

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 1 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

TERMINALE DI PORTOVESME

Sintesi non Tecnica



				<i>R. Bozzini</i>	
		<i>Massimo Puffano</i>	<i>M</i>	<i>Gruppo Montani</i>	
02	Emissione per Enti	RINA Consulting	S. VALENTINI	R. BOZZINI G. MONTI	15/11/2021
01	Emissione per Approvazione	RINA Consulting	S. VALENTINI	R. BOZZINI G. MONTI	12/11/2021
00	Emissione per Commenti	RINA Consulting	S. VALENTINI	R. BOZZINI G. MONTI	11/11/2021
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato Autorizzato	Data

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 2 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

INDICE

LISTA DELLE TABELLE	8
LISTA DELLE FIGURE	9
ABBREVIAZIONI, ACRONIMI E DEFINIZIONI	11
1. LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO	12
1.1. Introduzione	12
1.2. Descrizione dell'Iniziativa	13
1.2.1. Terminale di Portovesme	13
1.2.2. Opere Connesse	14
1.3. Il Soggetto Proponente	16
1.4. Informazioni Territoriali	16
1.4.1. Inquadramento Territoriale	16
1.4.2. Tutele e Vincoli	18
1.4.2.1. Tutela della Qualità dell'Aria: Piano Regionale della Qualità dell'Aria Ambiente 18	18
1.4.2.2. Tutela della Risorsa Idrica: Piano di Tutela delle Acque (PTA) e Piano di Gestione del Distretto Idrografico (PGDI)	19
1.4.2.3. Tutela dell'Inquinamento Acustico	22
1.4.2.4. Tutela del Patrimonio Paesaggistico/Culturale: Piano Paesaggistico Regionale PPR	24
1.4.2.5. Vincoli Ambientali e Territoriali	28
1.4.2.5.1. <i>Zone Umide, Zone Riparie Foci dei Fiumi</i>	28
1.4.2.5.2. <i>Zone Costiere e Ambiente Marino</i>	28
1.4.2.5.3. <i>Zone Montuose e Forestali</i>	28
1.4.2.5.4. <i>Riserve e Parchi Naturali, Zone Classificate o Protette dalla Normativa Nazionale (l. 394/1991) e/o Comunitaria (Siti della Rete Natura 2000)</i>	28
1.4.2.5.5. <i>Zone di Importanza Paesaggistica, Storica, Culturale o Archeologica</i>	30
1.4.2.5.6. <i>Siti Contaminati</i>	34
1.4.2.5.7. <i>Aree Sottoposte a Vincolo Idrogeologico</i>	35

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 3 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

1.4.2.5.8.	<i>Aree a Rischio Individuate nei Piani per l'Assetto Idrogeologico e nei Piano di Gestione del Rischio Alluvioni</i>	35
1.4.2.5.9.	<i>Aree Sismiche</i>	38
2.	SCOPO DELL'OPERA	39
2.1.	Motivazioni dell'Intervento	39
2.1.1.	Programmazione Internazionale e Nazionale di Settore	39
2.1.1.1.	Strategia Energetica Regionale	40
2.1.1.2.	Pianificazione e Programmazione Energetica: Piano Energetico ed Ambientale della Regione Sardegna 2015-2030 (PEARS)	41
2.1.2.	Vantaggi Ambientali del GNL	43
2.1.3.	La metanizzazione in Sardegna e il sistema di Virtual Pipeline	43
3.	OPZIONE ZERO E ALTERNATIVE DI PROGETTO	46
3.1.	Analisi dell'Opzione Zero	46
3.2.	Analisi delle Alternative di Progetto	46
3.2.1.	Alternative Localizzative	46
3.2.2.	Alternative Tecnologiche	46
3.2.2.1.	Tecnologia di Vaporizzazione	46
3.2.2.2.	Presa e Scarico Acqua Mare per la Rigassificazione	47
3.2.2.3.	Tipologia di Serbatoi	48
4.	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	50
4.1.	Descrizione Generale del Progetto del Terminale di Portovesme e Limiti di Batteria	50
4.2.	Descrizione delle Fasi di Cantierizzazione e delle Procedure Operative	51
4.2.1.	Realizzazione della FSRU e Trasporto in Sito	51
4.2.2.	Attività di Cantiere (Banchina di Ormeggio e Impianti in Banchina)	51
4.2.2.1.	Fasi Realizzative	51
4.2.2.1.1.	<i>Accantieramento</i>	54
4.2.2.1.2.	<i>Realizzazione opere civili (scavi per tubazioni, nuovi edifici)</i>	55

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 4 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

4.2.2.1.3.	<i>Interventi di modifica strutturale e rinforzo banchina</i>	55
4.2.2.1.4.	<i>Adeguamento del sistema di ormeggio</i>	58
4.2.2.1.5.	<i>Installazione Impianti</i>	58
4.2.2.2.	Cronoprogramma e Manodopera	58
4.2.3.	Pre-Commissioning, Commissioning e Avviamento	59
4.2.3.1.	Pre-commissioning	59
4.2.3.2.	Ormeggio della FSRU e collegamento alla banchina	59
4.2.3.3.	Commissioning	59
4.2.3.4.	Avviamento	60
4.3.	Descrizione dei Principali Elementi di Progetto	60
4.3.1.	Sistema di Ormeggio	60
4.3.2.	Sistema di Scarico/Carico GNL da/a Shuttle Carrier/Nave metaniera "Bunkering Vessel"	60
4.3.3.	Sistema di Caricamento Autocisterne	61
4.3.4.	Descrizione della FSRU	61
4.3.4.1.	Vita di Progetto	61
4.3.4.2.	Capacità di stoccaggio di GNL	61
4.3.4.3.	Serbatoi in Pressione e Tubazioni	61
4.3.4.4.	Alloggi	62
4.3.4.5.	Servizi a Bordo	62
4.3.4.6.	Alimentazione Elettrica	63
4.3.5.	Misura	63
4.3.6.	Sistema di Sicurezza	63
4.3.6.1.	Sistema di Arresto di Emergenza	63
4.3.6.2.	Contenimento Rilasci di Idrocarburi	65
4.3.6.3.	Sistema Antincendio	65
4.3.6.4.	Sistemi di Rivelazione Fire&Gas	66
4.3.6.5.	Sistemi di Protezione Passiva Antincendio	66
4.3.7.	Criteri di Progettazione per il Rispetto dei Requisiti Ambientali	67
4.3.7.1.	Rumore	67

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 5 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

4.3.7.2.	Emissioni Atmosferiche	67
4.3.7.3.	Emissioni in acqua	67
4.3.8.	Piano di Risparmio Energetico	67
4.3.9.	Sistemi Navali della FSRU	67
4.3.9.1.	Sistemi di Navigazione della FSRU	67
4.3.9.2.	Sistema di Propulsione	68
4.3.9.3.	Stazione Metereologica	68
4.3.9.4.	Protezione Catodica	68
4.3.9.5.	Dispositivi di Movimentazione	68
4.4.	Descrizione del Processo del Terminale di Portovesme	68
4.4.1.	Descrizione Generale del Processo	68
4.4.2.	Dati Tecnici di Operatività	69
4.5.	Fase di Decommissioning – Fine Esercizio dell’Opera	70
4.5.1.	Decommissioning e Dismissione dell’Opera	70
4.5.2.	Ripristino del Sito	70
4.6.	Interazioni con l’Ambiente	71
4.6.1.	Fase di Cantiere	71
4.6.1.1.	Emissioni in Atmosfera	71
4.6.1.2.	Prelievi Idrici	72
4.6.1.3.	Scarichi Idrici	72
4.6.1.4.	Emissioni Sonore	73
4.6.1.5.	Utilizzo di Manodopera, Materie Prime e Risorse Naturali	73
4.6.1.5.1.	<i>Area di Cantiere</i>	74
4.6.1.5.2.	<i>Manodopera</i>	74
4.6.1.5.3.	<i>Materiali per la Costruzione</i>	74
4.6.1.6.	Produzione di Rifiuti	74
4.6.1.7.	Traffico Mezzi	75
4.6.2.	Fase di Esercizio	75
4.6.2.1.	Consumo di Energia Elettrica	75
4.6.2.2.	Emissioni in Atmosfera	76

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 6 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

4.6.2.2.1.	<i>Emissioni in Condizioni di Normale Esercizio</i>	76
4.6.2.2.2.	<i>Emissioni da Sorgenti di Emergenza</i>	76
4.6.2.2.3.	<i>Emissioni da Traffico Indotto</i>	77
4.6.2.3.	Prelievi Idrici	77
4.6.2.4.	Scarichi Idrici	78
4.6.2.5.	Emissioni Sonore	79
4.6.2.6.	Emissioni di Campi Elettrici, Magnetici ed Elettromagnetici	81
4.6.2.7.	Utilizzo di Manodopera, Materie Prime e Risorse Naturali	81
4.6.2.7.1.	<i>Occupazione di Suolo e Specchio Acqueo</i>	81
4.6.2.7.2.	<i>Personale Addetto</i>	81
4.6.2.7.3.	<i>Materie Prime e Prodotti Chimici</i>	82
4.6.2.8.	Produzione di Rifiuti	82
4.6.2.9.	Traffico Mezzi	83
4.6.2.9.1.	<i>Traffico Terrestre</i>	83
4.6.2.9.2.	<i>Traffico Marittimo</i>	83
4.7.	Gestione dei Rischi Associati a Eventi Incidentali, Attività di Progetto e Calamità Naturali	84
4.7.1.	Gestioni dei Rischi Associati a Eventi Incidentali e Attività di Progetto	84
4.7.1.1.	Rischi Associati a Gravi Eventi Incidentali	84
4.7.1.2.	Rischi Associati ad Attività di Progetto	85
4.7.1.2.1.	<i>Spandimenti e Sversamenti Accidentali</i>	85
4.7.1.2.2.	<i>Collisione tra Shuttle o altre Navi e FSRU</i>	86
4.7.2.	Rischi Associati alle Calamità Naturali	86
4.7.2.1.	Rischio Sismico	87
4.7.2.2.	Eventi Meteorologici Estremi	87
4.7.2.3.	Rischio Maremoti (onde di Tsunami)	91
4.7.2.4.	Rischio Idrogeologico e Alluvionale	91
4.7.2.5.	Incendi	91

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 7 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

5.	STIMA DEI POTENZIALI IMPATTI AMBIENTALI, MISURE DI MITIGAZIONE E DISPOSIZIONI PER IL MONITORAGGIO	93
5.1.	Stima degli Impatti Ambientali e Misure di Mitigazione	93
5.1.1.	Metodologia Applicata	93
5.1.1.1.	Matrice Causa-Condizione-Effetto	93
5.1.1.2.	Criteri per la Stima degli Impatti	95
5.1.1.3.	Criteri per il Contenimento degli Impatti	99
5.1.2.	Stima degli Impatti Condotta nello SIA	99
5.1.3.	Impatti cumulativi del Terminale e delle opere connesse	114
5.1.3.1.	Emissioni in Atmosfera	114
5.1.3.2.	Rumore	114
5.1.3.3.	Traffico Indotto	115
5.1.3.4.	Paesaggio	115
5.2.	Disposizioni Preliminari per il Monitoraggio Ambientale del Terminale	116
	REFERENZE	121

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 8 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

LISTA DELLE TABELLE

Tabella 1-1: Valori Limite Classi Acustiche (DPCM 14/11/1997)	24
Tabella 1-2: PPR – Relazioni con il Progetto	26
Tabella 1-3: Zone in relazione all'accelerazione di picco su terreno rigido (OPCM 3519/2006, Allegato 1b)	38
Tabella 4-1: Caratteristiche dei Principali Fabbricati	53
Tabella 4-2: Dati nuove opere di fondazione	55
Tabella 4-3: Domanda di Gas Naturale	69
Tabella 4-4: Numero e Potenza dei Mezzi di Cantiere	72
Tabella 4-5: Stima Prelievi Idrici in Fase di Cantiere	72
Tabella 4-6: Potenza Sonora dei Mezzi di Cantiere	73
Tabella 4-7: Materiali per la Costruzione	74
Tabella 4-8: Traffico di Mezzi Terrestri in Fase di Cantiere	75
Tabella 4-9: Caratteristiche e Dati Emissivi Generatore di bordo	76
Tabella 4-10: Caratteristiche e Dati Emissivi Navi Spola e Bunkering Vessel	77
Tabella 4-11: Caratteristiche e Fattori Emissivi Rimorchiatori	77
Tabella 4-12: Prelievi Idrici in Fase di Esercizio	78
Tabella 4-13: Scarichi Idrici in Fase di Esercizio	79
Tabella 4-14: Caratteristiche delle Sorgenti Acustiche	80
Tabella 4-15: Quantità di materie prime e prodotti utilizzati	82
Tabella 4-16: Traffico di Mezzi Terrestri in Fase di Esercizio	83
Tabella 4-17: Traffico di Mezzi Navali in Fase di Esercizio	84
Tabella 4-18: Correnti superficiali indotte dagli estremi di vento; Usup = velocità superficiale	88
Tabella 4-19: Scala Fujita	89
Tabella 4-20: Principali Eventi Identificati come Tornado	90
Tabella 5-1: Classificazione della Sensitività di una Risorsa/Ricettore	95
Tabella 5-2: Criteri di Valutazione della Magnitudo degli Impatti	96

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 9 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

Tabella 5-3: Classificazione della Magnitudo di un Impatto	98
Tabella 5-4: Valutazione della Significatività di un Impatto	98
Tabella 5-5: Sintesi dei Potenziali Impatti in Fase di Cantiere – Terminale di Portovesme	100
Tabella 5-6: Sintesi dei Potenziali Impatti in Fase di Esercizio – Terminale di Portovesme	107
Tabella 5-7: Quadro Sinottico delle Disposizioni Preliminari per il Monitoraggio	117

LISTA DELLE FIGURE

Figura 1-1: Layout e Battery Limits del Terminale di Portovesme	14
Figura 1-2: Schema della Rete Energetica di Portovesme	15
Figura 1-3: Inquadramento Generale dell'Area di Intervento	17
Figura 1-4: PTA - UIO "Palmas"	20
Figura 1-5: PGDI – Aree Sensibili	21
Figura 1-6: Piano di Classificazione Acustica - Zonizzazione	23
Figura 1-7: PPR - Ambito n.6 Carbonia e Isole Sulcitane	25
Figura 1-8: Rete Natura 2000 e IBA	29
Figura 1-9: Assetto Ambientale - Beni Paesaggistico Ambientali	31
Figura 1-10: Assetto Storico Culturale – Beni Storico Archeologici	32
Figura 1-11: Assetto Storico Culturale - Beni e Aree di Notevole Interesse Pubblico	33
Figura 1-12: SIN "Sulcis Iglesiente Guspinese" presso Portoscuso	35
Figura 1-13: PAI - Pericolosità Idraulica	36
Figura 1-14: PAI - Pericolosità Geomorfologica	37
Figura 1-15: PSFF Fasce Fluviali	37
Figura 3-1: Metaniera con Serbatoio integrato con Sistema a Membrana (Rojey et al.; 1994)	48
Figura 3-2: Metaniera con Serbatoi Autoportanti di Concezione Moss Rosenberg (Rojey et al.; 1994)	49
Figura 4-1: Pianta generale banchina – Giunto di dilatazione longitudinale	52
Figura 4-2: Planimetria Generale Aree Cantieri Operativi	54

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 10 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

Figura 4-3: Layout dei plinti del sistema di rinforzo fender	56
Figura 4-4: Layout dei plinti di fondazione dei nuovi arredi di ormeggio	56
Figura 4-5: Realizzazione di pali trivellati: (a) schema esecutivo; (b) foto macchina	57
Figura 4-6: Clima Ondoso nei pressi dell'Imboccatura del Porto; Hs = Altezza d'Onda	88
Figura 4-7: Eventi di forte vento (giallo) o tornado (rosso) nel periodo gen. 2000- apr. 2021 – Fonte European Severe Weather Database. In verde l'area di interesse	89

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 11 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

ABBREVIAZIONI, ACRONIMI E DEFINIZIONI

Bunkering Vessel	Navi metaniere per servizi SSLNG, di prelievo e rifornimento di GNL da FSRU
CE	Comunità Europea
CEE	Comunità Economica Europea
CO	Monossido di carbonio
D.Lgs.	Decreto Legislativo
D.P.R.	Decreto del Presidente della Repubblica
DGR	Delibera di Giunta Regionale
DM	Decreto Ministeriale
EUAP	Elenco Ufficiale Aree Protette
FSRU	Floating Storage and Regasification Unit
GN	Gas Naturale
GNL	Gas Naturale Liquefatto
IBA	Important Bird and Biodiversity Area (Area di Importanza per gli Uccelli e la Biodiversità)
L.R.	Legge Regionale
LNGC	Liquefied Natural Gas Carrier
MATTM	Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
MiTE	Ministero della Transizione Ecologica
Nave Spola	Nave metaniera o bettolina per il rifornimento di GNL alla FSRU
P.R.Q.A.	Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria
RER	Rete Ecologica Regionale
s.l.m.	Sul Livello del Mare
s.m.i.	Successive Modificazioni e Integrazioni
Shuttle carrier	Navi spola
SIA	Studio di Impatto Ambientale
SIC	Sito di Interesse Comunitario
SINCA	Studio per la Valutazione di Incidenza
SNPA	Sistema Nazionale Protezione Ambiente
ssLNG	Small scale LNG
UE	Unione Europea
VAS	Valutazione Ambientale Strategica
VIA	Valutazione di Impatto Ambientale
VIS	Valutazione di Impatto Sanitario
ZPS	Zona di Protezione Speciale
ZSC	Zona Speciale di Conservazione

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 12 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

1. LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

1.1. Introduzione

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 Portovesme un terminale di rigassificazione su un mezzo navale permanentemente ormeggiato 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 all'attività di direzione e coordinamento di Snam.
- Servizi di Small Scale LNG attraverso:
 - La distribuzione di GNL tramite autocisterne (truck loading),
 - 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 (FSRU, Floating Storage Regasification Unit) con una capacità di stoccaggio di circa 130.000 m³ di GNL e una capacità di rigassificazione massima di circa 330.000 Sm³/h. La FSRU sarà permanentemente ormeggiata lungo la banchina Est del porto di Portovesme (SU).

Il progetto è parte integrante del più ampio progetto di "Collegamento Virtuale" (Virtual Pipeline) per l'approvvigionamento di gas naturale alla Sardegna, che Snam, in qualità di principale operatore di trasporto e dispacciamento di gas naturale sul territorio nazionale, intende realizzare, anche attraverso le sue controllate e partecipate come Snam Rete Gas ed Enura, in coerenza con l'art. 60 comma 6 della legge del 11 settembre 2020, n. 120 «Misure urgenti per la semplificazione e l'innovazione digitali» (c.d. Decreto Semplificazioni).

Il progetto Virtual Pipeline si inserisce nell'ambito delle iniziative mirate a sostenere il rilancio delle attività produttive nella regione Sardegna, 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 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. 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 di utenze civili e industriali, oggi ancora approvvigionate principalmente a carbone, olio combustibile,

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 13 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

gasolio, GPL o aria propanata, con riduzione degli effetti sull'ambiente, dato che il gas naturale da GNL 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 Portovesme sarà la principale fonte di approvvigionamento di gas naturale dell'area industriale di Portovesme e del Sulcis, dell'area metropolitana di Cagliari e industriale di Macchiareddu e Sarroch.

1.2. Descrizione dell'Iniziativa

1.2.1. Terminale di Portovesme

Il progetto ("Terminale di Portovesme") prevede la realizzazione di un terminale di ricezione, stoccaggio e rigassificazione di Gas Naturale Liquefatto (GNL) all'interno del porto di Portovesme, nel territorio di Portoscuso in Provincia del Sud Sardegna.

Il Progetto del Terminale di Portovesme è riportato al Capitolo 4 del presente documento e qui sinteticamente descritto:

- Una FSRU (Floating Storage and Regasification Unit) avente una capacità di stoccaggio pari a circa 130,000 m³, una capacità di rigassificazione di 330,000 Sm³/h e dimensioni pari a circa 290 m (lunghezza) x 48 m (larghezza).
- Gli impianti e le attrezzature da realizzarsi sulla Banchina est esistente costituiti da:
 - il sistema di scarico del gas vaporizzato dalla FSRU costituito No. 3 bracci di carico;
 - il sistema di ormeggio della FSRU;
 - il sistema di trasferimento e caricamento del GNL e delle autocisterne (c.d. "truck loading");
 - la stazione di carico GNL su autocisterne (c.d. "truck loading");
 - gli impianti di alimentazione elettrica e controllo del Terminale;
 - il sistema di scarico delle acque di riscaldamento della vaporizzazione del GNL ed il relativo collettore di scarico nel canale esistente situato immediatamente a sud della banchina e fuori dal perimetro portuale.
 - Il collegamento tra il sistema di scarico del gas dalla FSRU e il Punto di Intercetto Linea (PIL). Il PIL identifica il punto di ingresso nella rete di trasporto del gas naturale a terra (Rete Energetica di Portovesme) e non è oggetto del presente SIA (vedi Par. 1.2.2).

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 14 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002



Figura 1-1: Layout e Battery Limits del Terminale di Portovesme

1.2.2. Opere Connesse

Si considerano opere connesse a quelle oggetto della presente procedura di VIA quelle della cosiddetta Rete Energetica di Portovesme di proprietà di Enura SpA, che consentiranno sia il collegamento del Terminale di Portovesme con le principali utenze industriali dell'area industriale di Portoscuso sia la connessione alla Rete Energetica Tratto Sud da cui avrà origine la distribuzione del gas naturale verso il sud Sardegna.

La Valutazione di Impatto Ambientale della Rete Energetica di Portovesme è riportata nel documento Doc. No. RE-SIA-E-00010 "Studio di Impatto Ambientale del Progetto Virtual Pipeline Sardegna –

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 15 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

Rete Energetica di Portovesme DN vari, DP vari” Proponente: Enura SpA. Gli impatti cumulativi dei due progetti sono stati invece valutati all’interno del presente studio al Paragrafo 5.1.3.

La **Rete Energetica di Portovesme** è costituita dai seguenti tratti di metanodotto riportati schematicamente nella Figura 1-2:

- Metanodotto Collegamento FSRU Portovesme DN 650 (26”), DP 75 bar, di circa 6,638 km di lunghezza, che collegherà la FSRU fino al “PIDI n. 9 del Metanodotto Vallermosa – Sulcis DN 400 (16”), DP 75 bar. Per quest’ultimo Enura ha già ottenuto il decreto di compatibilità ambientale (VIA) con provvedimento n. 185 del 27 Agosto 2020, nell’ambito del progetto “Metanizzazione della Sardegna – Tratto Sud (ID vip 3699)”;
- Metanodotto Derivazione per Portoscuso DN 400 (16”), DP 75 bar, di circa 5,62 km di lunghezza ed il Metanodotto Allacciamento a Eurallumina DN 300 (12”), DP 75 bar di circa 165 m di lunghezza, che porteranno il gas agli Stabilimenti e utenze ubicate presso l’area industriale di Portoscuso.



Figura 1-2: Schema della Rete Energetica di Portovesme

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 16 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

1.3. Il Soggetto Proponente

Il Proponente del Progetto è la Società Snam Rete Gas ("SRG"), società soggetta all'attività di direzione e coordinamento di Snam S.p.A ("Snam").

Snam è una delle principali società di infrastrutture energetiche e principale TSO (Transport System Operator - gestore del sistema di trasporto gas) in ambito europeo.

Grazie a una rete sostenibile e tecnologicamente avanzata, Snam garantisce la sicurezza degli approvvigionamenti e gioca un ruolo di abilitatore nella transizione energetica. Oltre che in Italia, Snam è attiva, attraverso consociate internazionali, in Albania (AGSCo), Austria (TAG, GCA), Cina (Snam Gas & Energy Services), Francia (Teréga), Grecia (DESFA), Emirati Arabi Uniti (ADNOC Gas Pipelines) e Regno Unito (Interconnector UK).

Prima in Europa per estensione della rete di trasmissione (ca. 41.000 km) e capacità di stoccaggio (ca. 20 bcm) di gas naturale, è anche tra i principali operatori nella rigassificazione attraverso il terminale di Panigaglia (GNL Italia), di cui è interamente proprietaria, e le partecipazioni nei rigassificatori italiani di Livorno (OLT) e Rovigo (Adriatic LNG), oltre che nel terminale di Revithoussa (DESFA) in Grecia.

1.4. Informazioni Territoriali

1.4.1. Inquadramento Territoriale

Il progetto in esame sarà localizzato nel Porto Industriale di Portovesme, in Comune di Portoscuso, nella Provincia del Sud Sardegna ed in particolare in corrispondenza della Banchina Est anche nota come nuova banchina commerciale.

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 17 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002



Figura 1-3: Inquadramento Generale dell'Area di Intervento

Il Porto è situato in una insenatura naturale lungo la costa Sud Occidentale sarda a circa 2 miglia a Sud-Est di Capo Altano ed in prossimità del complesso industriale di Portoscuso. È un porto commerciale protetto da un molo di Ponente (molo di sopraflutto, radicato alla spiaggia di Portovesme) e uno di Levante (molo di sottoflutto); non è attrezzato per le imbarcazioni da diporto. Il porto industriale di Portovesme è registrato in classe III della categoria II – porti, o specifiche aree portuali, di rilevanza economica regionale e interregionale - ai sensi dell'art. 4, comma 1, L. n. 84/94 (punto d), e rientra nell' Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna ex art. 7, comma 1, D.Lgs. n.169/2016.

Il progetto rientra completamente all'interno dell'area industriale di Portoscuso in Loc. Portovesme gestita dal Consorzio Industriale Provinciale Carbonia – Iglesias. L'area consortile si estende per circa 720 ettari ed è sita tra Portoscuso e la frazione di Paringianu a ridosso del porto industriale di Portovesme. Tutta l'area dispone dei servizi infrastrutturali di base, come approvvigionamento di

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 18 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

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. Di seguito alcuni dati tecnici dell'area industriale (RAS-SardegnaImpresa Sistema Imprenditoriale della Sardegna¹):

- Superficie totale: 7,270,000 m²;
- Superficie occupata da imprese attive: 3,590,000 m²;
- Superficie occupata da imprese non attive: 1,617,340 m²;
- Superficie libera per nuove imprese: 470,000 m².

L'area di progetto è inoltre localizzata nell'ambito del Sito di Interesse Nazionale SIN Sulcis, Iglesiente, Guspinese la cui perimetrazione è stata approvata con DM 304 del 28/10/2016.

1.4.2. Tutele e Vincoli

1.4.2.1. Tutela della Qualità dell'Aria: Piano Regionale della Qualità dell'Aria Ambiente

Il Piano Regionale della Qualità dell'Aria Ambiente, redatto ai sensi della norma quadro nazionale che recepisce tutte le direttive comunitarie in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria (D.Lgs. n. 155/2010 e s.m.i.) è stato approvato con Deliberazione n. 1/3 del 10 gennaio 2017 (Regione Sardegna, Sardegna Ambiente, sito web: <http://www.sardegnaambiente.it>).

Il Piano Regionale della Qualità dell'Aria Ambiente è stato redatto anche alla luce di perseguire gli obiettivi di efficienza energetica e green economy, la cui attuazione consentirà di conseguire il duplice risultato di ridurre le emissioni dei parametri inquinanti specifici in materia di qualità dell'aria (polveri sottili, ossidi di azoto, benzene, benzo(a)pirene, IPA ecc.), nonché ridurre il consumo di risorse e di limitare anche le emissioni di gas climalteranti.

La "Zonizzazione del Territorio e Classificazione di Zone e Agglomerati" presentata nel Piano (approvata con DGR No. 52/19 del 10 Dicembre 2013) ha suddiviso il territorio regionale in zone e agglomerati omogenei dal punto di vista della qualità dell'aria ambiente.

In particolare, sono state individuate le seguenti zone:

- l'agglomerato di Cagliari, comprendente anche i Comuni di Quartu Sant'Elena, Quartucciu, Selargius, Monserrato ed Elmas con codice IT2007;
- la zona urbana comprendente i Comuni di Olbia e Sassari con codice IT2008;
- la zona industriale comprendente i Comuni di Portoscuso, Sarroch, Capoterra, Assemini e Porto Torres con codice IT2009;
- la zona rurale della quale fanno parte i restanti Comuni a cui è stato assegnato il codice IT2010.

Il progetto in esame ricade nell'ambito della Zona Industriale IT2009. Il carico emissivo dei comuni che ricadono in questa Zona è determinato prevalentemente da più attività

¹ <https://www.sardegnaimpresa.eu/it>

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 19 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

energetiche e/o industriali localizzate nel territorio, caratterizzate prevalentemente da emissioni puntuali.

La realizzazione del **progetto potrà favorire la diffusione dell'utilizzo di gas naturale** combustibile caratterizzato da minor emissioni in atmosfera rispetto agli altri combustibili fossili.

In tal senso l'intervento previsto risulta in linea con gli obiettivi di riduzione degli inquinanti atmosferici del Piano.

1.4.2.2. Tutela della Risorsa Idrica: Piano di Tutela delle Acque (PTA) e Piano di Gestione del Distretto Idrografico (PGDI)

Il Piano di Tutela delle Acque (PTA) della Regione Sardegna è stato approvato con DGR No. 14/16 del 4 Aprile 2006.

Il PTA è rivolto al:

- raggiungimento o mantenimento degli obiettivi di qualità per i diversi corpi idrici ed il raggiungimento dei livelli di quantità e di qualità delle risorse idriche compatibili con le differenti destinazioni d'uso;
- recupero e salvaguardia delle risorse naturali e dell'ambiente per lo sviluppo delle attività produttive;
- raggiungimento dell'equilibrio tra fabbisogni idrici e disponibilità, per garantire un uso sostenibile della risorsa idrica;
- lotta alla desertificazione.

Il Piano di Gestione del Distretto Idrografico (PGDI), è stato approvato con DPCM del 17 maggio 2013.

Il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino con Delibera n. 1 del 15 marzo 2016 ha adottato e approvato il Riesame e Aggiornamento del Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna ai fini del successivo iter di approvazione (2° ciclo 2015). Il 2° PGDI è stato quindi approvato con DPCM del 27 ottobre 2016. È attualmente in atto il terzo ciclo di pianificazione (2015- 2021).

Il PGDI, redatto in attuazione della Direttiva quadro sulle Acque (Direttiva 2000/60/CE), rappresenta lo strumento operativo attraverso il quale si devono pianificare, attuare e monitorare le misure per la protezione, il risanamento e il miglioramento dei corpi idrici superficiali e sotterranei e agevolare un utilizzo sostenibile delle risorse idriche.

Il PGDI definisce le misure di tutela dei corpi idrici sulla base di quanto previsto nel Piano di Tutela delle Acque.

La cartografia del PGDI aggiorna la caratterizzazione iniziata nell'ambito del Piano di Tutela delle Acque (PTA) nell'individuazione delle aree sulle quali prevedere specifiche misure di attenzione (con particolare riferimento alle Aree Sensibili ed alle Zone Vulnerabili da Nitrati).

Nel PTA l'intero territorio regionale è stato suddiviso in 16 Unità Idrografiche Omogenee (UIO). Ogni UIO è costituita da uno o più bacini idrografici limitrofi, a cui sono state convenzionalmente assegnate le rispettive acque superficiali interne nonché le relative acque sotterranee e marino-costiere.

Il progetto in esame ricade all'interno dello UIO "Palmas" le cui caratteristiche idrografiche sono riassunte nella seguente figura.

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 20 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

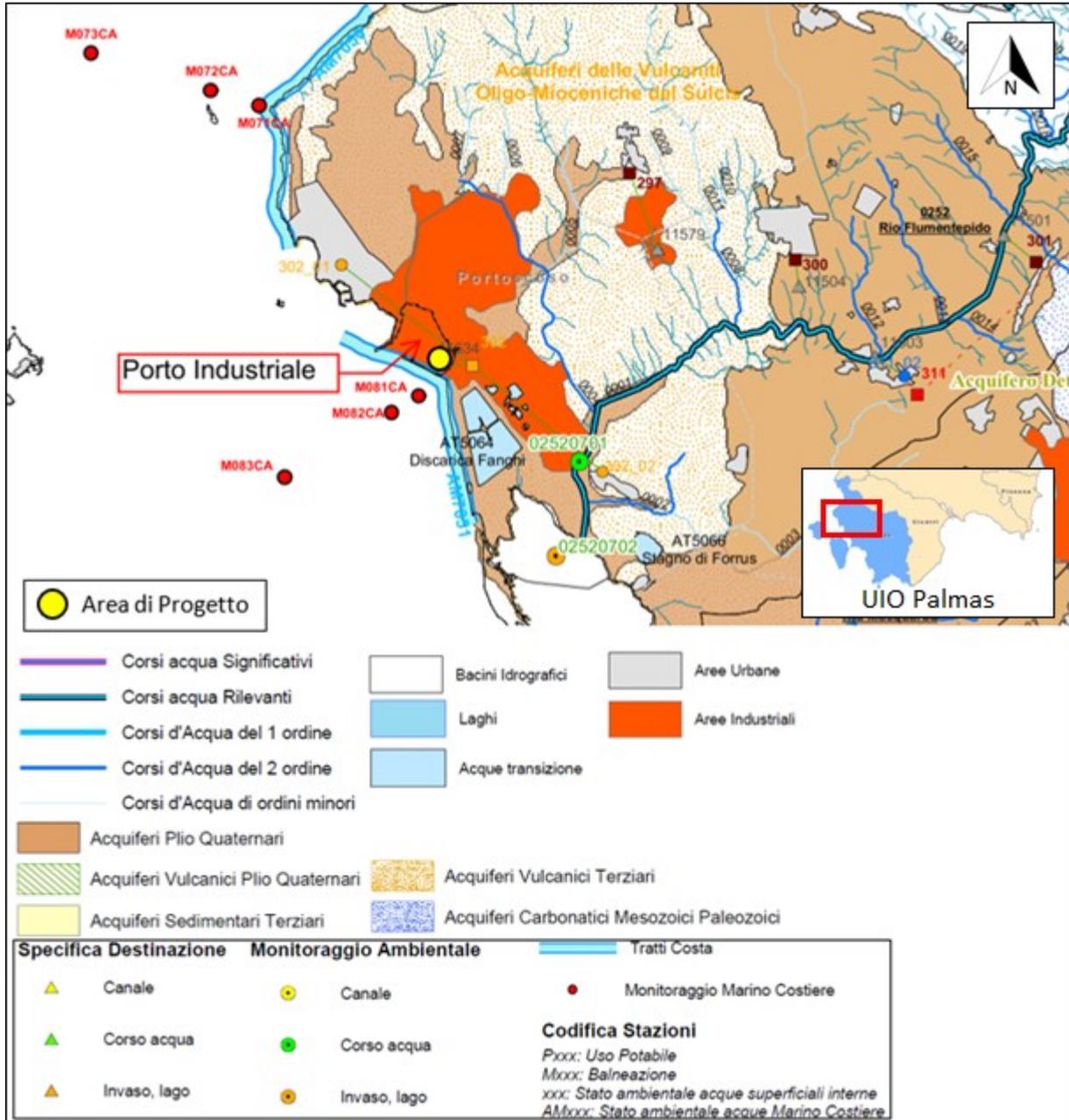


Figura 1-4:PTA - UIO "Palmas"

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 21 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002



Figura 1-5:PGDI – Aree Sensibili

Dall'esame delle precedenti figure (Figura 1-4 e Figura 1-5) e dalle indicazioni reperibili nell'ambito del PGDI, si evidenzia che il progetto:

- ricade all'interno del Bacino Idrografico del Rio Flumentepido (ID 0252)
- è sottesa ai seguenti Acquiferi e relativi Corpi Idrici Sotterranei CIS:
 - Acquiferi vulcanici terziari: CIS 3012 "Vulcaniti Oligo-Mioceniche di Portoscuso"²;
 - Acquiferi sedimentari Plio-Quaternari: CIS 1431 Detritico-alluvionale plio-quadernario di Portoscuso³.
- è localizzato lungo il tratto di costa afferente alle Acque Marino Costiere AM7051 "Punta de sa Femmina" (tratto Capo Altano - Portopaletdu - Portoscuso);
- è localizzato a breve distanza a Nord della "Discarica Fanghi" (identificata come Acque di Transizione AT AT5064);

² Figura 2.8 del Riesame e Aggiornamento del Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna – Progetto di Aggiornamento del Piano di Gestione https://www.regione.sardegna.it/documenti/1_470_20150804101424.pdf

³ Figura 2.5 del Riesame e Aggiornamento del Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna – Progetto di Aggiornamento del Piano di Gestione https://www.regione.sardegna.it/documenti/1_470_20150804101424.pdf

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 22 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

- non interessa “Aree Sensibili” e “Zone Vulnerabili da Nitrati” (come identificate nelle Tavole Tav. No.2 “Aree sensibili designate ai sensi della Direttiva No. 91/271/CEE” e Tavola No. 1 “Zone Vulnerabili dai Nitrati istituite ai sensi della Direttiva n. 91/676/CEE” in Allegato 5 al PGDI);
- sarà realizzato presso la banchina collegata al tratto di costa facente parte dell’Area Sensibile afferente al “Bacino Drenante in Aree Sensibili” No. 42 “Rio Flumentepido a Peschiera di Boi Cerbus”.

Si evidenzia inoltre che, nell’ambito del bacino del Porto Industriale (zona nord) confluisce un corso d’acqua minore che si estende in direzione Nord-Sud ed ha inizio in prossimità dell’origine del Corso d’Acqua di 2° ordine Canale di Guardia (codice corso d’acqua di 2° ordine: 004).

Si segnala infine a circa 2,5 km a Sud-SE del Porto Industriale la presenza della Laguna di Boi Cerbus (identificata quale “Area Sensibile” nel PGDI). La laguna/peschiera di Boi Cerbus è uno specchio d’acqua ubicato nella porzione Sud Occidentale del territorio comunale, delimitato dal mare da una freccia litoranea (Punta S’Aliga) e comunicante con l’area marina attraverso un’ampia bocca che delimita l’area verso sud. Gli immissari della laguna sono il canale Paringianu (sul lato Est) ed il ramo morto del vecchio Rio Paringianu (sul lato nord), che drena sostanzialmente solo le acque defluenti dall’area industriale (Comune di Portoscuso, 2016).

Le misure di selezione delle tecnologie e di buona gestione dei processi consentiranno di contenere l’impatto sulla qualità delle acque marine interne al bacino portuale di Portovesme, assicurando il rispetto dei limiti normativi in tema di scarichi idrici (delta termico e concentrazione di cloro) ed il corretto monitoraggio degli scarichi stessi.

1.4.2.3. Tutela dell’Inquinamento Acustico

Il Piano di Classificazione Acustica PCA del Comune di Portoscuso è stato approvato con DCC No. 72 del 30.12.2015. Nel 2017 il PCA è stato oggetto di variante, adottata definitivamente con DDC No. 21 del 26.04.2017. Nella seguente figura è riportato un estratto, per l’area in esame, della zonizzazione acustica riportata nella Tav. 4.a “Attribuzione delle Classi Acustiche” (rev. 1 Aprile 2017) del PCA.

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 23 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

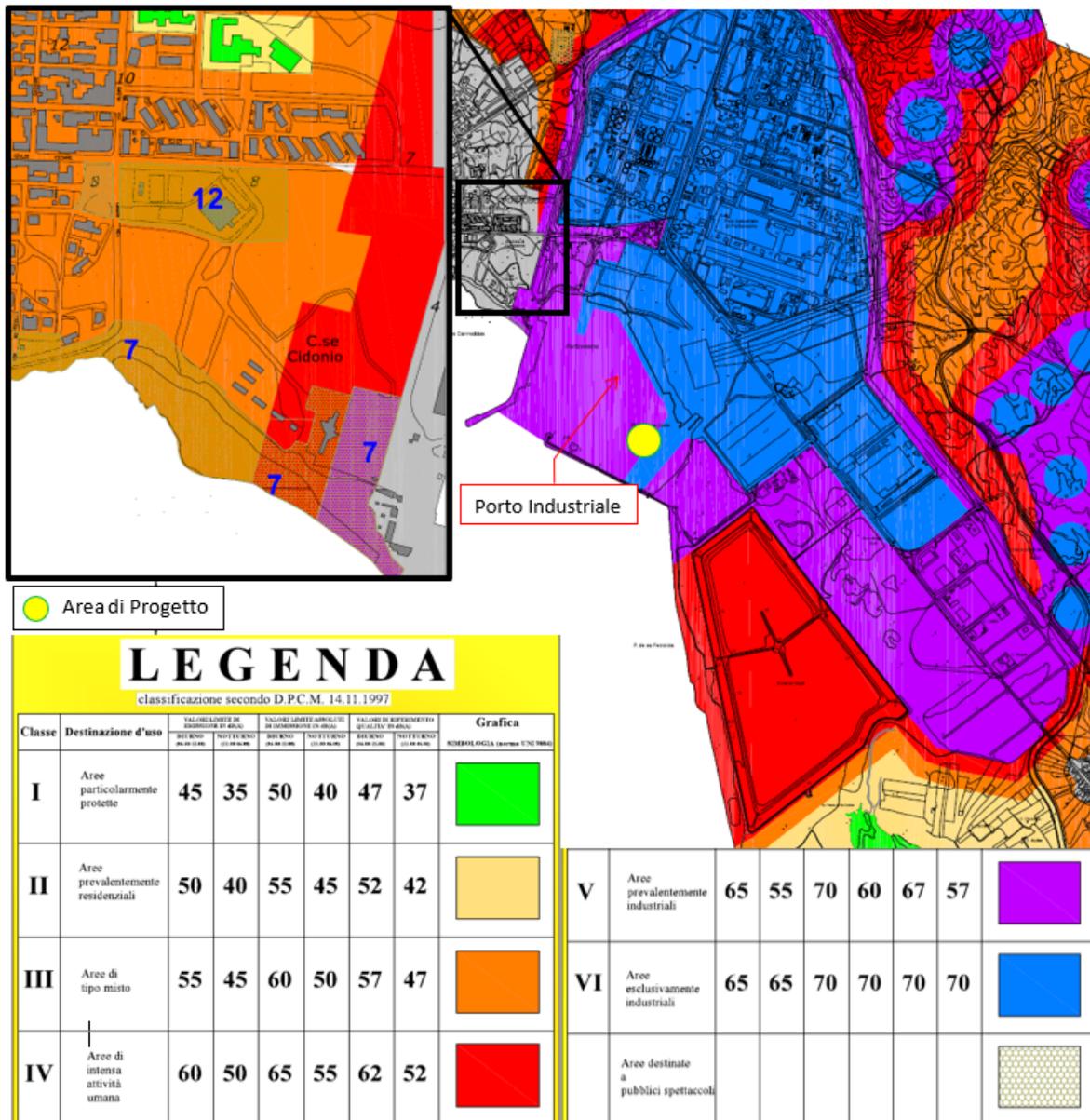


Figura 1-6: Piano di Classificazione Acustica - Zonizzazione

Dalla precedente figura è possibile osservare che:

- l'area a mare nella quale sarà ormeggiata la FSRU ricade in **Classe V – Aree Prevalentemente Industriali**;
- banchina di ormeggio della FSRU presso la quale saranno realizzate le installazioni a servizio della stessa FSRU ricade in **Classe VI – Aree esclusivamente Industriali**.

I valori limite le Classi Acustiche succitate sono riportati nella seguente tabella.

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 24 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

Tabella 1-1: Valori Limite Classi Acustiche (DPCM 14/11/1997)

	Valori limite di emissione in dB(A) Tab. B	Valori limite assoluti di immissione in dB(A) Tab. C	Valori di qualità in dB(A) Tab. D
CLASSE V			
Periodo diurno (06:00 – 22:00)	65	70	67
Periodo notturno (22:00 - 06:00)	55	60	57
CLASSE VI			
Periodo diurno (06:00 – 22:00)	65	70	70
Periodo notturno (22:00 - 06:00)	65	70	70

In corrispondenza dell'area di intervento e dei principali ricettori individuati, sono state svolte delle campagne di misura del clima acustico ante-operam.

1.4.2.4. Tutela del Patrimonio Paesaggistico/Culturale: Piano Paesaggistico Regionale PPR

Il Piano Paesaggistico Regionale (PPR) della Regione Autonoma della Sardegna è stato approvato con Deliberazione della Giunta Regionale n. 36/7 del 5 settembre 2006 "Approvazione del Piano Paesaggistico - Primo ambito omogeneo", in conformità a quanto disposto dalla LR 25 novembre 2004, n. 8.

Il 25 ottobre 2013, con atto n. 45/2, la Giunta regionale ha approvato in via preliminare, ai sensi dell'art. 11 della L.R. 4/2009, l'aggiornamento e revisione del Piano Paesaggistico Regionale – Primo Ambito Omogeneo, approvato in via definitiva con la DGR n. 36/7 del 5 settembre 2006.

La Regione in collaborazione con il Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo provvede al costante aggiornamento del Repertorio del Mosaico dei Beni, l'ultimo aggiornamento in tal senso è relativo alla DGR n. 18/14 dell'11 aprile 2017 con la quale è stato approvato l'Addendum al Repertorio del Mosaico dei beni paesaggistici e beni identitari, contenente i risultati delle copianificazioni completate nel periodo 1° ottobre 2016 - 31 marzo 2017.

Si evidenzia che il Comune di Portoscuso, con DCC Numero 06 del 19/03/2019 ha provveduto all'adozione definitiva della variante al Piano Urbanistico Comunale in adeguamento al Piano Paesaggistico Regionale.

Il PPR:

- ripartisce il territorio regionale in 27 Ambiti di Paesaggio Costieri (AdP);
- detta indirizzi e prescrizioni per la conservazione ed il mantenimento degli aspetti significativi o caratteristici del paesaggio tramite le proprie Norme Tecniche di Attuazione.

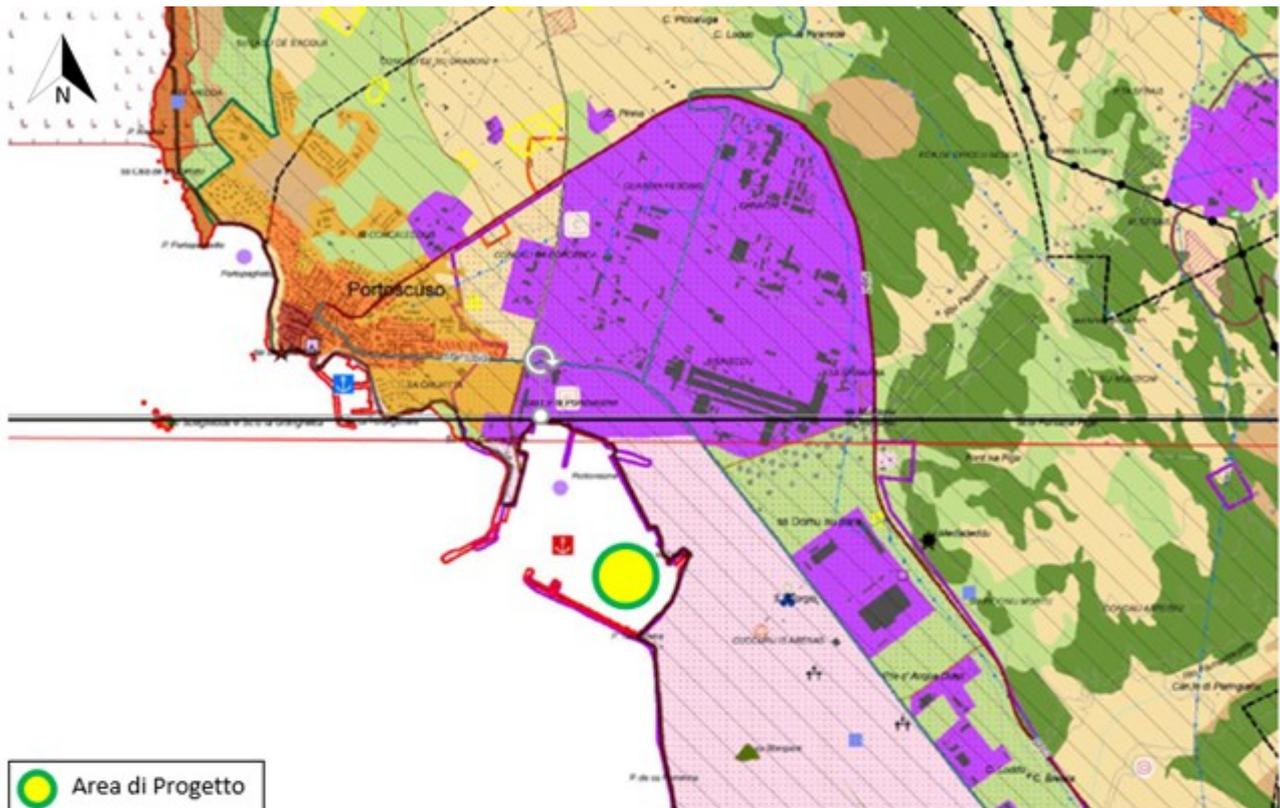
L'area in esame si inserisce nell'Ambito n.6 "Carbonia e Isole Sulcitane".

L'analisi territoriale effettuata nel PPR costituisce la base della rilevazione e della conoscenza per il riconoscimento delle caratteristiche naturali, storiche e insediative nelle loro reciproche interrelazioni e si articola in:

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 25 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

- Assetto Ambientale (AA);
- Assetto Storico-culturale (AS);
- Assetto Insediativo (AI).



 Area di Progetto

<p>ASSETTO AMBIENTALE</p> <p>BENI PAESAGGISTICI AMBIENTALI EX ART. 143 D.Lgs. N°42/04 e succ. mod.</p> <p> Fascia costiera</p> <p>AREE DI RECUPERO AMBIENTALE</p> <p>ANAGRAFE SITI INQUINATI D.Lgs. 22/97 E D.M. 471/99</p> <p> Siti inquinati</p> <p> Aree di rispetto dei siti inquinati</p>	<p>ASSETTO STORICO CULTURALE</p> <p>BENI IDENTITARI EX ARTT. 5 E 9 N.T.A.</p> <p>RETI ED ELEMENTI CONNETTIVI</p> <p>RETE INFRASTRUTTURALE STORICA</p> <p> Faro</p> <p> Porto storico</p> <p> Ponte</p> <p> Strada</p> <p>AREE DI INSEDIAMENTO PRODUTTIVO DI INTERESSE STORICO-CULTURALE</p> <p> Aree dell'organizzazione mineraria</p> <p> Aree delle saline storiche</p> <p> Aree della bonifica</p> <p> Parco geomorfologico ambientale e storico d.m. ambiente 265/51</p>
<p>ASSETTO INSEDIATIVO</p> <p>INSEDIAMENTI PRODUTTIVI</p> <p>INSEDIAMENTI PRODUTTIVI A CARATTERE INDUSTRIALE, ARTIGIANALE E COMMERCIALE</p> <p> Grandi aree industriali</p> <p> Insediamenti produttivi</p> <p>SISTEMA DELLE INFRASTRUTTURE</p> <p> AREE DELLE INFRASTRUTTURE</p>	<p>CARTOGRAFIA DI BASE</p> <p>(Elaborazione da C.T.R. 1:10.000 R.A.S.)</p> <p> Linea costa</p> <p> Elementi idrici</p> <p> Curve di livello 25m</p>

Figura 1-7:PPR - Ambito n.6 Carbonia e Isole Sulcitane

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 26 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

Nella seguente tabella sono riportati gli elementi di interesse per ciascun ambito individuato dal PPR.

Tabella 1-2: PPR – Relazioni con il Progetto

Assetto PPR		Elemento interessato
AA	Beni Paesaggistici art. 143	Fascia Costiera
	Aree di Recupero Ambientale	Sito Inquinato
AS	Beni Identitari Reti ed Elementi Connettivi	Porto Storico
	Beni Identitari Aree di Insediamento Produttivo di Interesse Storico Culturale	Aree dell'Organizzazione Mineraria
		Parco Geominerario Storico Ambientale
AI	Insedimenti Produttivi	Grandi Aree Industriali
	Sistema delle Infrastrutture	Aree delle Infrastrutture

Si riportano di seguito le indicazioni delle Norme Tecniche di Attuazione del PPR per le aree interessate.

Per quanto riguarda la Fascia Costiera (art. 19) il PPR evidenzia che:

- “i territori della fascia costiera sono caratterizzati da un contesto territoriale i cui elementi costitutivi sono inscindibilmente interrelati e la preminenza dei valori ambientali è esposta a fattori di rischio che possono compromettere l'equilibrio dei rapporti tra habitat e presenza antropica”,
- nella fascia costiera perimetrata non sono comprese:
 - le zone omogenee A e B,
 - le zone omogenee C con piani attuativi efficaci, realizzati in tutto o in parte, immediatamente contigue al tessuto urbano consolidato,
 - le zone omogenee D e G con piani attuativi efficaci, realizzati in tutto e in parte”
- nella fascia costiera non è mai ammessa la realizzazione di:
 - “nuove strade extraurbane [...]”;
 - *nuovi interventi edificatori a carattere industriale e grande distribuzione commerciale;*
 - [...]”.

Sempre in merito **alla Fascia Costiera, l'art. 20 indica che possono essere realizzati**, tra gli altri interventi:

- nelle aree già interessate da insediamenti turistici o produttivi:
 - riqualificazione urbanistica e architettonica degli insediamenti,
 - completamento degli insediamenti esistenti.
- in tutta la fascia costiera: infrastrutture puntuali o a rete, purché previste nei piani settoriali preventivamente adeguati al PPR.

Lo stesso art. 20 indica che interventi consentiti (art. 20) si attuano attraverso la predisposizione dei nuovi PUC in adeguamento alle disposizioni del PPR.

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 27 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

Sulla base di quanto indicato dalla pianificazione urbanistica comunale (PUC 2019) la banchina presso la quale sarà ormeggiata la FSRU, si inserisce nell'ambito della "ZONA G D - Area Portuale".

Nella Fascia Costiera (art. 20) non sono ammessi nuovi interventi edificatori a carattere industriale; possono essere comunque realizzate infrastrutture puntuali o di rete, purché previste nei piani settoriali, preventivamente adeguati al PPR.

Relativamente ai "Siti Inquinati" (Aree di Recupero Ambientale), il PPR all'art. 42 non consente interventi, usi o attività che possano pregiudicare i processi di bonifica e recupero o comunque aggravare le condizioni di degrado.

In merito alle "Reti ed Elementi Connettivi" il PPR (art. 55) rimanda ai Comuni, nell'ambito della pianificazione urbanistica, l'individuazione di una specifica normativa di tutela. **Si evidenzia che, dall'analisi dello specifico documento in Allegato 5 al PUC di Portoscuso (Variante 2019) "Normativa Beni Paesaggistici - Identitari e per le Aree Archeologiche di Potenziale Interesse paesaggistico" per tale bene, non è riportata alcuna normativa specifica.**

Le prescrizioni delle NTA del PPR per le "Aree di Insediamento Produttivo di Interesse Storico Culturale" (nelle quali ricadono le Aree dell'Organizzazione Mineraria e il Parco Geominerario) indicano che "è fatto divieto di alterare le caratteristiche essenziali dei beni identitari [...]" e che "la nuova edificazione è consentita solo se prevista nei piani urbanistici comunali adeguati al PPR e nei programmi di conservazione e valorizzazione dei beni paesaggistici" (art. 58).

Il PPR non fornisce prescrizioni specifiche per le Grandi Aree Industriali.

In merito al sistema delle infrastrutture il PPR prescrive (art. 103) che gli ampliamenti e la localizzazione di nuove infrastrutture sono ammessi se previsti nei piani di settore (adeguati al PPR), se ubicate in aree a minor pregio paesaggistico e progettate sulla base di studi orientati alla mitigazione degli impatti visivi e ambientali.

Si segnala infine che per i "Beni Paesaggistici ex. art. 143 D. Lgs No. 42/04" identificati quali "Aree Caratterizzate da Edifici e Manufatti di Valenza Storico-Culturale", l'art. 49 delle NTA del PPR vieta "qualunque edificazione o altra azione che possa comprometterne la tutela" all'interno della fascia di protezione. Tale fascia è da considerarsi di 100 m fino alla sua analitica delimitazione e costituisce un limite alle trasformazioni di qualunque natura, anche sugli edifici e manufatti, e le assoggetta all'autorizzazione paesaggistica. In tal senso si evidenzia che il progetto è localizzato all'esterno delle fasce di tutela di tali beni paesaggistici.

Si evidenzia infine che l'art. 18 prevede per i beni paesaggistici con valenza ambientale, tra cui la fascia costiera:

- "sono oggetto di conservazione e tutela finalizzati al mantenimento delle caratteristiche degli elementi costitutivi e delle relative morfologie in modo da preservare l'integrità ovvero lo stato di equilibrio ottimale tra habitat naturale e attività antropiche",
- "qualunque trasformazione, fatto salvo l'art. 149 del D.Lgs 42/04 e succ. mod., è soggetta ad autorizzazione paesaggistica".

Il progetto in esame sarà realizzato in un contesto portuale ed industriale già caratterizzato dalla presenza di impianti di dimensioni anche maggiori e navi all'ormeggio, compatibilmente con quella che è l'attuale destinazione d'uso dell'area prevista dal PUC di Portoscuso, dal Piano Regolatore Portuale e dal Piano Regolatore dell'Agglomerato Industriale di Portovesme. Sulla base di quanto sopra, l'area di intervento risulta esclusa dal regime di tutela della fascia costiera così come identificata nel Piano Paesaggistico regionale della Sardegna. Gli interventi previsti inoltre, non

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 28 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

avranno alcuna interferenza con suolo e falda, senza pertanto pregiudicare i processi di bonifica e recupero in atto o previsti e senza aggravare le condizioni di degrado.

Si evidenzia infine che, al fine di valutare la compatibilità paesaggistica dell'opera in esame, è stata realizzata una specifica Relazione Paesaggistica (Annesso E al SIA), alla quale si rimanda per ulteriori approfondimenti (Doc. No. 100-ZA-E-85015).

1.4.2.5. Vincoli Ambientali e Territoriali

1.4.2.5.1. Zone Umide, Zone Riparie Foci dei Fiumi

L'area di intervento non interessa direttamente Zone umide, riparie e/o foci di fiumi. Si veda anche la seguente Figura 1-9.

1.4.2.5.2. Zone Costiere e Ambiente Marino

L'area di intervento non interessa direttamente Zone umide, riparie e/o foci di fiumi. Si veda anche la seguente.

Dalla seguente Figura 1-9 si evidenzia che il Progetto in esame interessa le seguenti aree:

- **la zona costiera vincolata dal D.Lgs 42/04 “Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio” (“AA_01, fascia 300 m”);**
- **la Fascia Costiera sottoposta a tutela dal Piano Paesaggistico Regionale (“AA_01, fascia costiera PPR”)** (si veda anche quanto riportato al precedente Paragrafo 1.4.2.4).

1.4.2.5.3. Zone Montuose e Forestali

L'area di intervento non interessa zone montuose e forestali in quanto situata in area portuale/industriale.

Non risultano presenti, nel raggio di oltre 1 km, aree boscate vincolate ai sensi dell'Art. 142, lettera g) del D. Lgs 42/04. Si veda anche la Figura 1-9.

1.4.2.5.4. Riserve e Parchi Naturali, Zone Classificate o Protette dalla Normativa Nazionale (l. 394/1991) e/o Comunitaria (Siti della Rete Natura 2000)

Sulla base delle perimetrazioni disponibili presso il sito web SardegnaAmbiente (sezione Dati Ambientali) della Regione Sardegna (RAS-SardegnaAmbiente, <https://portal.sardegnaambiente.it/dati-ambientali>) e quelle del MITE^{4,5}, l'area di progetto non interessa Aree Naturali Protette (L. 394/1991) e siti facenti parte della Rete Natura 2000.

In un raggio di circa 5 km dal sito di progetto sono presenti 3 siti facenti parte della Rete Natura 2000; in particolare:

⁴ ftp://ftp.minambiente.it/PNM/Natura2000/Trasmissione%20CE_dicembre2020/schede_mappe/Sardegna/

⁵ PCN Portale Cartografico Nazionale (servizi WMS e WFS)

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 29 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

- ZSC ITB040028 “Punta S’Aliga” a circa 2 km a Sud;
- ZSC ITB040029 “Costa di Nebida” a circa 3 km a Nord
- ZSC ITB040027 “Isola di San Pietro” a circa 5.5 km a Ovest

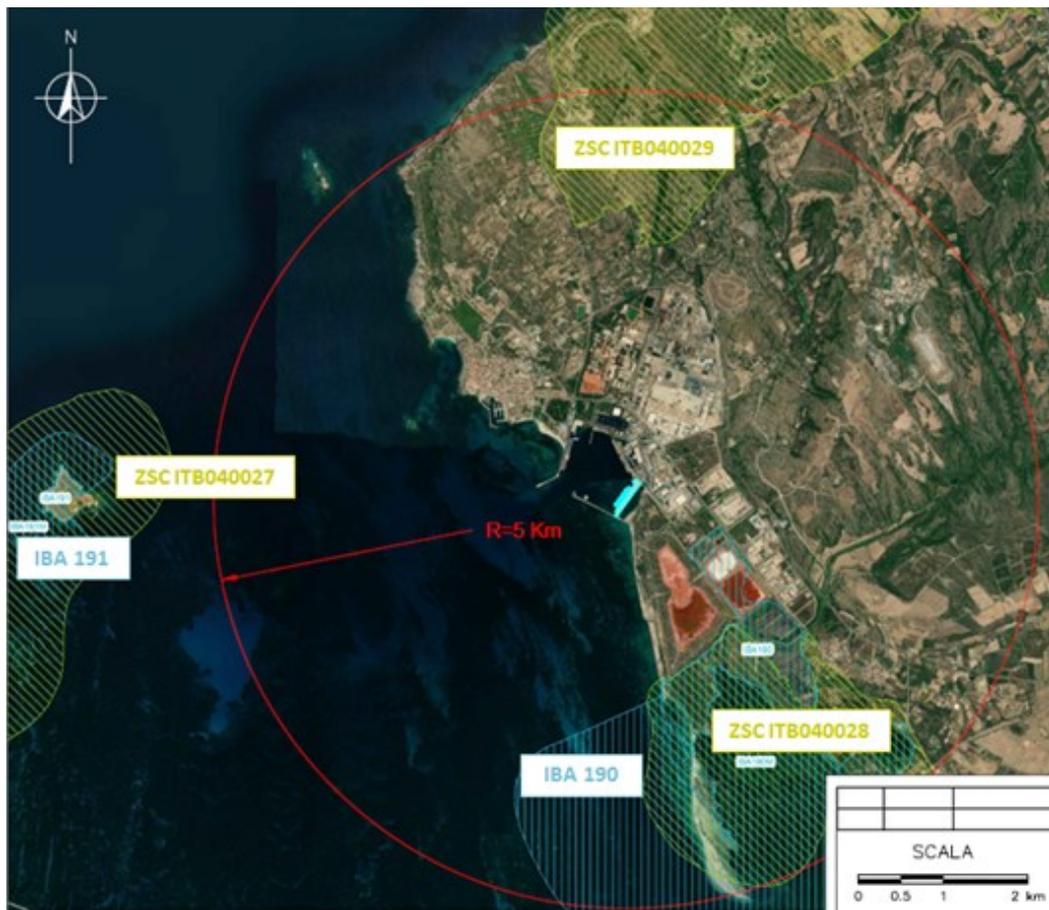


Figura 1-8: Rete Natura 2000 e IBA

Al fine di individuare ogni potenziale interferenza con tali siti è stato predisposto un dedicato Studio di Incidenza, presentato in Annesso A al SIA, al quale si rimanda per maggiori dettagli (Doc. No. 100-ZA-E-85016).

Si evidenzia inoltre, che l’area in esame ricade all’interno del vasto “Parco Geominerario Storico e Ambientale della Sardegna” (Zona “Sulcis - Iglesiente – Guspinese”) che interessa gran parte del territorio sud-occidentale della Sardegna⁶.

⁶ <https://parcogeominerario.sardegna.it/wp-content/uploads/2020/11/CARTA-Generale-DEL-PARCO.pdf>

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 30 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

Tale Parco è stato riconosciuto dall'UNESCO, in data 30 luglio 1998, come primo parco geominerario della rete mondiale dei geositi-geoparchi, in attuazione del disposto dell'art. 114, Comma 10, prima parte, della Legge n. 388 del 23 dicembre 2000.

Il Parco è stato istituito con il Decreto 16 ottobre 2001 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale Italiana n. 265 del 14 Novembre 2001.

Gli obiettivi dell'istituzione del parco consistono nell'assicurare la conservazione e la valorizzazione del patrimonio tecnico-scientifico, storico-culturale ed ambientale dei siti e dei beni ricompresi nel territorio dello stesso parco.

Le Norme del Parco stabiliscono che nei territori del Parco sono vietate le attività e le opere che possono compromettere la salvaguardia del patrimonio di archeologia industriale, del paesaggio e degli ambienti naturali tutelati come individuati dal regolamento del Parco (art. 25, Comma 3). Nelle Aree di Parco sono comunque fatti salvi gli usi civici e i diritti reali dei singoli e delle collettività sociali e, comunque, tutti gli interventi e attività già regolati secondo legge (art. 5, Comma 2).

Il progetto in esame, previsto all'interno dell'area portuale di Portovesme e in corrispondenza dell'esistente Banchina Est, attualmente inutilizzata, sarà realizzato in maniera tale da non compromettere la salvaguardia del patrimonio di archeologia industriale, del paesaggio e degli ambienti naturali tutelati come individuati dal regolamento del Parco.

1.4.2.5.5. Zone di Importanza Paesaggistica, Storica, Culturale o Archeologica

Al fine di fornire un inquadramento sulle aree di importanza paesaggistica, storica, culturale e archeologica, sono riportati gli stralci cartografici delle tavole del PUC di Portoscuso, variante Marzo 2019) relativi a:

- Figura 1-9, Assetto Ambientale - Beni Paesaggistico Ambientali (rif. AA tav. 14.C);
- Figura 1-10, Assetto Storico Culturale - Aree tutelate per legge ex Art. 142 D. Lgs. 42/2004 (rif. ASC tav. 14 E);
- Figura 1-11, Assetto Storico Culturale - Zone vincolate e sottoposte a tutela ex Art. 136 D. Lgs. 42/2004 (rif. ASC tav. 14 D).

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 31 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

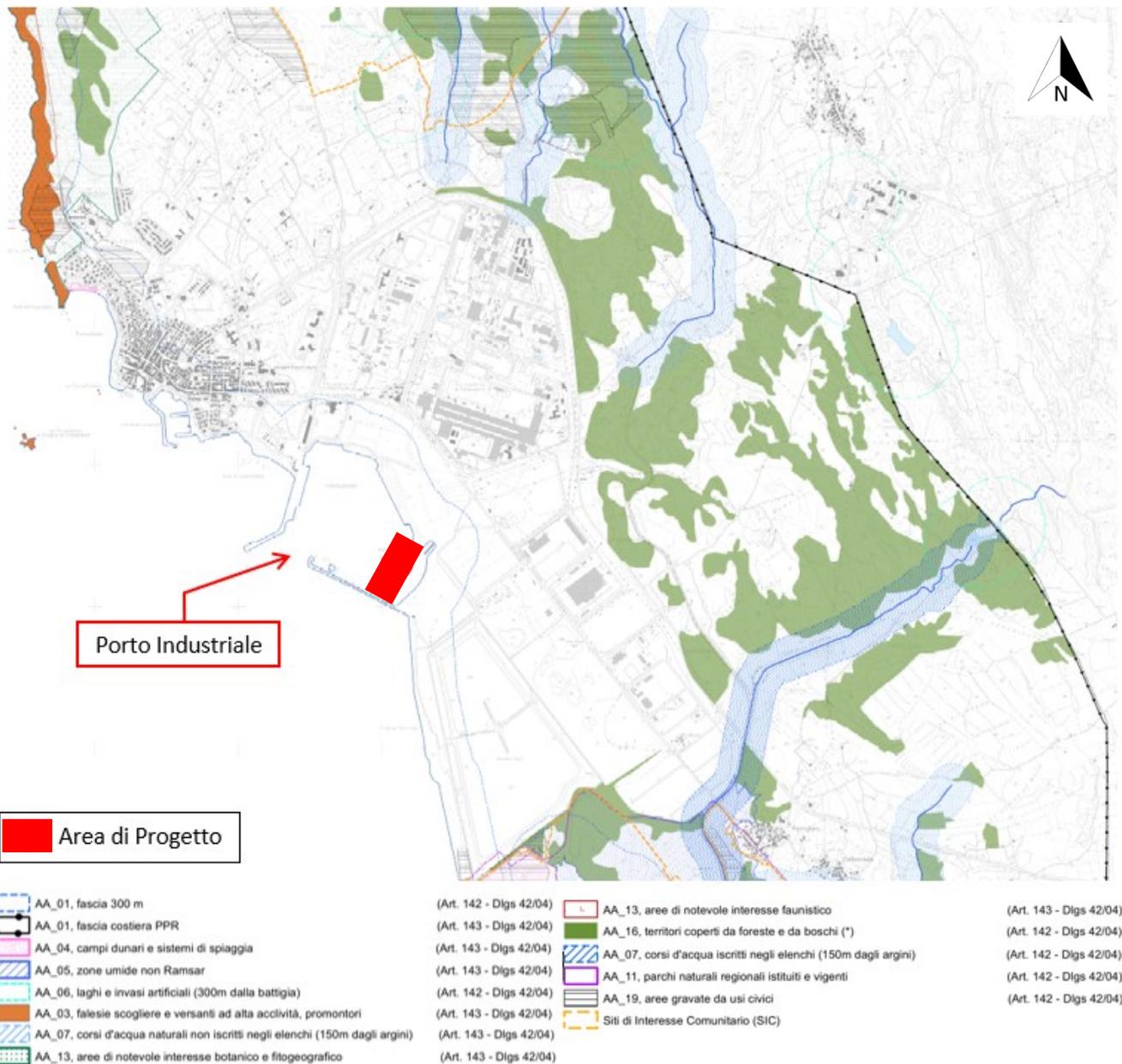
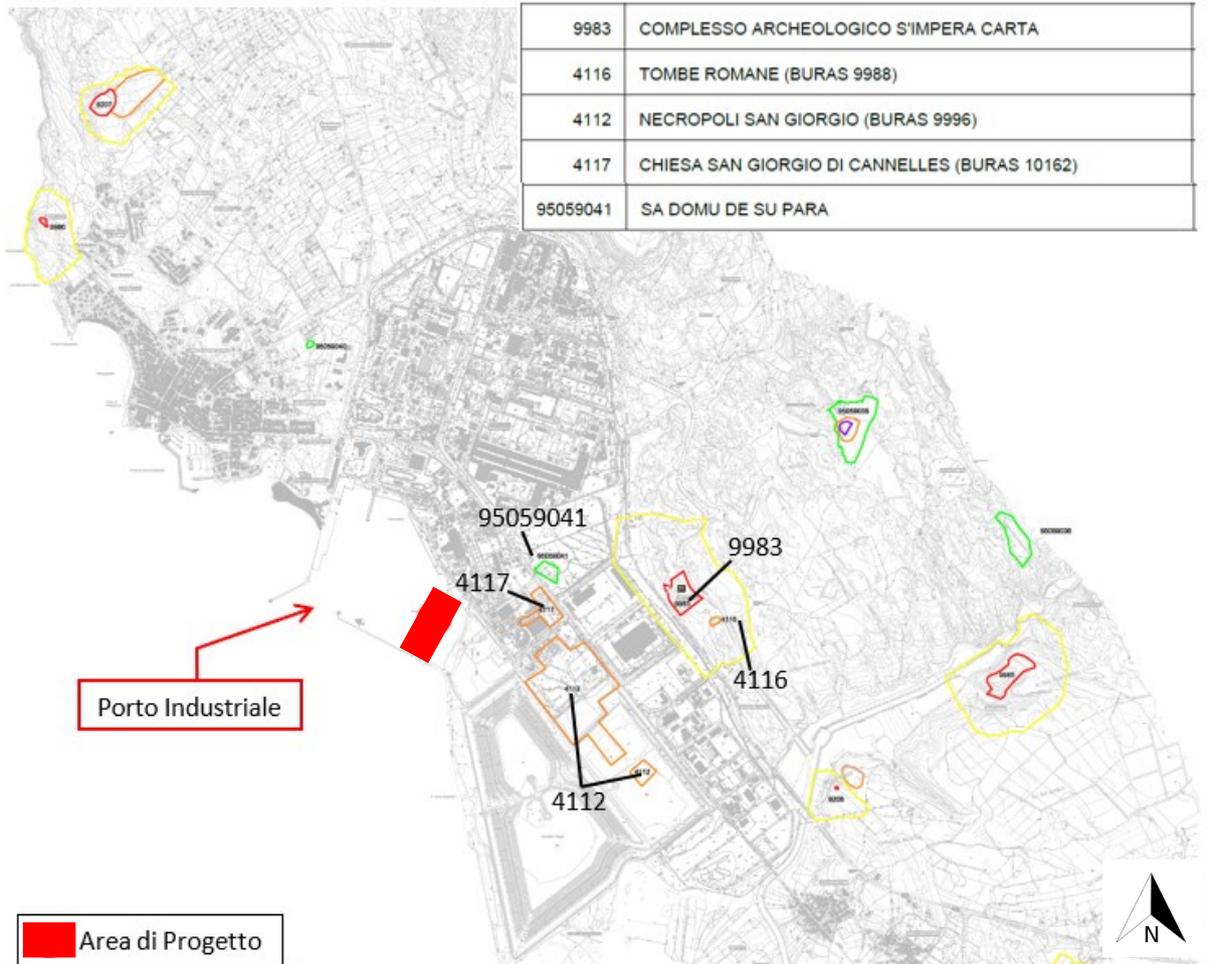


Figura 1-9: Assetto Ambientale - Beni Paesaggistico Ambientali

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 32 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002



AREE TUTELATE PER LEGGE EX ARTT. 142 E 146 D.LGS 42/2004

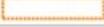
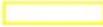
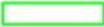
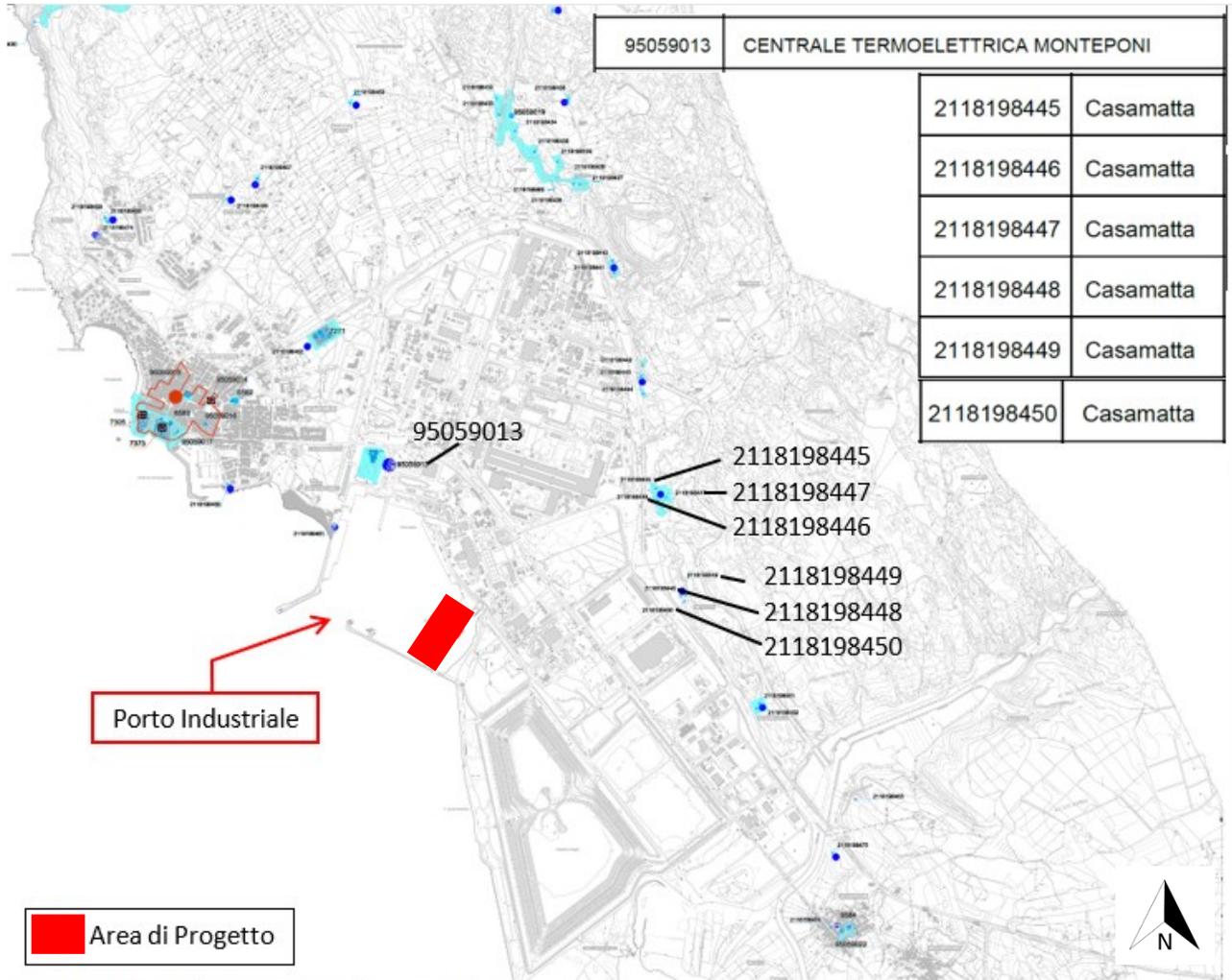
Descrizione categoria	Simbolo	BENI ARCHEOLOGICI VINCOLATI CON DECRETO	
PERIMETRO DI TUTELA INTEGRALE BENI EX TABELLA N. 7		PERIMETRO DI TUTELA CONDIZIONATA BENI EX TABELLA N. 10	
PERIMETRO DI TUTELA CONDIZIONATA BENI EX TABELLA N. 7		PERIMETRO DI TUTELA INTEGRALE BENI EX TABELLA N. 11	
BENI ARCHEOLOGICI VINCOLATI CON DECRETO		PERIMETRO DI TUTELA CONDIZIONATA BENI EX TABELLA N. 11	

Figura 1-10: Assetto Storico Culturale – Beni Storico Archeologici

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 33 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002



Beni immobili ed aree di notevole interesse pubblico - ex Art. 136 D.Lgs. 42/2004

Descrizione categoria	Simbolo	CENTRO MATRICE	
Beni Identitari		BENI VINCOLATI CON DECRETO	
Beni di interesse Storico Architettonico (vincolo ex art. 136 D.Lgs n° 42/2004)		BENI IDENTITARI	Perimetro a tutela integrale 
			Perimetro a tutela condizionata 

Figura 1-11: Assetto Storico Culturale - Beni e Aree di Notevole Interesse Pubblico

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 34 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

Dalla Figura 1-9 si evidenzia che il Progetto in esame interessa le seguenti aree:

- **la zona costiera vincolata dal D.Lgs 42/04 “Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio” (“AA_01, fascia 300 m”);**
- **la Fascia Costiera sottoposta a tutela dal Piano Paesaggistico Regionale (“AA_01, fascia costiera PPR”)** (si veda anche quanto riportato nel Paragrafo 1.4.2.4).

Si evidenzia che nella Tav.14.c del PUC di cui si riporta uno stralcio nella Carta di Inquadramento su Piano Urbanistico Comunale (PUC) in allegato, non è perimetrata la banchina presso la quale sarà realizzato il progetto. Considerando che **le aree portuali a terra comprensive dei moli rientrano comunque nel vincolo, il vincolo da D.Lgs 42/04 relativo alle zone costiere si ritiene in essere anche presso l’area della banchina in cui saranno localizzate le opere.**

In Figura 1-10 sono stati censiti beni a differente tipologia di tutela. Tra questi, il più prossimo all’area di progetto, è localizzato a circa 500 m a Est-NE dal progetto ed è rappresentato dal bene ID No. 4117 “Chiesa di S. Giorgio di Cannelles”.

In Figura 1-11, infine, sono stati censiti i beni di notevole interesse pubblico. Si evidenzia che non sono presenti elementi di tutela entro un raggio di 500 m.

Si evidenzia che, al fine di valutare la coerenza delle opere con i vincoli paesaggistici rilevati, è stata predisposta una Relazione Paesaggistica dedicata, riportata in Annesso E al presente documento (Doc. No. 100-ZA-E-85015).

Come descritto nella Relazione Paesaggistica, il progetto risulta compatibile con il territorio da un punto di vista paesaggistico.

1.4.2.5.6. Siti Contaminati

Con il DPCM del 23 aprile 1993 è stato approvato il Piano di disinquinamento per il risanamento del territorio del Sulcis Iglesiente, costituito dai Comuni di Carbonia, Gonnese, Portoscuso, Sant’Antioco e San Giovanni Suergiu e già dichiarato “Area ad elevato rischio di crisi ambientale”, con il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 30 novembre 1990, a norma dell’articolo 6 della Legge n. 305/1989.

Oltre all’area di crisi ambientale **il sito in esame interessa il Sito di Interesse Nazionale SIN Sulcis, Iglesiente, Guspinese la cui perimetrazione è stata approvata con DM 304 del 28/10/2016.**

Nella seguente figura si riporta la perimetrazione del SIN estratta dal Web GIS del MiTE (<https://www.minambiente.it/bonifiche/cartografia>) nell’area di interesse.

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 35 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

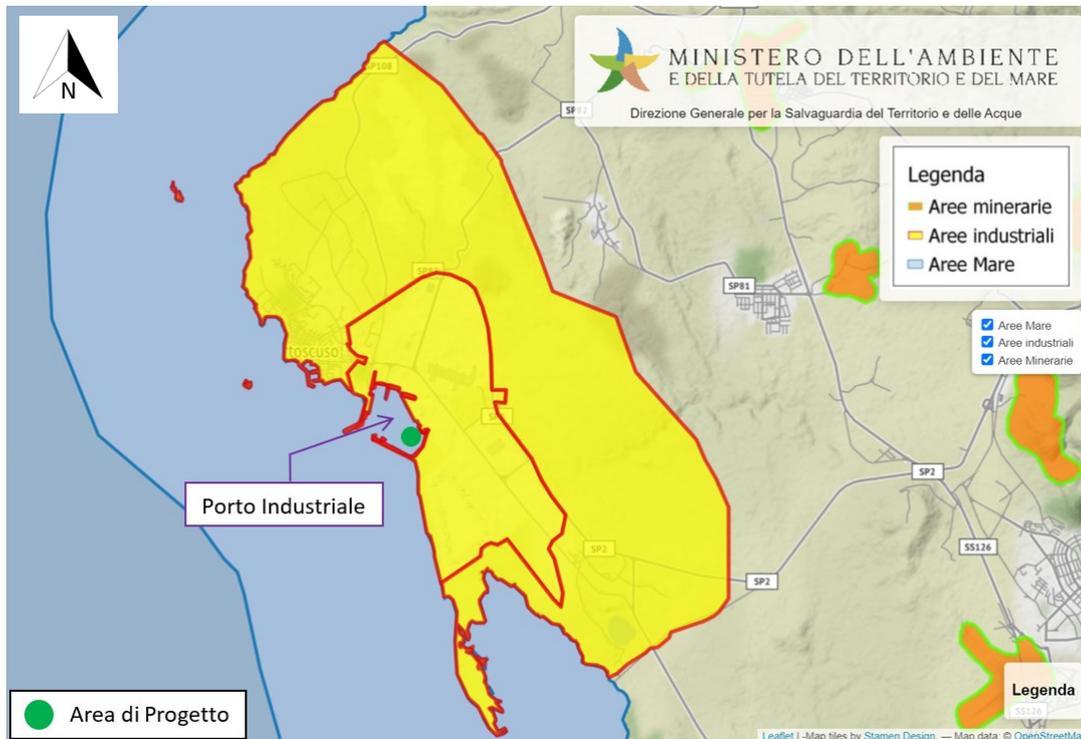


Figura 1-12: SIN “Sulcis Iglesiente Guspinese” presso Portoscuso

Il Terminale di Portovesme prevede unicamente opere in banchina che non comprendono movimento di terreno né interazioni con la falda.

1.4.2.5.7. Aree Sottoposte a Vincolo Idrogeologico

Sulla base delle perimetrazioni disponibili presso il sito web SardegnaAmbiente (sezione Dati Ambientali) della Regione Sardegna (RAS-SardegnaAmbiente, <https://portal.sardegnaasira.it/dati-ambientali>), l'area di progetto non interessa aree sottoposte a Vincolo Idrogeologico (RDL 3267/23).

1.4.2.5.8. Aree a Rischio Individuate nei Piani per l'Assetto Idrogeologico e nei Piano di Gestione del Rischio Alluvioni

I principali strumenti di Pianificazione di Bacino a livello regionale sono rappresentati da (Regione Sardegna, Autorità di Bacino: sito web: <http://www.regione.sardegna.it/autoritadibacino>):

- Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico PAI, approvato con decreto del Presidente della Regione Sardegna n. 67 del 10 luglio 2006 e successivamente oggetto di aggiornamento. In particolare, si evidenzia:
 - l'aggiornamento “Ottobre 2019” delle Norme di Attuazione approvate con Deliberazioni del Comitato Istituzionale n. 1 del 03/10/2019 e n. 1 del 28/10/2019,
 - l'aggiornamento delle Aree a Pericolosità Idraulica e Geomorfologica contenute nello Studio di compatibilità idraulica e geologica-geotecnica presentato dal Comune di Portoscuso approvato con Deliberazioni del Comitato Istituzionale n. 5 del 17/05/2016;

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 36 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

- Piano Stralcio delle Fasce Fluviali PSFF, approvato in via definitiva per l'intero territorio regionale dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Regione Sardegna con Delibera n. 2 del 17/12/2015;
- Perimetrazioni delle aree alluvionate nel corso dell'evento calamitoso "Cleopatra" del novembre 2013;
- Piano di Gestione del Rischio Alluvioni PGRA, approvato con Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 del 15/03/2016 e con DPCM del 27/10/2016 (con la Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 17/12/2019 sono state approvate le mappe della pericolosità e rischio da alluvione e relative al secondo ciclo di pianificazione; con Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 del 21/12/2020 è stato approvato il Progetto di Piano per il secondo ciclo di pianificazione del PGRA, attualmente in fase di consultazione pubblica fino al 21/06/2021).

Si riportano di seguito gli stralci cartografici per l'area di interesse con le perimetrazioni delle aree a Pericolosità Idraulica e Geomorfologica (aree PAI) e delle Fasce Fluviali (PSFF) come disponibili dal Geoportale della Regione Sardegna (RAS-SardegnaGeoportale, sito web: <http://www.sardegnaGeoportale.it/> - ultimo aggiornamento disponibile al 31/01/2018).

Si evidenzia che le aree a pericolosità da alluvione sono costituite dall'involuppo delle aree a pericolosità idraulica (PAI, PSFF, etc.) e pertanto ricalcano le perimetrazioni di queste ultime.



Figura 1-13: PAI - Pericolosità Idraulica

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 37 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

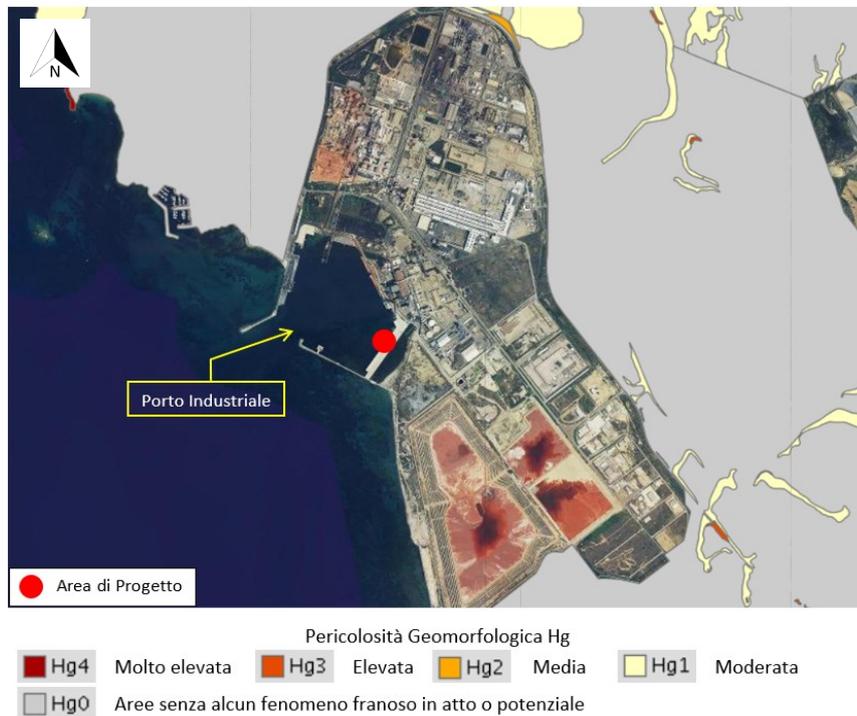


Figura 1-14: PAI - Pericolosità Geomorfológica

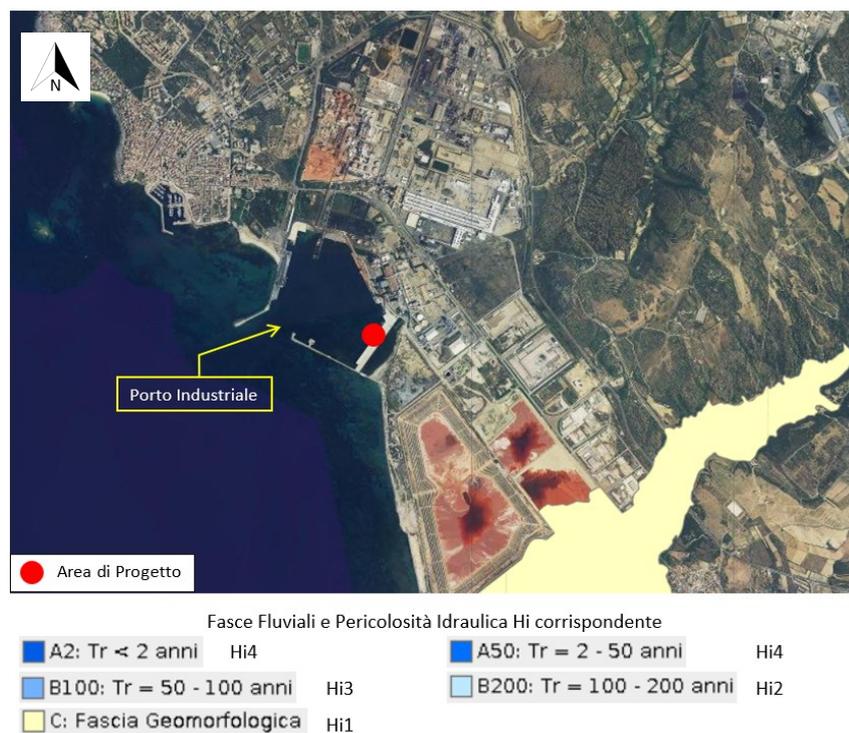


Figura 1-15: PSFF Fasce Fluviali

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 38 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

Dalle precedenti figure è possibile osservare che l'area di progetto non interessa alcuna delle aree sottoposte a tutela dalla pianificazione di bacino come sopra riportate.

1.4.2.5.9. Aree Sismiche

La pericolosità sismica, intesa in senso probabilistico, è lo scuotimento del suolo atteso in un dato sito con una certa probabilità di eccedenza in un dato intervallo di tempo, ovvero la probabilità che un certo valore di scuotimento si verifichi in un dato intervallo di tempo. Questo tipo di stima si basa sulla definizione di una serie di elementi di input (quali catalogo dei terremoti, zone sorgente, relazione di attenuazione del moto del suolo, ecc.) e dei parametri di riferimento (per esempio: scuotimento in accelerazione o spostamento, tipo di suolo, finestra temporale, ecc.).

L'OPCM No. 3274/2003 avvia in Italia un processo per la stima della pericolosità sismica secondo dati, metodi, approcci aggiornati e condivisi e utilizzati a livello nazionale.

Con l'emanazione dell'Ordinanza OPCM No. 3519/2006 la pericolosità sismica viene descritta attraverso il parametro dell'accelerazione massima attesa (a_g) con una probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni su suolo rigido e pianeggiante ($VS_{30} > 800$ m/s). Nella tabella seguente si riporta lo schema della suddivisione delle zone sismiche in relazione all'accelerazione di picco su terreno rigido.

Tabella 1-3: Zone in relazione all'accelerazione di picco su terreno rigido (OPCM 3519/2006, Allegato 1b)

Zona	Accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (a_g)
1 – sismicità alta (la probabilità che capiti un forte terremoto è alta)	$a_g > 0.25$
2 – sismicità media (forti terremoti sono possibili)	$0.15 < a_g \leq 0.25$ g
3 – sismicità bassa (forti terremoti sono meno probabili rispetto alla zona 1 e 2)	$0.05 < a_g \leq 0.15$
4 – sismicità molto bassa (la probabilità che capiti un terremoto è molto bassa)	$a_g \leq 0.05$

Nel rispetto degli indirizzi e criteri stabiliti a livello nazionale, alcune Regioni hanno classificato il territorio nelle quattro zone proposte, altre Regioni hanno classificato diversamente il proprio territorio. La Regione Sardegna ha recepito la normativa con il DGR 30/3/04, n. 15/31.

La mappatura relativa alla classificazione sismica più recente della Regione Sardegna emanata dal dipartimento della Protezione Civile del Consiglio dei Ministri ed aggiornata a dicembre 2020, presenta tutti i comuni dell'isola come appartenenti a categoria di rischio minimo 4.

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 39 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

2. SCOPO DELL'OPERA

2.1. Motivazioni dell'Intervento

Negli ultimi anni il settore energetico ha intrecciato le proprie strategie di crescita e programmazione con i concetti di sviluppo sostenibile e tutela dell'ambiente. Le azioni intraprese a livello mondiale ruotano attorno alla problematica del cambiamento climatico e sono volte ad individuare azioni di mitigazione del fenomeno in atto.

2.1.1. Programmazione Internazionale e Nazionale di Settore

Il progetto, si inserisce in un contesto globale strategico per raggiungere l'obiettivo a lungo termine della COP 21 di Parigi (Conferenza Internazionale sul Clima di Parigi del 2015) di ridurre i gas serra e, più in generale, di contenere l'impatto ambientale sulla Terra. I Paesi del G20 hanno indicato il gas naturale quale risorsa essenziale per la transizione energetica. La trasformazione energetica in corso, spinta dalla progressiva decarbonizzazione, è una transizione radicale verso un nuovo paradigma di sistema, con un ruolo sempre crescente delle fonti rinnovabili.

Tutto ciò pone una sfida al sistema energetico nazionale, che deve adeguarsi per gestire una crescente necessità di flessibilità, determinata dalla volatilità e minore programmabilità di alcune fonti rinnovabili.

I responsabili delle politiche e le autorità di regolamentazione, a livello internazionale, europeo e nazionale, si sono impegnati a ridurre l'onere ambientale nel settore dei trasporti (marittimo e stradale), sostenendo il ruolo chiave del GNL nella transizione verso una diversificazione degli approvvigionamenti e una mobilità sostenibile.

A livello nazionale, recependo la Direttiva Europea DAFI con il D.Lgs 257 del 16 Dicembre 2016, il parlamento italiano ha dichiarato strategiche le infrastrutture di stoccaggio di GNL, connesse o funzionali all'allacciamento e alla realizzazione della rete nazionale di trasporto del gas naturale, o di parti isolate della stessa.

Indicazioni analoghe sono presenti anche nel documento Strategia Energetica Nazionale (SEN) nel quale si riporta che lo sviluppo del GNL trasportato tramite navi metaniere, sempre più consistente a livello globale, rappresenta un'opportunità per migliorare la flessibilità di approvvigionamento del gas naturale.

Inoltre tra gli obiettivi della SEN al 2030 è previsto *“stabilire un percorso che conduca ad un sistema complessivamente più sicuro, flessibile e resiliente, in definitiva più adatto a fronteggiare un contesto di mercato tendenzialmente più incerto e volatile, con la finalità di incrementare la diversificazione delle fonti di approvvigionamento, attraverso l'ottimizzazione dell'uso delle infrastrutture esistenti e con lo sviluppo di nuove infrastrutture di importazione, sia via gasdotto, che GNL, realizzate da soggetti privati”*. Tra le iniziative presentate dalla SEN vi è la metanizzazione della Sardegna, che permetterebbe la progressiva sostituzione di altri combustibili fossili contribuendo alla riduzione dei gas effetto serra.

La Strategia Energetica Nazionale (SEN 2017) ha costituito il punto di partenza per la preparazione del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) per gli anni 2021-2030.

Il 21 Gennaio 2020, il Ministero dello Sviluppo Economico ha pubblicato il testo “Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima”, predisposto con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, che recepisce le novità

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 40 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

contenute nel Decreto Legge sul Clima nonché quelle sugli investimenti per il Green New Deal previste nella Legge di Bilancio 2020.

Il PNIEC è stato inviato alla Commissione europea in attuazione del Regolamento (UE) 2018/1999, completando così il percorso avviato nel Dicembre 2018, nel corso del quale il Piano è stato oggetto di un proficuo confronto tra le istituzioni coinvolte, i cittadini e tutti gli stakeholder.

Con il PNIEC vengono stabiliti gli obiettivi nazionali al 2030 sull'efficienza energetica, sulle fonti rinnovabili e sulla riduzione delle emissioni di CO₂, nonché gli obiettivi in tema di sicurezza energetica, interconnessioni, mercato unico dell'energia e competitività, sviluppo e mobilità sostenibile, delineando per ciascuno di essi le misure che saranno attuate per assicurarne il raggiungimento.

L'attuazione del Piano sarà assicurata dai decreti legislativi di recepimento delle direttive europee in materia di efficienza energetica, di fonti rinnovabili e di mercati dell'elettricità e del gas.

In particolare, per quanto riguarda la dimensione della sicurezza energetica tra gli obiettivi nel settore gas si evidenzia "l'incremento della diversificazione delle fonti di approvvigionamento, attraverso l'ottimizzazione dell'uso delle infrastrutture esistenti e lo sviluppo del mercato del GNL e l'incremento in rete di quote crescenti dei gas rinnovabili (biometano, metano sintetico e a tendere idrogeno)".

Infine, nel PNIEC sono indicati i principali interventi previsti per garantire l'adeguatezza e il mantenimento degli standard di sicurezza del sistema gas.

2.1.1.1. Strategia Energetica Regionale

La Regione Sardegna, con la deliberazione della Giunta regionale n. 48/13 del 2 ottobre 2015, ha approvato le linee di indirizzo strategico per la redazione del Piano Energetico Ambientale Regionale (PEARS) verso un'economia condivisa dell'Energia, all'interno del quale l'approvvigionamento di gas metano è considerata un'opzione strategica per sostenere la transizione energetica proposta e la metanizzazione dell'isola viene indicata come una delle azioni prioritarie del PEARS, considerata anche la mancata disponibilità di tale risorsa. Circa la realizzazione della rete di trasporto in Sardegna il MiSE ha valutato che il progetto "risulta coerente: con le previsioni delle Direttiva europea 2014/94/EU sullo sviluppo dell'infrastruttura per i carburanti alternativi per il trasporto marittimo e terrestre, con quanto riportato nel documento di consultazione per una strategia nazionale sul GNL del giugno 2015 ((comunicazione DGSAI/MISE prot. 14264 del 25 Maggio 2016).

L'importanza della metanizzazione della Sardegna è stata sottolineata dalla firma, il 29 luglio 2016, da parte del Presidente del Consiglio e del Presidente della Regione Sardegna, del Patto per lo sviluppo della Regione Sardegna, recante "Attuazione degli interventi prioritari e individuazione delle aree di intervento strategiche per il territorio". Le scelte d'indirizzo politico amministrativo in tema energetico hanno trovato compimento nel mese di luglio 2016 con la sigla di un Accordo Stato – Regione Sardegna. All'art 6.3 esso riconosce come progetti strategici, ai sensi del D.Lgs 93/2011, gli interventi per la metanizzazione della Sardegna e dispone: i) la realizzazione di una rete interna per il trasporto gas, che il Governo s'impegna a riconoscere come parte della Rete Nazionale dei Gasdotti, e ii) la realizzazione dei relativi collegamenti ai bacini di distribuzione (alcuni già in esercizio), che verranno riconosciuti come parte della Rete Regionale dei Gasdotti.

La Regione Sardegna, con la deliberazione della Giunta Regionale n. 45/40 del 2 agosto 2016 e a seguito dell'esito positivo della procedura di Valutazione Ambientale Strategica, ha approvato in via definitiva il Piano Energetico Ambientale Regionale (PEARS) 2015-2030 che, all'obiettivo specifico OS2.3, prevede la "Metanizzazione della Regione Sardegna tramite l'utilizzo del Gas Naturale quale vettore energetico fossile di transizione". Tale piano prevede l'utilizzo del gas naturale nei settori

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 41 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

industriale, terziario, residenziale e dei trasporti al fine di promuovere la decarbonizzazione. Coerentemente, il Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (“PNIEC”) prevede anche il phase-out delle centrali elettriche a carbone entro il 2025. I piani si pongono, tra gli altri, tre principali obiettivi: i) la riduzione dei costi energetici dell’isola; ii) la messa a disposizione di una fonte di energia affidabile e continua; iii) e la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra e il miglioramento della qualità dell’aria.

Con riferimento al PNIEC, la Conferenza delle Regioni e delle Provincie Autonome ha espresso la sua posizione il 18 dicembre 2019 e in particolare ha evidenziato che in Sardegna è opportuno e conveniente (i) rifornire di gas naturale le industrie sarde, le reti di distribuzione cittadine, già esistenti (in sostituzione dell’attuale gas propano/GPL) e già oggi compatibili con il gas naturale, e in costruzione; (ii) sostituire i carburanti per il trasporto pesante; (iii) sostituire i carburanti marini tradizionali con GNL introducendo, in modo graduale, il limite di 0,1% di zolfo per i mezzi portuali e i traghetti; (iv) alimentare a gas naturale le centrali termoelettriche previste per il phase out delle centrali alimentate a carbone.

La legge del 11 settembre 2020, n. 120 (Decreto Semplificazioni) ha previsto una soluzione tecnico/regolatoria che consenta di correlare il prezzo della materia prima in Sardegna al PSV. In tale prospettiva, al fine di assicurare ai consumatori sardi il necessario livello di sicurezza, equità e continuità delle forniture, ai sensi del medesima legge, è istituito il meccanismo della “Virtual Pipeline” il quale prevede che siano considerati parte della rete nazionale di trasporto, anche ai fini tariffari, l’insieme delle infrastrutture di trasporto e rigassificazione di gas naturale liquefatto necessarie al fine di garantire la fornitura di gas naturale alla Sardegna mediante navi spola a partire da terminali di rigassificazione italiani.

L’utilizzo del GNL come combustibile alternativo è dunque strategico e sostenibile sia in termini ambientali che economici.

La sostenibilità ambientale riguarda le sue minori emissioni (si veda il Paragrafo successivo). La sostenibilità economica è rappresentata dal suo minore costo a parità di contenuto energetico.

2.1.1.2. Pianificazione e Programmazione Energetica: Piano Energetico ed Ambientale della Regione Sardegna 2015-2030 (PEARS)

La Giunta Regionale con Deliberazione No. 48/13 del 2 Ottobre 2015 ha approvato definitivamente le “Linee di Indirizzo Piano Energetico Ambientale Regionale”.

Successivamente, con Delibera No. 5/1 del 28 Gennaio 2016 è stato adottato il nuovo Piano Energetico ed Ambientale della Regione Sardegna 2015-2030 (PEARS), definitivamente approvato con Delibera della Giunta Regionale No. 45/40 del 2 Agosto 2016. In seguito all’attività di monitoraggio del Piano condotta durante il 2019 è stato redatto il Secondo Rapporto di Monitoraggio del Piano Energetico Ambientale Regionale.

La Sardegna risulta allo stato attuale l’unica regione italiana esclusa dalla metanizzazione ed è infatti priva di un sistema di gasdotti, eccetto che per le reti di distribuzione cittadine in alcuni casi ancora in fase di realizzazione e che utilizzano provvisoriamente propano o altre miscele diverse dal metano.

La **metanizzazione** della **Regione Sardegna** è considerata una delle **azioni strategiche** (Obiettivo Specifico OS2.3) per il raggiungimento degli obiettivi che si è posto il Piano Energetico ed Ambientale (**PEARS**) della Regione Sardegna.

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 42 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

Le azioni strategiche individuate dal PEARS sono le seguenti:

- “individuazione in un Accordo istituzionale di Programma Stato-Regione, dello strumento attuativo per il programma di metanizzazione della Sardegna attraverso la realizzazione delle infrastrutture necessarie ad assicurare l’approvvigionamento dell’Isola e la distribuzione del gas naturale a condizioni di sicurezza e di tariffa per i cittadini e le imprese sarde analoghe a quelle delle altre regioni italiane, promuovendo lo sviluppo della concorrenza;
- completamento dell’infrastrutturazione per garantire l’utilizzo del Gas Naturale nel settore domestico e conseguire entro il 2030 l’approvvigionamento nel settore domestico di una quota minima del 10% dei consumi totali, con un fabbisogno minimo stimato di circa 50 milioni di m³ all’anno;
- sviluppo delle attività di pertinenza della Regione Sardegna per garantire l’utilizzo del Gas Naturale quale vettore energetico per la produzione di calore di processo nelle attività industriali. L’obiettivo da conseguire entro il 2030 è l’approvvigionamento di una quota minima del 40% dei consumi totali di settore, con un fabbisogno minimo stimato di circa 210 milioni di m³ all’anno;
- completamento dell’infrastrutturazione per garantire l’utilizzo del Gas Naturale nel settore terziario e conseguire entro il 2030 l’approvvigionamento nel settore terziario di una quota minima del 10% dei consumi totali, con un fabbisogno minimo stimato di circa 13 milioni di m³ all’anno”.

L’approvvigionamento e utilizzo del gas naturale, in sostituzione delle altre fonti fossili attualmente utilizzate, è stata prevista dal PEARS negli scenari analizzati quale soluzione fossile di transizione per il 2030 e destinata:

- alla produzione di parte dell’energia termica nei processi industriali;
- al soddisfacimento delle richieste energetiche di parte della mobilità navale, e della mobilità su gomma destinata al trasporto merci;
- alla fornitura del servizio calore a parziale copertura delle utenze domestiche.

L’entità della fornitura e la condizione di insularità unitamente alla complessità normativa, alla natura sia distribuita che polarizzata del carico termico e all’approccio metodologico di tipo distribuito, indicato nelle linee di indirizzo hanno fatto concentrare l’attenzione della Regione Autonoma della Sardegna sull’analisi di tre possibili soluzioni:

1. Condotta di collegamento dalla Toscana alla Rete Nazionale gasdotti;
2. Rigassificatore a servizio di una dorsale regionale;
3. Small Scale GNL (SSLNG). Sistema di depositi costieri di GNL.

Come evidenziato nel Rapporto di Monitoraggio (Dicembre 2019) del PEARS, l’importanza della metanizzazione è stata sottolineata dalla firma, il 29 luglio 2016, da parte del Presidente del Consiglio e del Presidente della Regione Sardegna, del Patto per lo sviluppo della Regione Sardegna, recante “Attuazione degli interventi prioritari e individuazione delle aree di intervento strategiche per il territorio”. Da qui discende il modello di metanizzazione che prevede i depositi SSGNL e rigassificatori e una rete di trasporto che li interconnette.

Il progetto in esame prevede l’installazione di un Terminale di rigassificazione che potrà favorire la diffusione e penetrazione del gas naturale nel sistema regionale. **In tal senso l’intervento previsto risulta pertanto in linea con le linee strategiche della Pianificazione Energetica Regionale.**

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 43 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

La realizzazione del progetto potrà **contribuire allo sviluppo socio-economico dell'area**, dal momento che le opere a progetto consentiranno di alimentare le realtà industriali dell'area con gas naturale, consentendone il riavvio in termini competitivi dell'attività e la rete di metanizzazione della Sardegna.

2.1.2. Vantaggi Ambientali del GNL

Il GNL è una miscela di idrocarburi costituita prevalentemente da metano (tipicamente presente in quantità superiore all'85%) e in misura minore da altri componenti quali l'etano, il propano e il butano, che deriva dal gas naturale una volta sottoposto a trattamenti di purificazione e liquefazione.

Il gas naturale purificato viene liquefatto a pressione atmosferica mediante raffreddamento fino a circa -160°C. Il GNL prodotto, occupando un volume di circa 600 volte inferiore rispetto alla condizione gassosa di partenza, può essere così più agevolmente stoccato e trasportato.

Il GNL rigassificato presenta un minore grado di impurità rispetto al gas naturale di partenza; è una miscela incolore, inodore, non tossica e non corrosiva.

Il GNL si presenta dunque come un combustibile "pulito", che non contiene zolfo, la cui semplicità molecolare consente una combustione con ridottissimi residui solidi.

Il gas naturale ha un impatto ambientale ridotto rispetto ad altre fonti energetiche, quali GPL o Olio Combustibile, gasolio in considerazione del suo minore contributo al cambiamento climatico e delle sue basse emissioni atmosferiche. In tale contesto l'importanza del biometano e gas naturale per il settore dei trasporti è in progressiva crescita, considerando che i motori a propulsione GNC e GNL garantiscono le stesse prestazioni rispetto ai combustibili tradizionali ma con impatto ridotto.

I vantaggi in termini di sostenibilità della rete sono rappresentati dal fatto che l'impiego di GNL contribuisce ad ottenere basse emissioni di gas ad effetto serra, trasporto a basse emissioni di CO₂, sicurezza del carburante, riduzione dei costi esterni e tutela dell'ambiente, al fine di raggiungere, entro il 2050, l'obiettivo di una significativa riduzione delle emissioni di CO₂, in linea con i pertinenti obiettivi dell'Unione Europea.

La realizzazione delle opere in progetto pertanto, permetterà il rifornimento della rete di distribuzione del gas sarda in progetto (con il collegamento della nuova rete energetica di Portovesme al metanodotto Vallermosa-Sulcis, autorizzato con Decreto VIA No. 185 del 27/08/2020), fornendo combustibile alternativo all'area di Portoscuso ed agli impianti presenti in area industriale (attraverso la Derivazione per Portoscuso DN 400 (16"), DP 75 bar e l'Allacciamento Eurallumina DN 300 (12"), DP 75 bar) offrendo un'importante e potenziale azione di mitigazione rispetto ai combustibili tradizionali come benzina, diesel o olio combustibile.

2.1.3. La metanizzazione in Sardegna e il sistema di Virtual Pipeline

In coerenza con quanto previsto dalla legge del 11 settembre 2020, n. 120 «Misure urgenti per la semplificazione e l'innovazione digitali» (c.d. Decreto Semplificazioni), Snam, in qualità di principale operatore di trasporto e dispacciamento di gas naturale sul territorio nazionale, intende realizzare, anche attraverso le sue controllate e partecipate, una serie di progetti infrastrutturali per l'approvvigionamento e la distribuzione del gas naturale in Sardegna.

Tali progetti rientrano nel quadro del cosiddetto sistema della Virtual Pipeline che ha lo scopo di consentire il rilancio delle attività produttive della Regione Sardegna, assicurando agli utenti

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 44 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

l'accesso ad energia a prezzi sostenibili, in linea con quelli del resto d'Italia, e consentendo l'avvio del processo di decarbonizzazione della Regione. Il sistema della Virtual Pipeline prevede che l'approvvigionamento del gas naturale in Sardegna avvenga attraverso il trasporto di GNL, Gas Naturale Liquefatto, con apposite navi spola (metaniere di piccola taglia o bettoline) dai terminali regolati di Panigaglia (SP) e OLT (LI) in coerenza con quanto previsto dalla legge del 11 settembre 2020, n. 120 «Misure urgenti per la semplificazione e l'innovazione digitali» (c.d. Decreto Semplificazioni). Nel suo complesso la Virtual Pipeline prevede i seguenti interventi progettuali:

A. Adeguamento dei terminali GNL italiani esistenti

- 1. Terminale di Panigaglia (SP) della società GNL Italia SpA:** è previsto l'adattamento del pontile lato Sud e dell'impianto di caricamento (re-loading) di GNL per consentire l'attracco ed il carico di navi metaniere di piccola taglia di capacità fino a 30'000 metri cubi.
- 2. Terminale GNL offshore della società OLT Offshore LNG Toscana SpA ("OLT"):** sono previste modifiche per consentire il servizio di attracco e caricamento su navi metaniere di piccola taglia fino a 7.500 metri cubi.

B. Realizzazione di nuovi terminali di stoccaggio e rigassificazione in Sardegna

- 1. Il Terminale di Portovesme** nel Comune di Portoscuso (SU), oggetto della presente istanza
- 2. Il Terminale di Porto Torres (SS):** anche questo terminale sarà realizzato con una unità navale di tipo FSRU ma con una minore capacità di stoccaggio (circa 25 mila metri cubi di GNL) da ormeggiare all'interno dell'area portuale. Il terminale sarà collegato ai tratti di rete energetica Nord.

Ove tecnicamente fattibile, i suddetti terminali potranno essere dotati di impianti per i cosiddetti servizi "Small Scale LNG" per la fornitura di GNL su (i) autobotti criogeniche (cd. "truck loading") e (ii) navi di piccola taglia per servizi di rifornimento carburante (bunkeraggio).

C. Utilizzo degli impianti di stoccaggio e rigassificazione di GNL esistenti localizzati nell'intorno del Porto di Oristano che consentiranno, l'immissione di gas nella rete di trasporto del centro Sardegna

D. La realizzazione della rete energetica di trasporto di gas naturale essenzialmente divisa in quattro sezioni:

- 1. Rete Energetica di Portovesme (Provincia Sud Sardegna):** collegherà l'impianto FSRU di Portovesme alle principali utenze industriali dell'area e consentirà la connessione dell'FSRU alla Rete Energetica Tratto Sud;
- 2. Rete Energetica Tratto Sud (Provincia Sud Sardegna):** collegherà la Rete Energetica di Portovesme, alimentata dall'FSRU, al resto dei bacini del sud Sardegna.
- 3. Rete Energetica Tratto Centro (Provincia di Oristano):** collegherà i depositi/terminali di rigassificazione alle utenze industriali e residenziali del centro della Sardegna;
- 4. Rete Energetica Tratto Nord (Provincia di Sassari):** collegherà l'impianto FSRU di Porto Torres ai poli industriali di Porto Torres e Sassari, alle utenze termoelettriche e alle aree metropolitane di Sassari e Alghero oltre che delle altre utenze civili adiacenti.

Come sopra descritto, le quattro aree di intervento previste, pur rappresentando iniziative progettuali disgiunte e non cumulabili dal punto di vista degli impatti in quanto localizzate in aree geografiche

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 45 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

diverse e con tempistiche realizzative non concomitanti, concorrono a garantire il sistema di approvvigionamento del gas naturale alla Regione Sardegna ed a costituire un sistema virtuale, ma integrato, di modalità di trasporto del gas naturale

A questo proposito e in ragione della loro autonomia funzionale, ognuna delle iniziative progettuali sopra illustrate sarà parte di dedicati procedimenti autorizzativi ambientali da parte dei relativi proponenti, all'interno dei quali saranno approfondite nel dettaglio le tematiche relative ad eventuali effetti cumulativi.

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 46 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

3. OPZIONE ZERO E ALTERNATIVE DI PROGETTO

3.1. Analisi dell'Opzione Zero

La mancata realizzazione del progetto o "opzione zero" significherebbe rinunciare alla disponibilità di disporre di gas naturale ad un prezzo in linea con le tariffe regolate applicate nelle altre regioni italiane, comportando ripercussioni negative, oltre che sui costi dell'energia delle utenze civili, soprattutto sulla competitività del settore industriale della Regione Sardegna che non avrebbe la possibilità di recuperare il gap con il resto del Paese in questo ambito.

Da non sottovalutare, inoltre, le favorevoli conseguenze che si perderebbero nella riduzione delle emissioni inquinanti (CO₂, polveri sottili ed ossidi di zolfo) grazie alla sostituzione dei combustibili fossili tradizionali con il gas naturale soprattutto nel settore termoelettrico e dei trasporti.

Infine, la mancata realizzazione del progetto creerebbe, nel medio termine, un forte rallentamento allo sviluppo del biometano e delle miscele con idrogeno che verrà prodotto sull'isola a seguito dello sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili.

3.2. Analisi delle Alternative di Progetto

3.2.1. Alternative Localizzative

Il progetto proposto punta a favorire la diffusione e la penetrazione del gas naturale nel sistema regionale e in particolare punta ad alimentare con gas naturale le realtà industriali di Portovesme e la rete di metanizzazione del Sud Sardegna.

In considerazione di quanto sopra, non sono state studiate alternative di tipo localizzativo esterne al porto di Portovesme. Al contrario, la disponibilità della Banchina Est del porto, rimasta pressoché inutilizzata sin dalla sua realizzazione ed inserita in un contesto fortemente industriale caratterizzato dalla presenza di impianti energetici (Centrale elettrica) e strutture connesse (parco carbone), oltre ad impianti legati alla lavorazione delle materie prime (ad esempio l'alluminio), costituisce la più efficace delle soluzioni consentendo al contempo di ottimizzare l'utilizzo di tale struttura e di evitare la realizzazione/occupazione di nuove aree.

3.2.2. Alternative Tecnologiche

3.2.2.1. Tecnologia di Vaporizzazione

Il vaporizzatore consente il riscaldamento del gas naturale liquido (GNL) attraverso lo scambio di calore con un fluido ad una temperatura significativamente più alta rispetto al GNL. Il risultato del salto entalpico è il passaggio di stato da liquido a gassoso.

I vaporizzatori di norma installati a bordo di una FSRU possono essere raggruppati in quattro principali tecnologie:

- Open Rack Vaporizer (ORV): è comunemente usato come tecnologia di rigassificazione e prevede l'utilizzo di acqua di mare come fonte di calore per vaporizzare il GNL in un sistema a circuito aperto (open loop);
- Shell and Tube Vaporizer (STV): i vaporizzatori a fascio tubiero (STV) possono essere impiegati nelle tre configurazioni a ciclo aperto, a ciclo chiuso o con sistema misto (fluido intermedio). Nelle applicazioni a ciclo aperto, l'acqua di mare viene pompata direttamente all'interno del mantello (shell) dove entra in contatto con il fascio tubiero (tube) nel quale scorre il GNL;

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 47 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

- Intermediate Fluid Vaporizer (IFV): il vaporizzatore IFV utilizza un sistema di scambio di calore indiretto per vaporizzare il GNL. La configurazione prevede il riscaldamento di un fluido intermedio, di norma propano o miscela di acqua/glicole, tramite una sorgente di calore esterna, solitamente acqua di mare, con sistema a circuito aperto (open loop). A sua volta il fluido intermedio trasferisce calore al GNL fino a vaporizzarlo, normalmente tramite un circuito chiuso (closed loop). Prima di uscire dall'IFV, il gas naturale viene portato alla temperatura di consegna desiderata attraversando una ulteriore sezione di scambio termico con l'acqua di mare. In commercio esistono diverse possibili configurazioni di IFV, ciascuna con le sue specificità;
- Submerged Combustion Vaporizer (SCV): il GNL scorre attraverso un tubo immerso in un bagno d'acqua, il quale viene riscaldato dai fumi di un processo di combustione. L'apparecchiatura comprende un serbatoio, un bruciatore subacqueo, un fascio di tubi di scambio termico, un ventilatore dell'aria di combustione e un dispositivo di controllo dell'alimentazione del combustibile. Sia il fascio di tubi che il bruciatore subacqueo sono immersi nell'acqua all'interno del bagno. Il processo prevede lo scarico del gas di combustione ad alta temperatura all'interno del bagno d'acqua, di conseguenza il calore del vapore contenuto nel gas di combustione viene efficacemente impiegato per scaldare l'acqua. Il bagno d'acqua a sua volta riscalda fino all'evaporazione il GNL.

La tipologia di vaporizzatori denominata "Ambient Air Vaporizers" (AAV), risulta meno adatta all'installazione a bordo di una FSRU in quanto richiede grandi superfici di scambio termico a parità di rendimento con altri sistemi e pertanto non è stata considerata tra le alternative analizzate.

Con riferimento alle altre quattro tipologie, queste sono state oggetto di attenta valutazione in fase di progettazione.

In particolare, la scelta finale è ricaduta sulla tecnologia IFV in quanto rappresenta la tecnologia più diffusa e affidabile. Inoltre, a sostanziale parità di risorsa naturale impiegata (acqua di mare) ed emissioni in atmosfera rispetto alle altre tecnologie analizzate (ad eccezione dell'SCV, che è stata tuttavia scartata in quanto, nonostante il minor consumo di acqua di mare, comporta maggiori emissioni in atmosfera), è stato scelto di non impiegare tecnologie che utilizzano propano per questioni legate alla sicurezza e per evitare di inserire un potenziale fattore di rischio aggiuntivo.

3.2.2.2. Presca e Scarico Acqua Mare per la Rigassificazione

Con riferimento alla presa ed allo scarico di acqua di mare per il processo di rigassificazione, sono state valutate diverse possibili ubicazioni, come descritto in dettaglio nello studio riportato in Annesso I allo SIA (Doc. No. 100-ZX-E-85055).

Lo studio è stato realizzato tramite l'impiego di un modello numerico ad alta risoluzione (Delft3D, sviluppato e mantenuto da Deltares, precedentemente Delft Hydraulics) in grado di simulare l'evoluzione spazio-temporale della circolazione marina forzata da diverse variabili ambientali, quali vento, onde, gradienti di pressione.

L'implementazione di tale modello ha consentito non solo di simulare e quindi di analizzare la dinamica della dispersione del cloro e della temperatura conseguente al rilascio delle acque di vaporizzazione dal Terminale di Portovesme, ma anche di analizzare eventuali fenomeni di cortocircuito termico nel caso in cui la presa e lo scarico dell'impianto venissero realizzati entrambi all'interno dello specchio acqueo portuale, e di analizzare l'eventuale mobilizzazione dei sedimenti all'interno del porto durante il funzionamento dell'impianto stesso.

In particolare, sono state considerate:

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 48 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

- la configurazione 1, in cui la presa e lo scarico vengono posizionati all'interno dell'area portuale;
- la configurazione 2, in cui la presa è all'interno dell'area portuale e lo scarico nel canale demaniale già utilizzato da altri impianti presenti nell'area industriale;
- la configurazione 3, in cui la presa è all'interno dell'area portuale e lo scarico al di fuori della diga foranea;
- la configurazione 4 in cui sia l'opera di presa sia l'opera di scarico sono collocate all'esterno dell'area portuale.

Dall'analisi dei risultati è stato evidenziato che la configurazione 2 presenta le più efficaci caratteristiche di dispersione di temperatura e cloro da un punto di vista ambientale.

3.2.2.3. Tipologia di Serbatoi

Con riferimento alla tipologia di serbatoi in pressione, sono stati analizzati sia i serbatoi di tipo integrato, con sistema a membrana, sia serbatoi sferici autoportanti, di concezione Moss Rosenberg.

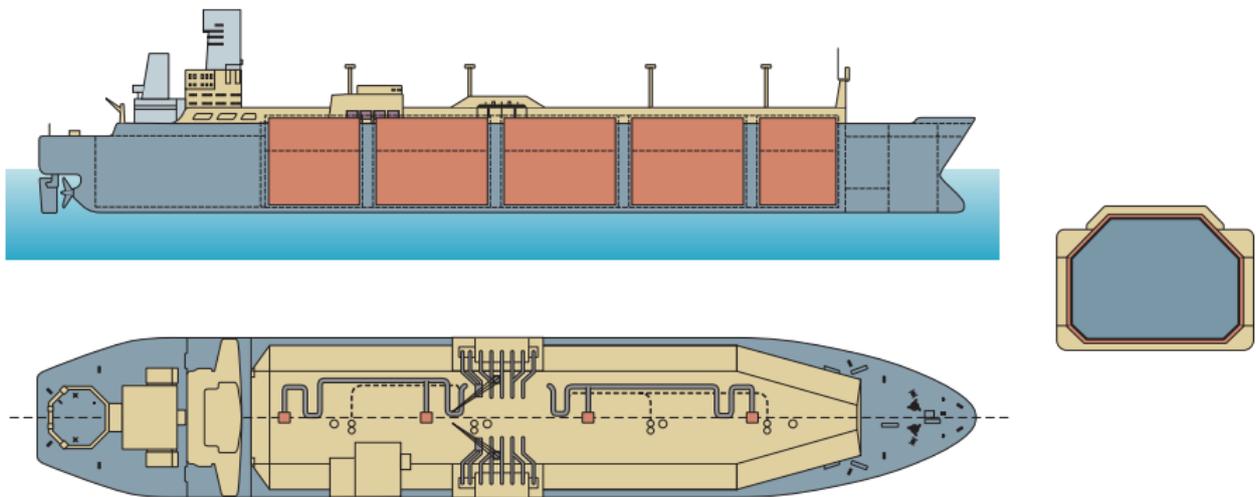


Figura 3-1: Metaniera con Serbatoio integrato con Sistema a Membrana (Rojey et al.; 1994)

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 49 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

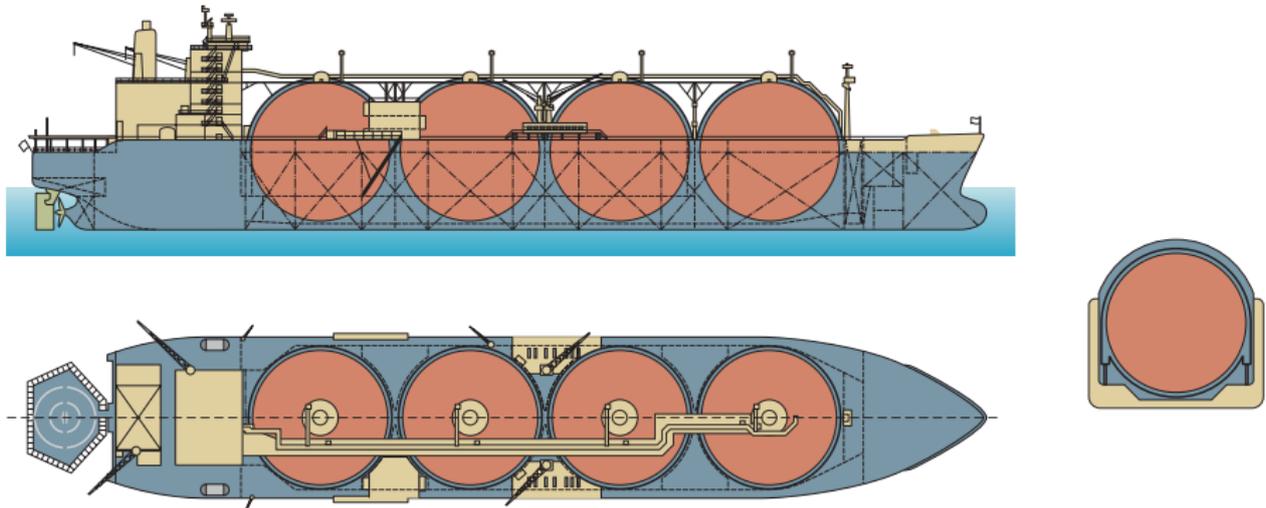


Figura 3-2: Metaniera con Serbatoi Autoportanti di Concezione Moss Rosenberg (Rojey et al.; 1994)⁷

Da tale analisi è emerso che in termini operativi e di sicurezza entrambe le tipologie garantiscono i medesimi livelli di affidabilità.

7

https://www.treccani.it/export/sites/default/Portale/sito/altre_ree/Tecnologia_e_Sienze_applicate/enciclopedia/italiano_vol_1/pag855-878ITA3.pdf

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 50 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

4. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

4.1. Descrizione Generale del Progetto del Terminale di Portovesme e Limiti di Batteria

Come già indicato nelle sezioni introduttive, il nuovo Terminale prevede l'attracco permanente di una *Floating and Storage Regasification Unit* (FSRU) nella nuova banchina commerciale (Banchina Est) di Portovesme e l'allestimento di parte dei servizi sulla banchina tra l'accosto 11-Eurallumina e l'accosto 12-Acidotto. La FSRU sarà in grado di stoccare, processare e consegnare il gas attraverso una condotta di collegamento alla Rete Energetica di Portovesme.

La FSRU sarà dotata di 4 serbatoi di stoccaggio di GNL, disposti nella parte centrale; l'impianto di rigassificazione sarà a prua mentre le sistemazioni per gli alloggi dell'equipaggio, per la sala di controllo centralizzata e per i macchinari di servizio sono a poppa.

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 GNL sarà principalmente utilizzato per le operazioni di:

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

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

- Sistema di scarico GNL dalla nave metaniera cargo;
- Sistema di stoccaggio GNL, capacità nominale assunta pari a 130'000 m³;
- Sistema di gestione del BOG;
- Pompe per garantire la pressione di mandata alle Utenze;
- Sistema di vaporizzazione;
- Sistema di prelievo acqua dal porto;
- Sistema di connessione ai bracci di carico verso la banchina ed alle manichette flessibili verso le navi metaniere;
- Correzione dell'Indice di Wobbe;
- Sistema di misura del GN (non fiscale);
- Sistema di reloading (caricamento bunkering vessel).

L'impianto di ricezione in banchina sarà allestito con i seguenti sistemi principali:

- Sistema bracci di scarico, per gestire l'invio del gas naturale verso le Utenze;
- Bracci di scarico/carico GNL/BOG per il corretto funzionamento delle baie di carico delle autocisterne;
- Sistema bracci di carico/scarico, per alimentare le operazioni di rifornimento autocisterne con relativo ritorno valori e ricircolo di GNL;

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 51 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

- No. 2 baie di carico delle autocisterne, con relativo sistema di misura fiscale di caricamento (pese integrate nelle baie di carico);
- Tubazioni di interconnessione tra bracci di carico e baie di carico delle autocisterne;
- Edificio adibito a magazzino ed uffici;
- Edificio adibito a sala controllo dei sistemi in banchina e sottostazione elettrica;
- Cabina quadri elettrici ENEL (posizionata al di fuori del limite di concessione della banchina);
- Cabina quadri elettrici SNAM;
- Sistema antincendio;
- Sistema di scarico acqua mare (acqua di vaporizzazione) nel canale demaniale;
- Sfiato in banchina, dimensionato considerando una depressurizzazione dell'impianto ad una pressione di 75 bar e considerando lo smaltimento di 10 m³ di miscela e opportunamente posizionato;
- Sistema di drenaggio, costituito da canalette e bacini di raccolta del GNL, dimensionati per garantire l'evacuazione del GNL sversato dalle aree interessate da un eventuale rilascio accidentale.

I limiti di batteria del progetto del Terminale di Portovesme sono i seguenti:

- Limite ingresso principale;
- Limite ingresso secondario;
- Limite di connessione ship-to-ship tra FSRU e nave metaniera spola;
- Limite punto di intercetto di linea.

4.2. Descrizione delle Fasi di Cantierizzazione e delle Procedure Operative

4.2.1. Realizzazione della FSRU e Trasporto in Sito

Il Proponente approvvigionerà una FSRU da conversione di nave metaniera opportunamente adeguata e ottimizzata 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 adeguata presso il cantiere navale del produttore.

La FSRU nella sua configurazione finale sarà poi trasportata presso il porto di Portovesme 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.

4.2.2. Attività di Cantiere (Banchina di Ormeaggio e Impianti in Banchina)

4.2.2.1. Fasi Realizzative

La fase di cantiere per la realizzazione delle opere in progetto sarà relativa alle sole opere in banchina. Questa, ubicata nella parte Est del porto di Portovesme, è stata realizzata tra la fine degli anni "90" e gli inizi degli anni "2000" e si compone di due parti: una costituita da un impalcato rettangolare in cemento armato e fondata su pali trivellati in cemento armato e una costituita da un

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 52 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

terrapieno, rese indipendenti strutturalmente dalla presenza di un giunto (in verde nella figura sottostante) che si estende per tutta la lunghezza del pontile.

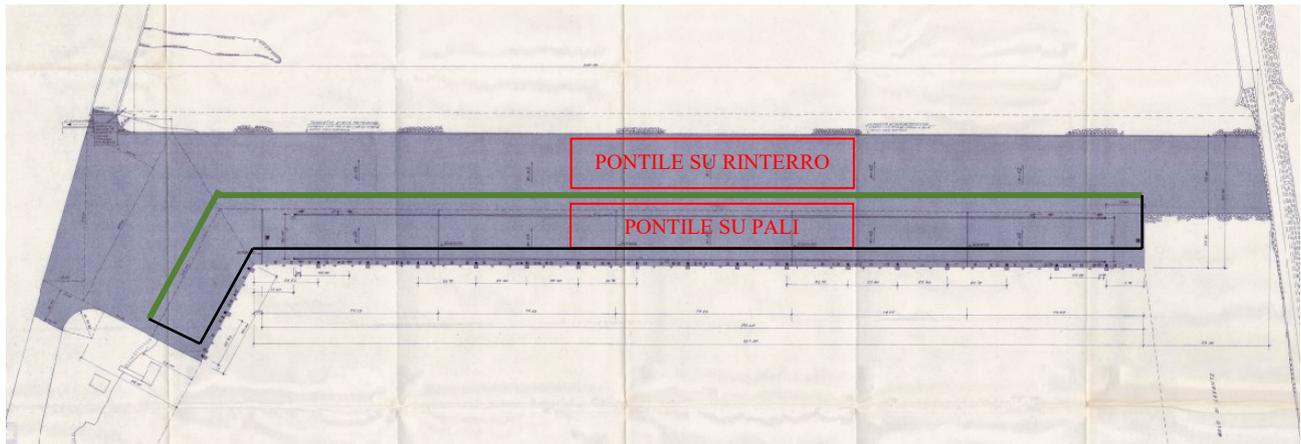


Figura 4-1: Pianta generale banchina – Giunto di dilatazione longitudinale

Le attività di costruzione comporteranno operazione di scavo e realizzazione delle singole opere costituenti gli impianti in banchina nella sezione di terrapieno, nello specifico:

- fondazioni per le baie di carico delle autocisterne GNL;
- sala controllo e sottostazione elettrica;
- magazzino;
- fondazione per l'edificio guardia per la gestione accessi ed uffici;
- fondazione per la cabina quadri elettrici;
- fondazione di supporto bitte/ganci a scocco per l'ormeggio;
- fondazione di supporto per rinforzo settore di accosto.

Nessun movimento terra è previsto durante lo scavo ad eccezione della rimozione dello strato superficiale in cemento armato della banchina che verrà ricostituito a valle del completamente dei lavori.

La cabina quadri elettrici e l'edificio guardia per la gestione accessi ed uffici saranno realizzate mediante strutture prefabbricate.

Le strutture di supporto delle tubazioni, le baie di carico e i bracci di carico/scarico saranno realizzate in carpenteria metallica. Le tubazioni, ove interrate, saranno installate in cunicolo. Per i dettagli si faccia riferimento al Layout Tubazioni Banchina (Dis. No. 100-GC-B-61002), allegato alla documentazione di progetto.

Le dimensioni dei principali fabbricati ed impianti in banchina sono elencate nella seguente tabella.

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 53 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

Tabella 4-1: Caratteristiche dei Principali Fabbricati

Fabbricato/Impianto	Tipologia	Dimensione (lunghezza, larghezza ed altezza)
Baie di carico	Carpenteria metallica	25m x 20m x 7.5m
Sala controllo	Opera assemblata in sito con pareti prefabbricate	20m x 15m x 4m
Sottostazione elettrica	Opera assemblata in sito con pareti prefabbricate	30m x 15m x 4m
Magazzino	Opera assemblata in sito con pareti prefabbricate	20m x 15m x 4m
Edificio quadri elettrici	Shelter prefabbricato ed allestito	8m x 4m x 3m
Edificio guardia per la gestione accessi ed uffici	Shelter prefabbricato ed allestito	12m x 6m x 3m
Generatore di emergenza	Shelter prefabbricato ed allestito	15m x 5m x 4m
Sfiato di emergenza	Carpenteria metallica	10m x 6m x 35m
Singolo braccio di carico	Carpenteria metallica	12m x 3m x 30m
Struttura di supporto per scarico acqua di mare	Carpenteria metallica	15m x 5m x 15m

Le principali linee da installare in banchina sono:

- Tubazione 26" in acciaio per il trasferimento del GN alla rete di trasporto
- Tubazione 4" in acciaio per il trasferimento del GNL dalla FSRU alle baie di carico dell'autocisterne
- Tubazione 4" in acciaio per il ricircolo del GNL dalle baie di carico alla FSRU
- Tubazione in acciaio per il ritorno vapori dalle baie di carico alla FSRU
- Tubazione 36" in materiale plastico (GRP o HDPE) per lo scarico dell'acqua di mare dalla FSRU al canale di scarico.

Le tubazioni che trasportano fluidi criogenici saranno opportunamente coibentate.

I cunicoli saranno sezionati e provvisti di punti di sfiato ogni 150m.

La connessione tra la FSRU e le tubazioni in banchina avverrà tramite:

- Bracci di carico e scarico per le linee che trasportano GN o GNL o vapori del GNL;
- Condotte flessibili composte da diversi strati di materiale plastico e metallico, supportate da una struttura in carpenteria metallica per le linee di trasferimento dell'acqua di mare (in vetroresina GRP) alla tubazione 36" in materiale plastico.

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, come riportato nel cronoprogramma delle attività (Doc. No. 100-ZA-E-09801, allegato al SIA).

Il seguente schema planimetrico evidenzia le aree di cantiere relativi alle varie componenti da realizzare.

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 54 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

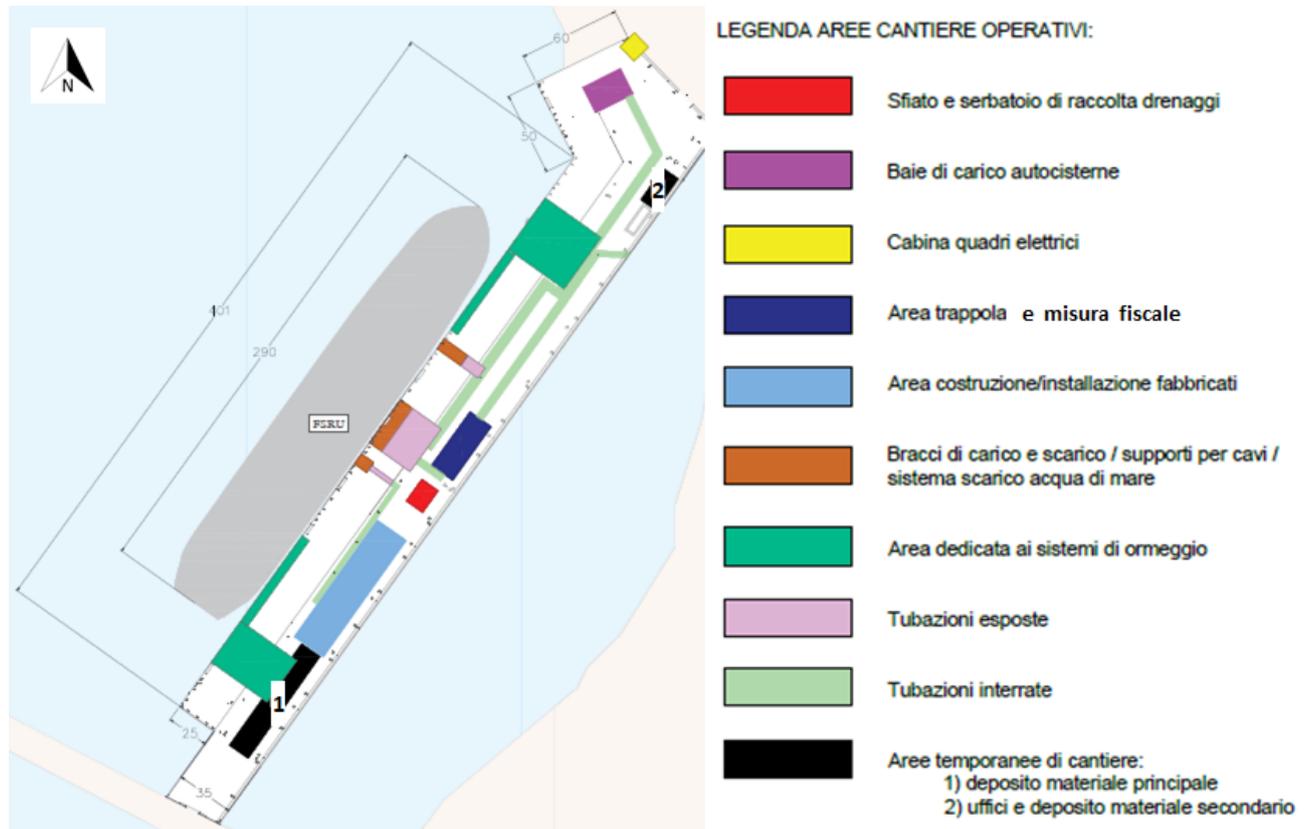


Figura 4-2: Planimetria Generale Aree Cantieri Operativi

4.2.2.1.1. Accantieramento

Le attività di accantieramento inizieranno in concomitanza con il termine delle attività di dragaggio dei fondali antistanti la banchina est.

La predisposizione delle aree di cantiere prevede la rimozione di edifici e materiali attualmente presenti sulla banchina e non necessari alla realizzazione del Terminale, quali magazzino prefabbricato in prossimità dell'ingresso principale della banchina, containers e qualsiasi altro materiale che impedisce il transito dei mezzi d'opera e la realizzazione delle opere. Si evidenzia che tali attività di rimozione non fanno parte del Progetto del Terminale di Portovesme, oggetto del presente studio.

L'inizio delle attività di costruzione procederà, pertanto, con la cantierizzazione dell'area, la gestione degli accessi, la predisposizione della segnaletica di sicurezza e la definizione del percorso mezzi.

L'area di banchina destinata ad ospitare gli impianti necessari al corretto funzionamento del Terminale è completamente pianeggiante e pavimentata. Pertanto, non sono necessarie operazioni di preparazione e livellamento del terreno.

La realizzazione della viabilità interna all'area di impianto verrà eseguita congiuntamente ai sottoservizi principali (approvvigionamento idrico ed elettrico, acque bianche e acque nere). Si terrà conto dei punti di allaccio esistenti più vicini.

Tali operazioni terranno conto che la banchina è attualmente provvista di parte dei servizi, che tuttavia richiederanno un'implementazione per essere adeguata alle necessità del Terminale.

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 55 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

Saranno predisposte delle aree di stoccaggio materiali da utilizzare durante l'operatività del cantiere.

4.2.2.1.2. Realizzazione opere civili (scavi per tubazioni, nuovi edifici)

Terminate le operazioni preliminari, si prevedono i movimenti terra necessari alla realizzazione degli scavi di fondazioni delle strutture dell'impianto di ricezione. Le fondazioni saranno di tipo superficiale.

Le attività saranno eseguite successivamente alla realizzazione del pozzo di spinta per la realizzazione del primo tratto del metanodotto in progetto (della Rete Energetica di Portovesme) che attraversa il canale demaniale attiguo alla banchina, mediante la tecnica spingitubo a sudo chiuso, per evitare potenziali interferenze in fase di esecuzione.

Si procederà alla realizzazione degli scavi minori, a sezione obbligata, necessari per la creazione del piano di posa delle opere di fondazione sia degli edifici che delle opere minori.

Il materiale proveniente dalle operazioni di scavo sarà allontanato dal cantiere e conferito in discarica autorizzata. Anche in tale fase è prevista la presenza in cantiere di mezzi per i movimenti terra.

Successivamente si procederà alla realizzazione degli uffici, del magazzino, della sala controllo e di tutti gli edifici previsti nel Terminale. In tale fase, si completeranno gli edifici con la realizzazione del corpo d'opera in elevazione.

4.2.2.1.3. Interventi di modifica strutturale e rinforzo banchina

Nell'ambito degli interventi per l'adeguamento del sistema di accosto e ormeggio della nave si prevede la realizzazione di No. 13 nuovi plinti su pali, da realizzare nella parte di banchina fondata su terrapieno, No. 7 per ospitare i nuovi arredi di ormeggio e No. 6 di rinforzo alla banchina nei confronti della spinta trasmessa dalla nave ai fender. Una sintesi del numero e delle dimensioni di tali opere è riportata nella seguente tabella, mentre nelle seguenti figure è riportata la disposizione in pianta di questi elementi.

Tabella 4-2: Dati nuove opere di fondazione

FONDAZIONI ARREDI DI ORMEGGIO	
n	7
DIMENSIONI	7.4 x 7.4 m
H	2 m ca.
n pali cad.	4
DIA	1500 mm
L	47 m ca.

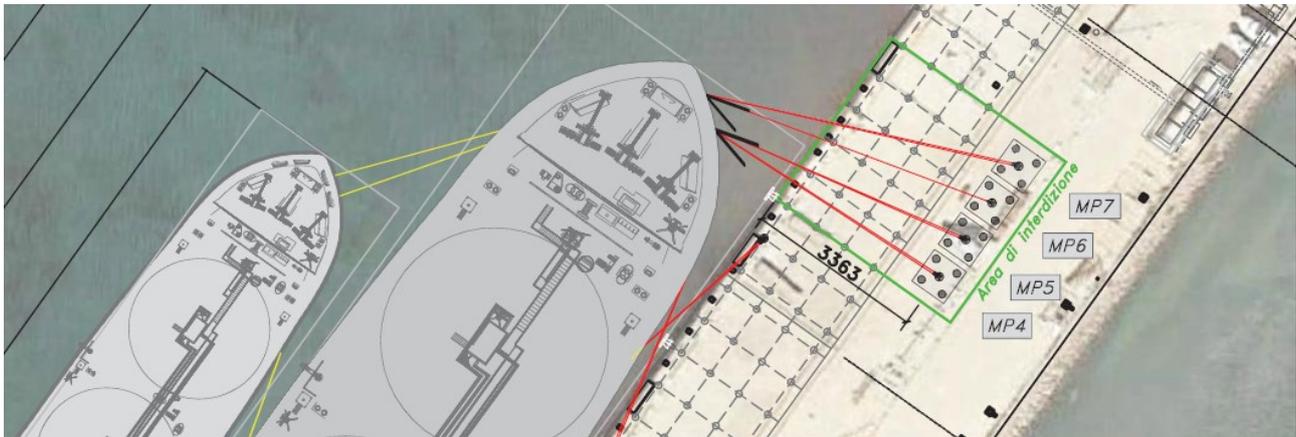
FONDAZIONI SISTEMA DI RINFORZO FENDER	
TIPO 1 - PLINTO SINGOLO	
n	4
DIMENSIONI	5.8 x 5.8 m
H	2 m ca.
n pali cad.	4
DIA	1200 mm
L	47 m ca.
TIPO 2 - PLINTO DOPPIO	
n	2
DIMENSIONI	10 x 5.8 m
H	2 m ca.
n pali cad.	6
DIA	1200 mm
L	47 m ca.

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 56 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002



Figura 4-3: Layout dei plinti del sistema di rinforzo fender



i. Ganci di prua



ii. Ganci di poppa

Figura 4-4: Layout dei plinti di fondazione dei nuovi arredi di ormeggio

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 57 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

La preparazione dell'area di lavoro prevederà la rimozione della pavimentazione della banchina per la porzione necessaria ad eseguire le operazioni. Si procederà quindi con la realizzazione dei pali per trivellazione. La sequenza esecutiva, rappresentata schematicamente nella successiva figura, prevede:

- l'esecuzione del foro mediante trivellazione;
- l'inserimento all'interno del foro della gabbia di armatura;
- il riempimento del foro con calcestruzzo.

Considerando la natura granulare dei terreni attraversati, allo scopo di evitare possibili franamenti delle pareti del foro, sarà infisso, in asse al palo da realizzare, un tubo di rivestimento di diametro leggermente superiore al diametro dell'utensile di perforazione per tutta la lunghezza del palo. La camicia di rivestimento sarà infissa nel terreno per mezzo della testa di rotazione della perforatrice o di un vibro-infissore idraulico agganciato alla gru di servizio e rimossa contestualmente al getto di calcestruzzo.

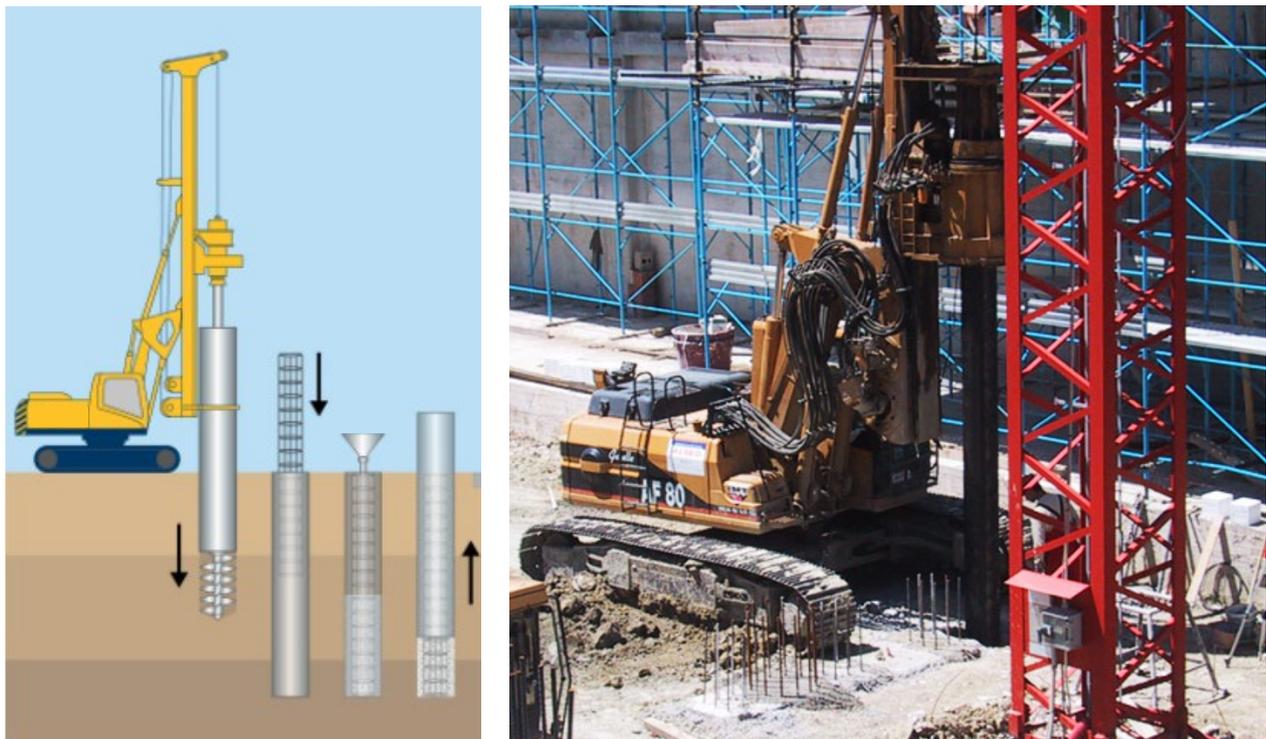


Figura 4-5: Realizzazione di pali trivellati: (a) schema esecutivo; (b) foto macchina

Specificamente, saranno eseguiti No. 28 pali dal diametro di 1500 mm (fondazioni arredi di ormeggio) e No. 28 pali dal diametro di 1200 mm (fondazioni rinforzo banchina). I pali avranno la lunghezza finale di 47 m dalla quota di imposta della fondazione.

Dopo l'esecuzione dei pali e la maturazione del calcestruzzo, si procederà alla realizzazione degli scavi necessari all'esecuzione delle fondazioni. Tali scavi saranno approfonditi fino alla quota di imposta delle fondazioni, più un sovrascavo per il getto del magrone, assicurandone

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 58 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

opportunamente la stabilità delle pareti di scavo. Se necessario, un sistema di wellpoint sarà predisposto per mantenere asciutto lo scavo.

Si prevede l'invio a discarica del terreno proveniente dalla realizzazione dei pali e dagli scavi per le fondazioni.

Terminata la fase di scavo si procederà al getto del magrone di base delle fondazioni, alla rimozione del calcestruzzo in eccesso in sommità dei pali (scapitozzatura), al posizionamento dell'armatura dei plinti, e del cassero e quindi al getto del calcestruzzo.

Nel caso dei plinti previsti a rinforzo della banchina, particolare attenzione sarà posta nella creazione di una continuità strutturale tra la banchina esistente e il nuovo manufatto. A tal fine, in corrispondenza delle travi di collegamento, saranno eseguiti nella banchina esistente dei fori approfonditi per una lunghezza di ancoraggio dei ferri necessaria. L'aderenza delle barre alla struttura esistente sarà garantita mediante l'utilizzo di ancoraggi chimici.

Terminati i tempi di maturazione del calcestruzzo, sarà colmato lo scavo e ripristinata la pavimentazione della banchina attorno alla nuova fondazione: la quota dell'estradosso della fondazione sarà coincidente con la quota attuale dell'estradosso del pontile. Sui plinti realizzati per l'adeguamento del sistema d'ormeggio saranno quindi posizionati i ganci.

4.2.2.1.4. Adeguamento del sistema di ormeggio

La sostituzione degli arredi presenti in banchina per l'ormeggio della FSRU prevedrà la rimozione delle bitte e respingenti esistenti e l'installazione di sistemi che garantiscano le performance richieste.

Le nuove bitte/ganci a scocco ed i respingenti saranno fissati alla banchina mediante bulloni.

4.2.2.1.5. Installazione Impianti

La fase di realizzazione impiantistica avverrà dopo la realizzazione delle opere fondazionali atte alla posa degli edifici, delle tubazioni interne all'impianto e delle varie componenti associate. In questa fase si procederà anche al completamento delle strutture prefabbricate mediante la messa in opera di strutture e il successivo getto di completamento. Si procederà, allo stesso tempo, alla messa in opera della struttura metallica della copertura delle baie di carico.

In questa fase le tubazioni criogeniche verranno alloggiare all'interno del cunicolo precedentemente predisposto.

Lo sfiato di emergenza degli impianti in banchina sarà realizzato a partire dalla struttura metallica esterna alta circa 35m. Successivamente la condotta dedicata allo sfiato e le apparecchiature accessorie saranno installate in prossimità della struttura metallica.

A valle della realizzazione delle opere civili, saranno installate le apparecchiature elettro-strumentali e di sicurezza previste nel progetto. Le apparecchiature in campo verranno opportunamente collegate mediante cavi di potenza con il sistema di alimentazione elettrico e mediante cavi di controllo con il sistema di controllo e telecomunicazione.

4.2.2.2. Cronoprogramma e Manodopera

Il cantiere avrà una durata massima stimata di circa 20 mesi (si veda anche il Cronoprogramma Doc. No. 100-ZA-E-09801, allegato al SIA) ed impiegherà mediamente circa 50 addetti (nei periodi di picco potranno essere presenti fino a 80 addetti contemporaneamente).

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 59 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

4.2.3. Pre-Commissioning, Commissioning e Avviamento

4.2.3.1. Pre-commissioning

Le attività di pre-commissioning riguarderanno solo gli impianti installati in banchina.

A valle del completamento dell'installazione delle apparecchiature costituenti gli impianti, si avviano le attività di precommissioning con lo scopo di verificare il funzionamento corretto dei singoli sistemi rispetto alla finalità di progetto.

Durante il pre-commissioning non vengono introdotti idrocarburi nell'impianto ma solo fluidi di servizio quali aria compressa, acqua, azoto, vapore.

Sono temporaneamente messi sotto tensione a scopo di test i componenti elettrici quali quadri di distribuzione, gruppi di continuità.

Parte integrante della fase di precommissioning riguarderà anche il collaudo dei sistemi di ormeggio installati in banchina.

4.2.3.2. Ormeggio della FSRU e collegamento alla banchina

Una volta terminate le operazioni di precommissioning delle opere nell'impianto di ricezione, sarà possibile ormeggiare la FSRU presso la banchina e procedere con il collegamento della stessa alle strutture di terra, tra le quali:

- Bracci di scarico GN;
- Bracci di scarico GNL e ritorno vapori;
- Manichette scarico acqua di vaporizzazione;
- Cavo di alimentazione dalla Rete Nazionale (HVSC) e cavi di comunicazione.

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.

4.2.3.3. Commissioning

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);
- 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.

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 60 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

4.2.3.4. 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.

4.3. **Descrizione dei Principali Elementi di Progetto**

4.3.1. Sistema di Ormeggio

La FSRU sarà installata all'interno del porto commerciale di Portovesme ed in particolare presso la Nuova Banchina Commerciale, attualmente non operativa a causa del basso pescaggio disponibile.

È stato svolto uno studio di ormeggio della FSRU (si veda Annesso I alla documentazione di Progetto "Studio di ormeggio con Layout sistema di ormeggio") con l'obiettivo di:

- verificare l'idoneità degli arredi attualmente installati in banchina, rispetto al nuovo progetto e, eventualmente, proporre delle modifiche in termini di numero dei dispositivi, posizione e capacità;
- definire un layout di ormeggio che garantisca la massima operabilità del Terminale, limitando lo stand-by-meteo;
- definire le soglie operative massime per consentire l'esercizio del terminale in sicurezza.

Sulla base degli esiti di tale studio sono stati previsti i seguenti interventi:

- Sostituzione dei respingenti esistenti;
- Redistribuzione dei respingenti lungo la banchina;
- Installazione di nuovi punti di ormeggio interni dotati di bitte/ganci a scocco.

4.3.2. Sistema di Scarico/Carico GNL da/a Shuttle Carrier/Nave metaniera "Bunkering Vessel"

Le operazioni di scarico GNL da Shuttle carrier avvengono nella configurazione ship-to-ship tramite la connessione di No. 4 manichette flessibili.

Le pompe presenti nei serbatoi a bordo dello Shuttle carrier inviano il GNL ad una portata di circa 7'500 m³/h, permettendo la movimentazione dell'intero carico in circa 10-12 ore.

Il sistema è dotato di una linea dedicata di ritorno vapori allo Shuttle carrier per compensare lo svuotamento dei propri serbatoi.

La temperatura dei vapori è regolata tramite l'attertempatore (MS-102), attivato se la temperatura dei vapori è superiore a -130 °C. L'apparecchiatura prevede di iniettare GNL, prelevato dalla linea di trasferimento GNL, controcorrente al flusso di vapore verso lo Shuttle carrier. Un KO drum a valle dell'attertempatore (MS-102) evita l'ingresso di liquido nei serbatoi dello Shuttle Carrier.

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 61 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

Le operazioni di carico GNL verso le navi metaniere "Bunkering Vessel" avvengono nella configurazione ship-to-ship tramite le stesse No. 4 manichette flessibili utilizzate per il caricamento FSRU da Shuttle carrier.

Le pompe presenti nei serbatoi a bordo della FSRU inviano il GNL ad una portata di circa 950 m³/h, tramite una linea dedicata a partire dal collettore GNL principale, permettendo la movimentazione dell'intero carico in 8 ore.

I vapori di ritorno dalla nave metaniera "Bunkering Vessel" sono inviati alla FSRU, per compensare lo svuotamento dei serbatoi.

4.3.3. Sistema di Caricamento Autocisterne

Il sistema di caricamento delle autocisterne prevede l'installazione di due baie di carico nella banchina.

Il servizio di caricamento delle autocisterne prevede l'invio di GNL per ciascuna baia tramite una linea dedicata dal collettore GNL principale a bordo della FSRU.

Le pompe in-tank principali garantiscono la portata e pressione necessarie al caricamento delle autocisterne.

Il sistema per un corretto funzionamento prevede una linea di ritorno vapori connessa alle autocisterne durante la fase di caricamento, ed una linea di ricircolo del GNL utilizzata durante le fasi di inattività del servizio.

Tre bracci di scarico garantiscono il trasferimento di:

- GNL per caricamento autocisterna;
- Ricircolo GNL;
- Ritorno vapori.

Le operazioni di caricamento delle autocisterne sono previste solo in contemporanea con il servizio di rigassificazione.

4.3.4. Descrizione della FSRU

4.3.4.1. Vita di Progetto

Il terminale FSRU Portovesme sarà progettato per avere una vita utile pari a 25 anni dalla data di start-up. Il Terminale opererà per l'intero periodo senza la necessità di lasciare l'ormeggio per attività di manutenzione.

4.3.4.2. Capacità di stoccaggio di GNL

Il sistema di stoccaggio GNL avrà una capacità nominale assunta pari a 130'000 m³.

4.3.4.3. Serbatoi in Pressione e Tubazioni

La FSRU è costituita da No. 4 serbatoio di uguale capacità, aventi le seguenti condizioni operative:

- Capacità massima di stoccaggio per singolo serbatoio: 31'850 m³ (assunto 98% volume utile);
- Pressione operativa interna: 1.1 - 1.2 bara.

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 62 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

Dai serbatoi di stoccaggio, il fluido viene inviato al collettore GNL principale per mezzo di un sistema di pompaggio costituito dalle pompe in-tank principali e da una pompa in-tank secondaria per ciascun serbatoio.

I serbatoi saranno del tipo integrato, con sistema a membrana (si veda la seguente Figura 3-1).

4.3.4.4. Alloggi

Gli alloggi per la FSRU saranno in grado di accogliere un totale di Personale a Bordo (POB) adeguato alla gestione dei servizi di armamento e gestione. Le cabine includeranno tutti i servizi associati come i bagni e televisori. Il blocco alloggi della FSRU includerà cuccette, uffici, mensa, sala ricreativa comune, catering, infermeria, lavanderia, negozi, depositi e strutture ricreative e la sala controllo.

Tutte le aree alloggi e le aree comuni saranno separate dalle aree di processo e da altre aree pericolose da una divisione resistente al fuoco e alle esplosioni. Gli alloggi saranno situati all'estremità di poppa della FSRU e comunque alla massima distanza dagli impianti di processo.

L'area alloggi sarà mantenuta in sovrappressione rispetto all'atmosfera, con l'aria prelevata da un luogo salubre e sarà dotata di apposita strumentazione di rilevamento gas e incendi nelle prese HVAC per allarmare e spegnere i sistemi HVAC al rilevamento di gas nella percentuale preimpostata al limite inferiore di esplosività (LEL) e nel caso in cui vengano rilevati gas tossici (fumo). Il sistema sarà equipaggiato con camere di equilibrio.

4.3.4.5. Servizi a Bordo

La FSRU è progettata per essere autosufficiente per quanto riguarda i servizi di bordo. L'aria servizi e l'aria strumenti, azoto, vapore sono prodotti a bordo, così come l'acqua demineralizzata.

Per prevenire la crescita di organismi marini nel sistema di acqua di mare, è previsto un sistema di iniezione di ipoclorito. Sarà inoltre presente un sistema di misurazione continuo del contenuto di cloro allo scarico dell'acqua di mare, al fine di assicurare che gli scarichi siano conformi a quanto previsto dalla normativa vigente ed un allarme per alto contenuto di ipoclorito.

L'acqua dolce sarà importata da una nave dedicata o tramite autobotte e la connessione sarà chiaramente contrassegnata in doppia lingua per evitare qualsiasi contaminazione con altri liquidi, ("FRESH WATER" e "ACQUA DOLCE").

Sulla banchina l'acqua dolce è fornita dal collegamento all'acquedotto locale. La distribuzione lungo la banchina avviene per mezzo di una rete interrata esistente.

Le acque reflue saranno scaricate in un apposito serbatoio per il successivo smaltimento su bettolina e/o autocarro ed il collegamento sarà chiaramente contrassegnato in doppia lingua per evitare qualsiasi collegamento errato ("SEWAGE WATER" e "ACQUA DI SCARICO").

L'impianto di ricezione in banchina ha un sistema di gestione delle acque reflue dedicato.

L'acqua oleosa proveniente da aree in cui potrebbe verificarsi una perdita di idrocarburi successivamente dilavata sarà raccolta in un serbatoio dedicato per il successivo invio a trattamento a terra.

Un sistema di pompaggio scaricherà tale serbatoio attraverso una linea dedicata fino al ponte principale dove uno o più tubi flessibili temporanei convoglieranno l'acqua oleosa fino a un autocarro sulla banchina.

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 63 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

4.3.4.6. Alimentazione Elettrica

L'approvvigionamento energetico del Terminale avverrà tramite alimentazione dalla rete elettrica nazionale a terra.

La FSRU sarà alimentata con una connessione ridondante nave-terra, in grado di fornire una potenza massima di 8,0 MW: la fornitura avrà una tensione disponibile di 15 kV @ 50 Hz, opportunamente trasformata per renderla utilizzabile dalle utenze di bordo.

A bordo della FSRU sarà prevista una ulteriore ridondanza di 8,0 MW utilizzando generatori di bordo, in grado di fornire il pieno carico al sistema elettrico in caso di mancanza di potenza in arrivo dalle connessioni ridondanti da terra. Inoltre, la FSRU avrà ulteriori generatori di bordo in grado di garantire la richiesta energetica delle utenze programmabili nella condizione di carico di picco, oltre gli 8,0 MW.

Le utenze dell'impianto di ricezione in banchina saranno alimentate tramite una fornitura dedicata ridondata con tensione disponibile di 15 kV @ 50 Hz, in grado di fornire una potenza massima di circa 2,0 MW.

4.3.5. Misura

Il gas naturale in uscita dai vaporizzatori e il BOG in uscita dai compressori di alta pressione deve essere sottoposto a misura (non fiscale) prima di essere inviato alle utenze. Il sistema sarà costituito da due linee di misura:

- una linea con misuratore ultrasonico in grado di gestire portate da 25'000 Sm³/h a 330'000 Sm³/h;
- una linea con misuratore ultrasonico in grado di gestire portate da zero a 1'200 Sm³/h.

L'impianto prevede un sistema di protezione in caso di sovrappressione (HIPPS) a bordo della FSRU prima dei bracci di scarico GN.

Tre bracci di scarico garantiscono il trasferimento del gas naturale dalla FSRU alla linea 26" verso la rete di trasporto.

4.3.6. Sistema di Sicurezza

4.3.6.1. Sistema di Arresto di Emergenza

Il Terminale sarà dotato di un sistema di sicurezza con l'obiettivo di proteggere il personale, gli impianti di produzione e l'ambiente: il sistema sarà adibito alla gestione delle emergenze e sarà costituito da due sezioni (ESD, F&G) indipendenti dal sistema di controllo del processo e dei servizi (DCS) il quale non potrà eseguire nessuna azione di arresto di emergenza.

Quest'ultimo consentirà all'impianto di operare in sicurezza ed efficienza all'interno delle condizioni di design, cercando di evitare, per quanto possibile, il raggiungimento di condizioni di esercizio di rischio (fuori dai limiti di design).

L'operatore sarà avvisato tramite segnali di allarme, in caso di condizioni di processo anomale, ed avrà la possibilità di mettere in campo azioni correttive.

Se, tuttavia, le condizioni di rischio saranno raggiunte, sarà il sistema di sicurezza a farsi carico della gestione della emergenza intervenendo a protezione dell'impianto ed attivando i dispositivi di sicurezza preposti allo scopo.

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 64 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

Lo scopo principale del sistema sarà quindi quello di ridurre i rilasci e le escalation incontrollate in modo da evitare che le situazioni derivanti da tale rischio possano compromettere la sicurezza di persone e/o ambiente oppure danneggiare apparecchiature e/o linee dell'impianto con conseguente perdita di produzione.

Il sistema di sicurezza sarà del tipo *fail-safe*, ovvero progettato e costruito in modo tale che il fallimento di una sua parte comporti un'azione che ponga l'impianto in condizione di sicurezza.

I livelli di intervento della sezione di emergenza ESD previsti per la messa in sicurezza dell'impianto consistono in tre livelli di emergenza classificabili a seconda del tipo di intervento che viene eseguito.

I livelli gerarchici di intervento sono di seguito riportati in ordine di priorità:

- 1) Emergency Shutdown (ESD): è il livello di intervento più alto eseguibile dell'ESD. Esso prevede la fermata dell'intero impianto e la depressurizzazione automatica dello stesso.

Lo scopo del sistema ESD è quello di intervenire in caso di situazioni di rischio per la sicurezza di persone e/o ambiente come il malfunzionamento di un'apparecchiatura o un rilascio incontrollato di idrocarburo infiammabile con possibilità di innesco di esplosione e/o incendio;

- 2) Process Shutdown (PSD): è il livello di intervento intermedio eseguibile dall'ESD. Esso prevede la fermata dell'intero impianto, senza la depressurizzazione automatica dello stesso.

Lo scopo del livello PSD è quello di intervenire in caso di situazioni che possano compromettere la produzione di impianto (senza, però, essere rischiose per la sicurezza di persone e/o ambiente) come condizioni operative di processo anomale;

- 3) Local Shutdown (LSD): è il livello di intervento più basso eseguibile dall'ESD. Esso prevede la fermata solamente di alcune sezioni dell'impianto, senza la depressurizzazione automatica dello stesso.

Lo scopo del livello LSD è quello di intervenire in caso di situazioni che possano compromettere la funzionalità di alcune parti di impianto (senza però, né compromettere la funzionalità del resto dell'impianto né essere rischiose per la sicurezza di persone e/o ambiente) come condizioni operative di processo anomale.

Sistema F&G

La sezione F&G del sistema di sicurezza sarà responsabile della rilevazione di sversamenti di GNL, fughe gas, presenza fiamme e presenza fumo e della attivazione del relativo stato di allarme che, abbinato ai sistemi attivi antincendio ad acqua, acqua e schiuma, polvere e a gas inerti permetterà di minimizzare i rischi e i danni derivanti da perdite di gas e incendi.

Nell'ambito del sistema di sicurezza il F&G costituirà una sezione dedicata, separata ma interfacciata col sistema ESD in modo che a condizioni pericolose da esso rilevate corrisponda l'esecuzione di azioni da parte del sistema ESD.

Sicurezza dei bracci di carico/scarico

Al fine della salvaguardia dai rischi di sversamento di idrocarburi durante le operazioni di carico/scarico al molo, il sistema di interconnessione tra l'FSRU e l'impianto di ricezione in banchina dovrà essere regolato secondo le prescrizioni di sicurezza riportate nella informativa SIGTTO.

In aggiunta ad una progettazione e realizzazione degli ormeggi che risultino in un fissaggio sicuro e movimenti relativi limitati, alle interconnessioni di sicurezza di tipo ESD link Ship/Shore, saranno previsti in corrispondenza di ogni braccio di carico rigido degli accoppiamenti PERC con valvole ad

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 65 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

azionamento rapido ambo i lati della connessione in modo da garantire un rilascio a secco in caso di condizioni di emergenza.

Un sistema di rilascio di emergenza ERS sarà previsto per il braccio di carico ed interfacciato con l'ESD per l'attivazione del PERC.

Allo stesso modo un sistema di sicurezza garantirà il trasferimento di GNL tra FSRU e nave metaniera nella configurazione ship-to-ship.

4.3.6.2. Contenimento Rilasci di Idrocarburi

Fuoriuscite e perdite di GNL

Determinati accorgimenti nella progettazione del Terminale sono stati adottati al fine di minimizzare la possibilità di fuoriuscita accidentale o perdite di GNL. La filosofia adottata mira a minimizzare gli accoppiamenti flangiati in favore di quelli saldati, inoltre l'impianto è dotato di valvole di intercettazione in ingresso ed uscita dalle apparecchiature principali (serbatoi, pompe, compressori, vaporizzatori, ecc.) e sulle linee principali di GNL. In tal modo si rende possibile isolare le apparecchiature e i tratti di linea e di limitare al minimo i rilasci di GNL e di gas naturale in caso di fuoriuscita.

Il sistema di raccolta delle possibili fuoriuscite di GNL è progettato per raccogliere e contenere eventuali sversamenti intorno e al di sotto di valvole, tubazioni e apparecchiature in cui siano contenuti liquidi criogenici.

Fuoriuscite e perdite di altri fluidi inquinanti

Le apparecchiature e i serbatoi contenenti combustibili, lubrificanti e additivi chimici usati nel processo devono essere provviste di adeguati bacini di contenimento impermeabilizzati. Vengono prese tutte le precauzioni operative per evitare fuoriuscite e perdite durante le operazioni di manutenzione. Eventuali minime fuoriuscite di olio lubrificante da compressori vengono raccolte e drenate. Il carburante (diesel) per il sistema di alimentazione di emergenza e per la pompa dell'acqua antincendio sarà stoccato in modo che eventuali perdite siano contenute e non ci sia alcuna possibilità di contaminazione delle risorse del sottosuolo.

I rifiuti liquidi generati da fuoriuscite o perdite sono in seguito smaltiti in conformità ai regolamenti e alle leggi vigenti.

4.3.6.3. Sistema Antincendio

In funzione del tipo di rischio, saranno impiegati sistemi attivi di protezione antincendio alimentati dai seguenti agenti estinguenti:

- acqua mare;
- liquido schiumogeno;
- polvere chimica;
- anidride carbonica;
- gas inerte.

L'impianto antincendio sarà dotato di una riserva inesauribile di acqua mare prelevata da una camera/bacino in aspirazione al gruppo di pompaggio.

L'acqua sarà impiegata al fine di proteggere le persone dall'esposizione ad un incendio, proteggere gli impianti, raffreddare gli impianti in prossimità delle aree interessate dall'incendio (in modo da

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 66 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

evitarne la propagazione), effettuare una vera e propria azione di spegnimento incendi in campo (ad eccezione di incendio da rilascio GNL per il quale si utilizzerà invece un impianto a polvere).

Una rete di idranti e monitori con un sistema water spray a pressione fissa sarà considerata con tale funzionalità.

La schiuma potrà essere impiegata allo scopo di ricoprire eventuali pozze di GNL che si dovessero verificare a seguito di eventi incidentali allo scopo di evitarne l'innesco e ridurre/regolare l'evaporazione, ovvero come mezzo estinguente in eventuali depositi di oli lubrificanti allocati in opportuni locali.

La polvere chimica potrà essere impiegata per l'estinzione di incendio da GNL che si potranno verificare ad esempio presso i bracci di scarico da FSRU ed in genere sul ponte di carico ed in area processo.

L'anidride carbonica potrà essere utilizzata come mezzo estinguente ad esempio entro cabinati, locali macchine, locali quadri oppure per la candela fredda.

Il gas inerte tipo Inergen potrà essere previsto ad esempio nel sottopavimento delle sale quadri elettriche e sala controllo, per estinzione di incendio causato dai cavi attraverso di esso instradati verso i quadri.

4.3.6.4. Sistemi di Rivelazione Fire&Gas

Il sistema di rilevazione F&G rappresenta una sezione altamente affidabile, indipendente e autonoma del sistema di sicurezza, responsabile del monitoraggio e controllo continuo di tutti i dispositivi di rilevazione di sversamenti GNL, fughe gas, presenza fiamme e presenza fumo, della esecuzione di logiche prestabilite e della attivazione del relativo stato di allarme che, abbinato ai sistemi attivi antincendio ad acqua, acqua e schiuma, polvere e a gas inerti permetterà di minimizzare i rischi e i danni derivanti da perdite di gas e incendi.

4.3.6.5. Sistemi di Protezione Passiva Antincendio

La protezione passiva antincendio sarà applicata alle apparecchiature installate a bordo della FSRU quali: valvole ESD, apparecchiature di controllo critiche per la sicurezza, recipienti contenenti quantità di idrocarburi liquidi ed a strutture che in caso di guasto aumenterebbero senza di essa l'estensione dell'incidente per effetto domino e / o metterebbero in pericolo le attività del personale a bordo, del personale di pronto intervento, operatori antincendio e vigili del fuoco.

La stessa sarà applicata ad attrezzature che possono ricevere una radiazione termica per un periodo sufficiente a provocarne un guasto.

La resistenza al fuoco sarà inoltre prevista per quelle apparecchiature che devono continuare ad operare durante un incendio, quali attuatori di valvole sezionamento di emergenza, i cavi elettrici e la strumentazione necessaria in situazione di emergenza.

La protezione passiva dal fuoco ha lo scopo di aumentare la sopravvivenza delle strutture in caso di incendio e di ridurre l'effetto sulle apparecchiature di processo, sui sistemi strutturali, sui sistemi di sicurezza e su altri aspetti critici del Terminale.

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 67 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

4.3.7. Criteria di Progettazione per il Rispetto dei Requisiti Ambientali

Qualsiasi materiale, componente, isolamento, rivestimento o attrezzatura della FSRU sarà esente da qualsiasi materiale o sostanza potenzialmente tossica per la salute umana secondo le leggi internazionali e nazionali (quali ad esempio: amianto, metalli pesanti, materiali radioattivi ecc.).

Qualsiasi sostanza pericolosa che dovrà essere utilizzata / immagazzinata (ad es. vernice, detersivi, combustibili, ecc.) o generata a bordo (ad es. fumi di saldatura, gas di scarico, antivegetativo, aerosol di combustibili ecc.) sarà elencata in un apposito registro di bordo assieme alla scheda tecnica di sicurezza del materiale e al manuale di sicurezza. Tali documenti saranno resi disponibili sia in formato elettronico che cartaceo.

È vietato l'uso di halon o clorofluorocarburi (CFC) dannosi per l'ozono e al loro posto saranno utilizzate sostanze alternative con un minore effetto sull'ambiente (strato di ozono).

4.3.7.1. Rumore

L'emissione di rumore da qualsiasi sorgente installata a bordo della FSRU sarà conforme ai requisiti previsti dalla normativa vigente di riferimento ed a quanto previsto dal Piano di Classificazione Acustica del Comune di Portoscuso, applicando la soglia più stringente.

4.3.7.2. Emissioni Atmosferiche

Il Terminale di Portovesme garantirà durante le fasi di normale esercizio il rispetto dei limiti normativi di emissione degli inquinanti in atmosfera.

4.3.7.3. Emissioni in acqua

I limiti per le emissioni nelle acque e in acqua di mare sono definiti dalla legge italiana nell'“Allegato 5 alla Parte III” del D. Lgs 152/06 e s.m.i., integrato dalla Legge Regionale della Sardegna sulla Disciplina degli Scarichi di Acque Reflue.

Con riferimento all'utilizzo di acqua di mare, come fonte di calore per la vaporizzazione, il Terminale sarà esercito in modo da garantire il rispetto delle sopracitate normative, con un gradiente di temperatura massimo (delta T) di - 5°C tra la presa dell'acqua di mare e lo scarico dell'acqua di mare.

4.3.8. Piano di Risparmio Energetico

Un Piano di Risparmio Energetico sarà sviluppato e mantenuto durante la vita della FSRU, in accordo con i requisiti IMO.

4.3.9. Sistemi Navali della FSRU

4.3.9.1. Sistemi di Navigazione della FSRU

La FSRU sarà dotata di aiuti alla navigazione incluse luci, sagome, segnali e apparecchiature di segnalazione ed apparecchiature elettroniche di comunicazione che devono essere conformi alla SOLAS, BUI e altri standard internazionali applicabili.

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 68 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

4.3.9.2. Sistema di Propulsione

Una volta ormeggiata in modo permanente nella sua posizione finale a Portovesme, la FSRU non richiederà un sistema di propulsione; il sistema di propulsione sarà disattivato e messo in conservazione.

4.3.9.3. Stazione Meteorologica

La FSRU sarà dotata di una stazione meteorologica automatizzata (incluso un sistema Wave Radar) per monitorare, registrare e visualizzare le condizioni meteorologiche prevalenti (cielo, visibilità, stato del mare, altezza delle onde, temperatura, velocità e direzione del vento, pressione atmosferica e umidità dell'aria). I parametri delle precipitazioni saranno monitorati e visualizzati sul display della stazione meteorologica nel CCR (Sala di Controllo Centrale).

4.3.9.4. Protezione Catodica

La FSRU sarà dotata di un sistema di protezione catodica approvato dalla Società di Classificazione. Il sistema di protezione catodica per la zona sommersa esterna sarà dimensionato per un periodo commisurato alla vita di progetto della struttura e sarà in grado di polarizzare l'acciaio ad un livello sufficiente per ridurre al minimo la corrosione.

Saranno utilizzati anodi sacrificali o un sistema a corrente impressa o una combinazione di entrambi.

4.3.9.5. Dispositivi di Movimentazione

La FSRU sarà dotata di gru e attrezzature di sollevamento adeguate per garantire:

- operazioni di carico e scarico GNL / servizi;
- manutenzione efficace di tutte le apparecchiature / package;
- gestione efficace di strumenti / materiali / forniture.

Tutte le aree di lavoro avranno una disposizione che preveda un accesso facile e sicuro per il funzionamento, l'ispezione e la manutenzione, con spazio adeguato per l'uso delle attrezzature di sollevamento e trasporto laddove è richiesto il sollevamento e il trasporto. Tutti gli accorgimenti per il trasporto sicuro ed efficiente dei materiali, sia orizzontalmente che verticalmente, saranno messi in atto.

Il sistema di movimentazione della FSRU sarà progettato e installato con l'obiettivo di ridurre al minimo il tempo di inattività complessivo della FSRU.

4.4. **Descrizione del Processo del Terminale di Portovesme**

4.4.1. Descrizione Generale del Processo

Una nave metaniera (shuttle carrier), ormeggiata fianco a fianco alla FSRU, trasferirà il GNL alle cisterne di stoccaggio della FSRU. Il GNL sarà quindi trasferito, mediante un sistema di pompaggio, al sistema di vaporizzazione di bordo per il cambio di fase. Il gas naturale ottenuto sarà quindi convogliato al collettore di mandata, installato a bordo, e infine inviato al gasdotto a terra.

Il gas naturale, prima di essere consegnato al gasdotto a terra, sarà eventualmente corretto per soddisfare le specifiche dell'Indice di Wobbe della rete di terra del gas naturale. A bordo della FSRU è installato un sistema di misurazione del gas naturale in uscita.

Il Terminale includerà:

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 69 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

- a. Un sistema di scarico del GNL per trasferire il GNL dai serbatoi di stoccaggio del Terminale a una bunkering vessel ormeggiata fianco a fianco alla FSRU;
- b. Un sistema di scarico GNL per trasferire il GNL dai serbatoi di stoccaggio GNL del Terminale alla stazione di carico delle autobotti installata sulla banchina.

Il Terminale di Portovesme sarà in grado di fornire continuamente il gas naturale in uscita anche durante lo scarico del GNL alla bunkering vessel e alla stazione di carico delle autobotti.

Il Terminale di Portovesme sarà in grado di operare nelle seguenti modalità:

- Servizio di rigassificazione;
- Servizio di rigassificazione + carico GNL da Shuttle carrier;
- Servizio di rigassificazione + servizio Ship reloading;
- Servizio di rigassificazione + carico GNL da Shuttle carrier + servizio Truck loading;
- Servizio di rigassificazione + servizio Ship reloading + servizio Truck loading;
- Nessun servizio di rigassificazione.

Nella condizione in cui non avviene la rigassificazione (zero gas send-out e portata di “de minimis”) le operazioni di carico/scarico GNL da nave metaniera spola e caricamento di navi metaniere “Bunkering Vessels”, così come il servizio di caricamento autocisterne non sono previste, per minimizzare il Boil-off Gas da gestire.

4.4.2. Dati Tecnici di Operatività

Il Terminale di Portovesme sarà progettato al fine di operare senza soluzione di continuità per 365 giorni all'anno 24 ore su 24 ore e sarà in grado di erogare una quantità annua di gas naturale di 821 MSm³ al fine di coprire il fabbisogno gas del sud della Sardegna (utenze civili, utenze industriali e del terziario).

Nella seguente Tabella sono riportate le portate di gas naturale in uscita dal Terminale, in base alla domanda stimata.

Tabella 4-3: Domanda di Gas Naturale

Descrizione	Valore [Sm ³ /giorno]
Massima portata invernale	5 310 000
Portata invernale standard (con industria Termo)	4 782 000
Portata invernale standard (senza industria Termo)	2 382 000
Minima portata invernale	1 449 000
Massima portata estiva	4 259 000
Portata estiva standard (con industria Termo)	4 256 000
Portata estiva standard (senza industria Termo)	1 856 000
Minima portata estiva	37 000

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 70 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

4.5. Fase di Decommissioning – Fine Esercizio dell’Opera

4.5.1. 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.

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.

4.5.2. 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.

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 71 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

4.6. Interazioni con l'Ambiente

Con il termine "Interazioni con l'Ambiente", ci si riferisce sia all'utilizzo di materie prime e risorse sia alle emissioni di materia in forma solida, liquida e gassosa, sia alle emissioni acustiche e ai flussi termici dell'impianto in progetto che possono essere rilasciati verso l'esterno.

In particolare, nel seguito sono quantificati, con riferimento alle fasi di cantiere e di esercizio dell'opera:

- emissioni in atmosfera;
- prelievi idrici;
- scarichi idrici;
- emissioni sonore;
- emissioni di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici;
- utilizzo di materie prime e risorse naturali;
- produzione di rifiuti;
- traffico mezzi.

Queste interazioni possono rappresentare una sorgente di impatto e la loro quantificazione costituisce, quindi, un aspetto fondamentale dello Studio di Impatto Ambientale. A tali elementi, in particolare, è fatto riferimento per la valutazione dei potenziali impatti riportata nel successivo Capitolo 5.

Per quanto riguarda invece i seguenti agenti fisici:

- Radiazioni ottiche;
- Radiazioni ionizzanti,

non sono stati considerati nel presente Studio di Impatto Ambientale in quanto ritenuti non rilevanti in virtù delle caratteristiche del progetto proposto. Il progetto in esame, difatti:

- non presenta elementi progettuali tali da indurre problemi di inquinamento luminoso nell'area portuale ove si andrà ad inserire. L'illuminazione prevista sarà infatti realizzata in accordo agli standard di riferimento e progettata in maniera tale da limitare al minimo l'interessamento delle aree circostanti;
- non presenta sorgenti di radiazioni ionizzanti.

Per quanto riguarda la fase di dismissione delle opere, la quantificazione di dettaglio delle interazioni con l'ambiente potrà essere identificata una volta sviluppato il progetto di demolizione dell'impianto. In ogni caso, la tipologia delle interazioni sarà simile a quella individuata per la fase di costruzione, sebbene di entità verosimilmente inferiore.

4.6.1. Fase di Cantiere

4.6.1.1. Emissioni in Atmosfera

Durante la realizzazione degli interventi oggetto del presente SIA, le emissioni in atmosfera saranno principalmente riconducibili all'emissione di inquinanti generata dai mezzi impiegati per le diverse attività lavorative di cantiere.

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 72 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

Le emissioni di inquinanti in atmosfera tipici della combustione in fase di costruzione sono imputabili essenzialmente ai fumi di scarico dei mezzi impiegati in fase di cantiere.

Nella seguente Tabella si riportano le potenze e la stima del numero massimo di mezzi per ciascuna tipologia.

Tabella 4-4: Numero e Potenza dei Mezzi di Cantiere

Tipologia Mezzo	Potenza [kW]	Numero Mezzi
Escavatore	120	2
Autocarro	120	4
Autobetoniere	120	2
Autopompa calcestruzzo	120	1
Autogru	200	2
Autocisterna	120	1
Macchina esecuzione pali	120	1

Si sottolinea, inoltre, che un contributo di emissione di inquinanti è anche rappresentato dal traffico terrestre indotto dalle attività di realizzazione delle opere (si veda il successivo Paragrafo 4.6.1.7).

4.6.1.2. Prelievi Idrici

I prelievi idrici in fase di cantiere sono principalmente dovuti a:

- attività di pre commissioning e commissioning del Terminale;
- usi civili connessi alla presenza del personale addetto alla costruzione.

Nella tabella seguente sono riportati i consumi idrici previsti durante la realizzazione degli interventi in progetto.

Tabella 4-5: Stima Prelievi Idrici in Fase di Cantiere

Uso	Modalità di Approvvigionamento	Quantità	Totale
Attività di precommissioning e commissioning	(1)	Circa 65.000 m ³ /giorno	1.430.000 m ³ /mese
Acqua per usi civili	Autobotti/Bettoline	3 m ³ /giorno ⁽²⁾	Circa 66 m ³ /mese ⁽³⁾

Note:

(1). La modalità di approvvigionamento (acqua di mare o acqua industriale) sarà definita in fase di progettazione più avanzata. Si precisa che anche in caso di scarico a mare verranno preventivamente effettuati gli opportuni controlli ai fini del rispetto dei limiti di normativa.

(2). Valore calcolato considerando una presenza media di 50 addetti per un quantitativo di 60 l/giorno/addetto. Nel periodo di massima sovrapposizione delle attività di costruzione delle opere si prevedono dei picchi di 4,8 m³/giorno (corrispondenti ad una presenza massima di 80 addetti).

(3). Valore calcolato considerando 22 giorni lavorativi mensili.

4.6.1.3. Scarichi Idrici

Gli scarichi idrici in fase di cantiere sono ricollegabili a:

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 73 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

- acque meteoriche dilavanti le aree di cantiere pavimentate, che saranno raccolte tramite il sistema di raccolta acque meteoriche esistente e successivamente inviate all'impianto di trattamento consortile. I quantitativi di tali acque non sono quantificabili a priori in quanto dipendenti dall'entità delle precipitazioni piovose;
- scarichi delle acque necessarie per le attività di precommissioning e commissioning del Terminale. Tali acque, preliminarmente quantificabili in circa 65.000 m³/giorno, saranno scaricate a mare previo opportuno controllo della qualità dell'acqua di collaudo. Nel caso in cui la qualità di tali acque non fosse adeguata allo scarico, in fase di ingegneria di dettaglio del collaudo verranno valutate le modalità per lo smaltimento.

I reflui di origine civile legati alla presenza della manodopera coinvolta nelle attività di cantiere saranno raccolti e smaltiti come rifiuti liquidi e pertanto considerati nel successivo Paragrafo 4.6.1.6 relativo alla produzione dei rifiuti in fase di cantiere.

4.6.1.4. Emissioni Sonore

Durante le attività di cantiere la generazione di emissioni acustiche è imputabile al funzionamento dei macchinari impiegati per le varie lavorazioni di cantiere e per il trasporto dei materiali. La definizione del rumore emesso nel corso dei lavori di costruzione è condizionata da una serie di variabili, fra cui:

- intermittenza e temporaneità dei lavori;
- uso di mezzi mobili dal percorso difficilmente definibile.

Nella seguente tabella sono presentate le caratteristiche di rumorosità in termini di potenza sonora (Lw) dei macchinari che si prevede impiegare durante le fasi di cantiere.

Tabella 4-6: Potenza Sonora dei Mezzi di Cantiere

Tipologia Mezzo	LW dB(A)	Numero Mezzi
Escavatore	106	2
Autocarro	101	4
Autobetoniere	97	2
Autopompa calcestruzzo	85	1
Autogru	91	2
Autocisterna	101	1
Macchina esecuzione pali	110	1

Ulteriori emissioni sonore in fase di cantiere saranno generate dal traffico di mezzi destinati al trasporto dei materiali e del personale addetto.

4.6.1.5. Utilizzo di Manodopera, Materie Prime e Risorse Naturali

Nel presente paragrafo sono valutati gli aspetti relativi a:

- occupazione di aree per il cantiere;
- manodopera impiegata nelle attività di costruzione;
- materiali impiegati per la costruzione.

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 74 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

4.6.1.5.1. Area di Cantiere

L'area logistica di cantiere sarà posizionata presso la Banchina Est, su una superficie complessiva di circa 1800 m².

La disposizione delle aree è riportata nella Planimetria Generale Aree Cantiere Operativi (100-CB-B-10035), allegato 9 del SIA.

Non è previsto l'impegno di aree esterne alla Banchina.

4.6.1.5.2. Manodopera

La presenza media di addetti durante le attività di realizzazione dell'impianto è quantificabile in circa No. 50 unità, è prevista una presenza massima di circa 80 addetti durante le fasi più onerose.

4.6.1.5.3. Materiali per la Costruzione

I principali materiali che saranno impiegati in fase di costruzione sono i seguenti:

- calcestruzzo, principalmente per la realizzazione delle fondazioni dei serbatoi e degli altri edifici/equipment;
- carpenteria metallica, tubazioni, apparecchi ed impianti elettrostrumentali;
- materiali per isolamento e prodotti di verniciature.

Nella tabella seguente è riportata la stima dei quantitativi dei principali materiali da approvvigionare.

Tabella 4-7: Materiali per la Costruzione

Materiali	U.d.M.	Quantitativo
Tubazioni diametri vari	kg	22.132
Calcestruzzo	m ³	7.155,91
Carpenteria metallica (pipe-rack, edifici)	kg	120.000
Barre acciaio d'armatura	t	1.864
Tirafondi per ciascun gancio di ormeggio	QTY	12
Elementi arredo banchina		
- fender	QTY	8
- ganci		7

4.6.1.6. Produzione di Rifiuti

Le principali tipologie di rifiuti prodotti durante la fase di cantiere saranno:

- rifiuti liquidi da usi civili (mediamente circa 3 m³/g; nel periodo di massima sovrapposizione delle attività di costruzione si potranno avere dei picchi fino 4,8 m³/g);
- materiali da demolizioni (circa 30 m³);
- terre da scavo (circa 4500 m³);
- carta e legno proveniente dagli imballaggi delle apparecchiature, etc.;
- residui plastici;
- residui ferrosi;

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 75 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

- materiali isolanti;
- oli.

Tutti i rifiuti saranno infine smaltiti presso discariche autorizzate previa attribuzione del codice C.E.R. ed in completa ottemperanza delle normative vigenti in materia di rifiuti.

4.6.1.7. Traffico Mezzi

Il traffico di mezzi terrestri, in ingresso e in uscita dall'area di cantiere durante la costruzione dell'impianto, è imputabile essenzialmente a:

- approvvigionamento idrico per le necessità di cantiere;
- trasporti per conferimento a discarica di rifiuti;
- trasporto di materiali da costruzione;
- movimentazione degli addetti alle attività di costruzione.

La viabilità e gli accessi all'area logistica di cantiere sono assicurati dalle strade esistenti che sono in grado di far fronte alle esigenze del cantiere in considerazione della vicinanza dalle principali direttrici di traffico dell'area.

I percorsi previsti per i mezzi in transito eviteranno il passaggio attraverso i centri abitati di Portoscuso e Paringianu.

Nella tabella seguente si riporta il numero indicativo di mezzi in transito presso le aree di cantiere.

Tabella 4-8: Traffico di Mezzi Terrestri in Fase di Cantiere

Tipologia Mezzo	Motivazione	Mezzi
Camion	Approvvigionamento idrico cantiere Trasporto materiali costruzione / rifiuti	10 mezzi/giorno
Autovetture	Trasporto addetti alle aree di cantiere	Circa 40 mezzi/giorno ⁽¹⁾

Note:

(1) Numero massimo di mezzi/giorno nel periodo di massima presenza di addetti durante la costruzione (80 unità).

Potranno inoltre essere previsti alcuni transiti di camion per trasporti eccezionali per l'approvvigionamento di alcune apparecchiature o tipologie di materiale da costruzione: il numero di tali transiti sarà di entità trascurabile rispetto al totale dei traffici in fase di cantiere.

4.6.2. Fase di Esercizio

4.6.2.1. Consumo di Energia Elettrica

I principali apparecchi alimentati ad energia elettrica nel Terminale saranno i seguenti:

- FSRU: pompe di bassa pressione, pompe di alta pressione, compressore del Boil-off Gas, pompe acqua di vaporizzazione, sistema di liquefazione, sistemi navali (es. pompe di ballast, gru, illuminazione ecc.), sistema di controllo/ sicurezza e le utenze pertinenti all'area alloggi.
- Banchina: bracci di trasferimento di gas naturale e baie di carico autobotti.

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 76 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

L'assorbimento di energia elettrica del Terminale per il caso operativo più gravoso sarà pari a circa 9.6 MW, comprensivo dei carichi installati a bordo della FSRU ed in banchina.

Come già descritto, l'energia elettrica in fase di esercizio sarà fornita direttamente dalla rete di distribuzione elettrica nazionale (circa 8 MW). Inoltre, quando necessario, ulteriore energia elettrica sarà autoprodotta tramite il generatore di bordo in servizio sulla FSRU. In caso di indisponibilità della rete saranno attivati generatori di emergenza sulla FSRU opportunamente dimensionati per coprire l'intero carico energetico richiesto in fase di esercizio.

4.6.2.2. Emissioni in Atmosfera

Le emissioni in atmosfera riconducibili all'esercizio del Terminale di Portovesme sono sostanzialmente associate a:

- emissioni non continue (generatori di bordo) legate al normale esercizio del Terminale;
- emissioni di emergenza o comunque legate a particolari fasi diverse dal normale esercizio del Terminale (camini generatori diesel di emergenza, sfiati, gruppo antincendio, etc.);
- emissioni di inquinanti indotte dal traffico marittimo e terrestre.

4.6.2.2.1. Emissioni in Condizioni di Normale Esercizio

In condizioni di normale esercizio della FSRU si prevede l'impiego di un generatore che entrerà in esercizio durante i momenti di richiesta energetica superiore agli 8 MW già forniti dalla rete di distribuzione elettrica nazionale. Si prevede che tale configurazione possa avere luogo per un numero limitato di ore/anno. In Appendice B (Doc. No. 100-ZA-E-85018), alla quale si rimanda, è riportato lo Studio Modellistico sulle ricadute in atmosfera per la fase di esercizio del Terminale.

Nella tabella seguente si riportano le caratteristiche e i valori emissivi di riferimento.

Tabella 4-9: Caratteristiche e Dati Emissivi Generatore di bordo

Parametro	UM	Valore
Volume Gas di Scarico Secco	kg/h	32 040
Concentrazione NOx	mg/m ³	107,1
Altezza camino	m	50
Diametro camino	mm	865
Temperatura Fumi	°C	401

4.6.2.2.2. Emissioni da Sorgenti di Emergenza

Le emissioni da sorgenti in condizioni di emergenza, non quantificabili a priori e comunque non prevedibili in fase di normale esercizio del Terminale, sono riconducibili a:

- emissioni per combustione:
 - dai sistemi di back-up installati al fine di garantire una fornitura elettrica al Terminale in caso di black-out della rete,
 - dallo sfiato in banchina,
 - dagli sfiati sulla FSRU,
 - attività di manutenzione e test periodico delle apparecchiature di emergenza;
- emissioni durante le attività di manutenzione.

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 77 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

4.6.2.2.3. Emissioni da Traffico Indotto

Le emissioni da traffico indotto sono essenzialmente riconducibili a:

- traffico navale (shuttle carrier e bunkering vessels) per approvvigionamento e distribuzione del GNL e legato al trasporto di merci e/o rifiuti prodotti;
- rimorchiatori a supporto delle navi in arrivo e in partenza;
- autocisterne destinate alla distribuzione di GNL;
- mezzi destinati al trasporto del personale impiegato e dei materiali/approvvigionamenti alla FSRU.

Per quanto concerne il traffico navale, le emissioni di navi spola e navi metaniere "Bunkering Vessel" sono state definite a partire dai dati emissivi di imbarcazioni tipo considerando la taglia massima (navi spola da 30000 m³ e Bunkering Vessel da 7500 m³).

Non è stato preso in considerazione il traffico legato al trasporto di merci e/o rifiuti, in quanto valutato trascurabile.

Nella tabella seguente si riportano le caratteristiche e i dati emissivi di navi spola e Bunkering Vessels.

Tabella 4-10: Caratteristiche e Dati Emissivi Navi Spola e Bunkering Vessel

Parametro	UM	Bunkering Vessel	Shuttle Carrier
Potenza nominale	kW	8015	4500
Emissioni NOx	Navig/Manovra	6,0	3,1
	Carico/Scarico	2,0	2,0
Altezza camino	m	35	16
Diametro camino	m	0,9	0,7

Per quanto riguarda i rimorchiatori le emissioni sono state definite a partire dai fattori EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2019 Tier III, considerando conservativamente motori HSD alimentati a MDO.

Nella seguente tabella si riportano le caratteristiche ed i dati emissivi dei rimorchiatori.

Tabella 4-11: Caratteristiche e Fattori Emissivi Rimorchiatori

Parametro	UM	Valore
Potenza	kW	3200
Fattore Emissivo ⁽¹⁾	NOx	g/kWh
	PM ₁₀	g/kWh
	SO ₂	g/kWh
Altezza camino	m	24
Diametro camino	m	1

4.6.2.3. Prelievi Idrici

L'acqua utilizzata in fase di esercizio servirà a coprire i fabbisogni legati a:

- usi civili;
- usi industriali.

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 78 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

Per quanto riguarda gli usi civili, l'utilizzo di acqua sanitaria in fase di esercizio è quantificabile in 200 l/(ab*g), pertanto considerando la presenza massima di 30 unità, si stima un consumo massimo di acqua potabile per usi civili pari a 6 m³/g. L'acqua ad uso idrico-sanitario è rifornita regolarmente tramite mezzo navale dedicato.

Per quanto riguarda gli usi di processo, oltre all'acqua di mare prelevata direttamente dalla FSRU per soddisfare le esigenze del processo di rigassificazione GNL (tramite vaporizzatori), sono prevedibili altri usi per il raffreddamento di alcune tipologie di apparecchiature.

Si evidenzia, inoltre, che è previsto il prelievo di acqua di mare per utilizzo antincendio, non quantificabile a priori in considerazione del suo utilizzo.

Le quantità, le modalità di approvvigionamento e gli impieghi previsti dell'acqua prelevata sono sintetizzati nella tabella seguente.

Tabella 4-12: Prelievi Idrici in Fase di Esercizio

Uso	Modalità di Approvvigionamento	Quantità
Acqua per Usi Civili	Nave/bettolina dedicata	6 m ³ /g
Acqua per Usi Industriali (Vaporizzazione)	Acqua di mare	8.100 m ³ /ora
Acqua per uso Antincendio	Acqua di mare	(1)

Note:

(1) I quantitativi di acqua ad uso antincendio non sono quantificabili a priori in considerazione del loro utilizzo

4.6.2.4. Scarichi Idrici

Gli scarichi idrici in fase di esercizio sono connessi a:

- acque sanitarie;
- acque meteoriche;
- acque per utilizzo antincendio;
- acque di ballast;
- acque di scarico del processo di vaporizzazione.

La presenza del personale addetto (considerando presenza media giornaliera di 30 addetti) comporta una produzione di acque sanitarie pari a circa 6 m³/g.

Le acque sanitarie (reflui civili) saranno raccolte e regolarmente inviate a smaltimento attraverso un dedicato mezzo navale.

Le acque meteoriche saranno convogliate in un impianto di raccolta dedicato esistente in banchina e successivamente inviate ad impianto di trattamento consortile.

Per le acque ad uso antincendio, non quantificabili a priori in considerazione del loro utilizzo, si prevede lo scarico a mare.

Eventuali acque di ballast saranno gestite in linea con la Convenzione sul water ballast management (si veda anche il precedente Paragrafo 4.1).

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 79 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

Le acque del processo di vaporizzazione saranno infine scaricate in mare (nel canale di scarico demaniale posto adiacente alla nuova banchina commerciale, mediante una condotta da 36" in materiale plastico) previo controllo in continuo dei parametri Cloro e Temperatura.

Il salto termico dell'acqua di mare tra ingresso ed uscita dai vaporizzatori sarà uguale o inferiore a 5°C. Per limitare la velocità di uscita del flusso d'acqua all'interno del canale e evitare problemi di erosione del fondale/gorgogliamenti, sarà inoltre previsto un sistema di diffusione con molteplici ugelli.

Nella tabella seguente sono presentate le quantità e le modalità di smaltimento degli scarichi idrici.

Tabella 4-13: Scarichi Idrici in Fase di Esercizio

Tipologia di Scarico	Modalità di Trattamento e Scarico	Quantità
Usi Civili	Nave/bettolina dedicata	6 m ³ /g
Acque Meteoriche	Impianto raccolta acque piovane ed invio in impianto di trattamento consortile	(1)
Acque per uso antincendio	Scarico a mare	(2)
Acqua per Usi Industriali (Vaporizzazione)	Scarico a mare previo controllo	8.100 m ³ /ora

Note:

(1) I quantitativi di tali acque non sono quantificabili a priori in quanto dipendenti dall'entità delle precipitazioni piovose

(2) I quantitativi di acqua ad uso antincendio non sono quantificabili a priori in considerazione del loro utilizzo

4.6.2.5. Emissioni Sonore

Nella tabella seguente sono elencate le apparecchiature potenzialmente rumorose durante l'esercizio del Terminale e le relative informazioni di interesse per l'identificazione delle caratteristiche acustiche. In particolare, si evidenzia che il regime sonoro delle sorgenti è stato suddiviso in continuo e discontinuo.

La tipologia di macchine, nonché l'effettiva necessità di eventuali misure di abbattimento del rumore sarà verificata nelle fasi successive di progettazione.

In Annesso C al presente Studio si riporta inoltre lo Studio previsionale di impatto acustico.

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 80 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

Tabella 4-14: Caratteristiche delle Sorgenti Acustiche

Apparecchiatura	Numero Apparecchiature		Regime di Funzionamento	Localizzazione	Lp@1m [db(A)]
	Totali	In Esercizio			
Pompe interne al serbatoio ⁽¹⁾	16	15	Continuo/ Discontinuo	Sommerse ed all'interno del serbatoio	n.d.
Pompe di Ballast	-	-	Discontinuo	Chiuso	85
Compressori BOG bassa pressione	2	2	Continuo	Aperto	85
Compressori BOG alta pressione	2	2	Discontinuo	Aperto	85
Compressori BOG alta pressione (per minima portata)	1	-	Discontinuo	Aperto	85
Ricondensatore BOG	1	-	Continuo	Aperto	85
Pompe Alta pressione	5	4	Continuo	Aperto	85
Vaporizzatori IFV	3	2	Continuo	Aperto	85
Sistema di Correzione Indice di Wobbe	1	N/A	Discontinuo	Aperto	90
Sistema di Liquefazione	1	N/A	Discontinuo	Aperto	85
Vaporizzatori per correzione Indice di Wobbe	1	N/A	Discontinuo	Aperto	85
Generatori di bordo	1	1	Discontinuo	Chiuso	85
Trasformatori in banchina	1	1	Discontinuo	Chiuso	80
Baie di carico in banchina ⁽¹⁾			Discontinuo	Aperto	85
Bracci di carico/scarico ⁽¹⁾			Discontinuo	Aperto	85
Sistemi di HVAC FSRU ⁽¹⁾	1	1	Continuo	Aperto	75
Sistemi di HVAC Uffici e Sale Controllo	2	2	Continuo	Aperto	75

Note:

(1) Tali sorgenti non sono state considerate nel modello di simulazione del rumore, in quanto sommerse e ritenute trascurabili

Ulteriori emissioni sonore connesse all'esercizio dell'impianto sono dovute al traffico di mezzi terrestri e marittimi, ossia:

- traffico di mezzi terrestri per trasporto addetti;
- traffico di autocisterne per la distribuzione di GNL;
- traffico di mezzi marittimi (shuttle carrier, bunkering vessel e relativi rimorchiatori) per l'approvvigionamento e la distribuzione del GNL e per l'approvvigionamento idrico e lo scarico dei reflui.

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 81 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

4.6.2.6. Emissioni di Campi Elettrici, Magnetici ed Elettromagnetici

L'installazione in banchina di trasformatori permetterà al Terminale di utilizzare la corrente fornita direttamente dalla rete elettrica esistente.

Il funzionamento di tali apparecchiature, tuttavia, potrà generare campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici durante le fasi di esercizio.

Si evidenzia ad ogni modo come campi elettrici o magnetici significativi siano solitamente limitati alle aree delle stazioni elettriche, presso le quali è consentito l'accesso al solo personale autorizzato ed i livelli delle radiazioni sono oggetto di monitoraggi, in linea con la normativa vigente in materia.

4.6.2.7. Utilizzo di Manodopera, Materie Prime e Risorse Naturali

Per la fase di esercizio si possono considerare le seguenti risorse:

- occupazione di suolo/specchio acqueo;
- personale addetto;
- utilizzo di materie prime e prodotti chimici.

4.6.2.7.1. Occupazione di Suolo e Specchio Acqueo

Le opere a progetto comportano occupazione di suolo e specchio acqueo marino all'interno di aree industriali-portuali.

L'occupazione di suolo è connessa alla presenza fisica delle strutture in banchina (circa 2.000 m²) che impegneranno un'area complessiva di circa 34.000 m² (intera banchina).

L'occupazione "permanente" dello specchio acqueo determinata dall'ormeggio della FSRU sarà di circa 14.000 m², ai quali si dovrà aggiungere l'occupazione "temporanea", legata all'area di accosto di navi spola/bunkering vessel.

4.6.2.7.2. Personale Addetto

Durante le fasi di esercizio è previsto l'impiego di personale tecnico quale:

- responsabile impianto;
- vice-responsabile impianto;
- responsabile della logistica e dei trasporti;
- responsabile della sicurezza e antincendio;
- operatori per le operazioni di trasferimento GNL da/verso la FSRU;
- operatori per le operazioni di carico GNL sulle autocisterne;
- personale impiegato in sala controllo;
- operatori specializzati per la manutenzione;
- operatori di guardiania.

In fase operativa è prevista la presenza di circa 30 addetti, che garantiranno la presenza del personale in impianto 24 ore su 24.

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 82 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

Tutti i componenti dell'organigramma che gestiranno l'impianto saranno preventivamente formati su tutte le operazioni che si svolgono durante le fasi di regolare esercizio e di emergenza ed avranno un'adeguata formazione sulla sicurezza.

Il numero di persone presenti garantirà l'effettuazione in sicurezza di tutte le operazioni previste con particolare riferimento alla eventuale contemporaneità delle stesse.

Sarà inoltre garantita la presenza del personale addetto alla gestione della sala controllo e di eventuale ulteriore personale richiesto.

L'esercizio del Terminale, inoltre, potrebbe comportare l'impiego di lavoratori esterni per le seguenti funzioni:

- servizi di pilotaggio e rimorchio delle navi;
- servizio di ristoro;
- pulizia dell'area;
- manutenzione specifica.

4.6.2.7.3. Materie Prime e Prodotti Chimici

Le materie prime e i prodotti chimici principalmente utilizzati durante l'esercizio dell'impianto, oltre al GNL, saranno:

- Acqua di mare;
- Gasolio;
- Propano;
- Ipoclorito.

Questi saranno impiegati in maniera continua o discontinua a seconda delle esigenze dell'impianto.

I consumi previsti sono riportati nella seguente tabella.

Tabella 4-15: Quantità di materie prime e prodotti utilizzati

Materia prima / Prodotto	Quantità
Acqua di mare	8.100 m ³ /h
Gasolio	circa 11 m ³ /anno
Propano	Circa 5 m ³ /h (variabile in funzione delle condizioni di Zero send-out)
Ipoclorito	Max 16,2 kg/h

4.6.2.8. Produzione di Rifiuti

I principali rifiuti prodotti in fase di esercizio derivano da:

- attività di processo o ad esse riconducibili, quali la manutenzione ordinaria e straordinaria degli impianti;
- attività di tipo civile (uffici, etc);

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 83 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

- reflui civili.

I rifiuti generati verranno sempre smaltiti nel rispetto della normativa vigente. In particolare, ove possibile, si procederà alla raccolta differenziata volta al recupero delle frazioni riutilizzabili e si opererà conformemente al principio di minimizzazione dei rifiuti prodotti. Eventuali stoccaggi temporanei all'aperto di rifiuti speciali non pericolosi saranno provvisti di bacini di contenimento impermeabili ed adeguatamente protetti. I rifiuti speciali, liquidi e solidi, previsti in piccolissime quantità, prodotti durante l'esercizio o nel corso di attività di manutenzione ordinaria e straordinaria, saranno gestiti secondo la vigente normativa in materia di rifiuti, e trasportati e smaltiti da ditte specializzate e regolarmente autorizzate.

Le acque sanitarie (reflui civili) saranno raccolte e regolarmente inviate a smaltimento attraverso un dedicato mezzo navale o autobotte.

4.6.2.9. Traffico Mezzi

Il traffico mezzi in fase di esercizio può suddividersi in:

- traffico terrestre;
- traffico marittimo.

4.6.2.9.1. Traffico Terrestre

Il traffico di mezzi terrestri in fase di esercizio è imputabile essenzialmente all'operatività del Terminale, con particolare riferimento a:

- distribuzione del GNL (servizio Truck Loading per un massimo di circa 6,500 autobotti/anno);
- movimentazione degli addetti.

Nella tabella seguente si riporta la stima dei traffici terrestri previsti durante l'esercizio del deposito costiero.

Tabella 4-16: Traffico di Mezzi Terrestri in Fase di Esercizio

Categoria	Motivazione	Mezzi
Mezzi Leggeri	Trasporto dipendenti, imprese esterne, corrieri	16 mezzi/giorno
Mezzi Pesanti	Distribuzione GNL	Circa 6,500 autobotti/anno
	Esecuzione attività varie (manutenzione, etc.)	50 mezzi/anno

4.6.2.9.2. Traffico Marittimo

Il GNL verrà trasportato a Portovesme mediante navi spola aventi caratteristiche analoghe a quelle di capacità pari a 30,000 m³. Si prevedono fino a circa 46 approdi all'anno di tali navi metaniere.

Un ulteriore contributo in termini di traffico marittimo è costituito dalle navi metaniere "bunkering vessels" impiegate per la distribuzione di GNL, quantificabile in un massimo di No. 46 approdi/anno considerando navi con una capacità compresa tra i 1,000 ed i 7,500 m³.

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 84 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

L'ingresso in porto e l'esecuzione delle operazioni di manovra di ciascuno navi spola /bunkering vessel saranno effettuati mediante il supporto di No. 2 rimorchiatori operanti, a meno di condizioni meteo avverse.

Infine, è previsto che il rifornimento di approvvigionamento idrico e di raccolta dei reflui civili venga effettuato regolarmente attraverso imbarcazioni dedicate.

Nella tabella seguente si riporta la stima dei traffici navali annuali massimi, previsti durante l'esercizio del Terminale.

Tabella 4-17: Traffico di Mezzi Navali in Fase di Esercizio

Tipologia Mezzo	Motivazione	Transiti/Anno
Navi spola/Navi metaniere "Bunkering Vessel"	Approvvigionamento GNL	46
Bunkering Vessel	Distribuzione GNL	46
Rimorchiatore	Supporto operazioni manovra e ingresso/uscita porto	184
Approvvigionamento idrico/raccolta reflui civili/etc.	Rifornimento/scarico reflui	104 ⁽¹⁾

Note:

(1) Si stimano preliminarmente circa 2 viaggi/settimana in media

4.7. Gestione dei Rischi Associati a Eventi Incidentali, Attività di Progetto e Calamità Naturali

4.7.1. Gestioni dei Rischi Associati a Eventi Incidentali e Attività di Progetto

4.7.1.1. Rischi Associati a Gravi Eventi Incidentali

Per quanto riguarda l'analisi dei rischi associati a scenari incidentali, si evidenzia che è stato predisposto un dedicato Rapporto Preliminare di Sicurezza per la fase di Nulla Osta di Fattibilità (NOF) ai sensi del D.Lgs. 105/15 (Doc. No. 100-ZA-E-85020).

Sulla base delle risultanze dell'analisi di rischio effettuata è stato possibile trarre le seguenti conclusioni:

- gli scenari incidentali rappresentativi del nuovo Terminale di Portovesme e le distanze di danno associate sono da considerarsi nel complesso congrue per la realtà impiantistica in esame;
- la compatibilità dello Stabilimento con il territorio circostante, valutata in relazione alla sovrapposizione delle tipologie di insediamento con l'inviluppo delle aree di danno determinate dai singoli scenari incidentali credibili individuati, risulta rispettata;
- effetti domino conseguenti all'accadimento degli scenari incidentali analizzati non sono possibili, grazie a opportune misure di prevenzione e protezione, quali ad esempio:
 - sistema di rilevazione gas/incendi che, attivando automaticamente l'ESD, con conseguente isolamento della perdita e depressurizzazione, consente di ridurre al minimo la durata di un eventuale rilascio accidentale e il quantitativo di sostanza pericolosa rilasciata,

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 85 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

- sistemi di convogliamento di eventuali perdite di GNL verso bacini di raccolta (impounding basins) che permettono di allontanare il GNL sversato dalle aree di impianto interessate e prevenire così che un eventuale innesco possa risultare in un Pool Fire incontrollato; i bacini saranno dotati di sistemi a schiuma attivati automaticamente in caso di rilevazione presenza GNL (freddo) in modo da limitare l'evaporazione del GNL e prevenire il rischio di innesco della pozza,
- sistemi di raffreddamento delle apparecchiature;
- la compatibilità del nuovo terminale con le installazioni preesistenti nell'area risulta pienamente soddisfatta, infatti:
 - gli scenari incidentali ipotizzati per l'impianto in esame non sono tali da poter generare effetti domino sulle installazioni preesistenti,
 - non sono possibili effetti domino sul nuovo Terminale indotti dagli scenari incidentali che potrebbero generarsi presso le installazioni preesistenti.

Sulla base di quanto sopra esposto si può concludere che il rischio complessivo associato alle attività che saranno condotte presso il nuovo Terminale di Portovesme risulta accettabile.

4.7.1.2. Rischi Associati ad Attività di Progetto

4.7.1.2.1. Spandimenti e Sversamenti Accidentali

Durante l'esercizio dell'impianto, il principale rischio connesso alle attività operative è identificato nei possibili spandimenti e sversamenti accidentali delle sostanze liquide movimentate, rappresentate dal GNL ed in minor misura da altri combustibili e sostanze chimiche utilizzati nel processo.

Determinati accorgimenti nella progettazione del Terminale sono stati adottati al fine di minimizzare la possibilità di fuoriuscita accidentale o perdite di GNL. La filosofia adottata mira a minimizzare gli accoppiamenti flangiati in favore di quelli saldati, inoltre l'impianto è dotato di valvole di intercettazione in ingresso e uscita dalle apparecchiature principali (serbatoi, pompe, compressori, vaporizzatori, ecc.) e sulle linee principali di GNL. In tal modo si rende possibile isolare le apparecchiature e i tratti di linea e di limitare al minimo i rilasci di GNL e di gas naturale in caso di fuoriuscita. In ogni caso non può essere esclusa l'eventualità che ciò possa avvenire.

Il sistema di raccolta delle possibili fuoriuscite di GNL è progettato per raccogliere e contenere eventuali sversamenti intorno e al di sotto di valvole, tubazioni e apparecchiature in cui siano contenuti liquidi criogenici.

Le apparecchiature e i serbatoi contenenti combustibili, lubrificanti e additivi chimici usati nel processo saranno provviste di adeguati bacini di contenimento impermeabilizzati. Tutte le precauzioni operative saranno adottate per evitare fuoriuscite e perdite durante le operazioni di manutenzione. Eventuali minime fuoriuscite di olio lubrificante da compressori saranno raccolte e drenate. Il carburante (diesel) per il sistema di alimentazione di emergenza e per la pompa dell'acqua antincendio sarà stoccato in modo che eventuali perdite siano contenute e non ci sia alcuna possibilità di contaminazione delle risorse del sottosuolo.

I rifiuti liquidi generati da fuoriuscite o perdite saranno in seguito smaltiti in conformità ai regolamenti e alle leggi vigenti.

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 86 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

4.7.1.2.2. Collisione tra Shuttle o altre Navi e FSRU

Il Rapporto Preliminare di Sicurezza per la fase di Nulla Osta di Fattibilità (NOF) ai sensi del D.Lgs. 105/15 (Doc. No. 100-ZA-E-85020), ha valutato gli eventuali rischi derivanti da eventuale rilascio di GNL dai serbatoi di stoccaggio della FSRU, a seguito di collisione con mezzo navale in transito all'interno del porto commerciale di Portovesme.

Per la valutazione della credibilità dell'evento in esame, sulla base dei risultati analizzati, si riportano di seguito le principali considerazioni:

- la velocità critica individuata per le imbarcazioni è relativa a impatti perpendicolari. Anche in caso di perdita di controllo/deriva della nave, vista la conformazione del porto, non risulta credibile un eventuale impatto con il Terminale in direzione perpendicolare;
- le navi petroliere o chimichiere di grandi dimensioni hanno obbligo di almeno un rimorchiatore in ormeggio, questo implica in generale una minore probabilità di perdita di controllo/deriva della nave;
- considerato il restringimento della bocca di porto, delimitato dal molo di ponente e dal molo di levante, la configurazione del canale di ingresso non permette alle imbarcazioni di avvicinarsi al Terminale con velocità elevate. Anche in caso di perdita di controllo delle navi provenienti da mare aperto, quindi potenzialmente a velocità più elevata, in nessun caso le imbarcazioni potrebbero dirigersi verso la banchina del Terminale;
- l'unica zona di possibile interferenza delle navi, sia in transito che dedicate, con la FSRU potrebbe essere il bacino di evoluzione. Tale area di manovra è posizionata circa al centro del porto. Tuttavia, durante l'evoluzione le navi hanno velocità pressoché nulla e, in accordo con il Regolamento del Porto le imbarcazioni sono generalmente assistite da almeno un rimorchiatore. Pertanto, in questa fase la possibilità di perdita di controllo delle navi, in direzione del Terminale, alla velocità critica e perpendicolarmente ai serbatoi della FSRU, è ragionevolmente da escludere.

In aggiunta a quanto detto nei punti precedenti, le velocità tipiche dei mezzi navali all'interno dell'area portuale sono funzione della stazza, in base alle informazioni disponibili si può affermare quanto segue:

- per navi con stazza superiore a 50.000 ton si può assumere 3 nodi circa come velocità massima all'interno del porto di Portovesme;
- per navi di stazza inferiore a 50.000 ton si potrebbe arrivare anche a valori leggermente più alti ma, in ogni caso, sempre inferiori a 5 - 6 nodi.

In accordo con i dati sopra elencati, tutte le unità navali risultano compatibili con le velocità critiche e quindi, in caso di impatto, nessuna delle navi di riferimento è in grado di generare un'energia sufficiente al danneggiamento dei serbatoi del Terminale.

In conclusione, l'evento di collisione con un'altra nave (sia in transito che dedicata alle attività dell'impianto) alla velocità necessaria per causare un rilascio di GNL dai serbatoi della FSRU è ritenuto ragionevolmente non credibile.

4.7.2. Rischi Associati alle Calamità Naturali

Con riferimento all'inquadramento vincolistico-territoriale ed ambientale effettuato nei precedenti paragrafi, si può affermare che l'area di intervento è potenzialmente soggetta a rischi legati alle seguenti calamità naturali e tra loro connesse:

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 87 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

- rischio sismico;
- rischio da eventi meteorologici estremi;
- rischio maremoti (onde di tsunami);
- rischio idrogeologico e alluvionale;
- rischio da incendi.

Nei successivi paragrafi si riporta una descrizione dei suddetti rischi.

4.7.2.1. Rischio Sismico

L'intero territorio regionale sardo rientra nella zona sismica in classe 4 (sismicità molto bassa), dove è possibile osservare la presenza di valori di accelerazione $a_g \leq 0,05$ g).

Si evidenzia inoltre, che nella zona del comune di Portoscuso, nel raggio di 30 km, storicamente non si sono verificati eventi sismici (terremoti.ingv.it/search).

La FSRU, in quanto installazione galleggiante, non è soggette a rischio sismico.

Le installazioni di banchina saranno progettate in accordo alle Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC).

4.7.2.2. Eventi Meteorologici Estremi

Il paraggio di Portovesme è situato in un tratto di costa bassa di fronte alle due isole di S. Pietro e Sant'Antioco, che esercitano una marcata azione di ridosso dal moto ondoso per gran parte delle direzioni di provenienza, limitando l'esposizione ai soli settori NW e SW, associati rispettivamente ai venti di Maestrale e Libeccio.

Nella seguente figura si riporta il clima ondoso nei pressi dell'imboccatura del porto commerciale, su fondali di circa 5 m. L'indicazione delle condizioni climatiche di moto ondoso nella zona immediatamente a sud dell'imboccatura del porto è stata ricavata partendo dal clima di moto ondoso per il settore offshore.

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 88 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

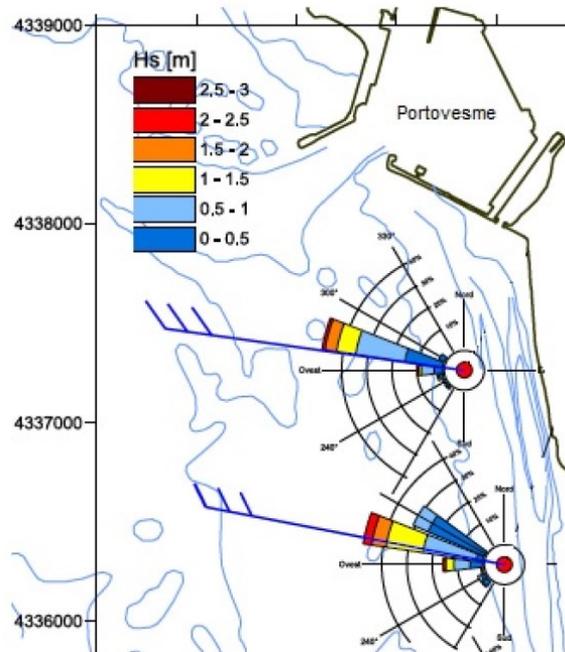


Figura 4-6: Clima Ondoso nei pressi dell'Imboccatura del Porto; Hs = Altezza d'Onda

Per quanto riguarda il clima ondoso all'interno del porto commerciale, l'effetto schermante dell'attuale braccio di Ponente del molo sulle onde da Maestrale riduce l'esposizione diretta ai settori 208°-270° (Libeccio e Ponente). Pertanto, è ragionevole ipotizzare che il regime di moto ondoso all'interno del porto, sia caratterizzato prevalentemente da periodo e intensità inferiori a quanto stimato per l'area esterna a quella portuale.

Per quanto riguarda il regime delle correnti, all'interno del porto esso può considerarsi di esigua entità. Nella seguente tabella si riportano i risultati dello studio di inquadramento meteomarinario, relativi ai valori estremi di corrente (Doc. No. 20060TI-REL-MAR-002_00B).

Tabella 4-18: Correnti superficiali indotte dagli estremi di vento; Usup = velocità superficiale

Tempo di Ritorno (anni)	Usup (m/s)		
	1	10	100
OMNIDIREZIONALE	0.43	0.50	0.56

Infine, con riferimento alle trombe d'aria e tornado, la forza di tali eventi può essere definita secondo la classificazione "Fujita Scale", che fornisce una misura empirica dell'intensità di un tornado in funzione dei danni che si riscontrano su strutture, beni e ambiente (Tabella seguente). I dati riportati nelle banche dati specialistiche lasciano evincere che anche il territorio italiano è stato ed è interessato da episodi meteo riconducibili al fenomeno "tromba d'aria", con le intensità della maggior parte degli eventi registrati di recente che sono comprese tra le classi F1 e F2.

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 89 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

Tabella 4-19: Scala Fujita

Categoria	Velocità del vento [km/h]	Velocità del vento [m/s]	Danni
F0	64-116	18-32	Danni leggeri. Alcuni danni ai comignoli e caduta di rami, cartelli stradali divelti.
F1	117-180	33-50	Danni moderati. Asportazione di tegole; danneggiamento di case prefabbricate; auto fuori strada.
F2	181-253	51-72	Danni considerevoli. Scopercchiamento di tetti; distruzione di case prefabbricate; ribaltamento di camion; sradicamento di grossi alberi; sollevamento di auto da terra.
F3	254-332	72-92	Danni gravi. Asportazione tegole o abbattimento di muri di case in mattoni; ribaltamento di treni; sradicamento di alberi anche in boschi e foreste; sollevamento di auto pesanti dal terreno.
F4	333-418	93-116	Danni devastanti. Distruzione totale di case in mattoni; strutture con deboli fondazioni scagliate a grande distanza; sollevamento totale di auto ad alta velocità.
F5	>418	>117	Danni incredibili. Case sollevate dalle fondamenta e scaraventate talmente lontano da essere disintegrate; automobili scaraventate in aria come missili per oltre 100 metri; alberi sradicati.

Nell'area di intervento (si veda la seguente Figura), tra Gennaio 2000 e Aprile 2021, sono stati registrati (eventi verificati o con validazione, seppur incompleta) No. 2 trombe d'aria e No. 3 episodi di vento forte (fonte dati European Severe Weather Database (www.eswd.eu)).

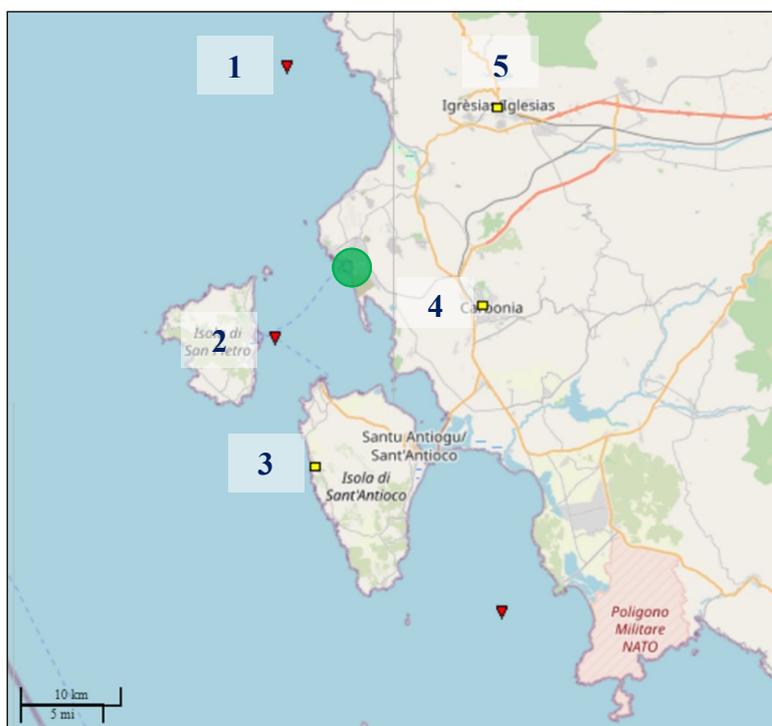


Figura 4-7: Eventi di forte vento (giallo) o tornado (rosso) nel periodo gen. 2000- apr. 2021 – Fonte European Severe Weather Database. In verde l'area di interesse

I dettagli di tali eventi sono riportati nella tabella di seguito.

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 90 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

Tabella 4-20: Principali Eventi Identificati come Tornado

	Luogo, data e ora Evento	Informazioni disponibili
1	Masua Italia (39.34 N,8.34 E) < 3 km 23-08-2018 (Giovedì) 13:35 UTC (+/- 15 min.)	Basato su: informazioni provenienti da: foto o video dell'evento, segnalazione a mezzo stampa, segnalazione mediante sito web, segnalazione da testimone oculare dell'evento. Utilizzo del terreno: specchio d'acqua. La nube a forma d'imbuto era osservabile. Fonte: Casteddu Online, 23 Agosto 2018. http://www.castedduonline.it/tromba-marina-al-pan-di-zucchero-di-masua-i-bagnanti-in-acqua-guardano-lo-spettacolo-video/ Stato della segnalazione: Questa segnalazione ha una validazione incompleta (QC1).
2	Carloforte Italia (39.14 N,8.33 E) < 1 km 23-08-2014 (Sabato) 08:40 UTC (+/- 30 min.)	Basato su: informazioni provenienti da foto o video dell'evento, segnalazione mediante sito web. Utilizzo del terreno: Terra, specchio d'acqua. I vortici di suzione non sono stati osservati. La nube a forma d'imbuto era osservabile. Numero di persone ferite: 1 bambino di nove anni (da frammenti volanti) Fonte: Centro Meteo Italiano, 24 Agosto 2014. http://www.centrometeoitaliano.it/tromba-daria-sardegna-ferito-bambino-24-08-2014-18640/?refresh_cens Stato della segnalazione: Questa segnalazione ha una validazione incompleta (QC1)
3	Calasetta Italia (39.05 N,8.37 E) 06-11-2016 (Domenica) 12:00 UTC (+/- 1 h.)	Basato su: informazioni provenienti da: segnalazione a mezzo stampa Danni a beni immobili o proprietà: danni. Fonte: "Maltempo in Sardegna: trombe d'aria e allagamenti bloccano treni e strade", La Nuova Sardegna, 06 Novembre 2016. Stato della segnalazione: Questa segnalazione ha una validazione incompleta (QC1)
4	Carbonia Italia (39.17 N,8.52 E) < 5 km 20-04-2019 (Sabato) 13:00 UTC (+/- 3 h.)	Basato su: informazioni provenienti da: segnalazione mediante sito web Impatti: Strada/strade non percorribile o chiusa, Linee elettriche danneggiate o distrutte, Edificio/Edifici danneggiato, Albero/Alberi abbattuti o sradicati http://www.meteoweb.eu/2019/04/maltempo-forte-vento-in-sardegna-decine-di-interventi-dei-vigili-del-fuoco/1253097/ Fonte: "Maltempo, forte vento in Sardegna: decine di interventi dei Vigili del Fuoco ", meteoweb.eu , 20 Aprile 2019. Stato della segnalazione: Questa segnalazione ha una validazione incompleta (QC1)
5	Iglesias Italia (39.31 N,8.54 E) < 5 km 20-04-2019 (Sabato) 13:00 UTC (+/- 3 h.)	Basato su: informazioni provenienti da: segnalazione mediante sito web Impatti: Strada/strade non percorribile o chiusa, Linee elettriche danneggiate o distrutte, Edificio/Edifici danneggiato, Albero/Alberi abbattuti o sradicati http://www.meteoweb.eu/2019/04/maltempo-forte-vento-in-sardegna-decine-di-interventi-dei-vigili-del-fuoco/1253097/ Fonte: "Maltempo, forte vento in Sardegna: decine di interventi dei Vigili del Fuoco ", meteoweb.eu , 20 Aprile 2019. Stato della segnalazione: Questa segnalazione ha una validazione incompleta (QC1)

Solo uno di questi eventi è in realtà caratterizzato da tromba d'aria nella zona di Carloforte. L'evento sopracitato, come anche gli altri eventi di tipo "tromba d'aria" riportati nella precedente tabella, non sono stati categorizzati all'interno della Scala Fujita, in quanto non hanno registrato i danni descritti nella precedente Tabella 4-19. Gli altri eventi sono legati a fenomeni di vento forte. In base a queste informazioni si può ragionevolmente escludere il pericolo di trombe d'aria per il sito in esame.

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 91 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

4.7.2.3. Rischio Maremoti (onde di Tsunami)

Il maremoto è un fenomeno naturale costituito da una serie di onde marine prodotte dal rapido spostamento di una grande massa d'acqua; in mare aperto le onde si propagano molto velocemente percorrendo grandi distanze, con altezze quasi impercettibili (anche inferiori al metro), ma con lunghezze d'onda (distanza tra un'onda e la successiva) che possono raggiungere le decine di chilometri, ma, diversamente, avvicinandosi alla costa, la velocità dell'onda diminuisce mentre la sua altezza aumenta rapidamente (anche di decine di metri) inondando le aree costiere, a volte arrivando a causare perdite di vite umane e danni ai beni esposti.

Al fine di valutare gli effetti che una possibile onda di maremoto possa produrre sulle infrastrutture portuali di Portovesme e in particolare sulla FSRU, è stato predisposto un dedicato studio specialistico al quale si rimanda per maggiori approfondimenti (Doc. No. 100-ZA-E-10024 Rev.00 "Analisi delle Onde di Maremoto", parte della documentazione progettuale presentata contestualmente al presente documento, nell'ambito della procedura di VIA).

Da tale studio emerge che la porzione di mare antistante Portovesme, caratterizzata da bassi fondali e delimitata dalle Isole di S. Pietro e di Sant'Antioco, si comporta per le onde di maremoto come un grande avamposto dove le stesse onde riducono la loro energia specifica a ragione della dispersione circonferenziale e delle dissipazioni indotte dai bassi fondali.

Questo giustifica il risultato ottenuto, ovvero che per tutti gli scenari analizzati nel porto non si sono verificati fenomeni di allagamento o tracimazione delle opere marittime e che le oscillazioni della superficie libera risultano confrontabili con quelle ottenute nell'ambito dello studio di risonanza portuale.

Si ritiene pertanto, che le onde di maremoto nel caso di Portovesme non diano luogo ad una situazione di pericolosità superiore alla pericolosità indotta dagli altri eventi meteomarinari estremi.

4.7.2.4. Rischio Idrogeologico e Alluvionale

Come precedentemente analizzato al Paragrafo 1.4.2.5.8, l'area portuale interessata dalle opere in progetto non interessa aree a rischio individuate dai Piani per l'Assetto Idrogeologico, né dai Piani di Gestione del Rischio Alluvioni.

4.7.2.5. Incendi

Gli incendi naturali si verificano molto raramente e sono causati da eventi naturali e quindi inevitabili quali (<https://rischi.protezionecivile.gov.it/it/incendi-boschivi/incendio-boschivo>):

- Fulmini: possono provocare incendi quando si verificano temporali senza che contemporaneamente si abbiano precipitazioni. Gli incendi causati da fulmini si verificano prevalentemente nelle zone montane, dove gli alberi conducono con facilità le scariche elettriche. Si tratta di fenomeni molto rari in un tipo di clima mediterraneo;
- Eruzioni vulcaniche: la lava incandescente entra in contatto con la vegetazione infiammabile.
- Autocombustione: non si verifica mai in un clima mediterraneo.

Per quanto attiene la fulminazione, l'area di Portovesme è caratterizzata da una probabilità di fulminazione annua pari a 1,5 fulmini/anno/km², secondo le mappe del "Sistema Italiano di Rilevamento dei Fulmini (SIRF)" istituito presso il CESI (Centro Elettrotecnico Sperimentale Italiano) di Milano. Tale valore ricade nella fascia di probabilità di accadimento più bassa a livello nazionale.

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 92 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

Il Terminale, inoltre, sarà dotato di idonee misure di protezione contro le scariche atmosferiche (a tal riguarda è stato predisposto un dedicato “Studio del Rischio di Fulminazioni” – Doc. No. 100-EF-E-40005).

Si evidenzia inoltre, che l’area di intervento ricade in clima mediterraneo e non sono presenti vulcani.

Considerando infine l’assenza, nelle immediate vicinanze di aree boscate, la probabilità che si sviluppino incendi di origine naturale appare minima.

Le strutture del Terminale sono tuttavia dotate di adeguate misure di protezione attiva e passiva per far fronte a eventuali scenari incidentali e di incendio, allo scopo di impedire o comunque limitare la propagazione degli incendi ed eventuali effetti domino, nonché assicurare la sicurezza delle persone presenti.

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 93 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

5. STIMA DEI POTENZIALI IMPATTI AMBIENTALI, MISURE DI MITIGAZIONE E DISPOSIZIONI PER IL MONITORAGGIO

5.1. Stima degli Impatti Ambientali e Misure di Mitigazione

5.1.1. Metodologia Applicata

5.1.1.1. Matrice Causa-Condizione-Effetto

Lo studio di impatto ambientale, in primo luogo, si pone l'obiettivo di identificare i possibili impatti significativi sui diversi fattori di interesse, sulla base delle caratteristiche essenziali del progetto, dell'opera e dell'ambiente, e quindi di stabilire gli argomenti di studio su cui avviare la successiva fase di analisi e previsione degli impatti.

Più esplicitamente, per il progetto in esame è stata seguita la metodologia che fa ricorso alle cosiddette "matrici coassiali del tipo Causa-Condizione-Effetto", per identificare, sulla base di considerazioni di causa-effetto e di semplici scenari evolutivi, gli impatti potenziali che la sua attuazione potrebbe causare.

La metodologia è basata sulla composizione di una griglia che evidenzia le interazioni tra opera ed ambiente e si presta particolarmente per la descrizione organica di sistemi complessi, quale quello qui in esame, in cui sono presenti numerose variabili. L'uscita sintetica sotto forma di griglia può inoltre semplificare il processo graduale di discussione, verifica e completamento.

A livello operativo si è proceduto alla costruzione di liste di controllo (checklist), sia del progetto che dei suoi prevedibili effetti ambientali nelle loro componenti essenziali, in modo da permettere una analisi sistematica delle relazioni causa-effetto sia dirette che indirette. L'utilità di questa rappresentazione sta nel fatto che vengono mantenute in evidenza tutte le relazioni intermedie, anche indirette, che concorrono a determinare l'effetto complessivo sull'ambiente.

In particolare, sono state individuate quattro checklist così definite:

- i **Fattori Ambientali** e gli **Agenti Fisici** influenzati, con riferimento sia alle componenti fisiche sia a quelle socio-economiche in cui è opportuno che il complesso sistema dell'ambiente venga disaggregato per evidenziare ed analizzare a che livello dello stesso agiscano i fattori causali sopra definiti. I fattori ambientali e gli agenti fisici a cui si è fatto riferimento sono quelli definiti e descritti al precedente Capitolo **Error! Reference source not found.** e di seguito elencati; si ritiene opportuno precisare che sono stati omessi gli agenti fisici quali Radiazioni ottiche, Radiazioni ionizzanti, in quanto ritenuti non rilevanti in virtù delle caratteristiche del progetto proposto (per maggiori dettagli esplicativi si rimanda al sopracitato Capitolo **Error! Reference source not found.**):
 - Fattori ambientali:
 - Popolazione e salute umana,
 - Biodiversità,
 - Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare,
 - Geologia e acque,
 - Atmosfera: Aria e Clima,
 - Sistema paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali;
 - Agenti Fisici:
 - Rumore,

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 94 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

- Vibrazioni,
- Campi elettrici magnetici ed elettromagnetici;
- le **Attività di Progetto**, cioè l'elenco delle caratteristiche del progetto in esame scomposto secondo fasi operative ben distinguibili tra di loro rispetto al tipo di impatto che possono produrre (costruzione ed esercizio). Le principali attività connesse alla realizzazione dell'opera, suddivise con riferimento alle fasi di progetto, sono descritte nel precedente Capitolo 4;
- i **Fattori Causali di Impatto**, cioè le azioni fisiche, chimico-fisiche o socio-economiche che possono essere originate da una o più delle attività in progetto e che sono individuabili come fattori in grado di causare oggettivi e specifici impatti. L'individuazione di tali azioni è riportata per ciascun fattore ambientale/agente fisico considerato. In particolare, sulla base delle interazioni con l'ambiente analizzate nel Paragrafo 4.6, si è proceduto inizialmente alla valutazione della significatività dei fattori causali di impatto, e all'esclusione di quelli la cui incidenza potenziale sul fattore ambientale/agente fisico, in riferimento alla specifica fase, è ritenuta, in sede di valutazione preliminare, trascurabile;
- gli **Impatti Potenziali**, cioè le possibili variazioni delle attuali condizioni ambientali che possono prodursi come conseguenza diretta ed indiretta delle attività proposte e dei relativi fattori causali, oppure come conseguenza del verificarsi di azioni combinate o di effetti sinergici. A partire dai fattori causali di impatto definiti come in precedenza descritto si può procedere alla identificazione degli impatti potenziali con riferimento ai quali effettuare la stima dell'entità di tali impatti. Per l'opera in esame la definizione degli impatti potenziali è stata condotta con riferimento ai singoli fattori ambientali/agenti fisici individuati ed è esplicitata, per ciascuna componente.

Sulla base di tali liste di controllo si è proceduto alla composizione della matrice Causa-Condizione-Effetto, presentata nell'Allegato 14 (Doc. No. N. 100-ZX-D-85028) del SIA, nella quale sono individuati gli effetti ambientali potenziali.

La matrice Causa-Condizione-Effetto è stata utilizzata quale strumento di verifica, dalla quale sono state progressivamente eliminate le relazioni non riscontrabili nella realtà o ritenute non significative, ed invece evidenziate, nelle loro sub-articolazioni, quelle principali.

Lo studio si è concretizzato, quindi, nella verifica dell'incidenza reale di tali impatti potenziali in presenza delle effettive condizioni localizzative e progettuali e sulla base delle risultanze delle indagini settoriali, inerenti i diversi parametri ambientali. Questa fase, definibile anche come fase descrittiva del sistema "impatto-ambiente", assume sin dall'inizio un significato centrale in quanto è dal suo risultato che deriva la costruzione dello scenario delle situazioni e correlazioni su cui è stata articolata l'analisi di impatto complessiva presentata ai capitoli successivi.

Il quadro che ne emerge, delineando i principali elementi di impatto potenziale, orienta infatti gli approfondimenti richiesti dalle fasi successive e consente di discriminare tra i fattori di interesse (fattori ambientali/agenti fisici) quelli con maggiori o minori probabilità di impatto. Da essa procede inoltre la descrizione più approfondita del progetto stesso e delle eventuali alternative tecnico-impianistiche possibili, così come dello stato attuale dell'ambiente e delle sue tendenze naturali di sviluppo, che sono oggetto di studi successivi.

Come già anticipato al Paragrafo 4.6, si evidenzia, infine, che per quanto riguarda la fase di dismissione delle opere, gli impatti ambientali potranno essere stimati una volta definito il progetto di demolizione dell'impianto. Tali impatti saranno comunque di tipologie simili a quelle identificate nei successivi paragrafi per la fase di costruzione, sebbene di entità verosimilmente inferiore.

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 95 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

5.1.1.2. Criteri per la Stima degli Impatti

L'analisi e la stima degli impatti hanno lo scopo di fornire la valutazione degli impatti medesimi rispetto a criteri prefissati, eventualmente definiti per lo specifico caso. Tale fase rappresenta quindi la sintesi e l'obiettivo dello studio d'impatto.

Per la valutazione degli impatti è necessario definire criteri espliciti di interpretazione che consentano, ai diversi soggetti sociali ed individuali che partecipano al procedimento di VIA, di formulare i giudizi di valore. Nel presente Studio di Impatto Ambientale, al fine di assicurare l'adeguata obiettività nella fase di valutazione e per permettere di definire la **significatività** complessiva dei singoli impatti sono definite la **sensitività della risorsa e/o dei ricettori** potenzialmente interferite e la **magnitudo dell'impatto**.

Nel dettaglio, la **sensitività di risorsa/ricettori** è trattata come una combinazione di:

- **importanza/valore della risorsa/ricettori**, valutata sulla base del loro valore ecologico ed economico. I ricettori antropici sono valutati sulla base di specifiche considerazioni in relazione al singolo impatto analizzato;
- **vulnerabilità della risorsa/ricettori**: si tratta della capacità della risorsa/ricettori di adattarsi ai cambiamenti causati dal progetto e/o di recuperare il proprio stato ante operam. Per quanto riguarda i ricettori ambientali, la vulnerabilità è identificata sulla base di:
 - un confronto con gli standard di qualità applicabili e le condizioni ante-operam definite dall'analisi dello stato dell'ambiente prima dell'inizio delle attività di progetto,
 - il ruolo giocato e i servizi forniti dal ricettore nell'ecosistema e nella comunità,
 - la sua disponibilità e/o la presenza di una risorsa/ricettore alternativo, comparabile in termini di qualità e/o servizi forniti,
 - la possibilità di adattarsi facilmente alla nuova condizione,
 - con riferimento ai ricettori antropici, la vulnerabilità può essere valutata sulla base di specifiche considerazioni in relazione al singolo impatto analizzato.

Ad entrambi i fattori sopra descritti può essere assegnata una delle seguenti 3 classi: bassa, media e alta. La sensitività complessiva è stata definita dalla combinazione dei fattori secondo lo schema riportato nella seguente tabella.

Tabella 5-1: Classificazione della Sensitività di una Risorsa/Ricettore

Sensitività di Risorse/Ricettori				
		Importanza/Valore		
		Bassa	Media	Alta
Vulnerabilità	Bassa	Bassa	Bassa	Media
	Media	Bassa	Media	Alta
	Alta	Media	Alta	Alta

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 96 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

Relativamente alla **magnitudo di un impatto** sono di seguito descritti i singoli criteri che conducono alla sua quantificazione:

- **entità (severità) dell'impatto:** ovvero la "grandezza" con la quale è possibile misurare il cambiamento di stato dalla condizione ante-operam (alterazione o impatto) nella componente (fattori ambientali/agenti fisici) / ricettore. In funzione della componente considerata (in special modo per le componenti abiotiche, come atmosfera, rumore, acqua, suoli/sedimenti) è possibile fare riferimento a grandezze standard definite dalla normativa vigente o da valori indicati in linee guida tecniche e scientifiche;
- **reversibilità dell'impatto:** in funzione del "comportamento" nel tempo del cambiamento di stato dalla condizione ante-operam. Definisce la capacità, o meno, del fattore ambientale/agente fisico/ricettore di ritornare allo stato ante-operam una volta che non sussista più il fattore causale di impatto;
- **durata del fattore perturbativo:** fornisce un'indicazione della **durata dell'azione di progetto** che induce il cambiamento (impatto/alterazione) sul fattore ambientale o agente fisico/ricettore;
- **scala spaziale dell'impatto:** fornisce un'indicazione dell'**estensione spaziale del cambiamento** (impatto/alterazione) sul fattore ambientale o agente fisico/ricettore;
- **frequenza del fattore perturbativo:** intesa come **periodicità con cui si verifica l'azione di progetto** che induce il cambiamento (impatto/alterazione) sul fattore ambientale o agente fisico/ricettore all'interno del periodo di durata di cui al punto precedente;
- **segno dell'impatto:** in termini di benefici o effetti negativi.

Per ciascun criterio sopra individuato è stata definita una descrizione di riferimento e, dove possibile, identificato un indicatore (tempo, distanza, livello standard, etc). Al fine di poter quantificare il valore della magnitudo dell'impatto è stato inoltre assegnato un punteggio numerico crescente (1 minimo - 4 massimo) di rilevanza dell'impatto in esame, come da tabella riportata nel seguito.

Tabella 5-2: Criteri di Valutazione della Magnitudo degli Impatti

Criterio	Classe	Valore	Descrizione / Indicatore
Entità	Lieve	1	Gli effetti generati dall'impatto inducono un cambiamento nella componente/ricettore non percepibile o difficilmente misurabile . Nel caso in cui siano disponibili limiti di emissione/standard di riferimento (es: limiti di emissione in aria/acqua/ rumore e standard di qualità ambientale "SQA" per aria, rumore, acque e sedimenti (ai sensi della normativa vigente o linee guida tecnico/scientifiche riconosciute) l'indicatore di riferimento è molto inferiore allo Standard
	Bassa	2	Gli effetti generati dall'impatto inducono un cambiamento nella componente/ricettore percepibile e misurabile . Nel caso in cui siano disponibili limiti di emissione/standard di riferimento (es: limiti di emissione in aria/acqua/ rumore e standard di qualità ambientale "SQA" per aria, rumore, acque e sedimenti ai sensi della normativa vigente o linee guida tecnico/scientifiche riconosciute) l'indicatore di riferimento è inferiore allo Standard
	Media	3	Gli effetti generati dall'impatto inducono un cambiamento nella componente/ricettore evidente . Nel caso in cui siano disponibili limiti di emissione/standard di riferimento (es: limiti di emissione in aria/acqua/ rumore e standard di qualità ambientale "SQA" per aria, rumore, acque e sedimenti ai sensi della normativa vigente o linee guida tecnico/scientifiche riconosciute) l'indicatore di riferimento è circa uguale ma inferiore agli Standard

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 97 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

Critério	Classe	Valore	Descrizione / Indicatore
	Alta	4	Gli effetti generati dall'impatto inducono un cambiamento nella componente/ricettore evidente ed importante . Nel caso in cui siano disponibili limiti di emissione/standard di riferimento (es: limiti di emissione in aria/acqua/ rumore e standard di qualità ambientale "SQA" per aria, rumore, acque e sedimenti ai sensi della normativa vigente o linee guida tecnico/scientifiche riconosciute) l'indicatore di riferimento è superiore agli Standard
Reversibilità dell'impatto	Immediatamente reversibile	1	Gli effetti generati dall'impatto sono tali da consentire un pressoché immediato (giorni) ripristino delle condizioni Ante Operam della componente/ricettore al cessare dell'azione di progetto che li ha indotti
	Reversibile nel breve termine	2	Gli effetti generati dall'impatto sono tali da consentire un ripristino nel breve termine (<1 anno) delle condizioni Ante Operam della componente/ricettore al cessare dell'azione di progetto che li ha indotti
	Reversibile nel medio termine	3	Gli effetti generati dall'impatto sono tali da consentire un ripristino nel lungo termine (tra 1 e 5 anni) delle condizioni Ante Operam della componente/ricettore al cessare dell'azione di progetto che li ha indotti
	Reversibile nel lungo termine	4	Gli effetti generati dall'impatto sono tali da non consentire un ripristino delle condizioni Ante Operam della componente/ricettore se non nell'arco di più decenni o tempi non prevedibili
Durata del fattore perturbativo	Temporaneo	1	L'azione di progetto che induce il cambiamento nella componente/ricettore dura alcuni giorni (<1 mese)
	Breve	2	L'azione di progetto che induce il cambiamento nella componente/ricettore dura alcuni mesi (<1 anno)
	Medio	3	L'azione di progetto che induce il cambiamento nella componente/ricettore dura alcuni anni (1-5 anni)
	Lungo	4	L'azione di progetto che induce il cambiamento nella componente/ricettore dura molti anni (>5 anni)
Scala spaziale dell'impatto	Localizzata	1	Gli effetti generati dall'impatto generano un cambiamento nella componente/ricettore misurabile solo presso il sito in cui viene generato l'impatto (area di cantiere, layout di impianto, tragitto del traffico indotto, servizi, ecc) o nelle immediate vicinanze (<1 km)
	Limitatamente estesa	2	Il cambiamento è misurabile in un intorno del sito in cui viene generato l'impatto dell' ordine di qualche km (1-5 km)
	Estesa	3	Il cambiamento è misurabile in un'area estesa lontano dal sito in cui viene generato l'impatto (5-10 km)
	Molto estesa	4	Il cambiamento è misurabile in un'area estesa molto lontano dal sito in cui viene generato l'impatto (>10 km)
Frequenza del fattore perturbativo	Molto bassa	1	L'azione di progetto che induce il cambiamento nella componente/ricettore avviene occasionalmente, con frequenza irregolare e molto bassa
	Bassa	2	L'azione di progetto che induce il cambiamento nella componente/ricettore avviene su base discontinua, regolarmente e con frequenza bassa
	Media	3	L'azione di progetto che induce il cambiamento nella componente/ricettore avviene su base discontinua, regolarmente e con frequenza media
	Alta	4	L'azione di progetto che induce il cambiamento nella componente/ricettore avviene su base continua o quasi continua
Segno dell'impatto	Positivo	+	L'impatto comporta benefici sulla componente ambientale
	Negativo	-	L'impatto ha effetti negativi sulla componente ambientale

La somma dei punteggi assegnati ai singoli criteri permette di ottenere il valore della magnitudo dell'impatto, a sua volta associata ad una classe che ne indica l'entità, come dettagliato nella seguente tabella.

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 98 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

Tabella 5-3: Classificazione della Magnitudo di un Impatto

Punteggio	Livello di Magnitudo
5 - 8	Trascurabile
9 - 12	Bassa
13 - 16	Media
17 - 20	Alta

Il giudizio di **significatività dell'impatto** è lo step finale della valutazione e consiste nella discussione della significatività dell'impatto valutata a partire dal risultato del processo di definizione della sensitività complessiva della risorsa/ricettore e della magnitudo dell'impatto. Nel dettaglio, la significatività è definita tramite la combinazione dei due fattori come mostrato nella seguente tabella.

Tabella 5-4: Valutazione della Significatività di un Impatto

Significatività di un Impatto				
		Sensitività di una Risorsa/Ricettore		
		Bassa	Media	Alta
Magnitudo	Trascurabile	Bassa	Bassa	Bassa
	Bassa	Bassa	Media	Alta
	Media	Media	Alta	Molto Alta
	Alta	Alta	Molto Alta	Molto Alta

Si evidenzia che:

- nel caso in cui una risorsa/ricettore sia risultata non influenzata o che l'effetto sia stato stimato come indistinguibile dalle naturali variazioni dello stato ante-operam, la trattazione dell'impatto non è stata riportata per esteso;
- la valutazione degli impatti sul clima è stata condotta con una metodologia semplificata, in quanto lo schema di valutazione sopra descritto non trova diretta applicazione per tale componente;
- la valutazione degli impatti sulla salute pubblica è stata condotta con metodologie di quantificazione consolidate, descritte all'interno di un documento dedicato (Valutazione Impatto Sanitario, Annesso F al SIA, Doc. No. 100-ZA-E-85019). Tale documento, a cui si rimanda, fa anch'esso parte della documentazione sottoposta alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale.

La valutazione si chiude ove opportuno con una discussione e identificazione di opportune misure di mitigazione e contenimento degli impatti (si veda il successivo paragrafo).

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 99 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

5.1.1.3. Criteri per il Contenimento degli Impatti

L'individuazione degli interventi di mitigazione e compensazione degli impatti rappresenta una fase essenziale in materia di VIA, in quanto consente di definire quelle azioni da intraprendere a livello di progetto per ridurre eventuali impatti negativi su singole variabili ambientali. È infatti possibile che la scelta effettuata nelle precedenti fasi di progettazione, pur costituendo la migliore alternativa in termini di effetti sull'ambiente, induca impatti significativamente negativi su singole variabili del sistema antropico-ambientale.

A livello generale possono essere previste le seguenti misure di mitigazione:

- evitare l'impatto completamente, non eseguendo un'attività o una parte di essa;
- minimizzare l'impatto, limitando la magnitudo o l'intensità di un'attività;
- rettificare l'impatto, intervenendo sull'ambiente danneggiato con misure di riqualificazione e reintegrazione;
- ridurre o eliminare l'impatto tramite operazioni di salvaguardia e di manutenzione durante il periodo di realizzazione e di esercizio dell'intervento.

Nel caso in cui, anche avendo implementato tutte le misure di mitigazione ragionevolmente possibili, permanga un impatto residuo non trascurabile, possono essere previste misure di compensazione procurando o introducendo risorse sostitutive.

Le azioni mitigatrici devono tendere pertanto a ridurre tali impatti avversi, migliorando contestualmente l'impatto globale dell'intervento proposto. Per l'opera in esame l'identificazione delle misure di mitigazione degli impatti è stata condotta con riferimento ai singoli fattori di interesse (fattori ambientali/agenti fisici) e in funzione degli impatti stimati, ed è esplicitata per ciascuno di essi, ove applicabile.

5.1.2. Stima degli Impatti Condotta nello SIA

Sulla base della metodologia sopra descritta, lo Studio di Impatto Ambientale (Doc. No. 100-ZA-85012) ha condotto una stima degli impatti potenzialmente generati dalla realizzazione e dall'esercizio del progetto su ciascuna delle componenti (fattori ambientali/agenti fisici) prese in esame.

A tale scopo, di seguito si riportano le tabelle riepilogative dei potenziali impatti stimati, distinte per le fasi di cantiere ed esercizio del progetto e riferite ai fattori ambientali/agenti fisici trattati. Nelle suddette tabelle vengono indicate, per ciascun impatto, la significatività complessiva dello stesso e le misure di mitigazione (ove previste in caso di impatto negativo).

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 100 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

Tabella 5-5: Sintesi dei Potenziali Impatti in Fase di Cantiere – Terminale di Portovesme

Fattore ambientale /Agente fisico	Azione di progetto	Fattore Causale di Impatto	Impatto Potenziale	Segno dell'Impatto	Significatività complessiva dell'impatto	Misure di mitigazione/Note
Popolazione e Salute Umana	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 inquinanti gassosi e polveri dai mezzi e dalle attività di cantiere	Impatto sulla Salute Pubblica Connesso al Rilascio di Inquinanti in Atmosfera	-	Trascurabile	Si veda quanto previsto per il Fattore Ambientale Atmosfera: Stato di Qualità dell'Aria
		Emissioni sonore dai mezzi e dalle attività di realizzazione delle opere	Impatto sulla Salute Pubblica Connesso alle Emissioni Sonore	-	Trascurabile	Si veda quanto previsto per l'Agente Fisico Rumore
		Interferenze per traffico terrestre indotto	Disturbi alla viabilità terrestre	-	Bassa	Al fine di consentire una adeguata gestione del traffico durante la fase di cantiere del Terminale, sarà applicata con le Autorità competenti una adeguata comunicazione e pianificazione della viabilità degli accessi
		Incremento dell'occupazione e di richiesta di servizi	Impatto sull'occupazione	+	Media	-

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 101 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

Fattore ambientale /Agente fisico	Azione di progetto	Fattore Causale di Impatto	Impatto Potenziale	Segno dell'Impatto	Significatività complessiva dell'impatto	Misure di mitigazione/Note
Biodiversità	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: Stato di Qualità dell'Aria
		Emissioni sonore da mezzi e macchinari	Disturbi alla Fauna dovuti ad Emissione Sonore	-	Bassa	Si veda quanto previsto per l'Agente Fisico Rumore

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 102 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

Fattore ambientale /Agente fisico	Azione di progetto	Fattore Causale di Impatto	Impatto Potenziale	Segno dell'Impatto	Significatività complessiva dell'impatto	Misure di mitigazione/Note
Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare	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	Impiego di materie prime	Impatto da Consumo di Materie Prime in Fase di Cantiere	-	Bassa	Al fine di ridurre la necessità di materie prime sarà adottato il principio di minimo spreco e ottimizzazione delle risorse.
		Occupazioni/limitazioni d'uso di suolo (aree di cantiere)	Occupazione/Limitazione d'Uso del Suolo in Fase di Cantiere	-	Bassa	La minimizzazione e il contenimento degli impatti sul fattore ambientale in esame sono stati in primo luogo perseguiti attraverso la localizzazione del Terminale in aree attualmente non utilizzate e comunque a vocazione portuale o produttiva. Inoltre, la definizione della cantierizzazione e la progettazione del layout finale degli impianti ha mirato, ferme restando le oggettive necessità tecniche e i requisiti di sicurezza, al contenimento degli spazi da utilizzare sia temporaneamente sia per l'intera vita utile delle opere. Tale obiettivo sarà mantenuto e, ove possibile rafforzato, nelle successive fasi di progettazione

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 103 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

	<p>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</p>	<p>Produzione di Rifiuti</p>	<p>Impatto da Produzione di Rifiuti in Fase di Cantiere</p>	<p>-</p>	<p>Media</p>	<p>È prevista l'adozione delle seguenti misure di mitigazione:</p> <ul style="list-style-type: none"> la gestione dei rifiuti sarà minimizzata e regolata in tutte le fasi del processo di produzione, deposito, trasporto e smaltimento in conformità alle norme vigenti e secondo apposite procedure operative all'interno del cantiere, le aree prescelte e destinate al deposito temporaneo saranno delimitate e attrezzate in modo tale da garantire la separazione tra rifiuti di tipologia differente; i rifiuti saranno confezionati e sistemati in modo tale da evitare problemi di natura igienica e di sicurezza per il personale presente e di possibile inquinamento ambientale; <ul style="list-style-type: none"> un'apposita cartellonistica evidenzierà, se necessario, i rischi associati alle diverse tipologie di rifiuto e dovrà permettere di localizzare aree adibite al deposito di rifiuti di diversa natura e con differente codice C.E.R.; tutti i rifiuti prodotti verranno gestiti e smaltiti presso discariche autorizzate e sempre nel rispetto della normativa vigente; il trasporto e smaltimento di tutti i rifiuti sarà effettuato tramite società iscritte all'albo trasportatori e smaltitori; <ul style="list-style-type: none"> si procederà, ove possibile, alla raccolta differenziata volta al recupero delle frazioni riutilizzabili.
--	--	------------------------------	---	----------	---------------------	---

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 104 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

Fattore ambientale /Agente fisico	Azione di progetto	Fattore Causale di Impatto	Impatto Potenziale	Segno dell'Impatto	Significatività complessiva dell'impatto	Misure di mitigazione/Note
Geologia e Acque	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	Prelievi idrici per le necessità del cantiere	Consumo di Risorse per Prelievi Idrici in Fase di Cantiere	-	Bassa	In fase di Cantiere saranno definiti tutti gli accorgimenti necessari per contenere ulteriormente, ove possibile, i consumi previsti e saranno evitati sprechi ed utilizzi non idonei della risorsa
		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
	Realizzazione Opere Civili, Interventi di Modifica Strutturale e Rinforzo Banchina e Adeguamento Sistema di Ormeggio	Interazioni con i flussi idrici sotterranei e sottosuolo per scavi/fondazioni/infissione pali	Impatto sulle Acque Sotterranee e Sottosuolo per Scavi/Fondazioni/Infissione Pali (Fase di Cantiere)	-	Medio	Le misure di mitigazione saranno legate principalmente alle modalità di esecuzione delle opere, quali ad es: <ul style="list-style-type: none"> • saranno implementate le idonee misure gestionali e tecniche che comportano la minimizzazione del rischio di contaminazione di suolo, sottosuolo ed acque sotterranee, • per l'infissione dei pali saranno adottati tutti gli accorgimenti progettuali atti a limitare le potenziali interferenze con la falda e se necessario sarà predisposto un sistema di wellpoint per mantenere asciutto lo scavo

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 105 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

Fattore ambientale /Agente fisico	Azione di progetto	Fattore Causale di Impatto	Impatto Potenziale	Segno dell'Impatto	Significatività complessiva dell'impatto	Misure di mitigazione/Note
Atmosfera: Stato della Qualità dell' Aria	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	<p>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.</p> <p>Saranno inoltre adottate, ove necessario, idonee misure a carattere operativo e gestionale, quali:</p> <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; • 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>

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 106 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

Fattore ambientale /Agente fisico	Azione di progetto	Fattore Causale di Impatto	Impatto Potenziale	Segno dell'Impatto	Significatività complessiva dell'impatto	Misure di mitigazione/Note
Rumore e Vibrazioni	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 sonore per utilizzo di mezzi e macchinari di cantiere Emissioni sonore da traffico terrestre indotto	Emissioni Sonore durante le Attività di Cantiere	-	Bassa	<p>Gli accorgimenti che si prevede di adottare per minimizzare l'impatto legato al rumore durante la realizzazione delle opere a progetto sono:</p> <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. <p>Per quanto concerne le emissioni da traffico indotto, si evidenzia che i traffici dei camion saranno limitati al periodo necessario per l'approvvigionamento dei materiali di costruzione e del conferimento a discarica del materiale</p>
	Realizzazione Opere Civili, Interventi di Modifica Strutturale e Rinforzo Banchina e Adeguamento Sistema di Ormeggio	Emissione di vibrazioni per utilizzo di mezzi e macchinari	Generazione di Vibrazioni Durante le Attività di Cantiere	-	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> • in fase esecutiva, saranno definite in dettaglio le modalità di esecuzione delle fasi di lavoro che potrebbero determinare la generazione di vibrazioni significative; • a tutela dei recettori potenziali, prima dell'inizio delle attività si provvederà alla ricognizione dello stato degli edifici più prossimi al sito

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 107 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

Tabella 5-6: Sintesi dei Potenziali Impatti in Fase di Esercizio – Terminale di Portovesme

Fattore ambientale Agente fisico	Azione di progetto	Fattore Causale di Impatto	Impatto Potenziale	Segno dell'Impatto	Significatività complessiva dell'impatto	Misure di mitigazione/Note
Popolazione e Salute Umana	Esercizio del Terminale	Emissioni atmosferiche dalle sorgenti in esercizio	Impatto sulla Salute Pubblica Connesso al Rilascio di Inquinanti in Atmosfera	-	Trascurabile	-
	Esercizio del Terminale	Emissioni sonore dalle sorgenti in esercizio	Impatto sulla Salute Pubblica Connesso alle Emissioni Sonore	-	Trascurabile	Si veda quanto previsto per l'Agente Fisico Rumore
	Esercizio del Terminale, Manutenzione	Interferenze per traffico terrestre indotto	Disturbi alla viabilità terrestre		Bassa	Al fine di consentire una adeguata gestione del traffico durante l'esercizio del Terminale, sarà applicata con le Autorità competenti una adeguata comunicazione e pianificazione della viabilità degli accessi
	Esercizio del Terminale, Manutenzione	Interferenze per traffico marittimo indotto	Interferenza per Traffico Marittimo indotto in Fase di Esercizio		Bassa	Al fine di consentire una adeguata gestione del traffico durante l'esercizio del Terminale, sarà applicata con le Autorità marittime competenti una adeguata comunicazione e pianificazione degli accessi
	Esercizio del Terminale, Manutenzione	Incremento occupazionale diretto e indotto	Impatto sull'occupazione	+	Medio	-

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 108 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

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

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 109 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare	Esercizio del Terminale, Manutenzione	Produzione di rifiuti	Produzione di Rifiuti in Fase di Esercizio	-	Bassa	<p>È prevista l'adozione delle seguenti misure di mitigazione:</p> <ul style="list-style-type: none"> tutti i rifiuti prodotti verranno gestiti e smaltiti presso discariche autorizzate e sempre nel rispetto della normativa vigente; il trasporto e smaltimento di tutti i rifiuti sarà effettuato tramite società iscritte all'albo trasportatori e smaltitori; ove possibile si procederà alla raccolta differenziata volta al recupero delle frazioni riutilizzabili; eventuali stoccaggi temporanei all'aperto di rifiuti speciali non pericolosi saranno provvisti di bacini di contenimento impermeabili; i rifiuti speciali, liquidi e solidi, previsti in piccolissime quantità, prodotti durante l'esercizio o nel corso di attività di manutenzione ordinaria e straordinaria del deposito, saranno gestiti secondo la vigente normativa in materia di rifiuti, e trasportati e smaltiti da ditte specializzate. verranno privilegiate le opzioni che comporteranno la minimizzazione della produzione di rifiuti (minimi imballaggi, recupero delle parti spare, etc.).
	Esercizio del Terminale	Occupazione/limitazioni d'uso di suolo per presenza del Terminale Occupazione/limitazioni specchio acqueo (accosti)	Occupazione/Limitazione d'Uso di Suolo e Specchio Acqueo in Fase di Esercizio	-	Bassa	Localizzazione del Terminale in aree attualmente non utilizzate e comunque a vocazione portuale o produttiva

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 110 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

Fattore ambientale Agente fisico	Azione di progetto	Fattore Causale di Impatto	Impatto Potenziale	Segno dell'Impatto	Significatività complessiva dell'impatto	Misure di mitigazione/Note
Geologia e acque	Esercizio del Terminale, Manutenzione	Prelievi idrici per le necessità operative	Consumo di Risorse per Prelievi Idrici in Fase di Esercizio	-	Bassa	Sarà posta particolare attenzione alla gestione della risorsa idrica e alla manutenzione del Terminale, al fine di evitare i consumi non strettamente necessari al suo funzionamento
	Esercizio del Terminale, Manutenzione	Scarichi effluenti liquidi	Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque connessa agli Scarichi durante la Fase di Esercizio	-	Bassa	Lo scarico è stato posizionato all'interno del canale demaniale, già oggetto degli scarichi industriali degli adiacenti impianti, 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
	Esercizio del Terminale	Interazioni con i flussi idrici sotterranei e sottosuolo per le opere di fondazione e pali	Impatto sulle Acque Sotterranee e Sottosuolo per le Opere di Fondazione/Pali (Fase di Esercizio)		Medio	Misure di mitigazione saranno adottate in fase di cantiere

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 111 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

Fattore ambientale Agente fisico	Azione di progetto	Fattore Causale di Impatto	Impatto Potenziale	Segno dell'Impatto	Significatività complessiva dell'impatto	Misure di mitigazione/Note
Atmosfera: Clima	Esercizio del Terminale, Manutenzione	Emissioni di CO ₂ da mezzi e macchinari di cantiere	Effetti sul clima legati all'emissioni di gas climalteranti	-	Trascurabile	-
Atmosfera: Stato della Qualità dell' Aria	Esercizio del Terminale, Manutenzione	Emissioni non continue (generatori FSRU in particolari condizioni di esercizio) di inquinanti gassosi in atmosfera in fase di esercizio Emissioni in atmosfera connesse al traffico marittimo indotto Emissioni in atmosfera connesse al traffico terrestre indotto	Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissioni di Inquinanti in Atmosfera in Fase di Esercizio	-	Bassa	-

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 112 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

Fattore ambientale Agente fisico	Azione di progetto	Fattore Causale di Impatto	Impatto Potenziale	Segno dell'Impatto	Significatività complessiva dell'impatto	Misure di mitigazione/Note
Sistema paesaggistico: paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali	Esercizio del Terminale	Presenza fisica delle nuove strutture	Impatto Percettivo connesso alla Presenza di Nuove Strutture in Fase di Esercizio	-	Media	Scelta localizzativa del Terminale in aree attualmente non utilizzate e comunque a vocazione portuale o produttiva, non indurrà un cambiamento significativo sul paesaggio
Rumore e Vibrazioni	Esercizio del Terminale, Manutenzione	Emissioni sonore e di vibrazioni per il funzionamento dell'impianto Emissioni sonore connesse al traffico terrestre indotto	Emissioni Sonore durante la Fase di Esercizio	-	Bassa	Durante l'esercizio del Terminale di Portovesme sarà implementato il programma di periodica manutenzione degli equipment, finalizzato anche a garantire il mantenimento dei valori garantiti dal fornitore. Per quanto concerne le emissioni da traffico indotto, si evidenzia che il percorso dei mezzi pesanti eviterà, ove possibile, il transito nelle aree dell'edificato urbano

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 113 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

Fattore ambientale Agente fisico	Azione di progetto	Fattore Causale di Impatto	Impatto Potenziale	Segno dell'Impatto	Significatività complessiva dell'impatto	Misure di mitigazione/Note
Campi Elettrici, Magnetici ed Elettromagnetici	Esercizio del Terminale	Generazione di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici	Impatto per generazione di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici	-	Trascurabile	-

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 114 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

5.1.3. Impatti cumulativi del Terminale e delle opere connesse

Gli impatti cumulativi sono il risultato di una serie di attività, scarichi ed emissioni che si combinano o che si sovrappongono, creando, potenzialmente, un impatto maggiore rispetto ai singoli contributi.

In linea con le indicazioni della normativa vigente in materia, nel presente Paragrafo è riportata la valutazione degli impatti cumulativi derivanti dalla potenziale interazione tra l'opera in esame (Terminale di Portovesme) e le Opere Connesse relative al progetto della Rete Energetica di Portovesme (si veda il Doc. No. RE-SIA-E-00010 "Studio di Impatto Ambientale del Progetto Virtual Pipeline Sardegna – Rete Energetica di Portovesme DN vari, DP vari" Proponente: Enura SpA).

Si evidenzia che gli impatti sull'ambiente di un metanodotto risultano principalmente limitati alla fase di cantiere in quanto le condotte saranno completamente interrato e in fase di esercizio non sono previste emissioni in atmosfera o emissioni in ambiente idrico, suolo e sottosuolo.

Nel seguito sono riassunti i principali impatti cumulati derivanti dalle due analisi.

5.1.3.1. Emissioni in Atmosfera

Considerando il limitato contributo alle emissioni stimato sia in fase di cantiere, sia in fase di esercizio del Terminale e le simulazioni effettuate in merito alle attività di cantiere delle linee dei metanodotti, si evidenzia che non si prevede che eventuali emissioni possano cumularsi tra i due progetti, a meno della realizzazione dell'Impianto PIL 1, situato proprio sulla banchina Est (che avrà durata pari a circa 5 mesi).

In considerazione della distanza ravvicinata tra le due opere in tale tratto, non è possibile escludere una temporanea sovrapposizione delle emissioni in atmosfera.

Si evidenzia ad ogni modo che tale sovrapposizione potrà avere luogo unicamente in caso di contemporaneità delle attività di cantiere e che questa avrà carattere temporaneo.

Le ricadute stimate durante la fase di cantiere del PIL 1, ad ogni modo risultano estremamente basse anche laddove le emissioni di inquinanti in atmosfera dovessero sovrapporsi, il contributo legato a tale fase di cantiere, in termini di cumulo delle ricadute di inquinanti al suolo rispetto al progetto del Terminale di Portovesme, può essere considerato del tutto trascurabile.

L'impatto cumulativo è pertanto da ritenersi trascurabile.

5.1.3.2. Rumore

Considerando il limitato contributo al clima acustico stimato sia in fase di cantiere, sia in fase di esercizio del Terminale e le simulazioni effettuate in merito alle attività di cantiere delle linee dei metanodotti, si evidenzia che non si prevede che eventuali emissioni possano cumularsi tra i due progetti, a meno della realizzazione dell'Impianto PIL 1, situato proprio sulla banchina Est (che avrà durata pari a circa 5 mesi).

In considerazione della distanza ravvicinata tra le due opere in tale tratto, non è possibile escludere una temporanea sovrapposizione delle emissioni sonore.

Si evidenzia ad ogni modo che tale sovrapposizione potrà avere luogo unicamente in caso di contemporaneità delle attività di cantiere e che questa avrà carattere temporaneo.

In tali fasi, pertanto, si potrà avere un contributo maggiore delle emissioni sonore sul clima acustico.

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 115 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

Si evidenzia ad ogni modo come l'area di intervento sia inclusa in un ambito portuale/industriale con una classe acustica prevalentemente tra le classi V e VI, già caratterizzata dalla presenza di numerose sorgenti sonore.

Tutte le attività di cantiere saranno realizzate con l'adozione di accorgimenti al fine di minimizzare il potenziale impatto legato al rumore.

Si evidenzia infine che, se necessario, potrà essere richiesta autorizzazione in deroga temporanea dei limiti normativi per le attività di cantiere.

Sulla base di tutto quanto sopra, l'eventuale impatto cumulativo è pertanto da ritenersi di bassa entità.

5.1.3.3. Traffico Indotto

Il traffico indotto in fase di cantiere per il progetto della Rete Energetica di Portovesme sarà limitato alle aree di intervento che, come detto, sono mobili lungo le linee e interessano una determinata area per pochi giorni.

Con riferimento agli impianti fissi, tuttavia, l'impatto potrà avere una durata maggiore (circa 5 mesi per il PIL1).

Considerando il fatto che il PIL1 sarà realizzato sulla Banchina Est e che un tratto della linea sarà realizzato proprio a partire dal PIL1, non è possibile escludere una temporanea sovrapposizione dei potenziali impatti legati all'incremento del traffico.

Si evidenzia ad ogni modo che tale sovrapposizione potrà avere luogo unicamente in caso di contemporaneità delle attività di cantiere e che questa avrà carattere temporaneo.

Considerando tuttavia tale potenziale sovrapposizione, si ritiene che l'incremento del traffico legato ad entrambe le fasi di cantiere possa essere ritenuto di media entità.

Al fine di consentire una adeguata gestione del traffico durante la fase di cantiere del Terminale, sarà applicata con le Autorità competenti una adeguata comunicazione e pianificazione della viabilità degli accessi.

5.1.3.4. Paesaggio

In termini di impatti sul paesaggio, si ricorda che il progetto della Rete Energetica di Portovesme prevede principalmente linee di metanodotti che saranno interrato e pertanto il principale impatto sulla componente è legato alla fase di cantiere, la quale avrà durata limitata e al termine della quale si procederà con il completo ripristino delle aree, allo stato ante-operam.

Le opere fuori terra avranno dimensioni contenute. Il PIL1, in particolare, sarà inserito sulla Banchina Est oggetto degli interventi previsti per il progetto del Terminale di Portovesme.

Tale impianto andrà ad inserirsi perfettamente nell'ambito del progetto e viste anche le limitate dimensioni e caratteristiche fisiche, si ritiene che il contributo rispetto all'impatto sul Paesaggio generato dal progetto del Terminale (in particolare dalla presenza della FSRU), sia del tutto trascurabile.

L'impatto cumulativo è pertanto da ritenersi trascurabile.

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 116 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

5.2. Disposizioni Preliminari per il Monitoraggio Ambientale del Terminale

In Annesso D al SIA è riportata la Proposta di Piano di Monitoraggio Ambientale, alla quale si rimanda per i dettagli (Doc. No. 100-ZA-E-85013).

Con riferimento al progetto della Rete Energetica di Portovesme, si rimanda al dedicato Piano di Monitoraggio (Doc. REL-PMA-E-00010_PMA, Annesso C al SIA Enura RE-SIA-E-00010).

La proposta di Piano di Monitoraggio Ambientale (di seguito PMA) illustra i contenuti, i criteri, le metodologie, l'organizzazione e le risorse che saranno impiegate per attuare il Monitoraggio Ambientale (MA) del progetto in esame.

Il (PMA), in applicazione dell'art. 28 del DLgs 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.

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, 2020), nelle quali si rimanda al principale documento guida a cura del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), 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.

Nell'ambito del PMA sono state definite:

- le aree di indagine all'interno delle quali programmare le attività di monitoraggio durante le diverse fasi del progetto (AO – ante operam: stato attuale, CO – corso d'opera: fase di cantiere, PO – post operam: fase di esercizio);
- i parametri analitici descrittivi dello stato quali-quantitativo della componente (fattore ambientale/agente fisico) attraverso i quali controllare l'evoluzione nello spazio e nel tempo;
- le caratteristiche/tipologia del monitoraggio;
- le modalità di comunicazione dei risultati delle attività svolte nell'ambito del PMA mediante trasmissione della documentazione alle Autorità Competenti preposte.

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, la proposta di PMA risulta incentrata sull'analisi delle seguenti componenti (fattori ambientali ed agenti fisici):

- Atmosfera;
- Rumore;
- Ambiente Idrico Marino;
- Biodiversità.

Nella tabella seguente sono riportate le attività di monitoraggio preliminarmente previste.

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 117 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

Tabella 5-7: Quadro Sinottico delle Disposizioni Preliminari per il Monitoraggio

Componente	P.to di Monitoraggio	Parametro	Modalità	Fase/Frequenza
Atmosfera	ATM-01 ATM-02	<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 e stagione fredda), 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
	FSRU	Misura delle concentrazioni delle perdite di metano	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 RUM-04 RUM-05 RUM-06	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
				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

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 118 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

Componente	P.to di Monitoraggio	Parametro	Modalità	Fase/Frequenza
				PO - Fase di Esercizio n. 1 campagna di misura del rumore ambientale (diurno/notturno) durante la fase di esercizio dell'impianto almeno nel corso del primo anno di attività, in condizioni di esercizio del Terminale
Ambiente Idrico Marino	AIM-01 AIM-02 AIM-03 AIM-04 AIM-05	<u>Colonna d'Acqua:</u> <ul style="list-style-type: none"> • temperatura; • salinità; • densità; • ossigeno disciolto; <ul style="list-style-type: none"> • pH; • torbidità; • fluorescenza; • clorofilla "a"; • irradianza; <ul style="list-style-type: none"> • analisi microbiologiche; • solidi sospesi; • idrocarburi totali; <ul style="list-style-type: none"> • tensioattivi; • cloroderivati • saggi biologici; <ul style="list-style-type: none"> • Plancton. 	Prelievo di campioni analisi di laboratorio	AO – Fase Ante operam n. 2 campagne di campionamento nell'anno precedente l'inizio dei lavori (indicativamente primavera e autunno)
				PO - Fase di esercizio n. 4 campagne di campionamento all'anno nei primi due anni di esercizio
				<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, <ul style="list-style-type: none"> • Parametri cloroderivati • Coliformi totali e fecali, streptococchi fecali • Batteria di test biologici
		PO - Fase di esercizio n. 1 campagna di campionamento all'anno per l'intero esercizio dell'opera		

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 119 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

Componente	P.to di Monitoraggio	Parametro	Modalità	Fase/Frequenza
Biodiversità	BIO-01	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Posidonia oceanica</u> • descrittori fisici, <ul style="list-style-type: none"> • fisiografici, • strutturali, • funzionali (analisi fenologiche e lepidocronologiche) <ul style="list-style-type: none"> • 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
		<u>Macrozoobenthos:</u> <ul style="list-style-type: none"> • analisi quali-quantitative in laboratorio 	Prelievo e analisi in laboratorio	PO - Fase di esercizio n. 1 campagna annuale da eseguire in primavera/estate per l'intero esercizio dell'opera
	BIO-02	<u>Bioaccumulo su mitili</u> <ul style="list-style-type: none"> • parametri chimici (principali normative di riferimento per la tutela dell'ecosistema marino - 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, • parametri relativi alla possibile formazione di composti cloroderivati 	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
				AO – Fase Ante operam campagne stagionali nell'anno precedente l'inizio dei lavori (n. 4 campagne)

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 120 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

Componente	P.to di Monitoraggio	Parametro	Modalità	Fase/Frequenza
		<u>Biomarkers su mitili</u> <ul style="list-style-type: none"> • Hg, Cd, Pb, As, Cr totale, Cu, Ni, Zn, Mn, Al e Fe, • IPA, PCB, pesticidi organo clorurati, • TBT, DBT, MBT, <ul style="list-style-type: none"> • Parametri cloderivati • Valutazione integrità delle membrane lisosomiali mediante test di ritenzione del colorante vitale rosso neutro (NRRT) su emociti circolanti, • Valutazione danno genotossico mediante Comet assay su cellule branchiali e/o emolinfatichè, • Valutazione istologica integrità dell'apparato branchiale 		PO - Fase di esercizio n. 1 campagna all'anno per l'intero esercizio dell'opera

	PROGETTISTA 	COMMESSA GC/R2004	UNITA' 001
	LOCALITA' PORTOVESME	100-ZX-E-85014	
	PROGETTO / IMPIANTO TERMINALE DI PORTOVESME	Fg. 121 di 121	Rev. 02

Rif. TPIDL 201969C-100-RT-0000-002

REFERENZE

Studio di Impatto Ambientale del Terminale di Portovesme, Doc. No. 100-ZA-E-85012

Linee guida per la predisposizione della Sintesi non Tecnica del SIA (art. 22, comma 4 e Allegato VII alla Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006)” Rev.1 del 30.01.2018