

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ -
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-85022	
	PROGETTO: TERMINALE DI PORTO TORRES Piano di Monitoraggio Ambientale	Fg. 1 di 65	Rev. 00

Rif. Saipem: 001-R-P-0003

TERMINALE DI PORTO TORRES

Piano di Monitoraggio Ambientale

		<i>Massimo Pulpaguino</i>	<i>Massimo Pulpaguino</i>	<i>Cristina Belloni</i>	
00	Emissione finale/per Enti	RINA Consulting	RINA Consulting	C.Belloni	25/11/2022
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ -
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-85022	
	PROGETTO: TERMINALE DI PORTO TORRES Piano di Monitoraggio Ambientale	Fg. 2 di 65	Rev. 00

Rif. Saipem: 001-R-P-0003

INDICE

1	PREMESSA	6
2	INQUADRAMENTO PROGETTUALE	9
2.1	Inquadramento dell'Area di Progetto	9
2.2	Descrizione Generale	10
2.3	Criteri Localizzativi	11
2.4	Descrizione delle Fasi di Cantierizzazione	12
2.4.1	Realizzazione della FSRU e Trasporto in Sito	12
2.4.2	Attività di Cantiere (Banchina di Ormeggio e Impianti in Banchina)	12
2.4.3	Pre-Commissioning, Commissioning e Avviamento	16
2.5	Fase di Decommissioning	17
2.5.1	Decommissioning e Dismissione dell'Opera	17
2.5.2	Ripristino del Sito	18
3	RIFERIMENTI NORMATIVI E BIBLIOGRAFICI	19
4	COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DI MONITORAGGIO	21
4.1	Obiettivi del Monitoraggio	21
4.2	Criteri Metodologici	22
4.3	Fasi di monitoraggio	22
4.4	Aree di Monitoraggio	24
4.5	Monitoraggio dei fattori ambientali/agenti fisici di interesse	24
4.6	Metodologie di Controllo Qualità, Validazione, Analisi ed Elaborazione dei Dati	25
5	DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI MONITORAGGIO	26
5.1	Atmosfera	26
5.1.1	Finalità del monitoraggio	26
5.1.2	Azioni di progetto e potenziali impatti	26
5.1.3	Localizzazione delle Aree di Indagine e delle Stazioni / Punti di Monitoraggio	27
5.1.4	Parametri analitici	35
5.1.5	Durata e frequenza del monitoraggio	38

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ -
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-85022	
	PROGETTO: TERMINALE DI PORTO TORRES Piano di Monitoraggio Ambientale	Fg. 3 di 65	Rev. 00

Rif. Saipem: 001-R-P-0003

5.2	Rumore	39
5.2.1	Finalità del monitoraggio	39
5.2.2	Azioni di progetto e potenziali impatti	39
5.2.3	Localizzazione delle aree di indagine e delle Stazioni/Punti di Monitoraggio	40
5.2.4	Parametri Analitici	42
5.2.5	Durata e Frequenza del Monitoraggio	42
5.3	Ambiente Idrico Marino	43
5.3.1	Finalità del Monitoraggio	43
5.3.2	Azioni di progetto e potenziali impatti	43
5.3.3	Localizzazione delle aree di indagine e delle Stazioni/Punti di Monitoraggio	44
5.3.4	Parametri Analitici	48
5.3.5	Durata e Frequenza del Monitoraggio	50
5.4	Biodiversità	50
5.4.1	Finalità del Monitoraggio	50
5.4.2	Azioni di Progetto e Potenziali Impatti	50
5.4.3	Localizzazione delle aree di indagine e delle Stazioni/Punti di Monitoraggio	52
5.4.4	Metodologia di rilevamento e unità di campionamento	52
5.4.5	Durata e Frequenza del Monitoraggio	53
5.5	Paesaggio e Beni Culturali	53
5.5.1	Finalità del Monitoraggio	53
5.5.2	Azioni di Progetto e Potenziali Impatti	53
5.5.3	Localizzazione delle aree di indagine e delle Stazioni/Punti di Monitoraggio	54
5.5.4	Metodologia di Rilevamento e Unità di Campionamento	55
5.5.5	Durata e Frequenza del Monitoraggio	56
5.6	Monitoraggi Ecotossicologici	56
5.6.1	Modalità Operativa - Ante Operam (Scoping)	57
5.6.2	Modalità Operativa – Esercizio (Monitoring)	58
6	MODALITÀ DI RESTITUZIONE DEI DATI	59
6.1	Restituzione di Dati	59

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ -
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-85022	
	PROGETTO: TERMINALE DI PORTO TORRES Piano di Monitoraggio Ambientale	Fg. 4 di 65	Rev. 00

Rif. Saipem: 001-R-P-0003

6.2	Publicazione dei Dati - Sistema Informativo	59
6.3	Documentazione da Produrre	60
7	GESTIONE DELLE ANOMALIE	62
8	SINTESI DI PROGETTO DEL PIANO	63

LISTA DELLE FIGURE ALLEGATE

Allegato 1: Carta delle Aree Naturali Protette, Rete Natura 2000, Aree Ramsar e IBA (001-ZB-D-85010)

Allegato 2: Carta dei Punti di Monitoraggio (001-ZB-D-85023)

LISTA DELLE TABELLE

Tabella 2.1:	Caratteristiche dei Principali Cabinati.....	13
Tabella 5.1	Atmosfera - Impatti Potenziali in Fase di Cantiere	26
Tabella 5.2	Atmosfera – Impatti potenziali in fase di Esercizio	27
Tabella 5.3:	Concentrazione metalli nella frazione PM10 a Porto Torres (Fonte: ARPAS) 29	
Tabella 5.4:	Concentrazione IPA nella frazione PM10 a Porto Torres (Fonte: ARPAS) 30	
Tabella 5.5:	Emissioni Fuggitive - Parametri monitorati.....	36
Tabella 5.6:	Rumore - Impatti Potenziali in Fase di Cantiere	39
Tabella 5.7:	Rumore - Impatti potenziali in Fase di Esercizio	40
Tabella 5.8	Rumore Ambientale Ante-Operam – Diurno	41
Tabella 5.9	Rumore Ambientale Ante-Operam – Notturno	41
Tabella 5.10	Ambiente Idrico Marino - Impatti Potenziali in Fase di Cantiere	43
Tabella 5.11:	Ambiente Idrico Marino – Impatti Potenziali in Fase di Esercizio	44
Tabella 5.12:	Biodiversità - Impatti Potenziali in Fase di Cantiere.....	50
Tabella 5.13:	Biodiversità – Impatti Potenziali in Fase di Esercizio	51
Tabella 5.14:	Paesaggio e Beni Culturali - Impatti Potenziali in Fase di Esercizio	53
Tabella 8.1:	Quadro sinottico delle Disposizioni Preliminari per il Monitoraggio.....	63

LISTA DELLE FIGURE

Figura 2.1:	Inquadramento Generale dell'Area di Intervento	9
Figura 2.2:	Planimetria Generale Aree Cantieri Operativi	14
Figura 5.1:	Ubicazione stazioni di misura Porto Torres (Fonte: ARPAS).....	28

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ -
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-85022	
	PROGETTO: TERMINALE DI PORTO TORRES Piano di Monitoraggio Ambientale	Fg. 5 di 65	Rev. 00

Rif. Saipem: 001-R-P-0003

Figura 5.2: Concentrazioni Biossido di Azoto Stazioni ARPAS nell'area di studio (Fonte: ISS, 2022).....	31
Figura 5.3: Concentrazioni Biossido di Zolfo Stazioni ARPAS nell'area di studio (Fonte: ISS, 2022).....	32
Figura 5.4: Concentrazioni Monossido di Azoto Stazioni ARPAS nell'area di studio (Fonte: ISS, 2022).....	32
Figura 5.5: Concentrazioni Monossido di Carbonio Stazioni ARPAS nell'area di studio (Fonte: ISS, 2022)	33
Figura 5.6: Concentrazioni Monossido di Azoto Stazioni ARPAS nell'area di studio (Fonte: ISS, 2022).....	33
Figura 5.7: Concentrazioni Ozono Stazioni ARPAS nell'area di studio (Fonte: ISS, 2022) 34	
Figura 5.8: Concentrazioni PM ₁₀ Stazioni ARPAS nell'area di studio (Fonte: ISS, 2022) 34	
Figura 5.9: Stazioni di campionamento della colonna d'acqua.....	45
Figura 5.10: Stazioni di campionamento sedimenti.....	45
Figura 5.11: Vincoli ex artt. 136 e 157 D.Lgs 42/04 e s.m.i. (SITAP (beniculturali.it)) 55	

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ -
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-85022	
	PROGETTO: TERMINALE DI PORTO TORRES Piano di Monitoraggio Ambientale	Fg. 6 di 65	Rev. 00

Rif. Saipem: 001-R-P-0003

1 PREMESSA

La Società Snam Rete Gas (“SRG”), società soggetta all’attività di direzione e coordinamento di Snam S.p.A (“Snam”), una delle principali società di infrastrutture energetiche e principale TSO (Transport System Operator - gestore del sistema di trasporto gas) in ambito europeo, intende allestire nel porto di Porto Torres un terminale di rigassificazione su un mezzo navale permanentemente ormeggiato (“Terminale”) per consentire:

- Lo stoccaggio e la vaporizzazione di gas naturale liquefatto (GNL) per il suo trasferimento nella rete di trasporto di gas naturale a terra che sarà realizzata da Enura SpA, società soggetta anch’essa all’attività di direzione e coordinamento di Snam;
- Servizi di Small Scale LNG attraverso la distribuzione di GNL con apposite navi metaniere “bunkering vessels”.

In particolare, il Terminale sarà costituito da una unità navale di stoccaggio e rigassificazione flottante (Floating Storage Regasification Unit o “FSRU”) di tipo chiatta con una capacità di stoccaggio di circa 25.000 m³ di GNL e una capacità di rigassificazione nominale di circa 170.000 Sm³/h. La FSRU sarà permanentemente ormeggiata lungo l’attuale molo carbonifero (Banchina E-ON) del porto industriale di Porto Torres (SS).

Il progetto è parte integrante del più ampio progetto di “Collegamento Virtuale” (o “Virtual Pipeline”) per l’approvvigionamento di gas naturale alla Sardegna, che Snam, in qualità di principale operatore di trasporto di gas naturale sul territorio nazionale, intende realizzare, anche attraverso le sue controllate e partecipate come Snam Rete Gas ed Enura, in coerenza a quanto disciplinato dall’art. 2 comma 4 e comma 5 del Decreto del Presidente del Consiglio dei ministri del 29 marzo 2022, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale numero 125 del 30 maggio 2022, avente ad oggetto “*Individuazione delle opere e delle infrastrutture necessarie al phase out dell’utilizzo del carbone in Sardegna e alla decarbonizzazione dei settori industriali dell’Isola*” (c.d. DPCM Sardegna”).

Come indicato nell’art. 1 comma 1 del suddetto DPCM Sardegna il progetto Virtual Pipeline si inserisce nell’ambito delle iniziative mirate a sostenere il rilancio delle attività produttive nella regione Sardegna, la decarbonizzazione dei settori industriali, la transizione energetica delle attività produttive e il *phase-out* del carbone garantendo sia l’approvvigionamento di energia all’Isola a prezzi in linea con quelli del resto d’Italia che, assicurando l’attuazione degli obiettivi del PNIEC (Piano Nazionale Integrato per l’Energia e il clima).

Il progetto Virtual Pipeline include lo sviluppo delle infrastrutture di trasporto e di rigassificazione di GNL necessarie a garantire la fornitura di gas naturale in Sardegna mediante l’utilizzo di navi spola (metaniere di piccola taglia o c.d. “shuttle carrier”) tra i terminali di rigassificazione italiani regolati ed i futuri terminali di rigassificazione da realizzare in Sardegna. Lo spostamento di volumi fisici di GNL mediante navi spola sarà del tutto analogo al trasporto di gas, anche ai fini tariffari, che comunemente avviene attraverso un qualsiasi metanodotto del sistema nazionale di trasporto.

In tale contesto, gli *shipper* operanti nel sistema di trasporto gas nazionale potranno rendere disponibili volumi di gas in un qualsiasi punto di ingresso del sistema o al c.d.

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ -
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-85022	
	PROGETTO: TERMINALE DI PORTO TORRES Piano di Monitoraggio Ambientale	Fg. 7 di 65	Rev. 00

Rif. Saipem: 001-R-P-0003

Punto di Scambio Virtuale (PSV), richiedendone a Snam Rete Gas la riconsegna in un punto di uscita in Sardegna. In questo modo, volumi di GNL immessi nel sistema presso i terminali di stoccaggio in continente, potranno essere intercambiabili, attraverso opportuni meccanismi di “swap”, con equivalenti volumi di gas per i quali sia stata richiesta una riconsegna in Sardegna.

La disponibilità di gas naturale in Sardegna consentirà di avviare il processo di conversione a gas naturale di utenze civili e industriali, oggi ancora approvvigionate principalmente a carbone, olio combustibile, gasolio, GPL o aria propanata, con riduzione degli effetti sull’ambiente, dato che il gas naturale è un combustibile con basse emissioni inquinanti (annullamento sia di particolato (PM₁₀) che di ossidi di zolfo (SO_x), ed una considerevole riduzione degli ossidi di azoto (NO_x) e, a titolo di esempio, circa -15% di CO₂ rispetto al gasolio).

Il Terminale di rigassificazione di Porto Torres (art. 2 comma 4, del DPCM Sardegna) sarà il principale punto di approvvigionamento di gas naturale dei bacini di consumo della Città Metropolitana di Sassari nonché del segmento industriale, ed eventualmente termoelettrico, del Nord dell’Isola.

Il presente documento costituisce la proposta di Piano di Monitoraggio Ambientale (di seguito PMA) che illustra i contenuti, i criteri, le metodologie, l’organizzazione e le risorse che saranno impiegate per attuare il Monitoraggio Ambientale (MA) del progetto del Terminale di Porto Torres.

Il PMA, in applicazione dell’art. 28 del D. Lgs 152/2006 e s.m.i., rappresenta l’insieme di azioni che consentono di verificare i potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall’esercizio del progetto. Inoltre, ai sensi dell’art. 22 comma 3 lettera e) e dell’articolo 25 comma 4 lettera c) del D. Lgs 152/2006 e s.m.i., il Monitoraggio Ambientale (MA) costituisce, per tutte le opere soggette a VIA, una delle condizioni ambientali a cui il Proponente si deve attenere nella realizzazione del progetto e lo strumento che fornisce la reale misura dell’evoluzione dello stato dell’ambiente nelle varie fasi di esecuzione dell’opera e che consente ai soggetti responsabili (Proponente, Autorità Competenti) di attivare tempestivamente eventuali azioni correttive qualora le “risposte” ambientali non siano appropriate alle previsioni effettuate nell’ambito del processo di VIA.

Il PMA proposto è stato predisposto secondo quanto indicato nelle recenti Linee Guida redatte dal Sistema Nazionale per la Protezione dell’Ambiente per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale (SNPA n. 28/2020, Maggio 2020), nelle quali si rimanda al principale documento guida a cura del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM, oggi Ministero della Transizione Ecologica, MiTE), rappresentato dalle indicazioni operative contenute nelle “Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs.163/2006 e s.m.i.)” con la collaborazione dell’ISPRA e del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo.

Il documento rappresenta l’aggiornamento delle esistenti “Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere di cui alla Legge Obiettivo (Legge 21.12.2001, n.443) – Rev.2 del 23 Luglio 2007”, e risulta così strutturato:

- Capitoli da 1 a 5: indirizzi Metodologici Generali – Rev. 1 del 16 Giugno 2014;

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ -
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-85022	
	PROGETTO: TERMINALE DI PORTO TORRES Piano di Monitoraggio Ambientale	Fg. 8 di 65	Rev. 00

Rif. Saipem: 001-R-P-0003

- Capitolo 6: indirizzi Metodologici Specifici per i seguenti fattori (fattori ambientali e agenti fisici):
 - Atmosfera (Capitolo 6.1 delle Linee Guida) – Rev. 1 del 16 Giugno 2014,
 - Ambiente Idrico (Capitolo 6.2 delle Linee Guida) – Rev. 1 del 17 Giugno 2015,
 - Biodiversità (Vegetazione, Flora, Fauna) (Capitolo 6.4 delle Linee Guida) – Rev.1 del 13 Marzo 2015,
 - Agenti Fisici – Rumore (Capitolo 6.5 delle Linee Guida) – Rev. 1 del 30 Dicembre 2014.

Le Linee Guida hanno lo scopo di individuare, in via preliminare, i seguenti principali fattori sulla base della stima e valutazione degli impatti eseguita nello SIA:

- le componenti ambientali oggetto di attività di Monitoraggio Ambientale (MA);
- le fasi di attuazione del MA;
- i criteri di selezione dei punti di MA;
- le metodologie e tipologie di MA applicate.

Il presente piano si configura come uno strumento flessibile e dinamico che può essere soggetto a revisioni e aggiornamenti in occasione di modifiche significative dell'impianto, nonché a seguito di indicazione da parte degli Enti preposti al controllo.

Oltre alla presente Introduzione, il documento risulta così strutturato:

- Capitolo 2: Sintesi dei principali aspetti progettuali;
- Capitolo 3: Riferimenti normativi e bibliografici;
- Capitolo 4: Componenti Ambientali di monitoraggio;
- Capitolo 5: Descrizione delle Modalità di monitoraggio;
- Capitolo 6: Modalità di restituzione dei dati;
- Capitolo 7: Gestione delle Anomalie;
- Capitolo 8: Sintesi della Proposta di Piano di Monitoraggio.

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ -
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-85022	
	PROGETTO: TERMINALE DI PORTO TORRES Piano di Monitoraggio Ambientale	Fg. 9 di 65	Rev. 00

Rif. Saipem: 001-R-P-0003

2 INQUADRAMENTO PROGETTUALE

2.1 Inquadramento dell'Area di Progetto

Il progetto ("Terminale di Porto Torres") prevede la realizzazione di un terminale di ricezione, stoccaggio e rigassificazione di Gas Naturale Liquefatto (GNL) all'interno del porto industriale di Porto Torres in Provincia di Sassari.

Nella seguente figura si riporta un inquadramento dell'area di intervento.



Figura 2.1: Inquadramento Generale dell'Area di Intervento

Il progetto in esame sarà localizzato all'interno del porto industriale di Porto Torres in corrispondenza dell'attuale Diga foranea in concessione per sbarco carbone (Banchina E-ON) a cui attraccano le navi che approvvigionano la vicina centrale elettrica Fiume Santo S.p.A.¹.

Il porto industriale di Porto Torres è classificato in Categoria II e Classe I secondo la legge italiana n. 84 (del 28 gennaio 1994)

Il progetto rientra completamente all'interno dell'area industriale di Porto Torres

Tutta l'area dispone dei servizi infrastrutturali di base, come approvvigionamento di acqua potabile e industriale, rete viaria interna, illuminazione, cabina primaria dell'Enel e reti telematiche.

Nell'agglomerato è presente un depuratore che tratta e smaltisce i reflui della totalità degli impianti produttivi dell'area.

¹ Centrale elettrica EP Produzione, società italiana di generazione elettrica del Gruppo ceco EPH.

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ -
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-85022	
	PROGETTO: TERMINALE DI PORTO TORRES Piano di Monitoraggio Ambientale	Fg. 10 di 65	Rev. 00

Rif. Saipem: 001-R-P-0003

L'area di progetto è inoltre localizzata nell'ambito del Sito di Interesse Nazionale (S.I.N.) di Porto Torres.

2.2 Descrizione Generale

Come già indicato nelle sezioni introduttive, il nuovo Terminale prevede l'attracco permanente di una unità di stoccaggio e rigassificazione flottante (FSRU) di tipo barge, sprovvista di mezzi di propulsioni propri, all'interno del porto industriale di Porto Torres nonché i lavori impiantistici, civili e marittimi di adeguamento della relativa banchina di ormeggio fino al limite di batteria con la condotta di distribuzione di gas naturale che porterà il gas alle utenze industriali e civili del nord Sardegna.

La FSRU sarà rifornita tramite l'arrivo periodico di navi metaniere cargo (Shuttle Carrier o Bunkering Vessel) le quali attraccheranno alla FSRU in configurazione ship-to ship (STS) e convoglieranno il GNL contenuto nei propri serbatoi fino ai serbatoi della FSRU.

Il progetto del terminale di Porto Torres è costituito da:

- una Unità FSRU (Floating Storage and Regasification Unit);
- impianti e attrezzature da realizzarsi sulla Banchina E-ON esistente.

Il GNL sarà principalmente utilizzato per le operazioni di:

- Rigassificazione ed invio di gas naturale alle utenze;
- Reloading di GNL verso bunkering vessel.

L'impianto di stoccaggio e rigassificazione sarà installato a bordo della FSRU e prevede i seguenti sistemi:

- Sistema di scarico GNL dalla nave metaniera spola alla FSRU;
- Sistema di carico GNL alle navi metaniere "bunkering vessel";
- Sistema di stoccaggio GNL, con capacità nominale di 25.000 m³;
- Sistema di pompaggio e rigassificazione;
- Sistema di gestione del BOG;
- Sistema acqua mare/acqua glicole;
- Sistemi ausiliari.

La FSRU è allestita con tutti i sistemi di controllo, sicurezza ed antincendio.

L'impianto di ricezione banchina è costituito dai seguenti sistemi principali:

- Sistema di trasferimento del GNL dalla FSRU alla banchina attraverso dei bracci di scarico per l'invio del gas nella rete di distribuzione;
- Locale elettro-strumentale per il controllo dei sistemi in banchina alimentato da un cavo di media tensione proveniente dalla cabina ENEL posizionata alla radice del molo;
- Sistema antincendio costituito da un package cabinato all'interno del quale si trovano una motopompa diesel e un'elettropompa per garantire un sistema indipendente alla banchina; tale sistema alimenta due monitori collocati in maniera simmetrica rispetto ai bracci di scarico ad una distanza di circa 15 metri;

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ -
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-85022	
	PROGETTO: TERMINALE DI PORTO TORRES Piano di Monitoraggio Ambientale	Fg. 11 di 65	Rev. 00

Rif. Saipem: 001-R-P-0003

- Sistema ormeggio assicurato da alcune bitte esistenti e da tre nuove bricole situate a ovest rispetto alla FSRU.

In banchina è attualmente presente un edificio, posizionato a nord del confine del Terminale oggetto del presente progetto (all'interno dell'area evidenziata in colore rosa in Figura 2.2).

Prima dell'inizio dei lavori, l'edificio sarà dismesso previa ricollocazione in modo da garantire la sicurezza del personale e il rispetto della compatibilità territoriale secondo il D.M. 9/05/2001.

La nuova posizione (da definire al di fuori del presente progetto) garantirà l'attuale funzionalità dell'edificio, fuori dal raggio di influenza del presente progetto sia dal punto di vista delle valutazioni di sicurezza che dal punto di vista di eventuali aspetti ambientali.

2.3 Criteri Localizzativi

Il progetto in esame sarà localizzato all'interno del porto industriale di Porto Torres in corrispondenza dell'attuale Diga foranea in concessione per sbarco carbone (Banchina E-ON) a cui attraccano le navi che approvvigionano la vicina centrale elettrica Fiume Santo S.p.A.

Il porto industriale di Porto Torres è classificato in Categoria II e Classe I secondo la legge italiana n. 84 (del 28 gennaio 1994)

Il progetto rientra completamente all'interno dell'area industriale di Porto Torres

Tutta l'area dispone dei servizi infrastrutturali di base, come approvvigionamento di acqua potabile e industriale, rete viaria interna, illuminazione, cabina primaria dell'Enel e reti telematiche.

Nell'agglomerato è presente un depuratore che tratta e smaltisce i reflui della totalità degli impianti produttivi dell'area.

L'area di progetto è inoltre localizzata nell'ambito del Sito di Interesse Nazionale (S.I.N.) di Porto Torres.

In aggiunta, il sito di Porto Torres, identificato come sito di localizzazione di un terminale di rigassificazione dal DPCM 29 marzo 2022, risulta particolarmente favorevole allo sviluppo delle attività del Terminale per le seguenti caratteristiche:

- Presenza di un'area di approdo protetta dalla presenza di un robusto frangiflutti;
- Posizione favorevole dell'area portuale per lo smistamento dei carichi di GNL, in quanto allocata in modo baricentrico rispetto al Mediterraneo occidentale;
- La batimetria risulta adatta alla movimentazione di grandi metaniere, e l'ampio bacino permette di svolgere le manovre in sicurezza;
- Presenza di un ridotto traffico navale nel porto industriale;
- Distanza ragguardevole dalle aree residenziali circostanti (circa 3 km);
- Riutilizzo di un'area industriale parzialmente dismessa;
- Possibilità di sinergie con i servizi del sito petrolchimico;

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ -
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-85022	
	PROGETTO: TERMINALE DI PORTO TORRES Piano di Monitoraggio Ambientale	Fg. 12 di 65	Rev. 00

Rif. Saipem: 001-R-P-0003

L'opera è concepita allo scopo di servire rapidamente il crescente mercato gas della Sardegna attraverso una fornitura fasata del gas rigassificato che segua lo sviluppo delle infrastrutture di trasmissione e distribuzione del metano e permetta la distribuzione di GNL nelle principali aree di consumo, industriali e residenziali.

2.4 Descrizione delle Fasi di Cantierizzazione

2.4.1 Realizzazione della FSRU e Trasporto in Sito

Il Proponente approvvigionerà una FSRU di nuova costruzione per rispondere ai requisiti tecnici e ambientali richiesti dalla normativa europea e nazionale, dagli standard tecnici adottati nella progettazione e da quanto richiesto dallo specifico progetto in esame.

La FSRU sarà costruita presso un cantiere navale da identificare, esterno all'area di Porto Torres.

La FSRU sarà poi trasportata presso il porto di Porto Torres, e infine ormeggiata e collegata all'impianto di ricezione in banchina. Prima dell'entrata in esercizio saranno svolti tutti i test sul sistema complessivo del Terminale.

2.4.2 Attività di Cantiere (Banchina di Ormeaggio e Impianti in Banchina)

2.4.2.1 Fasi Realizzative

La fase di cantiere per la realizzazione delle opere in progetto sarà relativa alle opere in banchina e alle briccole di ormeggio. L'area della banchina è raggiungibile attraverso un percorso sulla diga foranea sino al raggiungimento del pontile ad uso navi carbonili.

Le attività di costruzione, previa demolizione di sette bitte esistenti e rimozione di sette respingenti, comporteranno la realizzazione delle singole opere costituenti gli impianti in banchina, nello specifico:

- Fondazioni per i bracci di scarico;
- Fondazioni per i pipe-rack a supporto tubazione gas, antincendio e cavi elettro strumentali;
- Fondazioni del locale elettro strumentale e Diesel d'Emergenza;
- Fondazione cabinato sistema di pompaggio antincendio;
- Fondazioni torri porta-monitori antincendio;
- Fondazioni di golfari di ormeggio del tipo MPE (Mooring Pad Eye) e ganci a scocco;
- Installazione dei supporti respingenti per l'accosto.

Le suddette opere saranno realizzate in calcestruzzo armato gettato in opera.

Diversamente, il locale elettro strumentale sarà prefabbricato.

I pipe-rack a supporto tubazione e cavi elettro strumentali saranno realizzati in carpenteria metallica.

Oltre alla banchina, ci saranno No. 3 briccole di ormeggio su pali metallici battuti.

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ -
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-85022	
	PROGETTO: TERMINALE DI PORTO TORRES Piano di Monitoraggio Ambientale	Fg. 13 di 65	Rev. 00

Rif. Saipem: 001-R-P-0003

L'eventuale rimozione localizzata dello strato superficiale in cemento armato della banchina verrà ripristinato a valle del completamente dei lavori.

Le dimensioni massime previste dei principali fabbricati in banchina sono elencate nella seguente tabella.

Tabella 2.1: Caratteristiche dei Principali Cabinati

Cabinato	Tipologia	Dimensione (lunghezza, larghezza ed altezza)
Locale elettrostrumentale controllo	Opera assemblata in sito con pareti prefabbricate	6,00m x 13,5m x 6,00m
Cabinato Gruppo elettrogeno di emergenza	Package Pre-assemblato, installato in sito	5,00m x 2,00m x 2,50m
Cabinato sistema di pompaggio antincendio	Package Pre-assemblato, installato in sito	7,50m x 2,50m x 2,50m

Le principali linee da installare in banchina sono:

- Tubazione 26" in acciaio a doppia parete per il trasferimento del GN alla rete di trasporto;
- Tubazioni sistema antincendio da Package Antincendio alle due torri di supporto dei monitori elevati.

La connessione tra la FSRU e le tubazioni in banchina avverrà tramite tre bracci di carico e scarico per le linee da 12" che trasportano GN.

Di seguito sono descritte le diverse fasi realizzative. L'articolazione delle stesse è organizzata in modo tale da poter procedere con delle lavorazioni in parallelo.

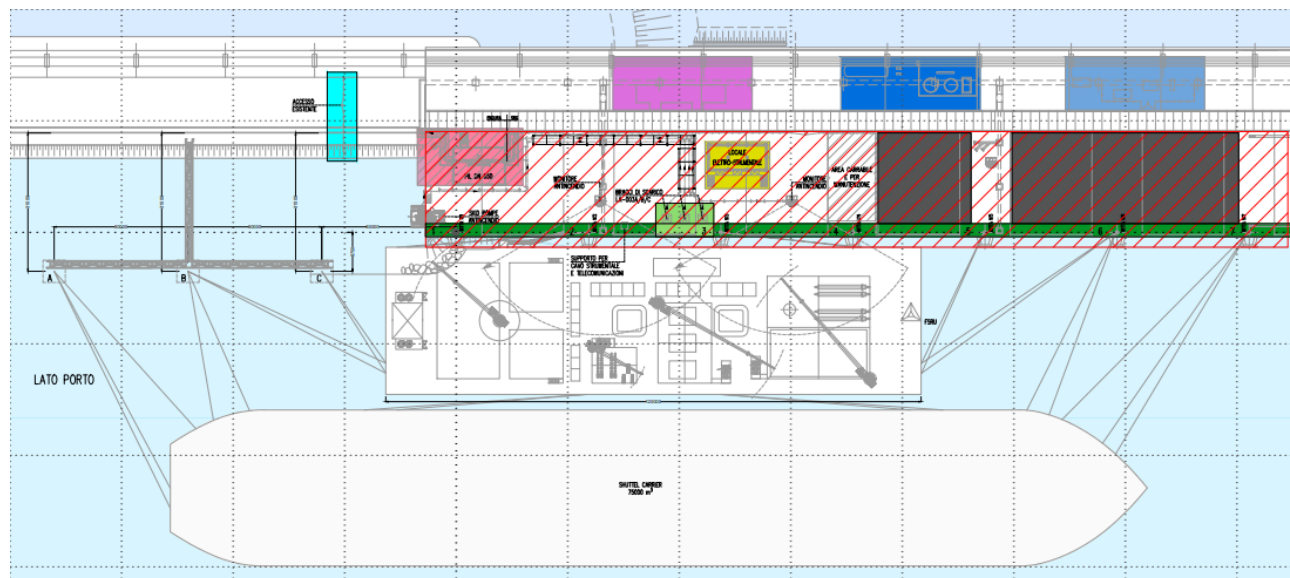
Il Percorso di Costruzione preliminare, per quanto possibile, seguirà la sequenza logica per questo tipo di lavori:

- Strutture di costruzione temporanea (TCF);
- Opere civili e edili;
- Costruzione di strutture in acciaio;
- Installazione apparecchiature;
- Tubazioni;
- Installazione elettrica;
- Installazione strumentali;
- Lavori di tinteggiatura e coibentazione;
- Completamento meccanico e consegna dell'Impianto.

Il seguente schema planimetrico evidenzia le aree di cantiere colorate in grigio/nero, relative alle varie componenti da realizzare.

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ -
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-85022	
	PROGETTO: TERMINALE DI PORTO TORRES Piano di Monitoraggio Ambientale	Fg. 14 di 65	Rev. 00

Rif. Saipem: 001-R-P-0003



LEGENDA AREE CANTIERE OPERATIVI:

-  AREA BANCHINA DI INTERESSE PER IMPIANTO
-  AREA ACCESSO
-  AREA PUNTO DI INTERCETTAZIONE DI LINEA
-  AREA EDIFICIO ESISTENTE
-  AREA BRACCI DI SCARICO
-  AREA DEDICATA ALLE BITTE PER L'ORMEGGIO
-  AREA LOCALE ELETTRICO-STRUMENTALE OPZIONALE
-  AREA IMPIANTI UTILITIES ESISTENTE
-  AREA IMPIANTO SCHIUMA ESISTENTE
-  AREE TEMPORANEE DI CANTIERE

Figura 2.2: Planimetria Generale Aree Cantieri Operativi

2.4.2.1.1 Accantieramento

Le operazioni di accantieramento riguardano principalmente la banchina e tutta l'area oggetto dei lavori da realizzare.

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ -
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-85022	
	PROGETTO: TERMINALE DI PORTO TORRES Piano di Monitoraggio Ambientale	Fg. 15 di 65	Rev. 00

Rif. Saipem: 001-R-P-0003

La prima operazione, che precede l'inizio delle attività di costruzione, sarà la cantierizzazione delle aree temporanee, l'installazione di barriere temporanee, di installazione di segnaletica e la definizione delle vie di accesso per personale e mezzi d'opera.

L'area della banchina destinata ad ospitare gli impianti è completamente pianeggiante e pavimentata; non sono pertanto necessarie operazioni di preparazione e livellamento del terreno.

La realizzazione della viabilità interna di impianto verrà eseguita tenendo in considerazione tutte le attività che sono attualmente in esercizio e che richiedono di accessi continui alle aree.

Le aree di cantiere saranno quanto più possibile segregate da quelle sulle quali persistono attività in esercizio.

2.4.2.1.2 Realizzazione Opere Civili

Terminate le operazioni preliminari, si procederà alla realizzazione delle fondazioni delle strutture. Le fondazioni saranno per lo più superficiali e non richiederanno scavi ma demolizioni superficiali per ancorare le nuove fondazioni alla struttura esistente.

Il materiale proveniente dalle demolizioni, se prodotto, sarà allontanato dalle aree di cantiere e conferito a discarica autorizzata. È prevista pertanto in questa fase la presenza di mezzi d'opera quali JCB e camion per il carico e trasporto dei materiali.

2.4.2.1.3 Interventi di Modifica Strutturale e Rinforzo Banchina

Globalmente, le strutture esistenti in calcestruzzo armato e post teso sono stabili per la magnitudo delle forze di ormeggio calcolate, quindi non sono previste al momento attività di rinforzo della banchina esistente.

2.4.2.1.4 Adeguamento del Sistema di Ormeggio

La banchina esistente necessita solo di interventi strutturali localizzati per alloggiare i golfari di ormeggio del tipo MPE (Mooring Pad Eye) e ganci a scocco.

2.4.2.1.5 Installazione Impianti

La fase di installazione impiantistica avverrà dopo la realizzazione delle fondazioni. Inizialmente si procederà all'installazione delle strutture metalliche, della posa degli apparecchi (bracci di scarico), del prefabbricato elettro-strumentale, del package antincendio e delle tubazioni.

Tutte le apparecchiature installate saranno adeguatamente collegate mediante cavi di potenza con il sistema di alimentazione elettrico e mediante cavi di controllo mediante il sistema di controllo e telecomunicazione.

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ -
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-85022	
	PROGETTO: TERMINALE DI PORTO TORRES Piano di Monitoraggio Ambientale	Fg. 16 di 65	Rev. 00

Rif. Saipem: 001-R-P-0003

2.4.2.1.6 Installazione Briccole e Cat-Walk

Parallelamente si procederà con le attività di palificazioni in mare per le briccole e successivamente con la posa tramite barge adeguata delle strutture metalliche (cat-walk) che saranno consegnate in cantiere e preassemblate in aree vicine.

2.4.2.2 Cronoprogramma e Manodopera

Il cantiere avrà una durata massima stimata di circa 1 anno ed impiegherà mediamente circa 50 addetti con una presenza contemporanea fino ad 80 addetti nel periodo di picco.

2.4.3 Pre-Commissioning, Commissioning e Avviamento

2.4.3.1 Pre-commissioning

Lo scopo del pre-commissioning è verificare che tutte le parti dell'impianto appena completate meccanicamente siano state realizzate in maniera conforme al progetto originario.

Il pre-commissioning consiste nelle seguenti attività principali:

- Controllo delle opere civili;
- Controllo dei cabinati e verifica completamento apparati elettrici, strumentali e idraulici;
- Controllo delle tubazioni;
- Controllo Apparecchiature Statiche;
- Controllo Apparecchiature Rotanti;
- Controllo apparecchiature e sistemi strumentali;
- Controlli apparecchiature e sistemi elettrici.

Durante il pre-commissioning non vengono introdotti idrocarburi nell'impianto ma solo fluidi di servizio come ad esempio aria compressa, acqua, azoto. Sono temporaneamente messi sotto tensione a scopo di test i componenti elettrici quali quadri di distribuzione, e gruppi di continuità.

Durante la fase di pre-commissioning quindi sono possibili lavori meccanici onde rettificare installazioni non corrette.

2.4.3.2 Ormeaggio della FSRU e Collegamento alla Banchina

Una volta terminate le operazioni di precommissioning, sarà possibile ormeggiare la FSRU presso la banchina e procedere con il collegamento della stessa alle strutture di terra.

Aiuti temporanei alla navigazione potrebbero essere richiesti durante il traino della FSRU in fase di trasporto e ormeggio.

La verifica del sistema di ormeggio sarà svolta in accordo alle regole di classe definite dal regolamento RINA, in quanto la FSRU sarà iscritta al Registro Navi Minori e Galleggianti.

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ -
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-85022	
	PROGETTO: TERMINALE DI PORTO TORRES Piano di Monitoraggio Ambientale	Fg. 17 di 65	Rev. 00

Rif. Saipem: 001-R-P-0003

2.4.3.3 Commissioning

L'attività inizia quando le attività di precommissioning sono quasi ultimate.

L'attività di commissioning si effettua ad impianto meccanicamente completato e precommissionato per essere pronti per introdurre il GNL. Al termine del commissioning stesso l'impianto è pronto per l'introduzione del GNL. Di conseguenza in questa fase saranno da applicarsi tutte le procedure di sicurezza previste dalle procedure medesime.

Le fasi del commissioning sono quelle qui elencate nell'ordine più comunemente usato, altre sequenze possono essere adottate in funzione di esigenze particolari di impianto, in particolare in relazione al commissioning dei serbatoi GNL e del metanodotto, oltre alle tubazioni principali di collegamento:

- Messa in esercizio dei servizi (utilities);
- Messa in esercizio dei generatori di emergenza;
- Per la parte elettrica: energizzazione della sottostazione elettrica e distribuzione alle utenze;
- Per la parte strumentale: verifica delle logiche e sequenze di funzionamento e degli interblocchi di sicurezza;
- Verifica dei sistemi di rilevazione incendio, fumo gas e dei sistemi automatici e manuali di antincendio sia all'interno di edifici sia nelle aree esterne di impianto;
- Per apparecchiature rotanti: test di circolazione di pompe, ventilatori, compressori utilizzando fluidi ausiliari,
- Per tubazioni e apparecchiature: rimozione dei filtri temporanei, installazione dei filtri permanenti, test di tenuta, test di circolazione con fluidi di servizio.

2.4.3.4 Avviamento

Portate a termine le fasi di pre-commissioning e commissioning il Terminale è pronto per entrare in produzione.

Una volta assicurato un sufficiente livello di GNL nei serbatoi, si inizia ad alimentare il GNL ai vaporizzatori a bassa portata e progressivamente si incrementa la pressione di mandata, secondo una rampa predefinita, fino al valore normale di rete.

Successivamente si incrementa la portata, fino a giungere, sempre seguendo una rampa predefinita, al valore di marcia normale.

Una volta verificato che la qualità del prodotto è secondo specifiche, si può procedere per la regolazione fine e l'ottimizzazione dell'impianto.

2.5 Fase di Decommissioning

2.5.1 Decommissioning e Dismissione dell'Opera

La fase di decommissioning sarà avviata a conclusione della vita utile dell'impianto, la quale è prevista essere di circa 25 anni.

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ -
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-85022	
	PROGETTO: TERMINALE DI PORTO TORRES Piano di Monitoraggio Ambientale	Fg. 18 di 65	Rev. 00

Rif. Saipem: 001-R-P-0003

La sospensione dell'esercizio dell'impianto comporterà la messa in atto di tutte le procedure necessarie al fine di consentire le successive operazioni di dismissione.

Le parti di impianto che durante l'esercizio hanno contenuto sostanze specifiche quali bio-liquido, oli lubrificanti, prodotti chimici, liquidi infiammabili e combustibili saranno trattate eseguendo le seguenti attività:

- svuotamento delle sostanze contenute al momento della sospensione dell'esercizio;
- bonifica per eliminare eventuali residui di prodotto.

Preventivamente alle fasi di svuotamento delle apparecchiature di impianto, dovranno essere effettuate opportune verifiche per determinare l'eventuale presenza di atmosfere pericolose e accertare che sussistano le condizioni per svolgere lo svuotamento dei componenti in totale sicurezza.

La bonifica dei componenti e delle linee di impianto sarà effettuata mediante appositi flussaggi da eseguire con fluidi specifici in funzione delle sostanze da rimuovere, in particolare:

- i lavaggi di oli e sostanze combustibili saranno effettuati con vapore o acqua calda;
- i lavaggi di sostanze infiammabili saranno eseguiti unicamente con acqua fredda;
- i lavaggi di prodotti chimici potranno essere eseguiti con acqua fredda eventualmente additivata con tensioattivi o con sostanze neutralizzanti.

La fase di dismissione dell'opera comprenderà le seguenti attività successive:

- rimozione della FSRU (disormeggio e invio a smantellamento);
- rimozione delle coibentazioni dalle tubazioni e dai componenti di impianto;
- demolizione degli impianti e delle strutture in banchina.

Le attività di decommissioning e dismissione dell'opera saranno appaltate a una o più ditte specializzate, munite di tutti i requisiti necessari per garantire le massime condizioni di sicurezza e di protezione dell'ambiente e della salute durante le operazioni presso l'area di progetto.

2.5.2 Ripristino del Sito

All'atto della dismissione dell'impianto, una volta verificato lo stato di qualità delle matrici ambientali interessate, si provvederà al ripristino delle aree di progetto. In considerazione della tipologia di opera, tali operazioni consisteranno principalmente nella rimozione della FSRU e nello smantellamento delle installazioni in banchina. Le modalità andranno concordate con gli Enti autorizzatori e di controllo e le attività saranno effettuate in accordo con la futura destinazione d'uso dell'area.

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ -
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-85022	
	PROGETTO: TERMINALE DI PORTO TORRES Piano di Monitoraggio Ambientale	Fg. 19 di 65	Rev. 00

Rif. Saipem: 001-R-P-0003

3 RIFERIMENTI NORMATIVI E BIBLIOGRAFICI

I principali riferimenti normativi e bibliografici del PMA sono riportati nel seguito:

- D.Lgs. 152/06. “Norme in materia ambientale”;
- Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale delle opere soggette a Valutazione di Impatto Ambientale (DLgs 152/2006 e smi; DLgs 163/2006 e smi) - Rev. 1” del 16/06/2014 (Ministero dell’ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Direzione per le Valutazioni Ambientali);
- Linee Guida redatte dal Sistema Nazionale per la Protezione dell’Ambiente per la Redazione degli Studi di Impatto Ambientale;
- D.M. 260/10 (ex DM 56/09), per la definizione dei valori di Standard di Qualità Ambientale per la qualità dei sedimenti di aree marino costiere e di transizione;
- D. Lgs. 10/12/2010, n. 219 - Attuazione della direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE e recepimento della direttiva 2009/90/CE che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque, Manuale ICRAM 2001;
- D.M. 08/10/2010, n. 260 – Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell’articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo;
- Decisione della Commissione UE 2010/477/UE del 1/9/2010 sui criteri e gli standard metodologici relativi al buono stato ecologico delle acque marine;
- Brüggmann, L. and Kremling, K. (2007). Methods of Seawater Analysis, Third Edition (eds K. Grasshoff, K. Kremling and M. Ehrhardt), Wiley-VCH Verlag GmbH, Weinheim, Germany;
- ISPRA (2007) – Batterie di saggi ecotossicologici per sedimenti di acque salate e salmastre. I Manuali di Ecotossicologia, 67/2011 <http://www.isprambiente.gov.it/files/pubblicazioni/manuali-lineeguida/mlg-67-2011-n.pdf>;
- MATTM, ICRAM (2001) - Metodologie Analitiche di Riferimento del Programma di Riferimento per il controllo dell'ambiente marino costiero (triennio 2001-2003) <http://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/manuali-e-linee-guida/metodologie-analitiche-di-riferimentodel>;
- OSPAR Commission, 1997. “JAMP Guidelines for General Biological Effects Monitoring (Ref. No: 1997-7)”;
- OSPAR Commission, 2008. “JAMP Guidelines for Contaminant-Specific Biological Effects (Ref. No: 2008-9)”;
- UNESCO (1988) - The acquisition, calibration and analysis of CTD data. A report of SCOR Working Group 51. UNESCO Technical Papers in Marine Science, 54 http://www.jodc.go.jp/info/ioc_doc/UNESCO_tech/096989eb.pdf;

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ -
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-85022	
	PROGETTO: TERMINALE DI PORTO TORRES Piano di Monitoraggio Ambientale	Fg. 20 di 65	Rev. 00

Rif. Saipem: 001-R-P-0003

- Arpa Liguria, 2007. Manuale di gestione degli impatti sulle praterie di Posidonia oceanica;
- Borum J., Duarte CM., Krause-Jensen D., Greve. TM. (2004) – European seagrasses: an introduction to monitoring and management. The M&MS project, Copenhagen. pp.88;
- Buia M. C., Gambi M.C., Dappiano M. 2003. I sistemi a fanerogame marine. In: Gambi M.C., Dappiano M. (Editors). Manuale di Metodologie di campionamento e studio del benthos marino mediterraneo. Biol. Mar. Med, 19 (Suppl.): 145-198;
- Boudouresque C.F., Bernard G., Bonhomme P., Charbonnel E., Diviacco G., Meinesz A., Pergent G., Pergent-Martini C., Ruitton S., Tunesi L. (2006) - Préservation et Conservation des herbiers à Posidonia oceanica. RAMOGE pub.: 1-202;
- ISPRA, 2012. Scheda metodologica per il calcolo dello stato ecologico secondo la metodologia PREI;
- Short F.T., Coles R.G. (2001) - Global seagrass research methods. Elsevier Science and Technology, Amsterdam, pp.482;
- UNEP, RAC/SPA (2011) – Draft Guidelines for the Standardization of Mapping and Monitoring Methods of Marine Magnoliophyta in the Mediterranean. UNEP (DEPI)/MED WG 359/9;
- D.P.C.M. 1/3/1991. "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- Legge n. 447 del 26/10/1995. "Legge quadro sul rumore";
- D.P.C.M. 14/11/1997. "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- D.M. 16/3/1998. "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ -
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-85022	
	PROGETTO: TERMINALE DI PORTO TORRES Piano di Monitoraggio Ambientale	Fg. 21 di 65	Rev. 00

Rif. Saipem: 001-R-P-0003

4 COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DI MONITORAGGIO

4.1 Obiettivi del Monitoraggio

Avere un quadro ambientale completo del contesto in cui si va ad operare è indispensabile per eseguire un monitoraggio “mirato”, e discriminare se, e in quale entità, una eventuale variazione delle caratteristiche delle matrici ambientali ritenute coinvolte, in termini di impatto, può essere imputata alle attività oggetto di progettazione o ad altri fattori.

La tipologia dei parametri da monitorare e la durata del monitoraggio sono proporzionati alla natura, all'ubicazione, alle dimensioni del progetto e alla significatività dei suoi effetti sull'ambiente.

Il monitoraggio rappresenta, pertanto, l'insieme di azioni che consentono di verificare, attraverso la rilevazione di determinati parametri biologici, chimici e fisici, gli impatti ambientali significativi generati dall'opera nelle fasi di realizzazione e di esercizio; esso rappresenta lo strumento che fornisce la reale misura dell'evoluzione dello stato dell'ambiente e che consente ai soggetti responsabili (proponente, autorità competenti) di individuare i segnali necessari per attivare preventivamente e tempestivamente eventuali azioni correttive qualora le “risposte” ambientali non siano coerenti con le previsioni effettuate nell'ambito del processo di VIA.

Gli obiettivi del MA e le conseguenti attività che dovranno essere programmate e adeguatamente caratterizzate nel PMA sono rappresentati da:

- verifica dello scenario ambientale utilizzato nello SIA tramite l'identificazione delle azioni di progetto che generano, per ciascuna fase (AO – Ante Operam: fase che precede la realizzazione del progetto; CO – Corso d'Opera: fase di cantiere; PO – Post Operam: fase di esercizio), possibili impatti ambientali significativi sui fattori ritenuti di interesse per il progetto (fattori ambientali e agenti fisici), e verifica dello stato dell'ambiente (scenario di base) utilizzato nello SIA che sarà utilizzato a scopo di confronto con le fasi successive dei monitoraggi;
- progettazione del monitoraggio degli impatti ambientali (e verifica delle previsioni contenute nello SIA), mediante la definizione delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio per la rilevazione dei parametri di riferimento, a seguito dell'implementazione del progetto durante le sue diverse fasi (AO – Ante Operam: fase che precede la realizzazione del progetto; CO – Corso d'Opera: fase di cantiere; PO – Post Operam: fase di esercizio). Tali attività consentiranno inoltre di:
 - verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previste nello SIA per ridurre la significatività degli impatti ambientali individuati in fase di cantiere e di esercizio,
 - individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni contenute nello SIA e programmare le opportune misure correttive per la loro gestione/risoluzione;
 - comunicazione dei risultati delle attività svolte nell'ambito del PMA mediante trasmissione della documentazione alle Autorità Competenti coinvolte ed eventuale pubblicazione.

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ -
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-85022	
	PROGETTO: TERMINALE DI PORTO TORRES Piano di Monitoraggio Ambientale	Fg. 22 di 65	Rev. 00

Rif. Saipem: 001-R-P-0003

4.2 Criteri Metodologici

Le attività da programmare e adeguatamente documentare nel PMA, in modo commisurato alla natura dell'opera e alla sua ubicazione, sono finalizzate a:

- verificare lo scenario ambientale di riferimento utilizzato nel SIA per la valutazione degli impatti ambientali generati dall'opera in progetto;
- valutare la possibilità di avvalersi di adeguate reti di monitoraggio esistenti;
- verificare le previsioni degli impatti ambientali contenute nel SIA attraverso il monitoraggio dell'evoluzione dello scenario ambientale di riferimento a seguito dell'attuazione del progetto, mediante identificazione delle azioni di progetto che generano, in fase di cantiere e di esercizio, potenziali impatti ambientali sulle componenti (fattori ambientali ed agenti fisici) coinvolte negli interventi di progetto in termini di variazione dei parametri ambientali caratterizzanti lo stato qualitativo di ciascuna tematica ambientale soggetta a un impatto significativo (fonti: progetto, SIA e studi specialistici e di approfondimento);
- identificare le componenti (fattori ambientali ed agenti fisici) da monitorare (fonti: progetto, SIA e studi specialistici) sulla base degli interventi di progetto previsti e del contesto vincolistico dell'area di intervento;
- identificare le componenti (fattori ambientali ed agenti fisici) interessate da potenziali impatti per le quali sono state individuate misure di mitigazione previste nel SIA per ridurre l'entità degli impatti ambientali significativi individuati in fase di cantiere e di esercizio, e per le quali non si prevedono attività di monitoraggio;
- identificare le componenti (fattori ambientali ed agenti fisici), trattate nel PMA, in quanto interessate da impatti ambientali per le quali sono state programmate le attività di monitoraggio.

Nell'ambito del PMA sono quindi definite:

- le aree di indagine all'interno delle quali programmare le attività di monitoraggio;
- i parametri analitici descrittivi dello stato qualitativo della componente (fattore ambientale/agente fisico) attraverso i quali controllare l'evoluzione nello spazio e nel tempo delle sue caratteristiche in coerenza con le previsioni effettuate nel SIA;
- le caratteristiche/tipologia del monitoraggio.

4.3 Fasi di monitoraggio

L'articolazione temporale del monitoraggio nelle diverse fasi del progetto è definita secondo quanto riportato nella seguente tabella.

Fase	Descrizione
Ante Operam	Periodo che precede l'avvio delle attività di cantiere e che quindi può essere avviato nelle fasi autorizzative successive all'emanazione del provvedimento di VIA.

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ -
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-85022	
	PROGETTO: TERMINALE DI PORTO TORRES Piano di Monitoraggio Ambientale	Fg. 23 di 65	Rev. 00

Rif. Saipem: 001-R-P-0003

Fase	Descrizione
Corso d'Opera	Periodo che comprende le attività di cantiere per la realizzazione dell'opera quali l'allestimento del cantiere, le specifiche lavorazioni per la realizzazione dell'opera, lo smantellamento del cantiere, il ripristino dei luoghi.
Post Operam	Periodo che comprende le fasi di esercizio e di eventuale dismissione dell'opera, riferibile quindi: al periodo che precede l'entrata in esercizio dell'opera nel suo assetto funzionale definitivo (pre-esercizio), all' esercizio dell'opera, eventualmente articolato a sua volta in diversi scenari

Data la natura del progetto e la tipologia e l'entità degli impatti ambientali attesi, si prevedono disposizioni preliminari di monitoraggio per le seguenti fasi:

- **fase ante-operam (AO)**, volto alla definizione dei parametri di qualità ambientale di background ai fini della conoscenza dello stato "zero" dell'ambiente nell'area che verrà occupata dalle opere a progetto prima della loro realizzazione. La definizione dello stato "zero" consente il successivo confronto con i controlli da effettuarsi in fase di cantiere ed esercizio ed eventualmente a conclusione della vita utile del Terminale;
- **fase di cantiere/costruzione (CO)**, durante la realizzazione delle opere: al fine di analizzare l'evoluzione degli indicatori ambientali, rilevati nella fase precedente, rappresentativi di fenomeni soggetti a modifiche indotte dalla realizzazione dell'opera a progetto saranno condotti monitoraggi dei parametri significativi;
- **fase post-operam di esercizio (PO)**, dopo il completamento delle attività di cantiere: si prevede la realizzazione del monitoraggio finalizzato al confronto dello stato post-operam con quello antecedente la realizzazione. Inoltre, al fine di verificare la compatibilità ambientale del progetto, durante la fase di esercizio saranno effettuati dei monitoraggi periodici.

Le attività di monitoraggio potrebbero comunque essere soggette a possibili modifiche e integrazioni in relazione:

- al processo di condivisione da parte delle Autorità Competenti;
- ai risultati delle prime indagini di monitoraggio.

Le disposizioni preliminari di monitoraggio per ciascun fattore ambientale/agente fisico sono analizzate secondo uno schema articolato in:

- finalità del monitoraggio;
- localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio;
- parametri analitici (oggetto di monitoraggio);
- durata e frequenza del monitoraggio.

La scelta e l'ubicazione finale delle stazioni/punti di monitoraggio potrà essere meglio definita in una fase più avanzata del progetto, in relazione alla programmazione di dettaglio delle attività di costruzione.

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ -
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-85022	
	PROGETTO: TERMINALE DI PORTO TORRES Piano di Monitoraggio Ambientale	Fg. 24 di 65	Rev. 00

Rif. Saipem: 001-R-P-0003

4.4 Aree di Monitoraggio

Per ciò che concerne l'articolazione spaziale delle attività di monitoraggio, queste vengono tipicamente svolte secondo schemi definiti quali, ad esempio:

- punti di monitoraggio;
- transetti o griglie;
- indagini areali.

L'articolazione spaziale dei monitoraggi è stata pertanto definita in base all'estensione attesa degli effetti legati alle fasi di cantiere e di esercizio, la quale è risultata generalmente limitata alle aree limitrofe o, per alcune componenti ambientali, cautelativamente entro un raggio di circa 3 km dal Terminale (e fino a circa 6 km per la componente Paesaggio).

L'ubicazione effettiva di tali schemi, riportati nel dettaglio nei paragrafi seguenti, potrà tuttavia essere suscettibile di verifica e/o riposizionamento durante le fasi di sopralluogo/esecuzione dell'attività in campo, in relazione all'effettiva accessibilità e condizioni delle aree di interesse in maniera tale da garantire, in ogni caso, il corretto svolgimento e le finalità dei monitoraggi.

4.5 Monitoraggio dei fattori ambientali/agenti fisici di interesse

L'individuazione delle componenti ambientali (fattori ambientali ed agenti fisici) di interesse è stata effettuata in base ai criteri analitici-previsionali utilizzati nello SIA per la stima degli impatti e relative azioni di mitigazione, tenendo conto delle caratteristiche del contesto ambientale e territoriale, con particolare riguardo alla presenza di ricettori e dei possibili effetti/impatti.

I "ricettori" sono rappresentati dai sistemi, o elementi di un sistema naturale o antropico, che sono potenzialmente esposti agli impatti generati da una determinata sorgente di pressioni ambientali: la popolazione, i beni immobili, le attività industriali/economiche, i servizi pubblici, i beni ambientali e culturali.

Al fine di incentrare il controllo sui fattori ed i parametri maggiormente significativi, la cui misura consenta di valutare il reale impatto delle opere in progetto sull'ambiente, e data la natura degli interventi di progetto, le presenti disposizioni preliminari di monitoraggio risultano incentrate sull'analisi delle seguenti componenti (fattori ambientali ed agenti fisici):

- Atmosfera: aria e clima;
- Rumore;
- Ambiente Idrico Marino;
- Biodiversità;
- Paesaggio e Beni Culturali.

Le valutazioni di impatto ambientale condotte nello SIA hanno portato a ritenere come non necessario il monitoraggio dei fattori ambientali oggetto di valutazione nello SIA di seguito elencati, vista l'entità degli impatti ambientali individuati per essi e le misure di mitigazione adottate; in particolare si evidenzia:

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ -
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-85022	
	PROGETTO: TERMINALE DI PORTO TORRES Piano di Monitoraggio Ambientale	Fg. 25 di 65	Rev. 00

Rif. Saipem: 001-R-P-0003

- suolo e sottosuolo (fattori ambientali “suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare” e “geologia”) relativamente al settore terrestre: per quanto riguarda tali componenti le attività di costruzione saranno condotte in aree comprese all’interno del SIN di Porto Torres. Gli interventi, tuttavia, saranno realizzati interamente sulla banchina esistente, senza avere interferenze dirette con suolo e sedimenti, a meno dell’infissione di pali di metallo per il rinforzo delle opere di ormeggio in banchina. Tutto il materiale di risulta dalle attività di scavo e demolizione che saranno effettuate in banchina, sarà ad ogni modo conferito presso idonei impianti di smaltimento, secondo la normativa applicabile vigente;
- acque sotterranee in quanto le attività di cantiere interesseranno la banchina esistente senza prevedere alcuna interferenza con il sottosuolo. Gli interventi per l’adeguamento dei sistemi di ormeggio per i quali è prevista l’infissione di pali, saranno realizzati adottando tutti gli accorgimenti progettuali atti a limitare potenziali interferenze con la falda.

Si riporta, infine, al Paragrafo 5.6, una proposta di monitoraggi ambientali mediante l’uso di valutazioni di tipo biologico (es. test di genotossicità e di ecotossicologia), in quanto ritenuti strumenti utili per rilevare precocemente effetti di miscele o di inquinanti non direttamente monitorati.

4.6 Metodologie di Controllo Qualità, Validazione, Analisi ed Elaborazione dei Dati

I parametri ambientali, caratterizzanti lo stato quali-quantitativo di ciascuna componente ambientale, devono essere scelti in maniera da risultare significativi per il controllo degli impatti ambientali stessi e devono caratterizzare:

- sia lo scenario di base (ante operam);
- sia gli effetti ambientali attesi (monitoraggio in corso d’opera e post operam).

Al fine di assicurare la qualità dei dati saranno stabilite le procedure specifiche per ciascuna componente ambientale che regolamentino le operazioni di controllo qualità, validazione analisi ed elaborazione dei dati in relazione alle condizioni al contorno.

In tale protocollo dovranno essere indicate:

- modalità operative;
- ruoli e le responsabilità di ciascuna figura facente parte del gruppo di lavoro preposto al MA, integrato eventualmente da altri soggetti esterni.

Infine, si evidenzia l’importanza nell’accuratezza con la quale gli operatori che effettuano il monitoraggio dovranno correlare il campionamento e le analisi con tutte le possibili indicazioni della situazione al contorno che possono condizionare la significatività del dato rilevato sia di natura antropica sia naturale.

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ -
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-85022	
	PROGETTO: TERMINALE DI PORTO TORRES Piano di Monitoraggio Ambientale	Fg. 26 di 65	Rev. 00

Rif. Saipem: 001-R-P-0003

5 DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI MONITORAGGIO

5.1 Atmosfera

5.1.1 Finalità del monitoraggio

Il monitoraggio sulla componente Atmosfera è finalizzato a caratterizzare la qualità dell'aria nell'area potenzialmente interessata dal progetto nelle diverse fasi (ante operam, fase di cantiere e di esercizio) mediante rilevazioni strumentali dei parametri e inquinanti ritenuti rilevanti rispetto alla tipologia di opera.

Si prevede inoltre, una volta entrato in esercizio il Terminale, un monitoraggio delle emissioni fuggitive di metano sulla FSRU.

5.1.2 Azioni di progetto e potenziali impatti

Di seguito si riportano, per la componente Atmosfera, in forma sintetica le principali informazioni in merito ai potenziali impatti attesi in fase di cantiere e di esercizio e le misure di mitigazione previste, ai fini della definizione del monitoraggio per tale componente.

Tabella 5.1 Atmosfera - Impatti Potenziali in Fase di Cantiere

Azione di progetto	Fattore Causale di Impatto	Impatto Potenziale	Significatività complessiva dell'impatto	Misure di mitigazione/Note
Accantieramento, Realizzazione Opere Civili, Interventi di Modifica Strutturale e Rinforzo Banchina e Adeguamento Sistema di Ormeggio, Installazione Impianti, Ormeggio FSRU e Collegamento in Banchina; PreCommissioning, Commissioning e Avviamento	Emissioni di inquinanti gassosi in atmosfera dai motori dei mezzi impiegati Emissioni di polveri in atmosfera da movimentazione materiali di scavo e traffico mezzi di costruzione Emissioni in atmosfera connesse al traffico terrestre indotto	Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissioni di Inquinanti in Atmosfera durante la Fase di Cantiere	Bassa	Al fine di contenere quanto più possibile le emissioni di inquinanti gassosi durante le attività, si opererà evitando di tenere inutilmente accesi i motori di mezzi e degli altri macchinari, con lo scopo di limitare al minimo necessario la produzione di fumi inquinanti. I mezzi utilizzati saranno rispondenti alle più stringenti normative vigenti in merito alle emissioni in atmosfera e saranno costantemente mantenuti in buone condizioni di manutenzione. Saranno inoltre adottate, ove necessario, idonee misure a carattere operativo e gestionale, quali: <ul style="list-style-type: none"> • bagnatura delle gomme degli automezzi; • umidificazione delle aree di cantiere e dei cumuli di inerti per impedire il sollevamento delle polveri; • controllo delle modalità di movimentazione/scarico degli inerti;

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ -
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-85022	
	PROGETTO: TERMINALE DI PORTO TORRES Piano di Monitoraggio Ambientale	Fg. 27 di 65	Rev. 00

Rif. Saipem: 001-R-P-0003

Azione di progetto	Fattore Causale di Impatto	Impatto Potenziale	Significatività complessiva dell'impatto	Misure di mitigazione/Note
				<ul style="list-style-type: none"> controllo e limitazione della velocità di transito dei mezzi; adeguata programmazione delle attività. <p>Si stima che la bagnatura delle piste e la riduzione della velocità dei mezzi possa ridurre di circa il 40-50% le emissioni di polveri</p>

Tabella 5.2 Atmosfera – Impatti potenziali in fase di Esercizio

Azione di progetto	Fattore Causale di Impatto	Impatto Potenziale	Significatività complessiva dell'impatto	Misure di mitigazione/Note
Esercizio del Terminale, Manutenzione	Emissioni continue (generatori FSRU) di inquinanti gassosi in atmosfera in fase di esercizio Emissioni in atmosfera connesse al traffico marittimo indotto	Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissioni di Inquinanti in Atmosfera in Fase di Esercizio	Bassa	-

5.1.3 Localizzazione delle Aree di Indagine e delle Stazioni / Punti di Monitoraggio

Nel 2020 le stazioni funzionanti della Rete ARPAS di monitoraggio della qualità dell'aria, nella zona di Porto Torres sono state: CENPT1, CENSS3, CENSS4 e CENSS2.

Le quattro stazioni attive sono dislocate in area industriale (CENSS3), a protezione del centro abitato (CENSS4), a ovest della centrale termoelettrica di Fiume Santo (CENSS2), e nel centro urbano (CENPT1).

Le stazioni CENPT1, CENSS3 e CENSS4 sono rappresentative dell'area e fanno parte della Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria; la stazione CENSS2 non ne fa parte, pertanto i dati rilevati sono puramente indicativi ed eventuali valori superiori ai livelli di riferimento non costituiscono violazione dei limiti di legge.

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ -
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-85022	
	PROGETTO: TERMINALE DI PORTO TORRES Piano di Monitoraggio Ambientale	Fg. 28 di 65	Rev. 00

Rif. Saipem: 001-R-P-0003

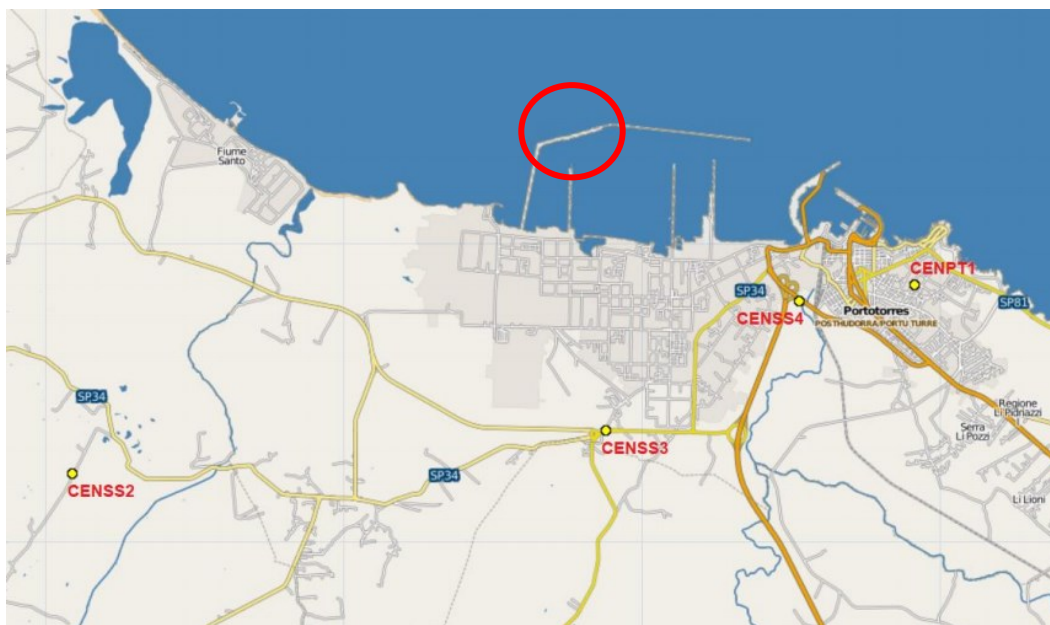


Figura 5.1: Ubicazione stazioni di misura Porto Torres (Fonte: ARPAS)

Ai fini dell'inquadramento della qualità dell'aria per l'area di interesse, si è fatto riferimento alla "Relazione annuale sulla qualità dell'aria in Sardegna per l'anno 2020" (RAS, ARPAS, 20210). In considerazione della scarsa rappresentatività dell'anno 2020, legato agli effetti del lockdown per la pandemia da COVID-19, si riportano, inoltre, i dati disponibile estrapolati dai report mensili di ARPA Sardegna per il 2021 e parziale (Gennaio-Settembre) per il 2022.

Nell'area di Porto Torres, le stazioni della Rete hanno una percentuale media di dati validi per l'anno in esame pari al 95%.

Le stazioni di misura hanno registrato il seguente numero di superamenti:

- per il valore obiettivo per l'O₃ (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): 3 superamenti della media triennale nella CENPT1 e 7 nella CENSS3 nel 2020. Nel 2021 è stato inoltre registrato 1 superamento nella CENSS2 e tra Gennaio e Settembre del 2022 sono stati registrati 16 superamenti presso CENPT1, 1 superamento presso CENSS3 e 15 superamenti presso CENSS2;
- per il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana per i PM₁₀ (50 µg/m³ sulla media giornaliera da non superare più di 35 volte in un anno civile): 1 superamento nella CENPT1 nel 2020. Nel 2021 e 2022 (Gen-Sett), inoltre, sono stati registrati rispettivamente 5 e 8 superamenti presso CENPT1, 3 superamenti in CENSS3 (solo 2021), 2 e 6 superamenti in CENSS4 e 1 superamento in CENSS2 (solo 2021).

Per quanto riguarda le misure di benzene (C₆H₆), i valori medi annui del 2020 si attestano tra 0,8 µg/m³ (CENSS4) e 1,2 µg/m³ (CENPT1), nel rispetto del limite di legge di 5 µg/m³. L'andamento appare stabile sul lungo periodo, in leggera flessione nel 2020, e coerente tra le due stazioni di misura. Tra il 2021 e il mese di settembre 2022 sono stati registrati valori medi mensili compresi tra 0,8 e 1,8 µg/m³.

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ -
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-85022	
	PROGETTO: TERMINALE DI PORTO TORRES Piano di Monitoraggio Ambientale	Fg. 29 di 65	Rev. 00

Rif. Saipem: 001-R-P-0003

Il monossido di carbonio (CO), presentava, nel 2020, una massima media oraria di otto ore tra 0,7 mg/m³ (CENSS3) e 1,1 mg/m³ (CENPT1), decisamente entro il limite di legge di 10 mg/m³.

Per quanto riguarda il biossido di azoto (NO₂), la massima media annua varia tra 5 µg/m³ (CENSS4) e 8 µg/m³ (CENPT1), mentre la massima media oraria tra 61 µg/m³ (CENSS4) e 94 µg/m³ (CENPT1), con valori che si mantengono distanti dai limiti di legge. I livelli sono contenuti e stabili nel tempo. Tra il 2021 e il mese di settembre 2022 i valori massimi orari registrati mensilmente presso le varie centraline sono risultati ricompresi tra 35 e 91 µg/m³.

L'ozono (O₃) nel 2020, presenta una massima media mobile di otto ore che oscilla tra 117 µg/m³ (CENPT1) e 131 µg/m³ (CENSS3); la massima media oraria tra 122 µg/m³ (CENPT1) e 139 µg/m³ (CENSS3), 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 nessuna violazione.

Il PM₁₀ presenta, nel 2020, una media annuale che varia tra 14 µg/m³ (CENSS4) e 18 µg/m³ (CENPT1) e una massima media giornaliera tra 36 µg/m³ (CENSS3) e 52 µg/m³ (CENPT1), senza violazioni normative. Rispetto ai dati relativi a periodi precedenti, tutte le stazioni mostrano una situazione di stabilità, in flessione nel 2020, con superamenti molto limitati. Nel 2021 e tra gennaio e settembre 2022, le massime medie giornaliere risultano generalmente entro i limiti normativi con superamenti contenuti e entro i limiti di legge.

Nelle stazioni CENPT1, CENSS3 e CENSS4 sono misurate anche le concentrazioni annuali dei metalli nella frazione PM₁₀; in tabella seguente sono riportati i risultati 2020².

Tabella 5.3: Concentrazione metalli nella frazione PM₁₀ a Porto Torres (Fonte: ARPAS)

Stazione	As ng/m ³	Cd ng/m ³	Hg ng/m ³	Ni ng/m ³	Pb ng/m ³
CENPT1	0,149	0,037	0,062	1,783	2,756
CENSS3*	0,150	0,028	0,063	1,225	1,615
CENSS4*	0,146	0,034	0,061	1,375	1,800

In relazione all'arsenico, al cadmio tutti i valori sono al di sotto del valore obiettivo (media annuale rispettivamente di 6,0 ng/m³ e 5,0 ng/m³). I valori del mercurio sono al di sotto del limite di rilevabilità strumentale e quelli del nichel sono decisamente contenuti e al di sotto del valore obiettivo (media annuale di 20,0 ng/m³). Tutti i valori del piombo sono ampiamente al di sotto del valore limite (media annuale di 500 ng/m³).

² In giallo le stazioni più rappresentative dello stato di qualità dell'aria per le quali sono stati previsti campionamenti mensili (grado di copertura annuale: mensilmente 15 campioni per i metalli e 15 per gli IPA, distribuiti a giorni alterni). Per le stazioni evidenziate con "*", sono state previste misure indicative (grado di copertura stagionale: 4 campionamenti di 15 giorni).

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ -
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-85022	
	PROGETTO: TERMINALE DI PORTO TORRES Piano di Monitoraggio Ambientale	Fg. 30 di 65	Rev. 00

Rif. Saipem: 001-R-P-0003

Nelle stazioni CENPT1, CENSS3 e CENSS4 sono misurate anche le concentrazioni annuali degli IPA nella frazione PM₁₀; in tabella seguente sono riportati i risultati 2020.

Tabella 5.4: Concentrazione IPA nella frazione PM10 a Porto Torres (Fonte: ARPAS)

Stazione	Benzo(a)pirene ng/m ³
CENPT1	0,207
CENSS3*	0,022
CENSS4*	0,040

In tutte le stazioni, i valori rilevati sono al di sotto del valore obiettivo (media annuale di 1,0 ng/m³).

Il PM_{2,5}, misurato nella stazione CENPT1, ha una media annua al 2020 di 8 µg/m³, valore che rispetta decisamente sia il limite di legge di 25 µg/m³. I livelli sono contenuti e stabili nel lungo periodo. Al 2021 il valore medio annuo è risultato pari a circa 7,6 µg/m³ in leggera diminuzione rispetto al 2020, mentre tra gennaio e settembre 2022 la parziale media annua è lievemente risalita a 7,9 µg/m³.

Per quanto riguarda l'anidride solforosa (SO₂), le massime medie giornaliere del 2020 variano tra 3 µg/m³ (CENPT1 e CENSS4) e 5 µg/m³ (CENSS3), mentre le massime medie orarie tra 6 µg/m³ (CENPT1 e CENSS3) e 13 µg/m³ (CENSS4). I valori registrati sono contenuti e modesti. Anche nel periodo gennaio 2021-settembre 2022, le massime medie giornaliere non hanno mai superato 2 µg/m³ e le massime medie orarie sono sempre risultate entro gli 8 µg/m³.

A Porto Torres la situazione registrata risulta entro i limiti di legge per tutti gli inquinanti monitorati, costante del lungo periodo e con diversi parametri in ulteriore diminuzione.

Per quanto riguarda un periodo più ampio di riferimento di circa 15 anni (2006-2020), comprendendo anche le stazioni dismesse/da dismettere per via della ristrutturazione della rete (CENSS5, CENSS8), di seguito si riportano i grafici riferiti alle concentrazioni di Biossido di Azoto, Biossido di Zolfo, Monossido di Azoto, Monossido di Carbonio, Monossido di Azoto, Ozono e PM₁₀.

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ -
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-85022	
	PROGETTO: TERMINALE DI PORTO TORRES Piano di Monitoraggio Ambientale	Fg. 31 di 65	Rev. 00

Rif. Saipem: 001-R-P-0003

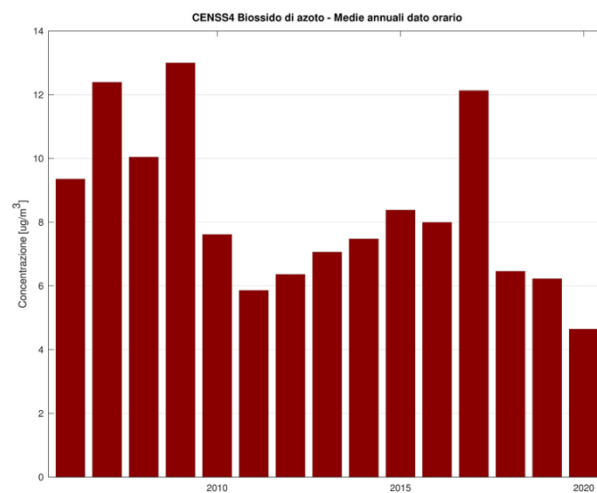
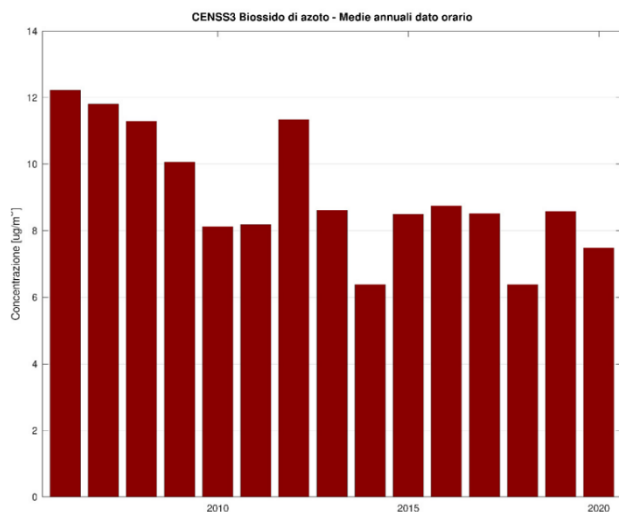
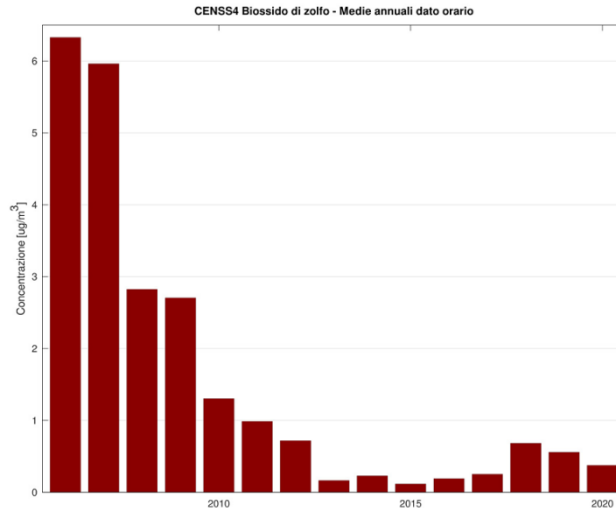
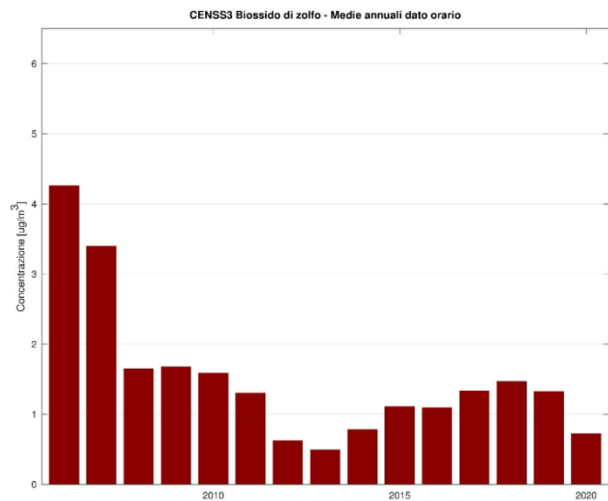


Figura 5.2: Concentrazioni Biossido di Azoto Stazioni ARPAS nell'area di studio (Fonte: ISS, 2022)



CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ -
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-85022	
	PROGETTO: TERMINALE DI PORTO TORRES Piano di Monitoraggio Ambientale	Fg. 32 di 65	Rev. 00

Rif. Saipem: 001-R-P-0003

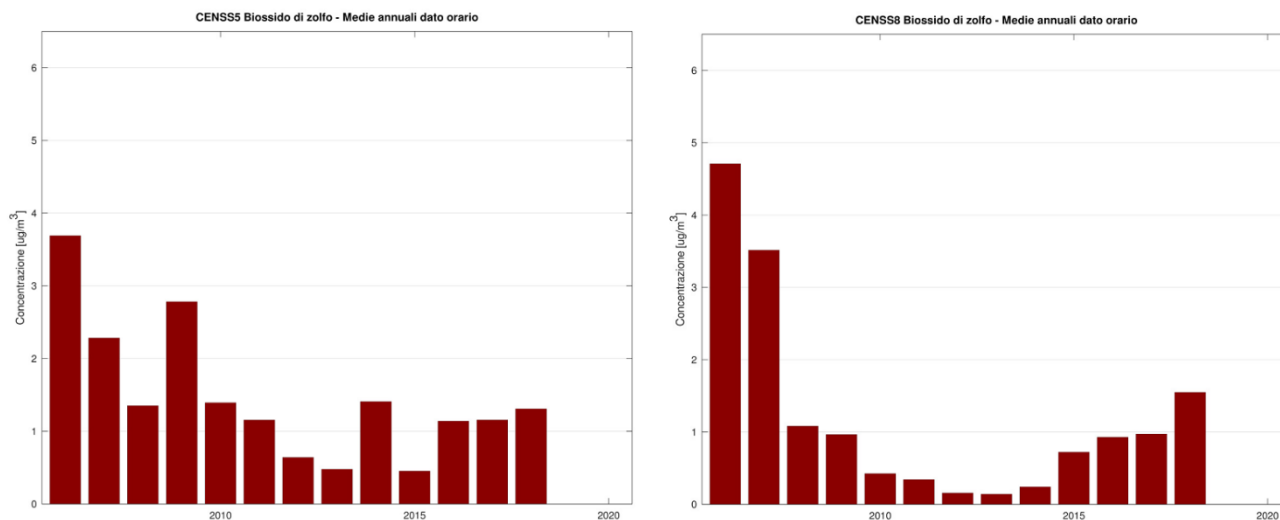


Figura 5.3: Concentrazioni Biossido di Zolfo Stazioni ARPAS nell'area di studio (Fonte: ISS, 2022)

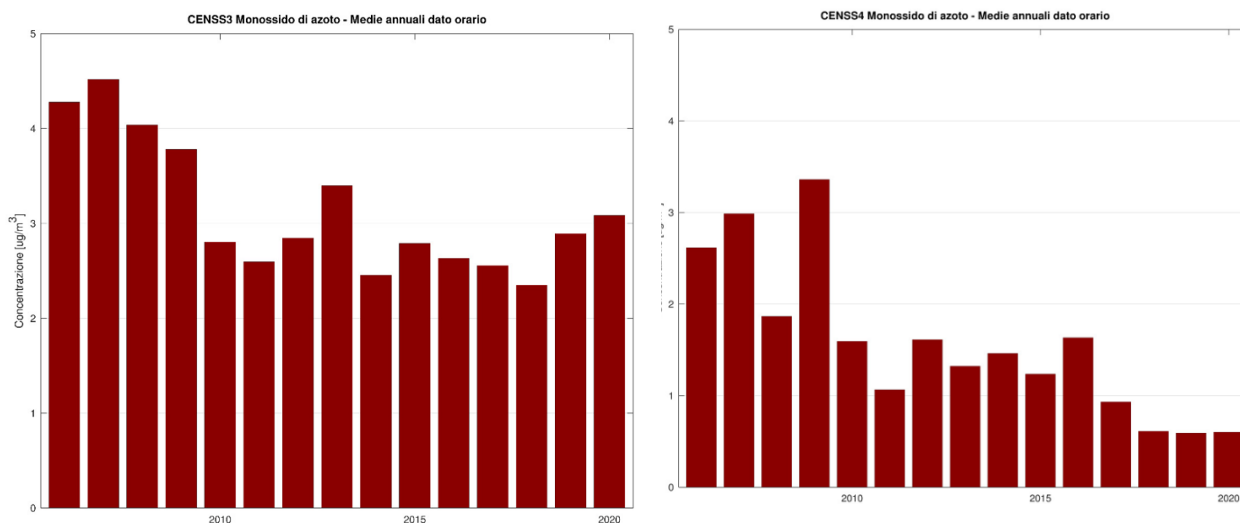


Figura 5.4: Concentrazioni Monossido di Azoto Stazioni ARPAS nell'area di studio (Fonte: ISS, 2022)

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ -
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-85022	
	PROGETTO: TERMINALE DI PORTO TORRES Piano di Monitoraggio Ambientale	Fg. 33 di 65	Rev. 00

Rif. Saipem: 001-R-P-0003

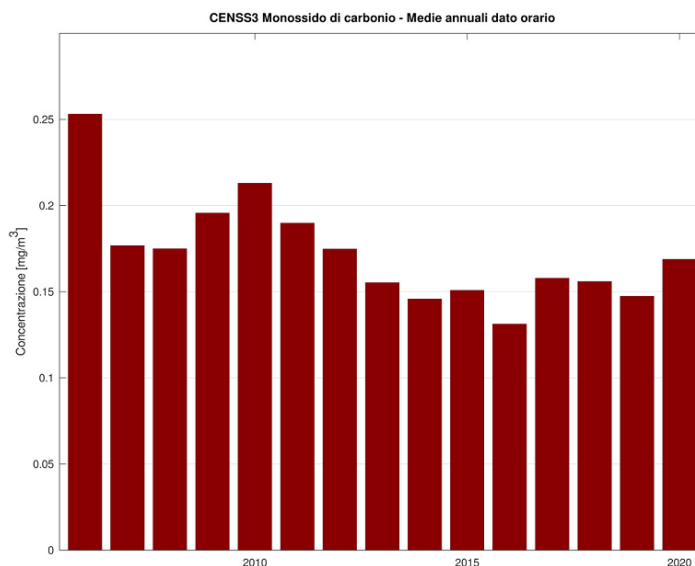


Figura 5.5: Concentrazioni Monossido di Carbonio Stazioni ARPAS nell'area di studio (Fonte: ISS, 2022)

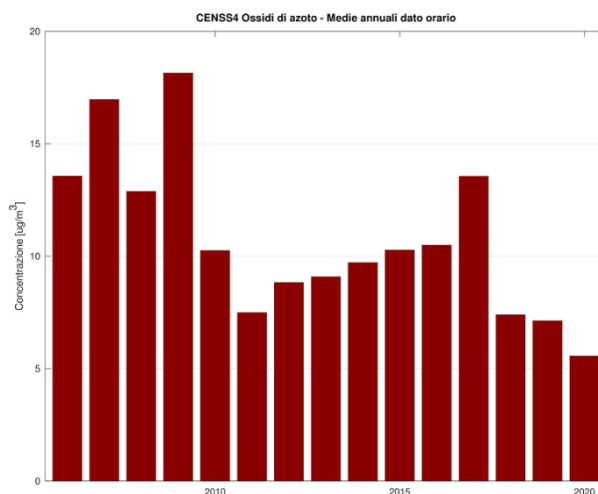
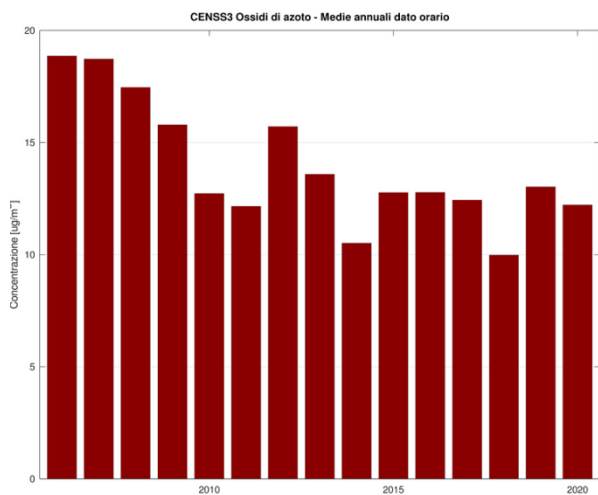


Figura 5.6: Concentrazioni Monossido di Azoto Stazioni ARPAS nell'area di studio (Fonte: ISS, 2022)

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ -
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-85022	
	PROGETTO: TERMINALE DI PORTO TORRES Piano di Monitoraggio Ambientale	Fg. 34 di 65	Rev. 00

Rif. Saipem: 001-R-P-0003

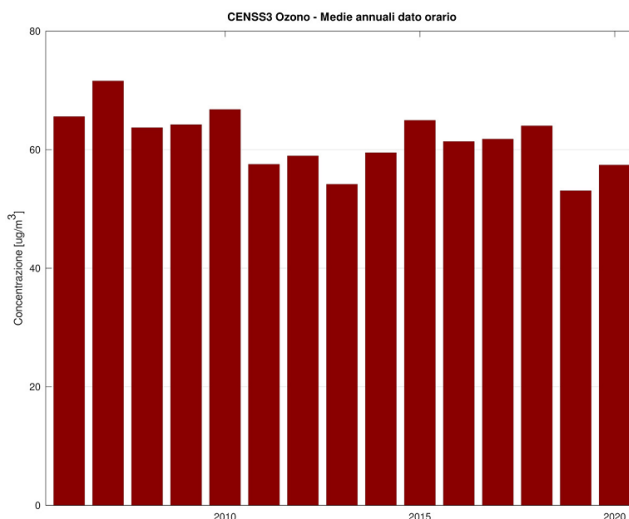


Figura 5.7: Concentrazioni Ozono Stazioni ARPAS nell'area di studio (Fonte: ISS, 2022)

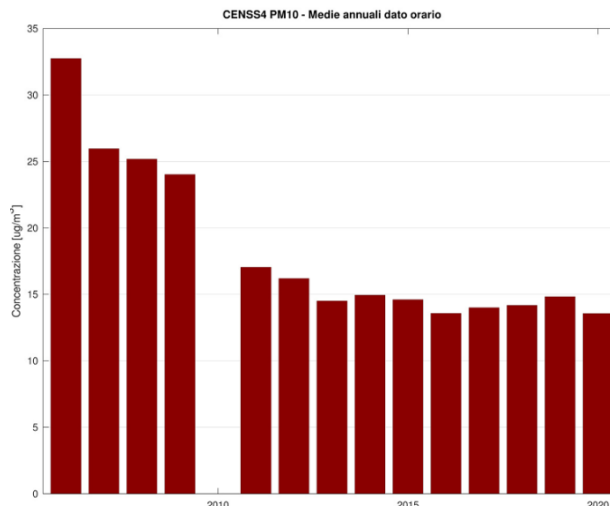
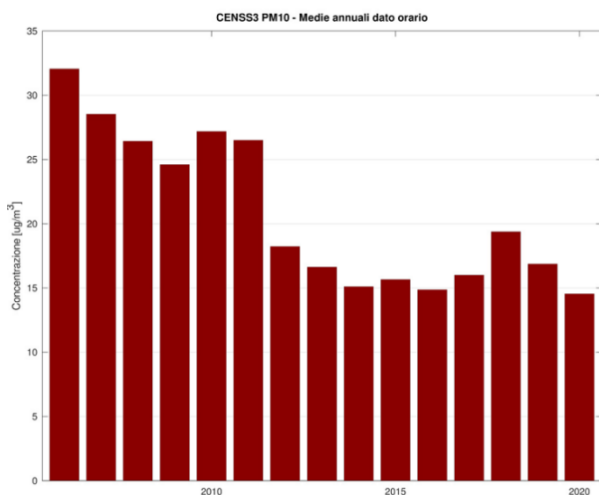


Figura 5.8: Concentrazioni PM₁₀ Stazioni ARPAS nell'area di studio (Fonte: ISS, 2022)

Dal punto di vista del rispetto dei valori normativi (DL.gs 155/2010) non si sono osservate difformità; l'analisi sulle misure dei livelli di concentrazione per NO₂, PM₁₀ e SO₂, misurate, in particolare, dalle stazioni sottovento CENSS3 e CENSS4, ha mostrato, nel tempo (2006-2019), andamenti in diminuzione. L'analisi dei dati registrati tra il 2006 e il 2010 mostra generalmente concentrazioni superiori a quelle misurate nel periodo successivo (2011-2019), per tutti gli inquinanti considerati. Intorno al 2010 la maggior parte degli impianti del complesso industriale ha cessato le attività. Prendendo in considerazione l'SO₂, per la stazione CENSS3 le concentrazioni medie annuali del primo periodo sono mediamente di 3 µg/m³ mentre nel secondo periodo di 1 µg/m³.

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ -
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-85022	
	PROGETTO: TERMINALE DI PORTO TORRES Piano di Monitoraggio Ambientale	Fg. 35 di 65	Rev. 00

Rif. Saipem: 001-R-P-0003

Per la stazione CENSS4, le concentrazioni medie annuali di SO₂ sono di 6 µg/m³ nel primo periodo, mentre tra il 2011-2019 sono di 0,6 µg/m³.

Anche per il PM₁₀, nel periodo 2006-2010 si misurano concentrazioni medie annuali di 27,6 µg/m³ e 27 µg/m³ per CENSS3 e CENSS4 rispettivamente, mentre nel periodo successivo le concentrazioni scendono a 17,7 µg/m³ e 15 µg/m³.

Per l'NO₂ la diminuzione delle concentrazioni medie annuali passa per CENSS4 da 11,2 µg/m³ a 7,6 µg/m³ e per CENSS3 da 11,6 µg/m³ a 8,4 µg/m³.

È possibile individuare qualitativamente degli andamenti decrescenti, in particolare per PM₁₀ ed SO₂, del resto confermati dai dati 2020; a quest'ultima si associano anche valori inferiori della stazione posta sopravvento rispetto ai venti dominanti (stazione CENSS8) e rispetto a quelle (stazioni CENSS3, CENSS4, CENSS5).

In accordo alle linee guida ministeriali relative al PMA e in considerazione della valutazione delle potenziali fonti di impatto individuate nello SIA, si evidenziano le seguenti aree come potenziali localizzazioni delle attività di monitoraggio, legate sia alla presenza di aree naturali, sia alla presenza di recettori antropici:

- Abitato di Porto Torres;
- ZSC ITB010002 "Stagno di Pilo e di Casaraccio".

In considerazione delle distanze in gioco con le aree protette (circa 5 km) e della presenza di una rete attiva di monitoraggio in corrispondenza dell'abitato di Porto Torres, si ritiene utile introdurre un punto di monitoraggio all'interno dell'area del porto commerciale in corrispondenza di aree a maggior frequentazione e potenzialmente interessate dalle emissioni secondo quanto stimato dal modello CALPUFF (Studio Modellistico Ricadute in Atmosfera (Esercizio) - 001-ZX-E-85016 riportato in Annesso B allo Studio di Impatto Ambientale) (si veda anche la Carta dei Punti di Monitoraggio - Dis. No. 001-ZB-D-85023).

Le coordinate definitive dei punti saranno definite anche in base alla presenza di idonee postazioni per il mezzo di monitoraggio (accessibilità, allaccio elettrico, etc.).

Per quanto riguarda il monitoraggio delle emissioni fuggitive, tale attività sarà svolta all'interno dell'impianto, in corrispondenza di tutte le potenziali sorgenti che saranno precedentemente identificate (flange, valvole, strumenti, etc.).

5.1.4 Parametri analitici

Il monitoraggio della qualità dell'aria potrà essere svolto attraverso l'utilizzo di centraline di rilevamento dotate di strumentazione per la misurazione di parametri chimici e meteorologici da installare presso i punti di campionamento/ricettori prescelti. Data la tipologia di opera, non si prevede l'installazione di sistemi di monitoraggio in continuo.

I parametri di interesse, la cui scelta è stata effettuata sulla base dei contenuti dello SIA in termini di caratterizzazione della qualità dell'aria ambiente e di valutazione degli impatti significativi correlati all'opera in progetto oltre che al contesto territoriale e ambientale nel quale l'opera si inserisce, sono:

- parametri chimici:
 - biossido di zolfo (SO₂),

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ -
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-85022	
	PROGETTO: TERMINALE DI PORTO TORRES Piano di Monitoraggio Ambientale	Fg. 36 di 65	Rev. 00

Rif. Saipem: 001-R-P-0003

- ossidi di azoto (NO_x),
- polveri fini PM₁₀ e PM_{2,5};
- parametri meteorologici:
 - velocità e direzione del vento,
 - temperatura,
 - umidità relativa,
 - pressione atmosferica,
 - irraggiamento solare,
 - precipitazioni atmosferiche.

Il monitoraggio delle emissioni fuggitive potrà essere svolto successivamente ad una identificazione di tutte le potenziali sorgenti emmissive e a tale scopo si prevede di effettuare un censimento di tali punti (flange, valvole, etc.).

Questi saranno riportati in un database con informazioni e caratteristiche per ciascun punto identificato.

La misura delle concentrazioni delle perdite di metano potrà essere effettuata tramite un analizzatore di gas (comunemente chiamato sniffer) e una volta misurate le emissioni procedere alla stima delle emissioni complessive.

In particolare, è prevista l'adozione di un programma LDAR "Leak Detection And Repair Program" (rilevamento delle perdite e programma di riparazione) finalizzato all'individuazione delle perdite presenti nell'impianto di rigassificazione strutturato in modo tale da:

- definire quantitativamente le perdite indicando il metodo utilizzato per la rilevazione;
- distinguere tra perdite provenienti da macchine (pompe, compressori, ecc.) e da tenute di accoppiamenti (valvole, giunzioni, strumenti, flange, prese campione, ecc);
- individuare le possibili cause di rilascio (usura, malfunzionamenti, rotture o difetti di fabbricazione) dai dispositivi coinvolti.

Tale controllo periodico verrà inserito su appositi registri in cui verranno annotate anche le conseguenti azioni manutentive eseguite.

Tabella 5.5: Emissioni Fuggitive - Parametri monitorati

Inquinante	Origine	Modalità di Monitoraggio	U.M.	Frequenza di Monitoraggio	Modalità di Registrazione	Report
VOC	Raccordi	Strumentazione portatile	ppmv	Periodica	Database elettronico	Annuale
	Giunzione	Strumentazione portatile	ppmv	Periodica	Database elettronico	Annuale
	Flange	Strumentazione portatile	ppmv	Periodica	Database elettronico	Annuale

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ -
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-85022	
	PROGETTO: TERMINALE DI PORTO TORRES Piano di Monitoraggio Ambientale	Fg. 37 di 65	Rev. 00

Rif. Saipem: 001-R-P-0003

Inquinante	Origine	Modalità di Monitoraggio	U.M.	Frequenza di Monitoraggio	Modalità di Registrazione	Report
	Valvole	Strumentazione portatile	ppmv	Periodica	Database elettronico	Annuale
	Pompe	Strumentazione portatile	ppmv	Periodica	Database elettronico	Annuale
	Compressori	Strumentazione portatile	ppmv	Periodica	Database elettronico	Annuale
	Serbatoi	Strumentazione portatile	ppmv	Periodica	Database elettronico	Annuale

Come evidenziato in Tabella, i risultati del programma saranno registrati su database in formato elettronico e su formato cartaceo e allegati al rapporto annuale da inviare all'Autorità competente e all'Autorità di controllo.

La sintesi dei risultati del programma riportata nel rapporto annuale riporterà le seguenti informazioni:

- il numero di linee, apparecchiature, valvole, strumenti, connessioni, prese campione, stacchi flangiati, etc. indagate rispetto al totale di linee, apparecchiature, valvole, strumenti, connessioni, prese campione, stacchi flangiati, etc. presenti;
- la tipologia e le caratteristiche delle linee, apparecchiature, valvole, strumenti, connessioni, prese campione, stacchi flangiati, etc. oggetto di indagine;
- le apparecchiature utilizzate;
- i periodi nei quali sono state effettuate le indagini;
- le condizioni climatiche presenti;
- il rumore di fondo riscontrato;
- la percentuale di componenti fuori soglia rispetto al totale ispezionato;
- gli interventi effettuati di sostituzione, riparazione, manutenzione e le date di effettuazione;
- la modifica delle frequenze stabilite nel cronoprogramma sulla base degli esiti delle misure effettuate.

5.1.4.1 Proposta di Programma di Monitoraggio delle Perdite

L'efficacia del programma di rilevamento emissioni LDAR che si intende adottare comprenderà una serie di attività, quali:

- determinare a quali apparecchiature applicare la regolamentazione delle emissioni;
- identificare l'approccio globale di utilizzo degli standards degli equipaggiamenti del rilevamento fughe e riparazioni;
- identificare le procedure di monitoraggio usate dal personale per rilevare le emissioni dai componenti;
- verificare che il sistema di reportistica e registrazione sia corretto ed in accordo a quanto previsto dal programma LDAR.

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ -
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-85022	
	PROGETTO: TERMINALE DI PORTO TORRES Piano di Monitoraggio Ambientale	Fg. 38 di 65	Rev. 00

Rif. Saipem: 001-R-P-0003

Gli analizzatori portatili che saranno utilizzati per il rilievo delle emissioni fuggitive ed in particolare per la misura delle concentrazioni dei Composti Organici Volativi (VOC) saranno analizzatori conformi agli standard legislativi delle emissioni fuggitive ed in compliance con i rischi presenti sul Terminale (ATEX). Tali analizzatori, conformi al Paragrafo 4 della norma UNI EN 15446, utilizzeranno la tecnica di rilevazione in ppmv di metano descritta nel protocollo EPA Method 21.

Per monitorare zone difficili da raggiungere sarà possibile avvalersi di strumentazione dotata di sonda o termocamere (tecnologia OGI).

L'obiettivo della sonda applicata all'analizzatore è quello di estrarre un campione rappresentativo di emissione fuggitiva dal componente che ha una perdita, ed essere inviato fino allo strumento per l'analisi, con diluizione minimizzata del flusso di gas aspirato dall' analizzatore.

Nel caso di tecnologia OGI sarà possibile identificare la presenza della fuggitiva e stimarne l'entità.

L'efficacia delle metodologie sopra descritte è estremamente dipendente dal corretto utilizzo delle apparecchiature (comprensiva della corretta taratura delle stesse) e dal grado di preparazione dei tecnici, pertanto, la calibrazione e l'utilizzo dell'analizzatore sarà sempre e comunque a carico di un tecnico competente e la registrazione delle calibrazioni effettuate saranno inserite nel programma di manutenzione programmata del Terminale (PMC).

5.1.5 Durata e frequenza del monitoraggio

Le disposizioni preliminari di monitoraggio della qualità dell'aria prevedono:

- fase ante operam (AO): n. 2 campagne di misura della durata di due settimane ciascuna, in 2 stagioni diverse dell'anno (stagione calda, tra luglio e agosto e stagione fredda, tra gennaio e febbraio), nell'anno precedente l'inizio dei lavori di costruzione;
- fase di costruzione (CO): campagne di misura della durata di una settimana, con cadenza indicativamente semestrale durante la fase di cantiere. Le campagne saranno svolte durante le fasi di cantiere maggiormente gravose in termini di emissioni in atmosfera e sollevamento polveri (scavi, demolizioni e movimentazione terre e materiali di demolizione). I periodi di monitoraggio saranno comunque identificati nel dettaglio prima della fase esecutiva;
- fase post operam di esercizio (PO): n. 2 campagne di misura della durata di due settimane ciascuna, in 2 stagioni diverse dell'anno (stagione calda, tra luglio e agosto e stagione fredda, tra gennaio e febbraio) almeno nel primo anno di attività dell'impianto.

Con riferimento alle emissioni fuggitive, si prevede, in fase post operam di esercizio (PO):

- n. 1 censimento di tutte le potenziali sorgenti di emissioni fuggitive all'entrata in esercizio del Terminale;
- n. 1 campagna di misura nel primo anno di esercizio, da ripetersi ogni 3 anni per l'intero esercizio dell'opera.

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ -
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-85022	
	PROGETTO: TERMINALE DI PORTO TORRES Piano di Monitoraggio Ambientale	Fg. 39 di 65	Rev. 00

Rif. Saipem: 001-R-P-0003

5.2 Rumore

5.2.1 Finalità del monitoraggio

Il monitoraggio del clima acustico è finalizzato alla valutazione degli effetti/impatti sulla popolazione e su ecosistemi e/o singole specie potenzialmente interessate dal progetto nelle diverse fasi (ante operam, fase di cantiere e di esercizio) mediante rilevazioni strumentali.

5.2.2 Azioni di progetto e potenziali impatti

Di seguito si riportano, per l'agente fisico Rumore, in forma sintetica le principali informazioni in merito ai potenziali impatti attesi in fase di cantiere e di esercizio e le misure di mitigazione previste, ai fini della definizione del monitoraggio per tale componente.

Tabella 5.6: Rumore - Impatti Potenziali in Fase di Cantiere

Azione di progetto	Fattore Causale di Impatto	Impatto Potenziale	Significatività complessiva dell'impatto	Misure di mitigazione/Note
Accantieramento, Realizzazione Opere Civili, Interventi di Modifica Strutturale e Rinforzo Banchina e Adeguamento Sistema di Ormeaggio, Installazione Impianti, Ormeaggio FSRU e Collegamento in Banchina; PreCommissioning, Commissioning e Avviamento	Emissioni sonore per utilizzo di mezzi e macchinari di cantiere Emissioni sonore da traffico terrestre indotto	Emissioni Sonore durante le Attività di Cantiere	Bassa	Gli accorgimenti che si prevede di adottare per minimizzare l'impatto legato al rumore durante la realizzazione delle opere a progetto sono: <ul style="list-style-type: none"> • posizionamento delle sorgenti di rumore in una zona defilata rispetto ai recettori, compatibilmente con le necessità di cantiere; • mantenimento in buono stato dei macchinari potenzialmente rumorosi; • sviluppo principalmente nelle ore diurne delle attività di costruzione; • controllo delle velocità di transito dei mezzi; • evitare di tenere i mezzi inutilmente accesi. Per quanto concerne le emissioni da traffico indotto, si evidenzia che i traffici dei camion saranno limitati al periodo necessario per

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ -
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-85022	
	PROGETTO: TERMINALE DI PORTO TORRES Piano di Monitoraggio Ambientale	Fg. 40 di 65	Rev. 00

Rif. Saipem: 001-R-P-0003

Azione di progetto	Fattore Causale di Impatto	Impatto Potenziale	Significatività complessiva dell'impatto	Misure di mitigazione/Note
				l'approvvigionamento dei materiali di costruzione e del conferimento a discarica del materiale

Tabella 5.7: Rumore - Impatti potenziali in Fase di Esercizio

Azione di progetto	Fattore Causale di Impatto	Impatto Potenziale	Significatività complessiva dell'impatto	Misure di mitigazione/Note
Esercizio del Terminale, Manutenzione	Emissioni sonore e di vibrazioni per il funzionamento dell'impianto	Emissioni Sonore durante la Fase di Esercizio	Bassa	Durante l'esercizio del Terminale di Porto Torres sarà implementato il programma di periodica manutenzione degli equipment, finalizzato anche a garantire il mantenimento dei valori garantiti dal fornitore.

5.2.3 Localizzazione delle aree di indagine e delle Stazioni/Punti di Monitoraggio

Per la localizzazione dei punti di campionamento del clima acustico si potrà fare riferimento ai seguenti ricettori individuati nello SIA e presso i quali è già stata svolta una campagna di monitoraggio del clima acustico ante-operam (i cui risultati sono riportati nel Doc. No. 001-ZX-E-85017, presentato in Annesso C al SIA e nel seguito riassunti).

Per la localizzazione, si veda anche la Carta dei Punti di Monitoraggio (Dis. No. 001-ZB-D-85023).

I rilievi acustici sono stati eseguiti presso ciascun punto il 18 e 19 Agosto 2022, sia nel periodo diurno che in quello notturno. In particolare, presso i ricettori R1 e R2 sono state effettuate misure per integrazione continua di 24 ore. Presso il ricettore R3 sono state effettuate misure con tecnica di campionamento (2 misure di 20 minuti in periodo diurno e una misura di 20 minuti in periodo notturno).

Nella seguente tabella sono riportati i livelli sonori misurati arrotondati e corretti a 0,5 dB (secondo le modalità previste dal DM 16 Marzo 1998) presso ciascun punto (per le misure diurne è riportato il valore medio delle due misure effettuate), confrontati con i limiti normativi.

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ -
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-85022	
	PROGETTO: TERMINALE DI PORTO TORRES Piano di Monitoraggio Ambientale	Fg. 41 di 65	Rev. 00

Rif. Saipem: 001-R-P-0003

Tabella 5.8 Rumore Ambientale Ante-Operam – Diurno

Ricettori Acustici	Classe Acustica	L _{Aeq} Ambientale Medio Ante Operam	Limiti Immissione dB(A)	Limiti Emissione dB(A)	Limiti Immissione in Ambiente Abitativo (Criterio Differenziale) dB(A)
R1	VI	51,2	70	65	N.A.
R2	IV	51,1	65	60	N.A.
R3	I	46,3	50	45	Δ fra rumore ambientale (Post Operam) e rumore residuo (Ante Operam) Max + 5 dB

Tabella 5.9 Rumore Ambientale Ante-Operam – Notturno

Ricettori Acustici	Classe Acustica	L _{Aeq} Ambientale Medio Ante Operam	Limiti Immissione dB(A)	Limiti Emissione dB(A)	Limiti Immissione in Ambiente Abitativo (Criterio Differenziale) dB(A)
R1	VI	41,0	70	65	N.A.
R2	IV	49,5	55	50	N.A.
R3	I	56,5	40	35	Δ fra rumore ambientale (Post Operam) e rumore residuo (Ante Operam) Max + 3 dB

L'analisi delle misure ha evidenziato quanto segue:

- i livelli di rumorosità ambientale L_{Aeq} ante operam, che permettono di caratterizzare la rumorosità dell'area di indagine, sono inferiori ai limiti di immissione di zona vigenti ai punti di misura R1 e R2, sia in periodo diurno che in quello notturno;
- al punto di misura R3, in periodo notturno, i livelli sonori L_{Aeq} ante operam sono superiori ai limiti di immissione di zona della Classe I. Il clima acustico esistente è determinato dai passaggi veicolari locali che transitano su via Ponte Romano e dal rumore portuale, dal traffico veicolare di via Amerigo Vespucci sita a circa 140m, in direzione Nord. L'area del punto di misura/ricettori prossimi è esterna alle fasce di pertinenza stradale e divisa tra le classi I e II, in via conservativa è stata considerata la classe più bassa.
- I limiti di immissione in ambiente abitativo (criterio differenziale) sono:

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ -
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-85022	
	PROGETTO: TERMINALE DI PORTO TORRES Piano di Monitoraggio Ambientale	Fg. 42 di 65	Rev. 00

Rif. Saipem: 001-R-P-0003

- non applicabili a R1 perché sito in *Classe VI* e privo di ambienti abitativi,
- non applicabili a R2 perché privo di ambienti abitativi,
- applicabili a R3 perché rappresentativo delle aree residenziali prossime al punto di misura.

5.2.4 Parametri Analitici

Il monitoraggio del rumore dovrà essere svolto da tecnico competente in acustica attraverso l'utilizzo di apposita strumentazione conforme agli standard EN-CEI.

In particolare, si prevede la misurazione del rumore ambientale esterno, espresso in livello equivalente continuo "Leq in dB(A)" diurno e notturno, da effettuarsi presso i recettori individuati, tramite misure ad integrazione continua.

L'indagine fonometrica dovrà essere condotta con modalità e tecniche conformi alla vigente normativa (DPCM 1 marzo 1991 e DM 16 Marzo 1998).

Durante le misure dovranno inoltre essere rilevate le condizioni meteorologiche in termini di precipitazioni, nebbia, umidità e temperatura media, ventosità.

5.2.5 Durata e Frequenza del Monitoraggio

Le misurazioni del rumore saranno effettuate in corrispondenza dei periodi caratterizzati dalle maggiori emissioni acustiche, ovvero delle lavorazioni maggiormente impattanti in fase di cantiere e delle condizioni di esercizio dell'impianto più gravose, tenendo conto del rumore emesso dal traffico marittimo e terrestre associato. In particolare:

- fase ante operam (AO): No. 1 campagna di misura del rumore ambientale (diurno/notturno) prima dell'inizio dei lavori di costruzione. Il monitoraggio sarà svolto presso i punti più accessibili e rappresentativi dei ricettori acustici individuati, con misure per integrazione continua di 8 ore in periodo diurno (da selezionare nel periodo 6-22) e 8 ore in periodo notturno (22-6);
- fase di costruzione (CO): durante la fase di costruzione il monitoraggio sarà garantito da campagne fonometriche bimestrali da effettuarsi durante le attività di cantiere di maggior generazione del rumore (ad esempio demolizioni e altre attività per le quali è previsto l'utilizzo di mezzi particolarmente rumorosi) in corrispondenza dei ricettori acustici individuati nella fase AO. Le misure saranno condotte ad integrazione continua di 8 ore in periodo diurno (da selezionare nel periodo 6-22). Le tempistiche relative allo svolgimento delle campagne di monitoraggio potranno subire modifiche nella fase di definizione di dettaglio delle attività di cantiere;
- fase post operam di esercizio (PO): n. 1 campagna di misura annuale del rumore ambientale (diurno/notturno) durante la fase di esercizio dell'impianto. Il monitoraggio sarà svolto presso i ricettori acustici individuati nelle fasi precedenti con misure per integrazione continua di 8 ore in periodo diurno (da selezionare nel periodo 6-22) e 8 ore in periodo notturno (22-6).

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ -
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-85022	
	PROGETTO: TERMINALE DI PORTO TORRES Piano di Monitoraggio Ambientale	Fg. 43 di 65	Rev. 00

Rif. Saipem: 001-R-P-0003

5.3 Ambiente Idrico Marino

5.3.1 Finalità del Monitoraggio

Le attività di monitoraggio descritte nel presente paragrafo sono finalizzate alla valutazione e al controllo dei potenziali effetti/impatti su tutte le matrici potenzialmente interessate dall'esercizio del Terminale (colonna d'acqua, sedimenti) attraverso le seguenti tipologie di attività:

- 1) colonna d'acqua, esecuzione di indagini chimiche e fisiche oltre che di indagini biologiche ed ecotossicologiche (in caso di presenza di scarichi diretti). Le indagini chimico-fisiche hanno lo scopo di descrivere e verificare eventuali alterazioni dei parametri in funzione degli impatti attesi e di fornire una base interpretativa ai risultati delle indagini biologiche ed ecotossicologiche;
- 2) sedimenti marini, esecuzione di indagini fisiche, chimiche ed ecotossicologiche, rappresentando questi una matrice conservativa capace di "descrivere" eventuali alterazioni presenti e passate.

In fase di cantiere non sono previsti scarichi idrici in mare.

5.3.2 Azioni di progetto e potenziali impatti

Di seguito si riportano, per la componente Ambiente Idrico Marino, in forma sintetica le principali informazioni in merito ai potenziali impatti attesi in fase di cantiere e di esercizio e le misure di mitigazione previste, ai fini della definizione del monitoraggio per tale componente.

Tabella 5.10 Ambiente Idrico Marino - Impatti Potenziali in Fase di Cantiere

Azione di progetto	Fattore Causale di Impatto	Impatto Potenziale	Significatività complessiva dell'impatto	Misure di mitigazione/Note
Accantieramento, Realizzazione Opere Civili, Interventi di Modifica Strutturale e Rinforzo Banchina e Adeguamento Sistema di Ormeaggio, Installazione Impianti, Ormeaggio FSRU e Collegamento in Banchina; PreCommissioning, Commissioning e Avviamento	Scarichi effluenti liquidi	Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque connessa agli Scarichi durante la Fase di Cantiere	Bassa	Nelle successive fasi di progettazione saranno identificate, ove possibile e necessario, ottimizzazioni che consentano di ridurre ulteriormente gli impatti connessi agli scarichi idrici in fase di cantiere e commissioning
Modifica Strutturale e Rinforzo Banchina e Adeguamento	Risospensione Sedimenti per Infissione Pali	Alterazione delle Caratteristiche di Qualità	Bassa	-

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ -
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-85022	
	PROGETTO: TERMINALE DI PORTO TORRES Piano di Monitoraggio Ambientale	Fg. 44 di 65	Rev. 00

Rif. Saipem: 001-R-P-0003

Azione di progetto	Fattore Causale di Impatto	Impatto Potenziale	Significatività complessiva dell'impatto	Misure di mitigazione/Note
Sistema di Ormezzano		delle Acque connesse alla risospensione dei sedimenti		

Tabella 5.11: Ambiente Idrico Marino – Impatti Potenziali in Fase di Esercizio

Azione di progetto	Fattore Causale di Impatto	Impatto Potenziale	Significatività complessiva dell'impatto	Misure di mitigazione/Note
Esercizio del Terminale, Manutenzione	Scarichi effluenti liquidi	Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque connesse agli Scarichi durante la Fase di Esercizio	Bassa	Lo scarico è stato posizionato all'interno dell'ambito portuale, evitando lo scarico diretto in mare aperto. I sistemi di controllo e monitoraggio in continuo degli scarichi garantiranno, ad ogni modo, il rispetto dei limiti normativi in tema di scarichi idrici e permetteranno di intervenire tempestivamente nel caso si dovessero riscontrare anomalie

5.3.3 Localizzazione delle aree di indagine e delle Stazioni/Punti di Monitoraggio

Per la localizzazione dei punti di campionamento delle acque e dei sedimenti si potrà fare riferimento alla campagna svolta nel mese di luglio 2022 e riportata in Annesso G allo Studio di Impatto Ambientale (Doc. No. 001-ZA-E-85030 - Indagine Ambientale Area Marina antistante Porto Torres - Rapporto Finale).

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ -
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-85022	
	PROGETTO: TERMINALE DI PORTO TORRES Piano di Monitoraggio Ambientale	Fg. 45 di 65	Rev. 00

Rif. Saipem: 001-R-P-0003

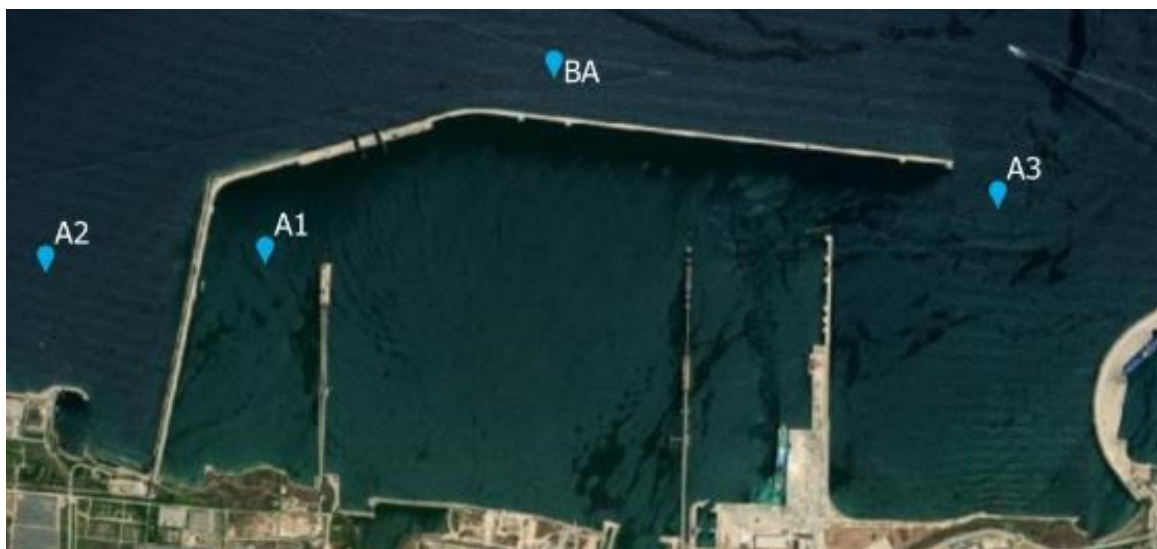


Figura 5.9: Stazioni di campionamento della colonna d'acqua

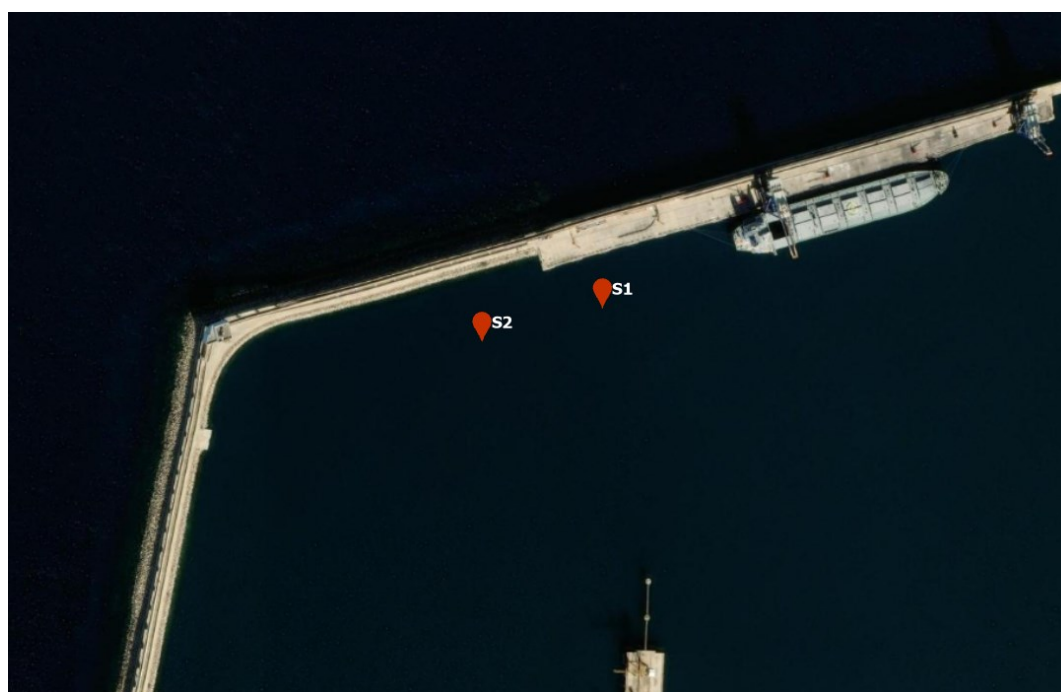


Figura 5.10: Stazioni di campionamento sedimenti

Per la localizzazione, si veda anche la Carta dei Punti di Monitoraggio (Dis. No. 001-ZB-D-85023).

Le indagini svolte hanno avuto lo scopo di caratterizzare lo stato di qualità dei sedimenti marini nell'area sottostante al sito di ormeggio della FSRU e dell'acqua nell'area portuale di Porto Torres e nelle aree limitrofe.

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ -
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-85022	
	PROGETTO: TERMINALE DI PORTO TORRES Piano di Monitoraggio Ambientale	Fg. 46 di 65	Rev. 00

Rif. Saipem: 001-R-P-0003

In relazione alle indagini svolte sulla colonna d'acqua, i risultati hanno mostrato una sostanziale differenza tra le stazioni localizzate all'esterno dell'area portuale (profondità rilevate assimilabili all'intera colonna d'acqua – 13 e 19 m circa) da quella interna al bacino (8 e 10 m su fondali rispettivamente di circa 12 e 20 m).

Medesima situazione viene osservata per la torbidità con valori più elevati registrati in corrispondenza delle stazioni interne (A1 e A3), con range compresi rispettivamente tra 1 e 2,29 NTU e tra 0,74 e 1,49 NTU, rispetto alle stazioni A2 e BA esterne al bacino portuale. Solo per BA si registra un incremento della torbidità nelle immediate vicinanze del fondale riconducibile a fenomeni di risospensione del sedimento.

In linea generale, le concentrazioni minori di ossigeno disciolto e le relative percentuali di saturazione sono registrate in corrispondenza della stazione A1 interna al porto (compresi rispettivamente tra 6,6 e 7,53 mg/l e tra 106,2% e 113,39%), evidenziando una minore aerazione della colonna d'acqua probabilmente dovuta a un ridotto ricambio delle masse d'acqua.

I profili di temperatura non rivelano anomalie tenuto conto del periodo stagionale durante il quale il dato è stato acquisito. Tutti i profili mostrano la presenza di uno strato superficiale caratterizzato da temperatura pressoché costante e leggermente superiore ai 29°C seguito da un termoclino localizzato a profondità comprese tra 8 e 10,5 m circa.

I valori di pH registrati rimangono pressoché costanti lungo la colonna d'acqua in tutte le stazioni variando in un range compreso tra 8,29 e 8,59.

Maggiore variabilità si osserva per i profili di clorofilla-a, che mostrano uno o più picchi a profondità intermedie tranne che per la stazione di bianco BA in cui si osserva un picco di maggiore entità in prossimità del fondale, probabilmente dovuto alla presenza della prateria di *Posidonia oceanica*. I dati acquisiti sembrano evidenziare un gradiente crescente di concentrazione di clorofilla-a dalle stazioni esterne al bacino portuale a quella più interna.

Tale condizione denota un incremento della biomassa fitoplanctonica all'interno del bacino con concentrazioni che comunque denotano una condizione di oligotrofia delle masse d'acqua.

Dai risultati ottenuti, le comunità fitoplanctoniche delle acque di Porto Torres hanno mostrato caratteristiche associabili a quelle già descritte in letteratura (Cossu e Sechi, 1996) e dall'analisi del popolamento si suppone una condizione di tipo mesotrofico all'interno del porto, sia per le alte abbondanze totali che per la dominanza di diatomee, mentre all'esterno la dominanza di una specie più tipica di acque dolci-salmastre come *Ankistrodesmus falcatus* (Chlorophyceae) è di più difficile interpretazione e probabilmente da approfondire.

In merito alla componente zooplanctonica, la differente biomassa a Copepodi campionata nelle stazioni di monitoraggio è ascrivibile alla sinergica influenza di due fattori: le differenti caratteristiche idrologiche dello specchio acqueo interno ed esterno all'area portuale, così come le conseguenti eterogenee caratteristiche chimico-fisiche della colonna.

Le stazioni A1 e A2, rispettivamente ubicate nella porzione interna del porto e nella zona maggiormente riparata dalla diga foranea, sono soggette a minor afflusso di acque costiere, risultando pertanto più povere in biomassa.

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ -
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-85022	
	PROGETTO: TERMINALE DI PORTO TORRES Piano di Monitoraggio Ambientale	Fg. 47 di 65	Rev. 00

Rif. Saipem: 001-R-P-0003

Nel complesso, il popolamento oloplanctonico appare mediamente biodiversificato e, ad eccezione di taxa ubiquisti a larga ripartizione ecologica, sono bassi i valori di abbondanza, soprattutto nella stazione A1 interna al porto le cui caratteristiche chimofisiche della colonna non consentono la sopravvivenza di organismi poco tolleranti. La situazione esattamente contraria del comparto fitoplanctonico avvalorava questa ipotesi. Lo scarso zooplancton presente non riesce ad effettuare un'attività di grazing sufficiente a mantenere valori di fitoplancton confrontabili con le stazioni esterne.

Questa condizione è ancora più evidente osservando i risultati relativi a meroplancton e ittioplancton. I fondali limitrofi all'ingresso del porto (stazioni A3 e BA) hanno caratteristiche probabilmente paragonabili a siti costieri meno impattati in grado di ospitare e proteggere una diversificata biocenosi infralitorale di fondi mobili o a fanerogame marine. Il buon numero di taxa di Decapodi, tipici di questi fondali, ma totalmente assenti all'interno del porto ne è conferma.

Anche l'ittioplancton, con valori davvero molto modesti, come già suggerito a causa dell'assenza di campioni orizzontali, risulta comunque assente internamente al porto. Non sopravvivono neppure le uova, probabilmente anche per l'assenza di rimescolamento degli strati più superficiali.

Dal punto di vista chimico, le concentrazioni riscontrate lungo la colonna d'acqua mostrano sostanziale assenza di molti dei contaminanti ricercati. In dettaglio, solo i metalli sono stati riscontrati in tutte le stazioni (inclusa quella di controllo); in alcuni campioni sono state inoltre sporadicamente rilevate concentrazioni in tracce di alcune sostanze, tra cui tribromometano (con valori maggiori osservati nella stazione BA), triclorometano (rilevato in modo diffuso con concentrazioni sempre inferiori allo SQA-MA³), diossine e furani (rilevati in particolare nel campione A1 FONDO). Infine, gli idrocarburi totali sono stati riscontrati in tutti i campioni tranne nel campione BA FONDO, con concentrazioni relativamente costanti a rispecchiare l'utilizzo antropico del porto e dell'area circostante.

Complessivamente, le indagini indicano la presenza diffusa lungo la colonna d'acqua di cadmio, che mostra lievi superamenti dello SQA-MA sia in uno dei campioni prelevato dentro il porto (campione A1 SUP) che nei campioni prelevati esternamente al porto (campioni A2 SUP, A2 FONDO, BA SUP e BA INT). Si osservano inoltre superamenti sporadici degli SQAMA per nichel (campioni A1 SUP e A2 SUP) e piombo (A1 SUP), indicando una maggior presenza di metalli nella stazione di prelievo interna al porto (A1); in tale sito sono stati inoltre rilevati alcuni contaminanti organici.

Con riferimento ai metalli lungo la colonna d'acqua, si segnala inoltre il superamento costante dello SQA-CMA per il mercurio; tali superamenti sono osservati in tutti i campioni. In particolare, la concentrazione maggiore è osservata nel campione A1 SUP (2,6 µg/l), mentre in tutti gli altri campioni la concentrazione di mercurio risulta compresa in un range costante di concentrazione (0,6-0,8 µg/l).

Le concentrazioni massime osservate per mercurio, cadmio, nichel e piombo risultano comunque confrontabili (e a volte inferiori) con gli esiti di una delle campagne di

³ Si evidenzia che l'utilizzo di tali standard è riferito alla valutazione delle concentrazioni medie annue (SQA-MA) e non risulta pertanto del tutto appropriato per valutare i risultati di una singola campagna di indagine

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ -
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-85022	
	PROGETTO: TERMINALE DI PORTO TORRES Piano di Monitoraggio Ambientale	Fg. 48 di 65	Rev. 00

Rif. Saipem: 001-R-P-0003

monitoraggio svolte esternamente al porto industriale nell'ambito della Direttiva quadro 2008/56/CE (Marine Strategy Framework Directive) e riepilogati nel documento "PROGETTO NURAGHE - FASE 1 - APPROFONDIMENTI E VALUTAZIONI RELATIVE ALLA DEFINIZIONE DEI LIMITI DI EMISSIONE AI SENSI DELL'ART. 101 C. 2 D.LGS 152/06 PER LO SCARICO A MARE DELL'IMPIANTO DI TRATTAMENTO ACQUE LOCALI (TAL) IN PROGETTO" della Regione Sardegna e Provincia di Sassari (Gennaio 2016).

Con riferimento a tali osservazioni, si evidenzia che, nonostante siano stati osservati superamenti degli SQA, i test di tossicità condotti esponendo diversi organismi (*V. fischeri*, *P. tricornutum* e *A. tonsa*) ai campioni di acqua hanno mostrato sostanziale assenza di effetti tossici, indicando quindi assenza di criticità specifiche per gli organismi pelagici.

Per quanto riguarda il sedimento, le concentrazioni riscontrate nei sedimenti campionati all'interno del porto industriale, pur mostrando per alcuni parametri (arsenico, cadmio, mercurio, alcuni IPA, esaclorobenzene e PCB) il superamento degli SQA definiti dal D. Lgs. 172/2015, riflettono l'utilizzo antropico dell'area.

La presenza di tali analiti (metalli pesanti, PCB, idrocarburi e altre sostanze organiche) è, in generale, in linea con quanto tipicamente osservato nelle realtà portuali e in particolare nei porti industriali.

Le concentrazioni chimiche riscontrate nei sedimenti non sono necessariamente connesse a un impatto avverso sugli organismi marini, in quanto la tossicità e i processi di bioaccumulo variano in funzione dell'effettiva biodisponibilità dei contaminanti. A tal proposito, si evidenzia che, pur in presenza di superamenti degli SQA, i sedimenti non hanno mostrato presenza di tossicità per nessuno degli organismi testati. Tale osservazione risulta valida sia per i test eseguiti sulla fase solida del sedimento (con batterio bioluminescente *V. fischeri*) che per i test svolti su elutriato (con microalga marina *P. tricornutum* e copepode *A. tonsa*) e che possono essere considerati rappresentativi di scenari di risospensione del sedimento.

Infine, si evidenzia che i dati disponibili, pur indicando assenza di tossicità rilevante per gli organismi invertebrati, non permettono di valutare l'eventuale entità dei processi di bioaccumulo negli organismi superiori (in particolare, fauna ittica).

5.3.4 Parametri Analitici

Acque Marino-Costiere

Per quanto riguarda la colonna d'acqua, saranno previste misurazioni tramite sonda multiparametrica dei seguenti parametri chimico-fisici, lungo la colonna d'acqua:

- temperatura;
- salinità;
- densità;
- ossigeno disciolto;
- pH;
- torbidità;

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ -
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-85022	
	PROGETTO: TERMINALE DI PORTO TORRES Piano di Monitoraggio Ambientale	Fg. 49 di 65	Rev. 00

Rif. Saipem: 001-R-P-0003

- clorofilla “a” (a partire dalla quale saranno effettuate valutazione su zooplancton e fitoplancton in maniera indiretta),

Sarà inoltre prevista la misura della trasparenza tramite disco di Secchi ed il prelievo con bottiglia Niskin per:

- analisi microbiologiche;
- solidi sospesi;
- idrocarburi totali;
- IPA;
- Metalli pesanti;
- tensioattivi;
- Cloro e cloroderivati.

Inoltre, proprio con riferimento al cloro, ed alla possibile produzione di composti cloroderivati che possono presentare una certa tossicità nei confronti degli organismi acquatici (fito-zooplancton e uova e larve dell’ittiofauna), si prevede di valutare la tossicità attraverso l’esecuzione di una batteria di saggi biologici su organismi appartenenti a differenti livelli della catena trofica (batteri, alghe unicellulari, molluschi e crostacei) (si veda per maggiori dettaglio il successivo Paragrafo 5.6).

Sedimenti

Il monitoraggio dei sedimenti superficiali, in accordo a quanto descritto nelle LLG ICRAM “Metodologie Analitiche di Riferimento del Programma di Riferimento per il controllo dell’ambiente marino costiero triennio 2001-2003”, prevederà il prelievo di sedimenti superficiali (0-3 cm) da effettuarsi con benna Van Veen.

I parametri da analizzare sono quelli riportati nelle principali normative di riferimento per la tutela dell’ecosistema marino (D.M. 24.01.1996; D.M. 260/2010; D.Lgs. 219/2010), la maggior parte inclusi nell’elenco di priorità di sostanze chimiche di cui al Reg. 2455/2001/EU ed in relazione alla possibile formazione di composti cloroderivati derivanti dalla immissione di ipoclorito di sodio nell’impianto.

- Parametri chimico-fisici:
 - Granulometria, percentuale di umidità, peso specifico,
 - Hg, Cd, Pb, As, Cr totale, Cu, Ni, Zn, Mn, Al e Fe,
 - Idrocarburi totali, IPA, PCB, pesticidi organo clorurati,
 - Tributilstagno (TBT), dibutilstagno (DBT), monobutilstagno (MBT),
 - Sostanza organica totale, azoto e fosforo totale, carbonio organico totale (TOC),
 - Parametri cloroderivati (Alofenoli, Alometani, Aloacetici, Aloacetoniitrili);
- Parametri microbiologici:
 - Coliformi totali e fecali, streptococchi fecali;
- Parametri ecotossicologici:

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ -
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-85022	
	PROGETTO: TERMINALE DI PORTO TORRES Piano di Monitoraggio Ambientale	Fg. 50 di 65	Rev. 00

Rif. Saipem: 001-R-P-0003

- Batteria di tre test biologici comprendente più specie diverse tra loro, appartenenti a livelli trofici e gruppi tassonomici filogeneticamente differenti

5.3.5 Durata e Frequenza del Monitoraggio

Le disposizioni preliminari di monitoraggio prevedono per la colonna d'acqua:

- fase ante operam (AO): n. 2 campagne di campionamento nell'anno precedente l'inizio dei lavori;
- fase di costruzione (CO): campagna di misura nel corso delle attività di infissione pali;
- fase post operam di esercizio (PO): no. 4 campagne di campionamento all'anno nei primi due anni di esercizio, eventualmente estendibili all'intera durata di vita dell'impianto, in caso di risultanze significative, per tutti i punti ad eccezione del punto ubicato all'interno del bacino portuale, per cui si prevedono no. 4 campagne di campionamento nel solo primo anno di esercizio.

Le disposizioni preliminari di monitoraggio prevedono per i sedimenti:

- fase ante operam (AO): n. 1 campagna di campionamento nell'anno precedente l'inizio dei lavori;
- fase post operam di esercizio (PO): n. 1 campagna di campionamento all'anno per l'intero esercizio dell'opera per tutti i punti ad eccezione del punto ubicato all'interno del bacino portuale, per cui si prevede no. 1 campagna di campionamento nel solo primo anno di esercizio.

5.4 Biodiversità

5.4.1 Finalità del Monitoraggio

Le attività di monitoraggio descritte nel presente paragrafo sono finalizzate alla valutazione e al controllo dei potenziali effetti/impatti legati all'esercizio del Terminale (in particolare allo scarico idrico delle acque utilizzate per il processo di rigassificazione):

- su *Posidonia oceanica*;
- sulle comunità macrozoobentoniche di substrato molle presenti nell'area di mare antistante Porto Torres.

In fase di cantiere non sono previste campagne di monitoraggio in quanto non si prevedono effetti diretti e/o indiretti di alcun tipo sulle fanerogame marine.

5.4.2 Azioni di Progetto e Potenziali Impatti

Di seguito si riportano, per la componente Biodiversità, in forma sintetica le principali informazioni in merito ai potenziali impatti attesi in fase di cantiere e di esercizio e le misure di mitigazione previste, ai fini della definizione del monitoraggio per tale componente.

Tabella 5.12: Biodiversità - Impatti Potenziali in Fase di Cantiere

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ -
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-85022	
	PROGETTO: TERMINALE DI PORTO TORRES Piano di Monitoraggio Ambientale	Fg. 51 di 65	Rev. 00

Rif. Saipem: 001-R-P-0003

Azione di progetto	Fattore Causale di Impatto	Impatto Potenziale	Significatività complessiva dell'impatto	Misure mitigazione/Note
Accantieramento, Realizzazione Opere Civili, Interventi di Modifica Strutturale e Rinforzo Banchina e Adeguamento Sistema di Ormeggio, Installazione Impianti, Ormeggio FSRU e Collegamento in Banchina; PreCommissioning, Commissioning e Avviamento	Emissioni atmosferiche di polveri e inquinanti	Vulnerabilità della Vegetazione e Potenziali Interferenze con la Fauna per Emissione atmosferiche di Polveri ed Inquinanti	Bassa	Si veda quanto previsto per il Fattore Ambientale Atmosfera
	Emissioni sonore da mezzi e macchinari	Disturbi alla Fauna dovuti ad Emissione Sonore	Bassa	Si veda quanto previsto per l'Agente Fisico Rumore

Tabella 5.13: Biodiversità – Impatti Potenziali in Fase di Esercizio

Azione di progetto	Fattore Causale di Impatto	Impatto Potenziale	Significatività complessiva dell'impatto	Misure mitigazione/Note
Esercizio del Terminale	Emissioni atmosferiche generate dal nuovo impianto Emissioni sonore generate dal nuovo impianto	Vulnerabilità della Vegetazione e della Fauna per Emissioni Atmosferiche di Inquinanti e Potenziali Interferenze con la Fauna per Emissioni Sonore	Bassa	Si veda quanto previsto per la componente Ambientale Atmosfera e per l'Agente Fisico Rumore
Esercizio del Terminale, Manutenzione	Scarichi idrici in fase di esercizio	Vulnerabilità della Vegetazione Marina e Potenziali Interferenze con la Fauna Marina per Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque dagli Scarichi delle Acque di Vaporizzazione	Bassa	Lo scarico è stato dimensionato al fine di ottimizzare la dispersione termica e chimica ed è stato posizionato all'interno del canale demaniale, già oggetto di scarichi industriali dagli impianti limitrofi e gli scarichi dell'adiacente Centrale elettrica, evitando lo scarico diretto in mare aperto. I sistemi di controllo e monitoraggio in continuo degli scarichi garantiranno, ad ogni modo, il rispetto dei limiti

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ -
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-85022	
	PROGETTO: TERMINALE DI PORTO TORRES Piano di Monitoraggio Ambientale	Fg. 52 di 65	Rev. 00

Rif. Saipem: 001-R-P-0003

Azione di progetto	Fattore Causale di Impatto	di	Impatto Potenziale	Significatività complessiva dell'impatto	Misure di mitigazione/Note	di
					normativi in tema di scarichi idrici e permetteranno di intervenire tempestivamente nel caso si dovessero riscontrare anomalie.	

5.4.3 Localizzazione delle aree di indagine e delle Stazioni/Punti di Monitoraggio

La caratterizzazione ambientale riportata nello Studio di Impatto Ambientale (001-ZA-E-85004), ha evidenziato la presenza di una estesa prateria di *Posidonia oceanica* esternamente all'area portuale di Porto Torres.

L'area di indagine BIO-01, perimetrata in giallo nella Carta dei Punti di Monitoraggio (Dis. No. 001-ZB-D-85023), sarà pertanto rappresentata dall'area esterna ai canali vivificatori che mettono in comunicazione l'area portuale con l'area marina esterna al porto. All'interno di tale area saranno quindi definiti i punti oggetto del monitoraggio.

5.4.4 Metodologia di rilevamento e unità di campionamento

Saranno previsti rilievi diretti della prateria di ***Posidonia oceanica***, condotti in situ, per mezzo di operatori subacquei che effettueranno misure e censimenti visuali con eventuali prelievi di fasci fogliari o per mezzo di telecamere subacquee, adoperati per effettuare prospezioni video – fotografiche. Le indagini biologiche ed ecologiche considerano i descrittori fisici, fisiografici, strutturali, funzionali (analisi fenologiche e lepidocronologiche), nonché studi degli organismi associati.

Sarà inoltre effettuato il calcolo dell'indice PREI, per la valutazione dello stato ecologico di *P. oceanica*.

Per quanto riguarda le indagini sul **macrozoobenthos**, i campioni destinati alle analisi quali-quantitative del macrobenthos, saranno prelevati in tripla replica. Ad ogni stazione, gli organismi appartenenti alla categoria dei macroinvertebrati bentonici saranno separati dal sedimento contenuto nella benna mediante setaccio con maglia 1 mm, secondo il metodo descritto da Cicero e Di Girolamo (2001) ed in conformità con lo standard ISO/DIS 16665 - Water Quality - Guidelines for quantitative sampling and sample processing of marine soft-bottom macrofauna (2013).

Le analisi quali-quantitative sui campioni di macrozoobenthos saranno eseguite in laboratorio: il campione sarà lavato con acqua dolce su un setaccio certificato. Il materiale, dopo il lavaggio, sarà esaminato con l'ausilio di uno stereomicroscopio con ingrandimento inferiore a 10 x e saranno eseguite le seguenti procedure:

- sorting e suddivisione degli organismi nei principali taxa;
- identificazione sistematica fino al livello tassonomico più basso possibile (laddove possibile fino al livello di specie);
- conteggio dell'abbondanza relativa per ciascun taxon;

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ -
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-85022	
	PROGETTO: TERMINALE DI PORTO TORRES Piano di Monitoraggio Ambientale	Fg. 53 di 65	Rev. 00

Rif. Saipem: 001-R-P-0003

- compilazione di una lista delle specie rinvenute.

5.4.5 Durata e Frequenza del Monitoraggio

La frequenza della raccolta dati terrà conto soprattutto dell'esercizio del Terminale in quanto non sono previste interferenze con le praterie di fanerogame. In particolare, per il monitoraggio sulla Posidonia e sul macrozoobenthos si propone:

- fase ante operam (AO): n. 1 campagna annuale da eseguire in primavera/estate;
- fase post operam di esercizio (PO): n. 1 campagna annuale da eseguire in primavera/estate per l'intero esercizio dell'opera.

5.5 Paesaggio e Beni Culturali

5.5.1 Finalità del Monitoraggio

Il monitoraggio sulla componente Paesaggio e Beni Culturali è finalizzato a caratterizzare gli elementi ed i valori del paesaggio in cui si inserisce l'opera, nelle diverse fasi (ante operam, fase di cantiere e di esercizio), mediante una serie di rilievi fotografici ed elaborati descrittivi dello stato dei luoghi.

5.5.2 Azioni di Progetto e Potenziali Impatti

Di seguito si riportano, per la componente Paesaggio e Beni Culturali, in forma sintetica le principali informazioni in merito ai potenziali impatti attesi in fase di esercizio e le misure di mitigazione previste, ai fini della definizione del monitoraggio per tale componente.

Tabella 5.14: Paesaggio e Beni Culturali - Impatti Potenziali in Fase di Esercizio

Azione di progetto	Fattore Causale di Impatto	Impatto Potenziale	Significatività complessiva dell'impatto	Misure mitigazione/Note
Esercizio del Terminale	Presenza fisica delle nuove strutture	Impatto Percettivo connesso alla Presenza di Nuove Strutture in Fase di Esercizio	Bassa	Scelta localizzativa del Terminale in aree attualmente non utilizzate e comunque a vocazione portuale o produttiva, non indurrà un cambiamento significativo sul paesaggio

Per quanto riguarda la fase di cantiere, non si ritiene che la presenza fisica di strutture di cantiere possa essere considerata come significativa in virtù della localizzazione dell'intervento (contesto portuale/commerciale già caratterizzato dalla presenza di mezzi e macchinari assimilabili quali gru, autocarri, escavatori, etc.) e della natura temporanea dell'intervento.

Anche con riferimento alle fasi di scavo e demolizione, si evidenzia che il progetto in esame prevede interventi da realizzarsi su una banchina esistente, realizzata su materiali di riporto e distante dagli elementi di interesse storico-archeologico rilevati nell'area, senza possibilità di interferire con alcuno di essi. Gli interventi previsti, inoltre,

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ -
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-85022	
	PROGETTO: TERMINALE DI PORTO TORRES Piano di Monitoraggio Ambientale	Fg. 54 di 65	Rev. 00

Rif. Saipem: 001-R-P-0003

non avranno alcuna interazione sul suolo o sul fondale, a meno dell'infissione di pali in acciaio in prossimità della banchina e pertanto, si ritiene che impatti nei confronti della presenza di segni dell'evoluzione storica del territorio non siano possibili.

5.5.3 Localizzazione delle aree di indagine e delle Stazioni/Punti di Monitoraggio

I punti di monitoraggio sono stati definiti a partire dalle analisi degli elementi paesaggistici significativi e dalla presenza di beni culturali, come individuati nel SIA e in base ai sopralluoghi effettuati in sito.

In linea generale, potenziali elementi di sensibilità sono i seguenti:

- elementi di interesse storico-archeologico;
- beni paesaggistici tutelati;
- aree e percorsi panoramici;
- aree naturali tutelate.

La caratterizzazione del fattore ambientale riportata nello SIA ha rilevato l'interessamento diretto della fascia costiera, tutelata ai sensi dell'art. 142 comma 1 lettera a del Dlgs 42/04 e smi e identificata dal PPR Regionale.

Altri beni e vincoli culturali e paesaggistici risultano ubicati a distanze significative, anche considerando l'ubicazione dell'area di progetto all'interno di un'area industriale/portuale.

Si sottolinea, ad ogni modo, la presenza di alcune aree dichiarate di notevole interesse pubblico e tutelate ai sensi degli artt. 136 e 157 del D. Lgs 42/04:

- ad Ovest dell'area industriale (circa 3.5 km dal punto di previsto ormeggio del Terminale) è presente un'area tutelata ai sensi degli Artt. 136 e 157 del D. Lgs 42/04 e s.m.i. dichiarata di notevole interesse pubblico "Territori di Porto Ferro Argentiera e Stintino per il caratteristico valore estetico dei quadri naturali" (DM 14 Gennaio 1966),
- ad Est dell'area industriale (circa 4 km dal punto di previsto ormeggio del Terminale) è presente un'area tutelata ai sensi degli Artt. 136 e 157 del D. Lgs 42/04 e s.m.i. dichiarata di notevole interesse pubblico "Quartiere della Basilica di San Gavino importante per lo antico tessuto viario e cittadino di valore estetico e tradizionale" (DM 17 Aprile 1969),
- ad Est dell'area industriale (circa 4.5 km dal punto di previsto ormeggio del Terminale) è presente un'area tutelata ai sensi degli Artt. 136 e 157 del D. Lgs 42/04 e s.m.i. dichiarata di notevole interesse pubblico "Zona costiera di Porto Torres verso Balai per le peculiarità dei quadri naturali per la modellazione plastica dei promontori" (DM 7 Luglio 1962),

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ -
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-85022	
	PROGETTO: TERMINALE DI PORTO TORRES Piano di Monitoraggio Ambientale	Fg. 55 di 65	Rev. 00

Rif. Saipem: 001-R-P-0003

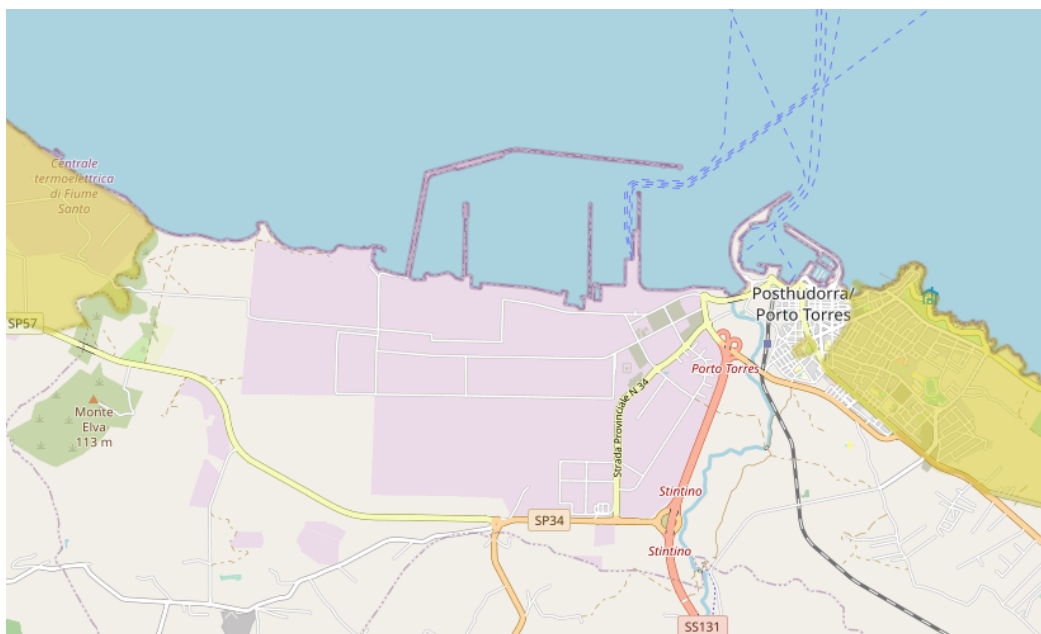


Figura 5.11: Vincoli ex artt. 136 e 157 D.Lgs 42/04 e s.m.i. ([SITAP \(beniculturali.it\)](http://SITAP(beniculturali.it)))

Come già analizzato all'interno dello Studio di Impatto Ambientale, da tali aree sono stati realizzate delle fotosimulazioni al fine di verificare la visibilità e l'impatto sul paesaggio del Terminale di Porto Torres.

Saranno ad ogni modo selezionati i punti di maggior interesse e dai quali dovesse risultare anche solo parzialmente visibile l'opera in progetto, presso i quali saranno svolti i monitoraggi proposti.

Oltre a questi, saranno inoltre presi in considerazione i No. 4 punti già considerati nello SIA, dai quali sono state realizzate delle fotosimulazioni delle opere (si veda anche quanto riportato nel Doc. No. 001-ZB-D-85023, Allegato 2 – Carta dei Punti di Monitoraggio).

5.5.4 Metodologia di Rilevamento e Unità di Campionamento

In corrispondenza dei punti che saranno individuati con maggior dettaglio in una successiva fase di progettazione, saranno svolte le seguenti attività:

- rilievo fotografico dello stato Ante Operam;
- descrizione dettagliata dello stato del paesaggio o del bene culturale;
- stralci ortofotografici per l'individuazione del punto.

In fase di cantiere potranno essere previsti dei rilievi fotografici periodici, al fine di valutare l'eventuale temporaneo impatto legato a tale fase.

Infine, in fase di esercizio dell'opera, si procederà come di seguito descritto:

- saranno ripetuti i rilievi fotografici presso i punti selezionati;

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ -
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-85022	
	PROGETTO: TERMINALE DI PORTO TORRES Piano di Monitoraggio Ambientale	Fg. 56 di 65	Rev. 00

Rif. Saipem: 001-R-P-0003

- sarà effettuata una valutazione dello stato del paesaggio o del bene e sarà verificata l'efficacia delle opere di mitigazione/ripristino;
- sarà effettuato un confronto con lo stato di Ante Operam e con quanto previsto dalle mitigazioni (anche attraverso l'analisi delle fotosimulazioni, ove effettuate).

5.5.5 Durata e Frequenza del Monitoraggio

I monitoraggi saranno organizzati secondo le seguenti frequenze:

- fase ante operam (AO): n. 1 campagna prima dell'inizio delle attività;
- fase di costruzione (CO): campagne semestrali per la durata delle attività di cantiere;
- fase post operam di esercizio (PO): n. 1 campagna da eseguire nell'anno successivo all'entrata in esercizio del progetto.

5.6 Monitoraggi Ecotossicologici

Come previsto anche dalle Linee Guida ISS 19/9, potranno essere svolti monitoraggi ambientali mediante l'uso di valutazioni di tipo biologico (es. test di genotossicità e di ecotossicologia), al fine di rilevare precocemente effetti di miscele o di inquinanti non direttamente monitorati.

Eeguire queste indagini già in fase ante operam consente, difatti, di determinare e misurare un "Punto Zero", ovvero acquisire i livelli esistenti di un eventuale inquinamento sul territorio alle condizioni attuali affinché, a partire da questi dati di riferimento, sia possibile monitorare l'evoluzione della qualità dell'ambiente circostante.

Nello specifico, si propongono le seguenti attività:

- Analisi della letteratura scientifica relativa agli studi di tipo ecotossicologico eseguiti nell'area di interesse prendendo in esame la componente ambiente marino (acque e sedimenti);
- Esecuzione di monitoraggi e analisi di tipo biologico (ecotossicologiche e/o genotossiche) in fase Ante operam;
- Esecuzione di monitoraggi e analisi di tipo biologico (ecotossicologiche e/o genotossiche) in fase di esercizio.

In particolare, le componenti ambientali ritenute rappresentative ai fini dell'indagine risultano essere le acque e i sedimenti marini: il progetto prevede, in fase di esercizio, il prelievo e la restituzione di acqua marina necessaria per il processo di rigassificazione (acqua di raffreddamento). L'acqua restituita avrà un ΔT di -5°C rispetto all'acqua prelevata oltre ad un contenuto di Cloro pari a 0,2 mg/l in quanto addizionato per prevenire la crescita di organismi marini nel sistema di acqua di mare.

La scelta dei punti di prelievo verrà effettuata sulla base delle seguenti considerazioni:

- L'area oggetto di indagine risulta interessata da numerose attività produttive ancora in esercizio.
- Per la componente acque marine/sedimenti si prevedono prelievi nell'area in cui è previsto lo scarico delle acque di raffreddamento.

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ -
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-85022	
	PROGETTO: TERMINALE DI PORTO TORRES Piano di Monitoraggio Ambientale	Fg. 57 di 65	Rev. 00

Rif. Saipem: 001-R-P-0003

Saranno, inoltre, previsti monitoraggi ecotossicologici anche per la matrice suolo, in corrispondenza del punto in cui sono stimate le massime rideposizioni al suolo degli inquinanti emessi in atmosfera dall'esercizio del Terminale (SUO-01).

5.6.1 Modalità Operativa - Ante Operam (Scoping)

Di seguito vengono descritte in modo più dettagliato le modalità di indagine che si propone di applicare in fase Ante operam.

La componente sedimenti marini sarà caratterizzata secondo quanto previsto dal DM 173/2010 mediante una batteria di minima di test ecotossicologici composta da almeno 3 organismi appartenenti a gruppi tassonomici ben distinti, scegliendo tra le combinazioni previste dalla Tabella 2 del citato Decreto.

In particolare, sarà applicata la seguente batteria:

- Saggio sulla fase solida: Bioluminescenza con *Vibrio fischeri* su sedimento privato dell'acqua interstiziale;
- saggio su fase liquida: Inibizione di crescita algale con *Pheodactylum tricorutum* su elutriato;
- saggio con effetti cronici/sub-letali/a lungo termine: Embriotossicità con *Paracentrotus lividus* (*Mytilus galloprovincialis*), su elutriato.

Con riferimento alla matrice acque marine, saranno previsti No. 4 campioni in corrispondenza dei punti di monitoraggio delle acque (si veda il precedente Paragrafo 5.3.3) sia nella fase di scoping, sia in fase di esercizio. In tali punti, la componente acqua marina verrà caratterizzata mediante l'esecuzione di una batteria di test di organismi rappresentati di diversi livelli trofici (ovvero con diversi gradi di organizzazione e complessità) nonché di diversi endpoint (tossicità acuta, cronica e mutagenesi):

- Test ecotossicologici di tossicità acuta: Saggio di tossicità acuta con il batterio marino luminescente *Vibrio fischeri* (ISO 11343-3:2019),
- Test ecotossicologici di tossicità cronica: Inibizione di crescita algale con *Pheodactylum tricorutum* (UNI EN ISO 10253:2006),
- Test di mutagenesi: Salmonella/microsome assay (OECD 471:1997).

Con riferimento alla matrice suolo, (top soli), si prevedono inoltre 3 saggi:

- un saggio ecotossicologico sul suolo tal quale (TQ):
 - Test di fitotossicità con *Lepidium sativum*, *Sinapis alba* e *Sorghum saccharatum* (UNI 11357:2010);
- un saggio su elutriato del suolo (estratto acquoso dei suoli -EA):
 - Saggio di tossicità acuta con il crostaceo *Daphnia magna* (ISO 6341:2013);
 - Saggio di tossicità cronica con l'alga *Pseudokirchneriella subcapitata* (ISO 8692:2012);
- un saggio di genotossicità:

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ -
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-85022	
	PROGETTO: TERMINALE DI PORTO TORRES Piano di Monitoraggio Ambientale	Fg. 58 di 65	Rev. 00

Rif. Saipem: 001-R-P-0003

- sull'estratto organico del suolo (EO) mediante saggi Salmonella/microsome test (Ames test), accoppiati a test su cellule eucariotiche ([test dei micronuclei](#), *comet assay*, etc.).

5.6.2 Modalità Operativa – Esercizio (Monitoring)

In fase di esercizio si prevede l'esecuzione annuale degli stessi monitoraggi condotti nella fase di Scoping, almeno nei primi due anni di esercizio. I monitoraggi potranno essere estesi all'intera vita dell'impianto, nel caso dovessero emergere risultanze significative dagli esiti dei monitoraggi dei primi due anni.

La proposta prevede:

- per l'ambiente marino l'esecuzione di saggi di genotossicità (Salmonella/microsome Assay) che consentono di tenere sotto controllo la formazione di sottoprodotti durante il processo di clorazione dell'acqua, molti dei quali mutageni certi;
- per il suolo, saranno ripetuti i saggi ecotossicologici con pari frequenza annuale; i saggi saranno effettuati nel medesimo sito prescelto nella fase di monitoraggio ante operam.

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ -
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-85022	
	PROGETTO: TERMINALE DI PORTO TORRES Piano di Monitoraggio Ambientale	Fg. 59 di 65	Rev. 00

Rif. Saipem: 001-R-P-0003

6 MODALITÀ DI RESTITUZIONE DEI DATI

Oltre alle specifiche informazioni riportate nelle componenti trattate nel precedente Capitolo 5, nel presente capitolo si riportano informazioni a carattere generale in merito a:

- restituzione dei dati rilevati;
- pubblicazione dei dati su Sistema Informativo;
- documentazione da produrre.

6.1 Restituzione di Dati

Qualsiasi attività di monitoraggio, che prevede attività di campionamento sarà comunicata agli Enti, a mezzo posta elettronica, indicando le date e gli orari stimati del campionamento ed i riferimenti del responsabile.

Rispetto ad ogni fase del monitoraggio, verrà predisposta una specifica Relazione annuale che sarà comprensiva di resoconti in dettaglio delle attività effettuate in campo nella fase in esame, corredata da cartografia aggiornata delle aree interessate, risultati di elaborazioni e considerazioni conclusive sulla qualità ambientale dei territori interessati.

I risultati alfanumerici analitici delle attività di monitoraggio, completati dalla opportuna georeferenziazione dei punti di monitoraggio, verranno trasmessi in allegato alle Relazioni di sintesi.

Come programmazione minima, si prevede di trasmettere i dati digitali:

- in occasione della trasmissione delle relazioni (come allegati);
- qualora si manifestassero specifiche criticità ambientali o superamenti dei limiti di legge, limitatamente alla componente interessata;
- in qualunque momento su richiesta occasionale di ARPA Sardegna e degli altri Enti coinvolti.

I dati saranno ad ogni modo caricati regolarmente nella piattaforma WebGIS sviluppata da SNAM, attraverso la quale potranno essere condivisi con gli Enti (si veda il successivo Paragrafo).

6.2 Pubblicazione dei Dati - Sistema Informativo

Il Sistema Informativo ha il compito di gestire i dati acquisiti nel corso delle tre fasi di monitoraggio ambientale del progetto, di rappresentarli nel corretto contesto geografico e di analizzarli ed elaborarli al fine di valutare lo stato della qualità ambientale dei territori interessati.

A tale scopo verrà realizzato un sistema basato sulla tecnologia GIS che soddisfi i seguenti requisiti:

- gestione integrata di tutti i dati, cartografici e alfanumerici, connessi al progetto di monitoraggio ambientale;
- visualizzazione in diverse modalità, tabellare, grafica e geografica dei dati della base informativa;

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ -
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-85022	
	PROGETTO: TERMINALE DI PORTO TORRES Piano di Monitoraggio Ambientale	Fg. 60 di 65	Rev. 00

Rif. Saipem: 001-R-P-0003

- caricamento, controllo e validazione dei dati di misura;
- confronto delle misure con i riferimenti normativi e gli standard di riferimento esistenti;
- analisi spaziale e temporale dei dati;
- elaborazione dei dati per la produzione di risultati di sintesi;
- controllo dello stato di avanzamento del monitoraggio.

La struttura dati della base informativa è basata sul modello dei dati cosiddetto georelazionale, per cui i dati cartografici (organizzati in un geodatabase) e i dati alfanumerici (organizzati in tabelle secondo il modello relazionale dei dati) vengono collegati tra loro tramite un geocodice, in modo che tutti i dati, cui è possibile attribuire un'ubicazione sul territorio stesso, risultano georeferenziati.

6.3 Documentazione da Produrre

Nei rapporti tecnici predisposti periodicamente (in seguito ad ogni monitoraggio) a seguito dell'attuazione del PMA verranno sviluppati i seguenti argomenti:

- finalità specifiche dell'attività di monitoraggio condotta in relazione alla componente ambientale/agente fisico;
- descrizione e localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio;
- parametri monitorati;
- articolazione temporale del monitoraggio in termini di frequenza e durata;
- risultati del monitoraggio e le relative elaborazioni e valutazioni, comprensive delle eventuali criticità riscontrate e delle relative azioni correttive intraprese.

Inoltre, i rapporti tecnici includeranno per ciascuna stazione/punto di monitoraggio apposite schede di campionamento contenenti:

- stazione/punto di monitoraggio: codice identificativo, coordinate geografiche (espresse in gradi decimali nel sistema di riferimento WGS84 o ETRS89), componente ambientale/agente fisico monitorato, fase di monitoraggio;
- area di indagine (in cui è compresa la stazione/punto di monitoraggio): codice area di indagine, territori ricadenti nell'area di indagine (es. comuni, province, regioni), destinazioni d'uso previste dagli strumenti di pianificazione e programmazione vigenti (es. residenziale, commerciale, industriale, agricola, naturale), uso reale del suolo, presenza di fattori/elementi antropici e/o naturali che possono condizionare l'attuazione e/o gli esiti del monitoraggio (descrizione e distanza dall'area di progetto);
- parametri monitorati: strumentazione e metodiche utilizzate, periodicità, durata complessiva dei monitoraggi.

La scheda di campionamento verrà inoltre corredata da:

- Inquadramento generale (in scala opportuna) che riporti l'intera opera, o parti di essa, la localizzazione della stazione/punto di monitoraggio unitamente alle eventuali altre stazioni/punti previste all'interno dell'area di indagine;

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ -
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-85022	
	PROGETTO: TERMINALE DI PORTO TORRES Piano di Monitoraggio Ambientale	Fg. 61 di 65	Rev. 00

Rif. Saipem: 001-R-P-0003

- rappresentazione cartografica su Carta Tecnica Regionale (CTR) e/o su foto aerea (scala 1:10,000) dei seguenti elementi:
 - stazione/punto di monitoraggio (ed eventuali altre stazioni e punti di monitoraggio previsti nell'area di indagine, incluse quelle afferenti a reti pubbliche/private di monitoraggio ambientale),
 - elemento progettuale compreso nell'area di indagine (es. porzione di tracciato stradale, aree di cantiere, opere di mitigazione),
 - ricettori sensibili,
 - eventuali fattori/elementi antropici e/o naturali che possono condizionare l'attuazione e gli esiti del monitoraggio;
- Immagini fotografiche descrittive dello stato dei luoghi.

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ -
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-85022	
	PROGETTO: TERMINALE DI PORTO TORRES Piano di Monitoraggio Ambientale	Fg. 62 di 65	Rev. 00

Rif. Saipem: 001-R-P-0003

7 GESTIONE DELLE ANOMALIE

Le possibili fasi per la gestione delle anomalie che potranno essere adeguate in relazione al caso specifico ed al contesto di riferimento sono:

- descrizione dell'anomalia, che riporti le seguenti informazioni:
 - dati relativi alla rilevazione (data, luogo, situazioni a contorno naturali/antropiche, operatore del prelievo, foto, altri elementi descrittivi),
 - descrizione dell'anomalia (valore rilevato e raffronto con gli eventuali valori limite di legge),
 - descrizione delle cause (se non identificate le eventuali ipotesi),
 - eventuali ulteriori analisi effettuate;
- accertamento dell'anomalia:
 - verifiche in situ, effettuazione di nuovi rilievi/analisi/elaborazioni, controllo della strumentazione,
 - comunicazioni e riscontri da parte dei responsabili delle attività.

In caso l'anomalia venga risolta, saranno comunicati gli esiti delle verifiche effettuate e le indicazioni se l'anomalia rilevata sia imputabile o meno alle attività di cantiere/esercizio dell'opera.

Qualora a seguito delle verifiche di cui sopra l'anomalia persista e sia imputabile all'opera (attività di cantiere/esercizio), verranno individuate soluzioni operative di seconda fase per la risoluzione dell'anomalia mediante:

- comunicazione dei dati e delle valutazioni effettuate;
- attivazione di misure correttive per la mitigazione degli impatti ambientali imprevisti o di entità superiore a quella attesa;
- programmazione di ulteriori rilievi/analisi/elaborazioni.

Nel caso in cui il parametro si mantenesse anomalo senza una giustificazione adeguata legata alle attività (cantiere ed esercizio), si definirà quale azione correttiva intraprendere in accordo con gli Enti di controllo.

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ -
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-85022	
	PROGETTO: TERMINALE DI PORTO TORRES Piano di Monitoraggio Ambientale	Fg. 63 di 65	Rev. 00

Rif. Saipem: 001-R-P-0003

8 SINTESI DI PROGETTO DEL PIANO

Nella tabella seguente sono riportate le attività di monitoraggio previste nelle presenti disposizioni preliminari del monitoraggio.

Tabella 8.1: Quadro sinottico delle Disposizioni Preliminari per il Monitoraggio

Componente	P.to di Monitoraggio	Parametro	Modalità	Fase/Frequenza
Atmosfera	ATM-01	<ul style="list-style-type: none"> • parametri chimici: <ul style="list-style-type: none"> - biossido di zolfo (SO₂), - ossidi di azoto (NO_x), - polveri fini PM₁₀ e PM_{2,5}; • parametri meteorologici: <ul style="list-style-type: none"> - velocità e direzione del vento, - temperatura, - umidità relativa, - pressione atmosferica, - irraggiamento solare, - precipitazioni atmosferiche 	Campionamento con Mezzo mobile	AO – Fase Ante operam n. 2 campagne di misura della durata di due settimane ciascuna, da svolgersi presso ciascun ricettore prescelto in 2 stagioni diverse dell'anno (stagione calda, tra luglio e agosto e stagione fredda, tra gennaio e febbraio), nell'anno precedente l'inizio dei lavori di costruzione CO - Fase di Cantiere campagne di misura della durata di una settimana, con cadenza indicativamente semestrale durante la fase di cantiere presso ciascun ricettore prescelto. Le campagne saranno svolte durante le fasi di cantiere maggiormente gravose in termini di emissioni in atmosfera e sollevamento polveri PO - Fase di Esercizio n. 2 campagne di misura della durata di due settimane ciascuna, da svolgersi presso ciascun ricettore prescelto in 2 stagioni diverse dell'anno (stagione calda tra luglio e agosto e stagione fredda tra gennaio e febbraio) almeno nel primo anno di attività dell'impianto
	FSRU	Misura Fuggitive	Analizzatore di gas (sniffer)	PO – Fase di Esercizio n. 1 censimento di tutte le potenziali sorgenti di emissioni fuggitive all'entrata in esercizio del Terminale n. 1 campagna di misura nel primo anno di esercizio, da ripetersi ogni 3 anni per l'intero esercizio dell'opera
Rumore	RUM-01 RUM-02 RUM-03	Livelli di rumorosità	Misure ad integrazione continua con postazione esterna semi-fissa	AO – Fase Ante operam n. 1 campagna di misura del rumore ambientale (diurno/notturno) prima dell'inizio dei lavori di costruzione

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ -
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-85022	
	PROGETTO: TERMINALE DI PORTO TORRES Piano di Monitoraggio Ambientale	Fg. 64 di 65	Rev. 00

Rif. Saipem: 001-R-P-0003

Componente	P.to di Monitoraggio	Parametro	Modalità	Fase/Frequenza
				CO - Fase di Cantiere Campagne fonometriche da effettuarsi durante le attività di cantiere di maggior generazione del rumore in corrispondenza dei ricettori acustici individuati nella fase AO PO - Fase di Esercizio n. 1 campagna di misura annuale del rumore ambientale (diurno/notturno) durante la fase di esercizio dell'impianto
Ambiente Idrico Marino	AIM-01 AIM-02 AIM-03 AIM-04	<u>Colonna d'Acqua:</u> <ul style="list-style-type: none"> temperatura; salinità; densità; ossigeno disciolto; pH; torbidità; clorofilla "a" (anche per valutazione indiretta su zooplancton e fitoplancton); trasparenza; analisi microbiologiche; solidi sospesi; idrocarburi totali; IPA; tensioattivi; Cloro e cloroderivati saggi biologici. 	Prelievo di campioni analisi di laboratorio	AO – Fase Ante operam n. 2 campagne di campionamento nell'anno precedente l'inizio dei lavori CO - Fase di Cantiere campagna di misura nel corso delle attività di infissione pali PO - Fase di esercizio n. 4 campagne di campionamento all'anno nei primi due anni di esercizio, eventualmente estendibili all'intera durata di vita dell'impianto, in caso di risultanze significative
	AIM-05 AIM-06	<u>Sedimenti:</u> <ul style="list-style-type: none"> Granulometria, percentuale di umidità, peso specifico, Hg, Cd, Pb, As, Cr totale, Cu, Ni, Zn, Mn, Al e Fe, Idrocarburi totali, IPA, PCB, pesticidi organo clorurati, TBT, DBT, MBT, Sostanza organica totale, azoto e fosforo totale, TOC, Parametri cloroderivati Coliformi totali e fecali, streptococchi fecali Batteria di test biologici 	Prelievo di campioni analisi di laboratorio	AO – Fase Ante operam n. 1 campagna di campionamento nell'anno precedente l'inizio dei lavori PO - Fase di esercizio n. 1 campagna di campionamento all'anno per l'intero esercizio dell'opera

CLIENTE: 	PROGETTISTA: 	COMMESSA 7200189500	UNITÀ -
	LOCALITÀ: Porto Torres (SS)	001-ZA-E-85022	
	PROGETTO: TERMINALE DI PORTO TORRES Piano di Monitoraggio Ambientale	Fg. 65 di 65	Rev. 00

Rif. Saipem: 001-R-P-0003

Componente	P.to di Monitoraggio	Parametro	Modalità	Fase/Frequenza
Biodiversità	BIO-01	<u>Posidonia oceanica</u> <ul style="list-style-type: none"> • descrittori fisici, • fisiografici, • strutturali, • funzionali (analisi fenologiche e lepidocronologiche) • studi degli organismi associati; • calcolo dell'indice PREI 	Censimenti visivi, prelievi ed analisi in laboratorio	AO – Fase Ante operam n. 1 campagna annuale da eseguire in primavera/estate
				PO - Fase di esercizio n. 1 campagna annuale da eseguire in primavera/estate per l'intero esercizio dell'opera
		<u>Macrozoobenthos:</u> <ul style="list-style-type: none"> • analisi qualitative in laboratorio 	Prelievo e analisi in laboratorio	AO – Fase Ante operam n. 1 campagna annuale da eseguire in primavera/estate
	PO - Fase di esercizio n. 1 campagna annuale da eseguire in primavera/estate per l'intero esercizio dell'opera			
Paesaggio e Beni Culturali	PAE-1 PAE-2 PAE-3 PAE-4 Eventuali altri punti di attenzione	<ul style="list-style-type: none"> • rilievo fotografico dello stato Ante Operam; • descrizione dettagliata dello stato del paesaggio o del bene culturale; • stralci ortofotografici per l'individuazione del punto 	Rilievi fotografici e sopralluogo in sito	AO – Fase Ante operam n. 1 campagna prima dell'avvio dei lavori
		rilievi fotografici periodici, al fine di valutare l'eventuale temporaneo impatto legato a tale fase	Rilievi fotografici e sopralluogo in sito	CO - Fase di Cantiere Campagne semestrali nel periodo di attività del cantiere
		<ul style="list-style-type: none"> • Rilievi fotografici presso i punti selezionati in AO; • valutazione dello stato del paesaggio o del bene e sarà verificata l'efficacia delle opere di mitigazione/ripristino; • confronto con lo stato di Ante Operam e con quanto previsto dalle mitigazioni. 	Rilievi fotografici e sopralluogo in sito	PO - Fase di esercizio n. 1 campagna nell'anno successivo all'entrata in esercizio del progetto