>	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 219 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

MATRICE IMPATTI – FASE DI CANTIERE			
COMPONENTE AMBIENTALE	FASE PROGETTUALE	PERTURBAZIONI	IMPATTO
Atmosfera	Accantieramento, Realizzazione D15 e Impianto di Inertizzazione in Area Palte / Accantieramento e realizzazione MPF	Emissioni di gas in atmosfera, sollevamento polveri	I
Suolo e sottosuolo	Realizzazione MPF	Modifiche geomorfologiche del suolo	III
		Accumulo inquinanti e/o sversamenti accidentali	I
	Realizzazione opere di accantieramento in Area Palte e Area Ex TPF e realizzazione Impianto Inertizzazione	Modifiche geomorfologiche del suolo	II
		Accumulo inquinanti e/o sversamenti accidentali	I
Ambiente idrico	Realizzazione MPF	Modifiche drenaggio idrico superficiale	II
		Accumulo inquinanti e/o sversamenti accidentali	I
	Realizzazione opere di accantieramento in Area Palte e Area Ex TPF e realizzazione Impianto Inertizzazione	Modifiche drenaggio idrico superficiale	II
		Accumulo inquinanti e/o sversamenti accidentali	I
Ecosistemi, vegetazione, flora e fauna	Realizzazione MPF	Modifiche dell'assetto floristico-vegetazionale	II
		Emissione di rumore e traffico veicolare	II
	Realizzazione opere di accantieramento in Area Palte e Area Ex TPF e realizzazione Impianto Inertizzazione	Modifiche dell'assetto floristico-vegetazionale	I
		Emissione di rumore e traffico veicolare	II
Paesaggio	Realizzazione MPF	Modifiche morfologiche	III
		Modifiche della qualità visiva e dello skyline	III
	Realizzazione opere di accantieramento in Area Palte e Area Ex TPF e realizzazione Impianto Inertizzazione	Modifiche morfologiche	II
		Modifiche della qualità visiva e dello skyline	II
Clima acustico	Accantieramento, Realizzazione D15 e Impianto di Inertizzazione in Area Palte / Accantieramento e realizzazione MPF	Emissioni di rumore	I
Mobilità e traffico	Accantieramento, Realizzazione D15 e Impianto di Inertizzazione in Area Palte / Accantieramento e realizzazione MPF	Aumento del traffico veicolare	II
Salute umana e contesto socio-economico	Accantieramento, Realizzazione D15 e Impianto di Inertizzazione in Area Palte / Accantieramento e realizzazione MPF	Emissioni progetto	II
		Variazione indotto economico diretto ed indiretto	III Positivo



LEGENDA

CLASSE I Trascurabile (5-11)	CLASSE II Basso (12-16)	CLASSE III Medio (17-21)	CLASSE IV Alto (22-32)	IMPATTO POSITIVO (5-32)
---------------------------------	----------------------------	-----------------------------	---------------------------	----------------------------

 <small>remediation & waste into development</small>	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 220 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	


MATRICE IMPATTI – FASE DI ESERCIZIO			
COMPONENTE AMBIENTALE	FASE PROGETTUALE	PERTURBAZIONI	IMPATTO
Atmosfera	Scavi in Area Palte ed ex TPF e trattamenti / Coltivazione, copertura e ripristino ambientale MPF	Emissioni di gas in atmosfera, sollevamento polveri	II
Suolo e sottosuolo	Coltivazione e successiva copertura MPF	Modifiche geomorfologiche del suolo	III
		Accumulo inquinanti e/o sversamenti accidentali	II
	Opere di Scavo in Area Palte e Ex TPF Esercizio Impianto Inertizzazione	Accumulo inquinanti e/o sversamenti accidentali	II
Ambiente idrico	Coltivazione e successiva copertura MPF	Modifiche drenaggio idrico superficiale	II
		Accumulo inquinanti e/o sversamenti accidentali	II
	Opere di Scavo in Area Palte e Ex TPF Esercizio Impianto Inertizzazione	Modifiche drenaggio idrico superficiale	II
		Accumulo inquinanti e/o sversamenti accidentali	II
Ecosistemi, vegetazione, flora e fauna	Coltivazione e successiva copertura MPF	Modifiche dell’assetto floristico-vegetazionale	III Positivo
		Emissione di rumore e traffico veicolare	II
	Opere di Scavo in Area Palte e Ex TPF Esercizio Impianto Inertizzazione	Emissione di rumore e traffico veicolare	I
Paesaggio	Coltivazione e successiva copertura MPF	Modifiche morfologiche	III
		Modifiche della qualità visiva e dello skyline	III
	Opere di Scavo in Area Palte e Ex TPF Esercizio Impianto Inertizzazione	Modifiche morfologiche	II
		Modifiche della qualità visiva e dello skyline	II
Clima acustico	Coltivazione, copertura MPF Opere di Scavo in Area Palte e Ex TPF ed esercizio Impianto Inertizzazione	Emissioni di rumore	II
Mobilità e traffico	Attività di scavo e esercizio Impianto di inertizzazione in Area Palte, Attività di Bonifica in Area Ex TPF Coltivazione e Capping MPF	Aumento del traffico veicolare	I
Salute umana e contesto socio-economico	Attività di scavo ed esercizio Impianto di inertizzazione in Area Palte, Attività di Bonifica in Area Ex TPF Coltivazione, Capping MPF	Emissioni progetto	II
		Variazione indotto economico diretto ed indiretto	III Positivo

LEGENDA	CLASSE I Trascurabile (5-11)	CLASSE II Basso (12-16)	CLASSE III Medio (17-21)	CLASSE IV Alto (22-32)	IMPATTO POSITIVO (5-32)
---------	---------------------------------	----------------------------	-----------------------------	---------------------------	----------------------------

 <small>remediation & waste into development</small>	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 221 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

MATRICE IMPATTI – FASE POST OPERAM / FASE DI GESTIONE POST-OPERATIVA			
COMPONENTE AMBIENTALE	FASE PROGETTUALE	PERTURBAZIONI	IMPATTO
Atmosfera	Dismissione Impianto Inertizzazione/D15 / Gestione post operativa MPF	Emissioni di gas in atmosfera, sollevamento polveri	I
Suolo e sottosuolo	Dismissione opere in Area Palte e Area Ex TPF	Modifiche geomorfologiche del suolo	II positivo
		Accumulo inquinanti e/o sversamenti accidentali	I
Ambiente idrico	Gestione post operativa MPF	Modifiche drenaggio idrico superficiale	II
		Accumulo inquinanti e/o sversamenti accidentali	I
	Dismissione opere in Area Palte e Area Ex TPF	Modifiche drenaggio idrico superficiale	II Positivo
		Accumulo inquinanti e/o sversamenti accidentali	I
Ecosistemi, vegetazione, flora e fauna	Dismissione opere in Area Palte e Ex TPF	Emissione di rumore e traffico veicolare	I
Paesaggio	Gestione post operativa MPF	Modifiche morfologiche	II
		Modifiche della qualità visiva e dello skyline	II
	Dismissione opere in Area Palte e Ex TPF	Modifiche morfologiche	II Positivo
		Modifiche della qualità visiva e dello skyline	II Positivo
Clima acustico	Gestione post operativa MPF Dismissione opere in Area Palte e Ex TPF	Emissioni di rumore	I
Mobilità e traffico	Dismissione e ripristini in Area Palte ed Ex TPF Gestione post operativa MPF	Aumento del traffico veicolare	I
Salute umana e contesto socio-economico	Dismissione e ripristini in Area Palte ed Ex TPF Gestione post operativa MPF	Emissioni progetto	I
		Variazione indotto economico diretto ed indiretto	III Positivo

LEGENDA	CLASSE I Trascurabile (5-11)	CLASSE II Basso (12-16)	CLASSE III Medio (17-21)	CLASSE IV Alto (22-32)	IMPATTO POSITIVO (5-32)
---------	---------------------------------	----------------------------	-----------------------------	---------------------------	----------------------------

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 222 di 231	
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

5 PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE (PMA)

La presente proposta di Progetto di Monitoraggio Ambientale, in seguito PMA, è descrittivo delle procedure che verranno utilizzate per costruire un quadro conoscitivo completo dell'evoluzione dei parametri ambientali di rilievo, che potranno subire modifiche (in miglioramento e/o in peggioramento) a seguito dell'esecuzione delle attività previste nel progetto di "Bonifica Palte Fosfatiche (ex Nuraghe Fase 2)".

A tal fine nella fase precedente la realizzazione delle opere ed in quelle in corso d'opera e in post operam, in accordo con le normative vigenti in materia, si procederà al monitoraggio delle matrici ambientali, valutandone le variazioni nel tempo e individuando i segnali necessari per attivare tempestivamente eventuali azioni correttive nel caso in cui le risposte ambientali non soddisfino le previsioni effettuate nell'ambito del processo di VIA.

Il PMA ha come finalità principale la descrizione delle misure previste per controllare le emissioni nell'ambiente, nonché le attività di autocontrollo e di controllo programmato che richiedono l'intervento dell'ente responsabile degli accertamenti.

Per monitoraggio si intende l'insieme delle misure, effettuate periodicamente o in maniera continua, attraverso rilevazioni nel tempo, di determinati parametri biologici, chimici e fisici, che caratterizzano le sorgenti di contaminazione/inquinamento e/o le componenti ambientali impattate dall'intervento in progetto.

Per controllo si intende il complesso delle azioni atte a valutare o verificare il valore di un parametro, uno stato fisico e, se richiesta, la regolare messa in atto di azioni mitigative e compensative, in modo da effettuare un confronto con una situazione di riferimento o per determinare una irregolarità. L'attività di controllo può avvenire mediante sopralluoghi, misurazioni e campionamenti e talvolta può perdurare per un lungo periodo.



Gli obiettivi del monitoraggio possono essere così riepilogati:

- verifica della conformità alle previsioni progettuali;
- valutazione dell'evoluzione della situazione ambientale, correlando gli stati ante-operam, in corso d'opera e post-operam;
- individuazione di impatti negativi non previsti e adozione di opportune misure correttive;
- accertamento dell'esatto adempimento di eventuali prescrizioni.

5.1 STRUTTURA DEL PMA

Il presente progetto monitoraggio ambientale è suddiviso in quattro fasi temporali:

- a) monitoraggio ante operam: si conclude prima dell'insediamento del cantiere e dell'inizio dei lavori e ha come obiettivo principale quello di caratterizzare le condizioni ambientali (scenario di base) da confrontare con le successive fasi di monitoraggio, mediante la rilevazione dei parametri caratterizzanti lo stato delle

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 223 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

componenti ambientali da investigare prima delle eventuali variazioni generate dall'esecuzione delle opere in progetto;

- b) monitoraggio fase di cantiere: è relativo al periodo compreso tra l'apertura del cantiere edile, finalizzato all'approntamento delle strutture e impianti necessari per l'attuazione della bonifica (area logistica, tendostrutture, impianto di inertizzazione, ecc.) e l'avvio delle attività. Il monitoraggio in fase di cantiere sarà condotto in modo da seguire l'andamento dei lavori. Le indagini verranno eseguite per tutta la durata dei lavori, con intervalli definiti e distinti in funzione della componente ambientale indagata e delle attività da svolgere. Le fasi individuate in via preliminare potranno essere aggiornate in itinere sulla base dell'andamento dei lavori;
- c) monitoraggio fase di esercizio: inizia con le attività previste nel progetto di bonifica dell'Area Palte, dell'Area ex TPF (attività di scavo nelle aree contaminate, trattamento dei materiali contaminati e successivi smaltimenti nel MPF) e termina con il completamento delle attività di chiusura superficiale del MPF. La durata del monitoraggio è variabile in funzione della specifica componente ambientale oggetto di indagine.
- d) monitoraggio post operam/ gestione post operativa: inizia con le attività di smobilizzo cantiere, decommissioning impianti e ripristino aree. Questa parte del monitoraggio è relativa anche alla gestione post-operativa del MPF ed in linea con i contenuti del "Piano di Sorveglianza e controllo" (documento 100076-ENG-F-F5-6002-All.4), redatto ai sensi del D.Lgs.36/03


5.2 AZIONI DI PROGETTO CHE GENERANO IMPATTI AMBIENTALI SIGNIFICATIVI

Partendo dalle attività progettuali previste, distinte per fasi di cantiere, esercizio/gestione operativa, e fase post operam/post operativa, nel presente capitolo sono stati valutati i potenziali impatti sulle componenti ambientali analizzate. I risultati dello studio restituiscono un quadro conoscitivo che consente di orientare il presente *Progetto di Monitoraggio Ambientale* alla specifica tipologia di sorgente emissiva ed ai parametri ambientali potenzialmente critici. In generale tra le componenti /fattori ambientali interessati dal progetto gli impatti valutati nello SIA risultano essere per lo più bassi o trascurabili e soltanto in qualche caso di media entità.

La tabella che segue riepiloga le tipologie di monitoraggi previsti per componente, distinguendo per zona di intervento.

Componente	Fase Ante-operam	Fase cantiere	Fase esercizio	Fase post-operam	Zona di intervento
Atmosfera	x	x	x	x	Area Palte
	x	x	x	x	Area ex TPF
	x	x	x		MPF
Ambiente idrico	x	x	x	x	MPF
Clima acustico	x	x	x	x	Area Palte
	x	x	x		Area ex TPF
	x	x	x		MPF

Tabella 5.1 -Monitoraggi ambientali previsti per fasi e zone di intervento.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 224 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

5.3 RESPONSABILITA' DEL MONITORAGGIO

L'attuazione del Progetto di Monitoraggio è in carico al Proponente, che tramite il suo Responsabile Ambientale, coordina e gestisce tutte le attività inerenti il monitoraggio, avvalendosi eventualmente di specialisti, ognuno dei quali sarà competente per una determinata componente ambientale.

5.4 ACQUISIZIONE DEI DATI

Laddove necessario, al fine di semplificare il compito del tecnico durante le operazioni di rilievo in campo, i dati relativi alle diverse componenti ambientali dovranno essere riportati su "schede di rilievo", predisposte in formato check-list. Le informazioni acquisite, pertanto, saranno in formato cartaceo e in seguito trasferite in formato digitale.



5.5 MODALITA' E FREQUENZA DI TRASMISSIONE DEI RISULTATI DE PMA

Le attività di monitoraggio forniranno indicazioni relative alle diverse matrici ambientali coinvolte nelle attività previste in progetto. I dati derivanti dal monitoraggio saranno raccolti in report periodici, che verranno trasmessi dal Responsabile individuato dalla Proponente, su supporto digitale, agli Enti coinvolti e specificatamente:

- Provincia di Sassari;
- ARPA Sardegna-Dipartimento di Sassari e Gallura.

I report di dettaglio dovranno descrivere i risultati oggettivi e le criticità riscontrate nel tempo, al fine di poter concordare eventuali accorgimenti e conterranno le seguenti informazioni:

- i valori numerici dei diversi parametri misurati;
- una descrizione sintetica dello stato delle componenti ambientali monitorate;
- una descrizione delle attività di cantiere svolte e/o in corso con evidenza delle variazioni indotte sull'ambiente circostante;
- la conformità di tutte le attività svolte nell'ambito del monitoraggio alle condizioni prescritte nelle procedure autorizzative;
- l'elaborazione dei risultati ottenuti e il loro raffronto con eventuali dati precedenti;
- la copia dei certificati analitici;
- gli elaborati grafici riepilogativi dei dati rilevati, riferiti alle diverse fasi del monitoraggio e specifici per ciascuna componente ambientale investigata.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 225 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	


Il “report” verrà trasmesso all'autorità competente con frequenza annuale e conterrà un riepilogo dell'andamento dei monitoraggi.

Come precedentemente detto le verifiche e i controlli delle attività di monitoraggio saranno effettuate in fase ante operam, in fase di cantiere, in fase di esercizio ed in fase post-operam, su:

- atmosfera - in tutte le zone di intervento;
- ambiente idrico – esclusivamente nell'intorno del MPF come previsto nel Piano di Sorveglianza e Controllo (documento 100076-ENG-F-F5-6002-All.4);
- clima acustico - in tutte le zone di intervento.

I monitoraggi saranno svolti, con modalità preventivamente concordate con le Autorità competenti, con l'obiettivo di verificare che le matrici ambientali non subiscano ripercussioni negative dovute alla realizzazione delle opere in progetto.

Eventuali affinamenti al PMA, che si dovessero rendere necessari durante l'esecuzione delle opere, saranno opportunamente proposti agli Enti competenti e formalizzati secondo quanto disposto dalla normativa vigente.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 226 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

5.6 ATMOSFERA (MONITORAGGIO METEOCLIMATICO E DELLA QUALITA' DELL'ARIA)

Le attività per la cantierizzazione, quelle previste per l'esecuzione e per la dismissione dell'opera, generano degli effetti sulla componente atmosfera quali:

- la diffusione e il sollevamento di polveri legate al transito di mezzi d'opera sulle piste di cantiere;
- l'emissione di inquinanti da traffico da parte dei mezzi d'opera.

Gli impatti dovuti alla dispersione di polveri in atmosfera sono stati valutati "trascurabili" sia nella fase di cantiere che in quella post operam, e bassi nella fase di esercizio.

Il presente PMA prevede di effettuare dei rilevamenti focalizzati alla valutazione della dispersione in atmosfera in fase ante operam, così da valutare la qualità dell'aria prima dell'avvio delle attività e quindi in assenza dei disturbi provocati dalle lavorazioni previste in progetto, in fase di cantiere, di esercizio e di post operam, così da monitorare eventuali impatti negativi ed attuare le necessarie misure di mitigazione.

5.6.1 Monitoraggio ante operam

Nella fase ante operam verranno analizzate le caratteristiche climatiche e meteo diffusive dell'area di studio, tramite la raccolta e organizzazione dei dati meteorologici disponibili per verificare l'influenza delle caratteristiche meteorologiche locali sulla diffusione e sul trasporto degli inquinanti.

La campagna di monitoraggio consiste nel controllo della qualità dell'aria in ciascuna area interessata dall'intervento, ed è finalizzata a valutare il bianco ambientale, che servirà da raffronto per le fasi successive.

La campagna di misura verrà eseguita in giornata ventilata ed in assenza di precipitazioni. I parametri da monitorare sono: polveri totali sospese PM₁₀ e NO_x e vengono riepilogati nella tabella seguente


Monitoraggio della qualità dell'aria - Fase di ante operam		
<i>PARAMETRO</i>	<i>DURATA CAMPIONAMENTO</i>	<i>NUMERO CAMPAGNE</i>
<i>PTS, PM₁₀, NO_x</i>	<i>6 ore</i>	<i>1 in ciascuna area di intervento</i>

Tabella 5.2 -Monitoraggio della qualità dell'aria – Fase ante operam.

5.6.2 Monitoraggio fase di cantiere

Il monitoraggio della qualità dell'aria nella fase di cantiere, verrà effettuato con una campagna di misura, una tantum, in concomitanza con la realizzazione delle opere (costruzione fabbricati, impianti, aree logistiche, costruzione MPF, ecc.).

Trattandosi di tre zone di intervento distanziate fisicamente, per le quali sono previste delle lavorazioni sfalsate temporalmente (per maggiori dettagli si rimanda al documento 100076-ENG-Q-Q1-4951-All.1 Cronoprogramma), le misurazioni potranno/dovranno avvenire in giornate differenti.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 227 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

La tabella che segue riepiloga la durata dei campionamenti, le frequenze dei controlli ed il numero di campagne da eseguirsi per il monitoraggio della qualità dell'aria.

Monitoraggio della qualità dell'aria - Fase di cantiere			
PARAMETRO	DURATA CAMPIONAMENTO	FREQUENZA CAMPIONAMENTO	NUMERO CAMPAGNE
PTS; PM ₁₀ NOx	6 ore	Una tantum	1 In ciascuna zona di intervento

Tabella 5.3 - Monitoraggio della qualità dell'aria – Fase di cantiere.

5.6.3 Monitoraggio fase di esercizio

Il monitoraggio della qualità dell'aria nella fase di esercizio verrà effettuato con una campagna di misura, una tantum, in concomitanza con le attività previste nelle diverse zone (scavi in Area Palte e Area ex TPF, trattamenti, conferimenti al MPF, ecc.).

Il controllo verrà effettuato da tecnico abilitato in giornata ventilata, in assenza di precipitazioni, con le stesse modalità previste nel monitoraggio della fase di cantiere.

Monitoraggio della qualità dell'aria - Fase di esercizio			
PARAMETRO	DURATA CAMPIONAMENTO	FREQUENZA CAMPIONAMENTO	NUMERO CAMPAGNE
PTS, PM ₁₀ NOx	6 ore	Una tantum	1 In ciascuna zona di intervento

Tabella 5.4 - Monitoraggio della qualità dell'aria – Fase di esercizio.

5.6.4 Monitoraggio fase post-operam


Il monitoraggio della qualità dell'aria nella fase post operam verrà effettuato con una campagna di misura, una tantum, in corrispondenza delle attività previste in questa fase progettuale per Area Palte ed Area ex-TPF (in quanto la fase di gestione post-operativa di MPF non è significativa dal punto di vista delle emissioni in atmosfera).

Il controllo verrà effettuato da tecnico abilitato in giornata ventilata, in assenza di precipitazioni, con le stesse modalità previste nelle campagne di tutte le altre fasi.

La tabella che segue riepiloga le caratteristiche principali della campagna.

Monitoraggio della qualità dell'aria - Fase post operam			
PARAMETRO	DURATA CAMPIONAMENTO	FREQUENZA CAMPIONAMENTO	NUMERO CAMPAGNE
PTS, PM ₁₀ NOx	6 ore	Una tantum	1 In ciascuna zona di intervento

Tabella 5.5 - Monitoraggio della qualità dell'aria – Fase di post-operam.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 228 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

5.7 MONITORAGGIO ACQUE SOTTERANEE MPF

In attuazione al D.Lgs. 36/2003 e s.m.i. è stato redatto il Piano di Sorveglianza e controllo del Modulo Palte Fosfatice (documento 10076-ENG-F-F5-6002-All.4) a cui si rimanda e che in relazione alle acque sotterranee, in estrema sintesi, prevede i seguenti monitoraggi:

- il **controllo delle acque sotterranee** in fase di pre-gestione, gestione operativa e post-gestione, nei piezometri PZ SDR 01/09/10/11, ubicati come in figura

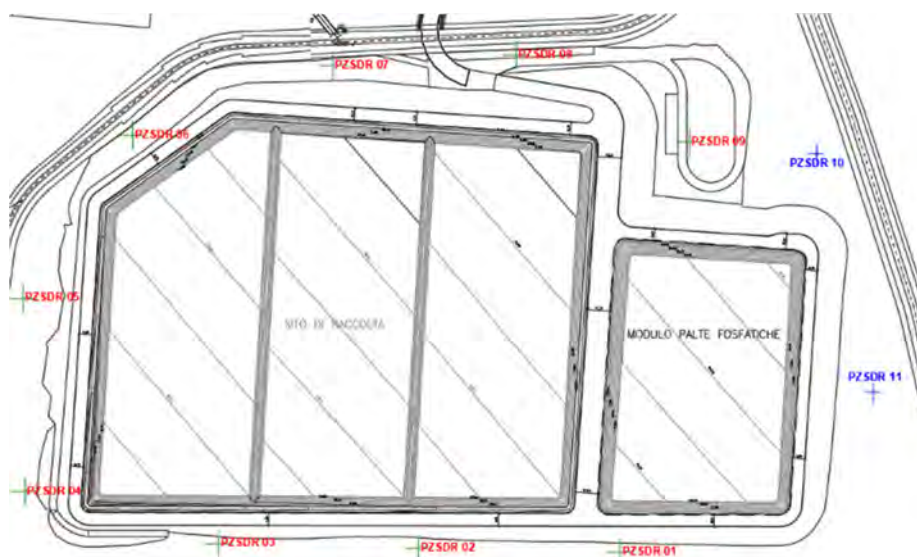




Figura 5.1 - Rete di monitoraggio acque sotterranee SDR/MPF (in rosso i piezometri esistenti in blu quelli di nuova realizzazione)

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA			Pag. 229 di 231
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

I controlli, estesi a tutte le fasi, verranno attuati con le cadenze e modalità riassunte in tabella.

Frequenze di controllo delle acque sotterranee in fase di pre-gestione, di gestione operativa e post-gestione.				
Comparto	Parametro	Frequenza		
		Misure pre-gestione (6 mesi prima dell'inizio dei conferimenti)	Misure gestione operativa	Misure gestione post-operativa
ACQUE SOTTERRANEE	Livello falda	Mensile	Mensile	Semestrale
	Composizione	-	Trimestrale	Semestrale


Tabella 5.6 - *Frequenze di controllo delle acque sotterranee*

- determinazione del **livello piezometrico**: mensilmente, sia nella fase di pre-gestione (da almeno un anno prima dell'inizio dei conferimenti alla discarica e ad ogni nuovo lotto) sia nella fase di gestione operativa, sarà effettuata la misura manuale del livello piezometrico della falda dal personale operativo. Nella fase post - operativa si prevede il controllo del livello della falda semestralmente;
- analisi chimica delle acque sotterranee**: in fase di gestione operativa si prevede di effettuare un'analisi trimestrale dei parametri, indicati nella tabella che segue, e un'analisi semestrale in fase di gestione post-operativa. Nel caso in cui venissero registrati valori anomali si effettueranno analisi straordinarie.

Parametri nelle analisi delle acque di falda
Parametri
pH
temperatura
Conducibilità elettrica
Ossidabilità Kübel
BOD5
TOC
Ca, Na, K
Cloruri
Solfati
Fluoruri
IPA
Metalli: Fe, Mn,
Metalli: As, Cu, Cd, Cr totale, Cr VI, Hg, Ni, Pb , Mg, Zn
Cianuri
Azoto ammoniacale, nitroso e nitrico
Composti organoalogenati (compreso cloruro di vinile)
Fenoli

Tabella 5.7 - *Parametri nelle analisi delle acque di falda*

I campionamenti e i controlli della falda saranno effettuati a monte e valle del MPF in corrispondenza dei piezometri di monitoraggio e con le cadenze indicate nella seguente tabella.

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 230 di 231	
	N°DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

Elenco dei piezometri per il controllo della qualità delle acque di falda in fase operativa e post-operativa.					
Piezometro	Posizione	Controlli in fase di gestione operativa		Controlli in fase di gestione post-operativa	
		Livello	Qualità	Livello	Qualità
Pz 09	Valle	Mensile	Trimestrale	Semestrale	Semestrale
Pz 10	Valle	Mensile	Trimestrale	Semestrale	Semestrale
Pz 11	Valle	Mensile	Trimestrale	Semestrale	Semestrale
Pz 01	Monte	Mensile	Trimestrale	Semestrale	Semestrale

Tabella 5.8 - *Elenco piezometri per il controllo*



5.8 MONITORAGGIO DEL CLIMA ACUSTICO

Il monitoraggio del clima acustico in corrispondenza dei recettori individuati e specificati nello studio previsionale di impatto acustico (vedi doc. 100076-ENG-Q-Q1-4954 Relazione previsionale di impatto acustico), è finalizzato prevalentemente alla verifica della conformità ai valori limite stabiliti dalla legislazione, espressi in termini di livello continuo equivalente LAeq e diversificati per i tempi di riferimento diurno e notturno.

I quattro recettori individuati vengono riportati nell'estratto cartografico che segue:



Figura 5.2 - Individuazione dei recettori sensibili (in rosso le aree di intervento).

	SITO/LOCALITA' Porto Torres (SS)	N° DOC. 100076-ENG-Q-Q1-4955	PVI: 100076	N° COMMESSA RE-1076-BSTR-1-I
	TITOLO BONIFICA PALTE FOSFATICHE (EX NURAGHE FASE 2) SINTESI NON TECNICA		Pag. 231 di 231	
	N° DOC Appaltatore 22516014-EA-EN-EL-27-0	FUNZIONE EMITTENTE INGEA/STAM	INDICE DI REV. 00	

5.8.1 Monitoraggio ante operam

Nella fase di monitoraggio ante operam, il controllo del clima acustico in corrispondenza dei recettori individuati, si configura come strumento di conoscenza dello stato attuale dell'ambiente, finalizzato alla verifica degli attuali livelli di qualità, del rispetto dei limiti normativi e del controllo delle situazioni di degrado.

I valori individuati verranno poi confrontati con quelli delle campagne di monitoraggio delle fasi successive e forniranno uno strumento di controllo della dinamica degli indicatori di riferimento e dell'efficacia delle opere di mitigazione, sia in termini di azioni preventive che di azioni correttive.

In fase ante operam verrà effettuata un'unica campagna di monitoraggio, da eseguirsi in diurno, nelle stesse ore in cui verranno eseguite le lavorazioni nelle fasi successive

5.8.2 Monitoraggio in fase di cantiere e di esercizio

Durante le attività di cantiere (realizzazione aree logistiche, costruzione dei capannoni, costruzione dell'impianto di inertizzazione e del D15, costruzione del MPF ecc.) e durante le fasi di esercizio (attività di bonifica delle aree oggetto di intervento), sarà rilevato - una tantum - il rumore nei recettori sensibili, così come definiti in precedenza, comparando i risultati ottenuti con quelli determinati all'interno dello studio previsionale, in accordo a quanto previsto dalle norme vigenti in materia. Le misurazioni saranno effettuate con le stesse modalità previste per la fase ante operam.

5.8.3 Monitoraggio in fase post operam

Il monitoraggio del clima acustico nella fase post operam verrà effettuato con una campagna di misura, una tantum, in corrispondenza delle attività previste in Area Palte (in quanto le attività post-operam di Area ex TPF sono in sovrapposizione ad altre fasi operative nelle altre zone, e la fase di gestione post-operativa di MPF non è significativa dal punto di vista acustico).

Il controllo verrà effettuato, sui recettori sensibili, con le stesse modalità previste nelle campagne di tutte le altre fasi.