

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-00018	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>1</u> di <u>60</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0039549-1-H21

ISTANZA PER IL RILASCIO DELL'AUTORIZZAZIONE ALLA COSTRUZIONE E ALL'ESERCIZIO DELL'OPERA FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI

OTTIMIZZAZIONI PROGETTUALI

Addendum alla Valutazione Ambientale delle Ottimizzazioni di Progetto

0	EMISSIONE PER PERMESSI	RINA Consulting S. p. A.	L. Volpi	M. Compagnino	Settembre 2024
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato Autorizzato	Data

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-00018	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>2</u> di <u>60</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0039549-1-H21

INDICE

LISTA DELLE TABELLE	4
LISTA DELLE FIGURE	4
1 INTRODUZIONE.....	6
1.1 SCOPO DEL DOCUMENTO	6
1.2 STRUTTURA DEL DOCUMENTO	6
2 OTTIMIZZAZIONI PROGETTUALI MARZO 2024	8
3 OTTIMIZZAZIONI PROGETTUALI (SETTEMBRE 2024)	10
3.1 OTTIMIZZAZIONE 1 – SISTEMA DI ANCORAGGIO	10
3.1.1 <i>Sistema di ancoraggio delle linee di ormeggio</i>	12
3.1.2 <i>Sistema di scarico da FSRU</i>	14
3.2 OTTIMIZZAZIONE 2 – EXIT POINT E AREA FUNZIONALE	17
3.3 CRONOPROGRAMMA	21
4 CONTESTO TERRITORIALE ED AMBIENTALE.....	23
4.1 PIANIFICAZIONE DELLO SPAZIO MARITTIMO	23
4.2 CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI SEDIMENTI	23
4.2.1 <i>Tracciato condotta e cavo fibra ottica</i>	25
4.2.2 <i>Area funzionale</i>	26
4.2.3 <i>Area ancoraggio e PLEM</i>	27
4.3 RUMORE SOTTOMARINO	28
4.4 BIODIVERSITÀ	31
5 OTTIMIZZAZIONE 1: SISTEMA DI ANCORAGGIO – VALUTAZIONE AMBIENTALE.....	34
5.1 COMPARTO MARINO.....	34
5.1.1 <i>Interazioni con il Fattore Ambientale</i>	34
5.1.2 <i>Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori</i>	35
5.1.3 <i>Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione</i>	36
5.2 BIODIVERSITÀ	38

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-00018	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>3</u> di <u>60</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0039549-1-H21

5.2.1	<i>Interazioni con il Fattore Ambientale.....</i>	38
5.2.2	<i>Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori</i>	40
5.2.3	<i>Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione</i>	40
6	OTTIMIZZAZIONE 2: EXIT POINT E AREA FUNZIONALE - VALUTAZIONE AMBIENTALE.....	47
6.1	COMPARTO MARINO.....	47
6.1.1	<i>Interazioni con il Fattore Ambientale.....</i>	47
6.1.2	<i>Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori</i>	48
6.1.3	<i>Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione</i>	48
6.2	BIODIVERSITÀ	54
6.2.1	<i>Interazioni con il Fattore Ambientale.....</i>	54
6.2.2	<i>Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori</i>	55
6.2.3	<i>Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione</i>	55

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-00018	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>4</u> di <u>60</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0039549-1-H21

LISTA DELLE TABELLE

Tabella 3.1: Posizione ancore, torretta. Il raggio rappresenta la distanza orizzontale tra l'elemento in oggetto e il centro della torretta	11
Tabella 4.1: Numero/sigle delle stazioni di campionamento dei sedimenti nelle aree di progetto	24
Tabella 5.1: Comparto marino, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto - Ottimizzazione 1	34
Tabella 5.2: Comparto marino, Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori (acque marino costiere)	35
Tabella 5.3: Biodiversità, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto – Ottimizzazione 1	39
Tabella 6.5 Biodiversità, Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori	40
Tabella 6.1: Comparto marino, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto - Ottimizzazione 2	47
Tabella 6.2: Biodiversità, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto -Ottimizzazione 2	55

LISTA DELLE FIGURE

Figura 3.1: Schema di Ormeggio	11
Figura 3.2: Tipico mezzo navale di appoggio	12
Figura 3.3: Telaio guida	13
Figura 3.4: Sistema di Battitura dei pali	14
Figura 3.5 Tipica configurazione del PLEM	15
Figura 3.6 Schematico Generale	16
Figura 3.7: Microtunnel e approdo costiero	18
Figura 3.8: Tipica sezione trasversale della trincea a ridosso dell'uscita del microtunnel	19
Figura 3.9: Dettaglio dell'area funzionale	20
Figura 3.10: Tipici di Escavatori per Basso Fondale	21
Figura 3.11: Tipico "fall pipe vessel"	21
Figura 3.12: Cronoprogramma aggiornato delle attività	22
Figura 4.1: Ubicazione delle stazioni di campionamento per la caratterizzazione dei sedimenti (D.M del 24 gennaio 1996)	24
Figura 4.2: Mappa della Densità del Traffico Marino nel corso del 2021 (Marine Traffic, sito web: http://www.marinetraffic.com/)	28
Figura 4.3: Mappa dei 25 Punti di Registrazione per la Stima dei Livelli di Rumore	29
Figura 4.4: Mappa Annuale di Sound Exposure Level nella banda di un terzo di ottava centrata a 125 Hz – Anno 2022	30
Figura 4.5: Dettaglio dei transetti di Luglio 2024	32
Figura 4.4: Stralcio della Cartografia Bionomica dei Fondali Marini antistanti Vado Ligure	33
Figura 6.1: Mappa di distribuzione spaziale di <i>Sound Exposure Level</i> ($L_{E,p}$) dB re $1 \mu\text{Pa}^2\text{s}$ per singolo impulso, stimata per l'attività di infissione pali ipotizzando un valore a sorgente (L_{SE}) di 217 dB re $1 \mu\text{Pa}^2\text{m}^2\text{s}$ e <i>Transmission Loss</i> ottenuta da modello RAMGeo per ogni frequenza centrale della banda di un terzo di ottava. La mappa riporta la distanza dalla sorgente dove si	

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-00018	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>5</u> di <u>60</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0039549-1-H21

	stimano livelli di $L_{E,p}$ di 183 dB re $\mu\text{Pa}^2\text{s}$, ovvero la soglia di disturbo comportamentale per le specie di cetacei LF e MF per i suoni intermittenti. In alto a sinistra la Primavera, in alto a destra l'Estate, in basso a sinistra l'Autunno, in basso a destra l'Inverno	44
Figura 6.1:	Incrementi di Spessore (cm) al termine delle operazioni in ottobre e dicembre (media degli anni considerati) – Exit point e area funzionale	50
Figura 6.2:	Incrementi di Concentrazione di Benzoantracene (media per i periodi considerati)	51
Figura 7.3:	Incrementi di Concentrazione di Cromo Totale (media per i periodi considerati)	52
Figura 6.4:	Sovrapposizione dei risultati modellistici (areali di rideposizione sedimenti in verde) e Cartografia Bionomica dei Fondali antistanti la costa di Vado Ligure	57
Figura 6.5:	Dettaglio della Figura 6.4 con distanza minima dai prati di <i>Cymodocea nodosa</i>	58

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-00018	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>6</u> di <u>60</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0039549-1-H21

1 INTRODUZIONE

1.1 Scopo del documento

Il presente studio è stato redatto alla luce delle ottimizzazioni progettuali relative al Progetto “FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti” emerse durante lo svolgimento dell’ingegneria di dettaglio nell’ambito del Procedimento Unico finalizzato al rilascio dell’Autorizzazione alla costruzione ed esercizio del progetto del Rigassificatore e delle opere connesse, ai sensi dell’art. 5 del D.L. 17 maggio 2022 n. 50 e del D.L. del 29 maggio 2023, n. 57.

Gli approfondimenti progettuali svolti dal Proponente e le interlocuzioni intercorse hanno consentito di proporre nuove ottimizzazioni ingegneristiche che hanno portato a ridurre ulteriormente l’impronta ambientale del Progetto del tratto a mare, in particolare:

1. Riguardo la vicinanza dell’exit point (punto di uscita a mare) del microtunnel costiero con l’area “Associazione *Cymodocea nodosa*”: sono stati rilocati sia il punto di uscita a mare del microtunnel prolungando la trivellazione di oltre 300 m che l’area funzionale alla posa della condotta sottomarina, posizionandole in prossimità dell’isobata -20m s.l.m.
2. Riguardo la potenziale interferenza delle catenarie dei punti di ormeggio della FSRU rispetto al coralligeno: i sistemi di ancoraggio previsti con “dredging anchors” sono stati sostituiti da ancoraggi fissi da realizzarsi con pali consentendo due immediati benefici: (i) la riduzione delle lunghezze delle catene di ancoraggio e l’avvicinamento del PLEM alla FSRU nonché (ii) l’eliminazione dei potenziali, seppur limitati, strisciamenti sul fondale delle dredging anchors.

Il presente documento riporta la valutazione dei potenziali impatti ambientali (delta impatti) legati alle sole ottimizzazioni rispetto al progetto presentato nel mese di Marzo 2024.

1.2 Struttura del Documento

Il documento è strutturato come segue:

- ✓ SEZIONE 2: viene descritta sinteticamente la configurazione di progetto presentata nel mese di Marzo 2024;
- ✓ SEZIONE 3: vengono illustrate le ottimizzazioni progettuali proposte relative alle opere offshore;
- ✓ SEZIONE 4: sono riportate le informazioni aggiornate sul contesto ambientale di riferimento;
- ✓ SEZIONE 5: sono indicate le principali variazioni in termini di potenziali interferenze con il contesto ambientale e territoriale per l’Ottimizzazione 1 (sistema di ormeggio), rispetto alla soluzione progettuale originaria;

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-00018	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>7</u> di <u>60</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0039549-1-H21

- ✓ SEZIONE 6: sono indicate le principali variazioni in termini di potenziali interferenze con il contesto ambientale e territoriale dell'Ottimizzazione 2 (spostamento dell'exit point e della relativa area funzionale) rispetto alla soluzione progettuale originaria.

Lo Studio è inoltre corredato dai seguenti annessi:

- ✓ Appendice A – Report di Caratterizzazione Ambientale Offshore (Doc. No. REL-AMB-E-70035);
- ✓ Appendice B – Integrazione alla Carta Bionomica dei Fondali Marini - Relazione;
- ✓ Appendice C – Integrazione alla Carta Bionomica dei Fondali Marini - Cartografia;
- ✓ Appendice D – Rumore sottomarino;
- ✓ Appendice E – Esiti dei Monitoraggi Acustici a Mare;
- ✓ Appendice F – Scenari di deposizione di sedimenti marini, concentrazioni di IPA e materiali pesanti nell'area marina antistante Vado Ligure (Savona).

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-00018	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>8</u> di <u>60</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0039549-1-H21

2 OTTIMIZZAZIONI PROGETTUALI MARZO 2024 ¹

A valle dell'invio dell'istanza di Autorizzazione Unica del 24 giugno 2023, il Proponente, contestualmente alle risposte di richieste di chiarimento degli Enti coinvolti nell'ambito della Conferenza di Servizi, ha introdotto una serie di ottimizzazioni progettuali che hanno riguardato sia il tratto a terra che la sezione a mare del progetto, quali:

- ✓ Le varianti in corrispondenza dei seguenti tratti e già introdotte nelle risposte alle osservazioni inviate al Commissario con protocollo N. 705 in data 30.10.2023:
 - Ottimizzazione di tracciato n. 1 (condotta sottomarina);
 - Ottimizzazione di tracciato n. 2 (Comune di Vado Ligure);
 - Ottimizzazione di tracciato n. 3 (Comune di Quiliano – MT Throwers);
 - Ottimizzazione di tracciato n. 4 (Comune di Cairo Montenotte – PIL n° 5);
 - Ottimizzazione di tracciato n. 5 (Comune di Cairo Montenotte - rilocalizzazione dell'impianto finale L/R e Interconnessione in località Chinelli).
- ✓ Il riposizionamento dell'Impianto PDE dalla ubicazione prevista in località Gagliardi (Rif. documentazione progettuale sottomessa dal Proponente al Commissario straordinario del 24 giugno 2023) alla nuova posizione posta circa 300 m più a nord sempre in Comune di Quiliano (Rif. PG-TP-D-11200) in località Casina. La nuova posizione del PDE è stata accompagnata anche dalla drastica riduzione della superficie impiantistica che è passata da circa 15.000 mq a circa 8.000 mq (quasi 47% in meno di occupazione di suolo), avendo eliminato la parte di impianto dedicata alla correzione dell'Indice di Wobbe (IW) a seguito della recente modifica della normativa.
- ✓ La variante in corrispondenza del punto di inizio della percorrenza del Torrente Quiliano che, evitando l'interferenza in alveo con gli oleodotti SARPOM, riduce allo stesso tempo la lunghezza della percorrenza in alveo (Rif. PG-TP-D-11200, PG-VPE2000-75E-1120).
- ✓ La nuova filosofia di trasporto che prevede una unica condotta che si stacca dal nuovo impianto PDE con un diametro DN 750(30") e che raggiunga sempre l'impianto trappole di Cairo Montenotte, in luogo delle due bretelle DN 650 (26") previste inizialmente (Rif. PG-TP-D-11200, PG-VPE2000-75E-1120, PG-VPE2000-55E-1121).

¹ Di seguito i riferimenti di trasmissione del Proponente rispettivamente al MASE e al Commissario Straordinario:

Rif. Prot. FSRU/26/2024 del 26/03/2024 - [ID_VIP: 10276] Procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale, ai sensi dell'art. 23 del D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii. relativo al "Progetto di ricollocazione nell'alto Tirreno della FSRU Golar Tundra e del nuovo collegamento alla rete nazionale di trasporto del gas naturale". Riscontro alla nota Prot. 0017585 del 31.01.2024

Rif. Prot. FSRU/15/2024 del 21-03-2024 - Emergenza gas – Incremento della capacità di rigassificazione: progetto di ricollocazione nell'alto Tirreno della FSRU Golar Tundra e del nuovo collegamento alla rete nazionale di trasporto del gas naturale - Modifiche ed Ottimizzazioni Progettuali

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-00018	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>9</u> di <u>60</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0039549-1-H21

Nel suo complesso, il Progetto FSRU Alto Tirreno presentato nel Marzo 2024 include le seguenti opere:

Terminale FSRU

- ✓ La FSRU Golar Tundra (Floating Storage and Regasification Unit) avente una capacità nominale di stoccaggio pari a circa 170.000 m³, una capacità massima di rigassificazione di circa 880.000 Sm³/h e dimensioni pari a circa 292,5 m (lunghezza) x 43,4 m (larghezza).
- ✓ L'Impianto di filtraggio, regolazione e misura fiscale (PDE di Quiliano e impianto di regolazione DP 100-75 bar).

Opere Connesse costituite dal metanodotto di collegamento tra il Terminale FSRU e la Rete Nazionale Gasdotti che include:

- ✓ Tratto di condotta sottomarina (sealine) e relativo cavo telecomando DN 650 (26") DP 100 bar, di lunghezza pari a circa 4,4 km;
- ✓ Tratto di metanodotto a terra di collegamento tra l'approdo costiero e l'impianto PDE di Quiliano e relativo cavo telecomando, denominato Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a terra) – DN 650 (26") DP 100 bar, di lunghezza pari a circa 2,7 km;
- ✓ Impianto PDE contenente le apparecchiature di filtraggio e misura del gas naturale, nonché la regolazione della pressione da 100 bar a 75 bar e le due stazioni di lancio/ricevimento pig per il controllo e pulizia della condotta (lato mare e lato terra);
- ✓ Il collegamento (con sostituzione di una parte dell'attuale condotta DN 300) tra il PDE e la nuova Area Trappole, interconnessione e regolazione in loc. Chinelli con relativo cavo telecomando, denominato Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 750 (30") DP 75 di lunghezza pari a circa 23,8 km che a sua volta include:
 - N. 1 Punto di Intercettazione Linea (PIL) e n. 4 Punti di Intercettazione di derivazione importante (PIDI) ubicati lungo il tracciato per intercettare e sezionare il gasdotto in base alla cadenza prescritta dal D.M. 17/04/2008;
 - N. 1 Punto di Intercettazione di derivazione importante (PIDI) con interconnessione con il metanodotto "Cairo Montenotte -Savona DN 300 (12") e regolazione della pressione da 75 bar a 64 bar;
 - N. 1 un impianto ex-novo dove è previsto sia la trappola di arrivo del nuovo metanodotto "Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 750 (30)", DP 75 bar" sia la trappola di partenza a monte del collegamento con il metanodotto "Cairo Montenotte - Savona DN 300 (12)"; è altresì prevista anche la interconnessione di entrambi con il metanodotto Ponti-Cosseria DN 750 (30") e regolazione della pressione da 75 bar a 64.

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-00018	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>10</u> di <u>60</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0039549-1-H21

3 OTTIMIZZAZIONI PROGETTUALI (SETTEMBRE 2024)

A seguito delle osservazioni pervenute da parte del Ministero dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica (Rif. prot. 0007161 del 22.05.2024), della Regione Liguria (Rif. prot. 2024-04-76720 del 09.05.2024) e di ISPRA (Rif. prot. 2024-04-58607-202405-03_Allegato ISPRA del 30.04.2024), il Proponente ha introdotto nuove ottimizzazioni al progetto per la parte a mare al fine di ridurre ulteriormente l’impronta del progetto, quali:

1. Modifica del sistema di ancoraggio della boa di ormeggio (Ottimizzazione 1);
2. Spostamento del punto di uscita a mare del microtunnel costiero e dell’area funzionale alla posa della condotta sottomarina (Ottimizzazione 2).

3.1 OTTIMIZZAZIONE 1 – SISTEMA DI ANCORAGGIO

L’ottimizzazione 1 consiste principalmente nelle seguenti modifiche:

- Sistema di ancoraggio delle linee di ormeggio: è stato modificato il sistema di ancoraggio da ancore a trascinamento ad un sistema di pali infissi. Tale modifica ha comportato una riduzione della lunghezza delle linee di ormeggio, con conseguente avvicinamento dei pali alla torretta;
- Sistema di scarico da FSRU: è stata ottimizzata la disposizione degli elementi che caratterizzano il sistema di scarico del gas dalla torretta. In particolare, il PLEM è stato avvicinato alla torretta, riducendo la lunghezza del tubo di risalita flessibile. La distanza relativa tra PLEM e torretta passa da 223 m a quella di circa 90m.

Si evidenzia che le linee di ormeggio e i relativi componenti proposti sono progettati nel rispetto delle normative internazionali di riferimento del settore offshore e rispetteranno i relativi fattori di sicurezza negli scenari operativi previsti da tali normative per applicazioni di questo genere.

Per ogni linea di ormeggio, la distanza orizzontale tra il punto teorico di installazione della torretta e l’ancora è riportato nella tabella seguente.

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-00018	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>11</u> di <u>60</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0039549-1-H21

Tabella 3.1: Posizione ancore, torretta. Il raggio rappresenta la distanza orizzontale tra l'elemento in oggetto e il centro della torretta

TABELLA 1 - COORDINATE (UTM 32N)				
Descrizione	Est	Nord	Distanza da Torretta FSRU	Azimut
Torretta FSRU	459 720.00	4 902 708.95	-	-
PLEM (Nota 3)	459 660.25	4 902 776.26	90.00 m	318°
Punto di Ancoraggio - 01	459 931.96	4 903 048.17	400.00 m	32°
Punto di Ancoraggio - 02	459 987.65	4 903 006.21	400.00 m	42°
Punto di Ancoraggio - 03	460 015.76	4 902 152.70	630.00 m	152°
Punto di Ancoraggio - 04	459 914.68	4 902 109.78	630.00 m	162°
Punto di Ancoraggio - 05	459 220.30	4 902 726.40	500.00 m	272°
Punto di Ancoraggio - 06	459 230.92	4 902 812.91	500.00 m	282°

Nella seguente figura è riportato lo Schema di Ormeggio.

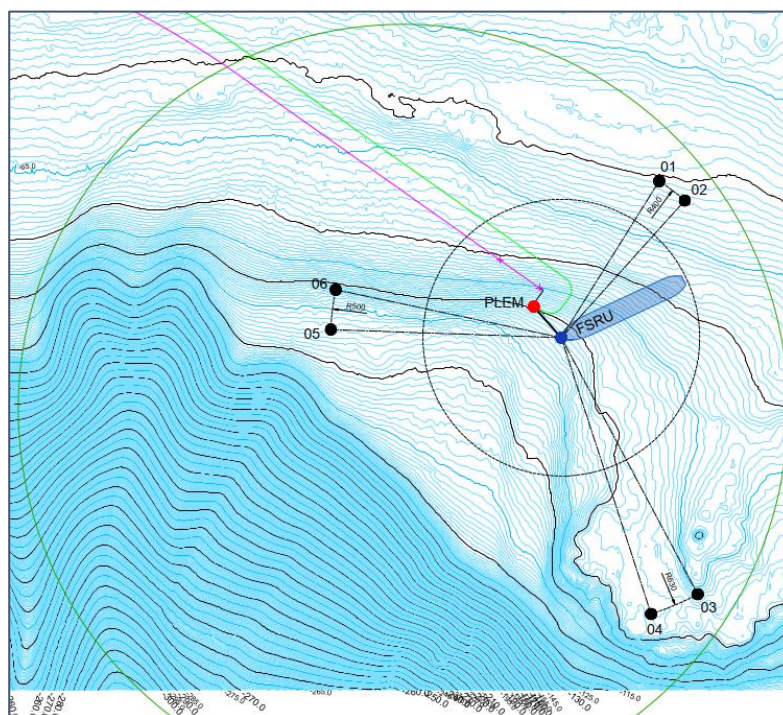


Figura 3.1: Schema di Ormeggio

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-00018	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>12</u> di <u>60</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0039549-1-H21

Di seguito si riporta una descrizione relativa a tali interventi.

3.1.1 Sistema di ancoraggio delle linee di ormeggio

Il Sistema di ancoraggio sul fondo sarà realizzato con pali.

I sistemi di ancoraggio previsti con “dredging anchors” sono stati sostituiti da ancoraggi fissi da realizzarsi con pali permettendo di avere i seguenti benefici: (i) la riduzione delle lunghezze delle catene di ancoraggio e l'avvicinamento del PLEM alla FSRU nonché (ii) l'eliminazione dei potenziali, seppur limitati, strisciamenti sul fondale delle dredging anchors.

La prima fase prevederà una campagna di preinstallazione dei pali e dei segmenti inferiori di catena tramite operazione di battitura.

Sono previsti n.6 pali lunghi 70 m/ciascuno, di 3000 mm di diametro.

I pali di fondazione e tutte le relative attrezzature e componentistiche associate saranno mobilitate in un porto designato, trasportate al campo offshore ed installate.

I pali e le apparecchiature necessarie per la loro installazione saranno imbarcati sui mezzi navali selezionati per lo scopo e, una volta arrivati al sito, svolgeranno le seguenti attività di installazione.



Figura 3.2: Tipico mezzo navale di appoggio

Prima di eseguire l'installazione dei pali sarà necessario posizionare sul fondale il telaio di guida del palo, in corrispondenza delle coordinate di infissione, operazione necessaria per le fasi successive.

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-00018	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>13</u> di <u>60</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0039549-1-H21

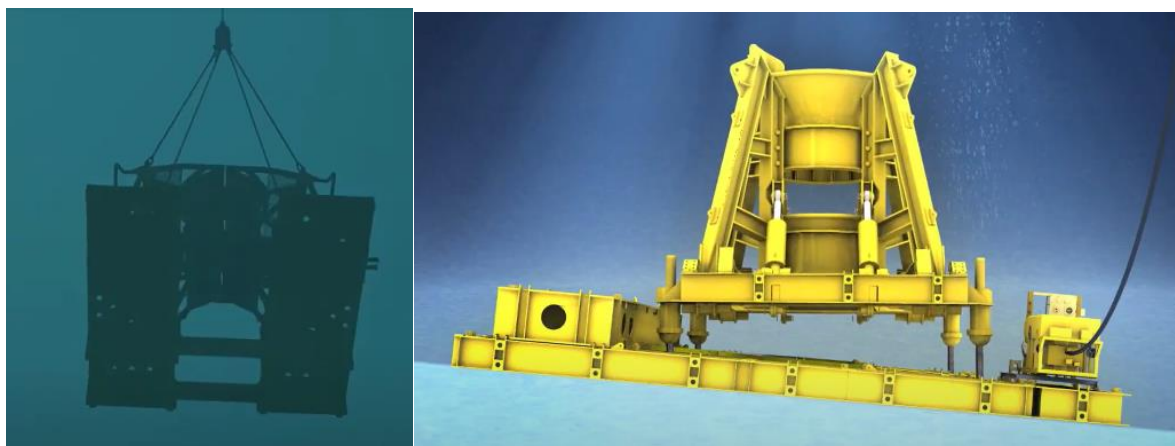


Figura 3.3: Telaio guida

L'infissione del palo può avvenire tramite battitura (utilizzando un martello "hammer") o tramite vibroinfissione.

Il telaio di guida suddetto, removibile, provvede all'allineamento ed al giusto posizionamento del palo.

Per l'operazione di battitura dei pali (Driven Piles), si prevede l'utilizzo di un mezzo navale avente tutte le caratteristiche necessarie. In alternativa, le attività di installazione dei pali e dei segmenti inferiori di catena possono essere eseguite da 2 mezzi separatamente.

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-00018	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>14</u> di <u>60</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0039549-1-H21

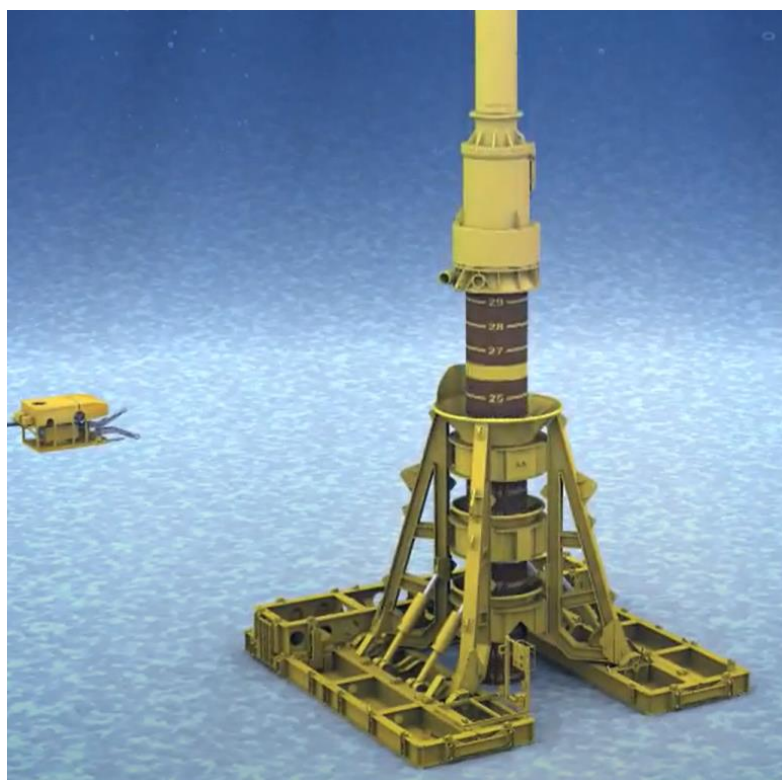


Figura 3.4: Sistema di Battitura dei pali

3.1.2 Sistema di scarico da FSRU

Il sistema di trasferimento di gas naturale dalla torretta è costituito da un riser flessibile collegato ad un PLEM, a sua volta collegato alla condotta sottomarina per l'invio a terra del prodotto (si veda la precedente Figura 2.6).

3.1.2.1 PLEM

Il PLEM è una struttura sottomarina alla quale si collega la tubazione flessibile ID 14" che parte dalla Torretta della FSRU.

Le funzioni del PLEM sono:

- Collectare, tramite adeguato sistema di tubazioni e valvole (piping), il gas dalla FSRU (attraverso il riser) alla condotta sottomarina e, di lì, all'allaccio alla rete nazionale;
- Alloggiare la valvola di intercettazione sottomarina (descritta nel paragrafo 3.1.2.2) e gli equipment idraulici ed elettrici necessari per il sistema di attuazione della stessa;

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-00018	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>15</u> di <u>60</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0039549-1-H21

- Sostenere e proteggere il piping.

Il PLEM sarà costituito da:

- una struttura di fondazione a gravità (skirt e mudmat) per l'interazione con il fondale marino e per sostenere il piping, la valvola di intercettazione sottomarina e relativi equipment di attuazione;
- una struttura sovrastante che assicura la protezione delle tubazioni e delle valvole e dall'eventuale impatto dovuto alla caduta di oggetti (dropped object).

Fondazione e struttura sovrastante possono essere integrate in un'unica struttura.

La soluzione finale prevista per il sistema di fondazione, nonché le dimensioni ed il peso finale del PLEM saranno definite in una fase di successiva ingegneria e sulla base delle caratteristiche geotecniche di dettaglio del fondale marino nel sito di prevista installazione.

In questa fase si può ritenere che le dimensioni del PLEM siano comunque contenute all'interno di un'area avente base massima di 20 m x 20 m.

Una configurazione tipica del PLEM è riportata nella seguente figura.

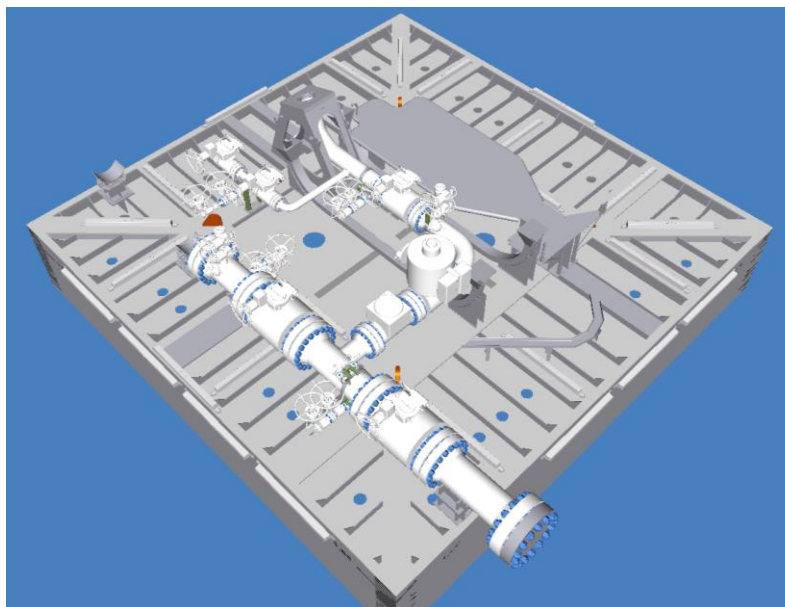


Figura 3.5 Tipica configurazione del PLEM

3.1.2.2 Valvola di Intercettazione Sottomarina

Sul PLEM verrà installata una valvola di intercettazione sottomarina per creare una barriera di sicurezza nel caso in cui sia necessario interrompere la linea di flusso d'esportazione.

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-00018	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>16</u> di <u>60</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0039549-1-H21

La valvola attuata sul PLEM sarà comandata dalla nave mediante un sistema di controllo da definire nelle fasi di progettazione successive.

In Figura 3.6 si riporta lo schematico generale degli item installati.

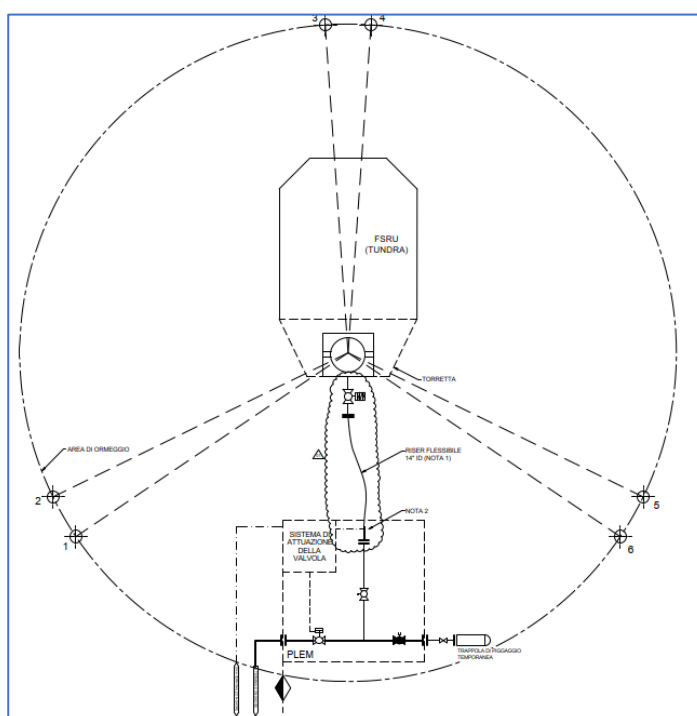


Figura 3.6 Schematico Generale

3.1.2.3 Posizione di PLEM e Torretta

L'installazione del PLEM è stata prevista all'interno dell'area "Charlie", nella parte centrale del settore compreso tra i pali N.01 e N.06, in un'area leggermente inclinata posta ad una quota di fondale di 80m circa e più specificatamente alle coordinate 459660E, 4902776N. Tali coordinate sono espresse rispetto al sistema WGS 84 con proiezione UTM zona 32N. La torretta sarà ubicata approssimativamente a 90 metri dal PLEM.

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-00018	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>17</u> di <u>60</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0039549-1-H21

3.2 OTTIMIZZAZIONE 2 – EXIT POINT E AREA FUNZIONALE

L'approdo costiero della condotta è previsto tramite tecnologia trenchless, in particolare tramite la realizzazione di un "microtunnel" (Rif. DWG-300-D-12060 – Shore approach - microtunnel).

Tale soluzione tecnica permette di attraversare la linea di costa e la spiaggia senza lo scavo di una trincea nel tratto onshore; il punto di uscita a mare è stato rilocato ad una distanza di circa 1.400 metri dal punto di arrivo sulla linea di costa e ad una profondità d'acqua di circa 20 m.

Il precedente punto di uscita era posizionato, sul medesimo allineamento planimetrico, a circa 1.100 m dal punto di ingresso a terra.

Le nuove coordinate del microtunnel sono le seguenti:

Est (m)	Nord (m)
WG84 utm 32N	
456837,04	4903398,04

Inoltre, è stata rilocata anche l'area funzionale sottomarina funzionale alla posa della condotta allontanando anche questa dalla linea di costa (Rif. doc dwg-300-D-12080).

Il profilo del microtunnel nel piano verticale, da affinarsi in sede di ingegneria di dettaglio, dovrà essere caratterizzato da una curvatura di opportuno raggio, in maniera tale da garantire che il peso proprio della condotta permetta di seguire il più possibile la curvatura del tunnel. In caso di curvature eccessive, infatti, potrebbero attivarsi elevate forze di contatto locali dovute alla forza di tiro.

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-00018	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>18</u> di <u>60</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0039549-1-H21

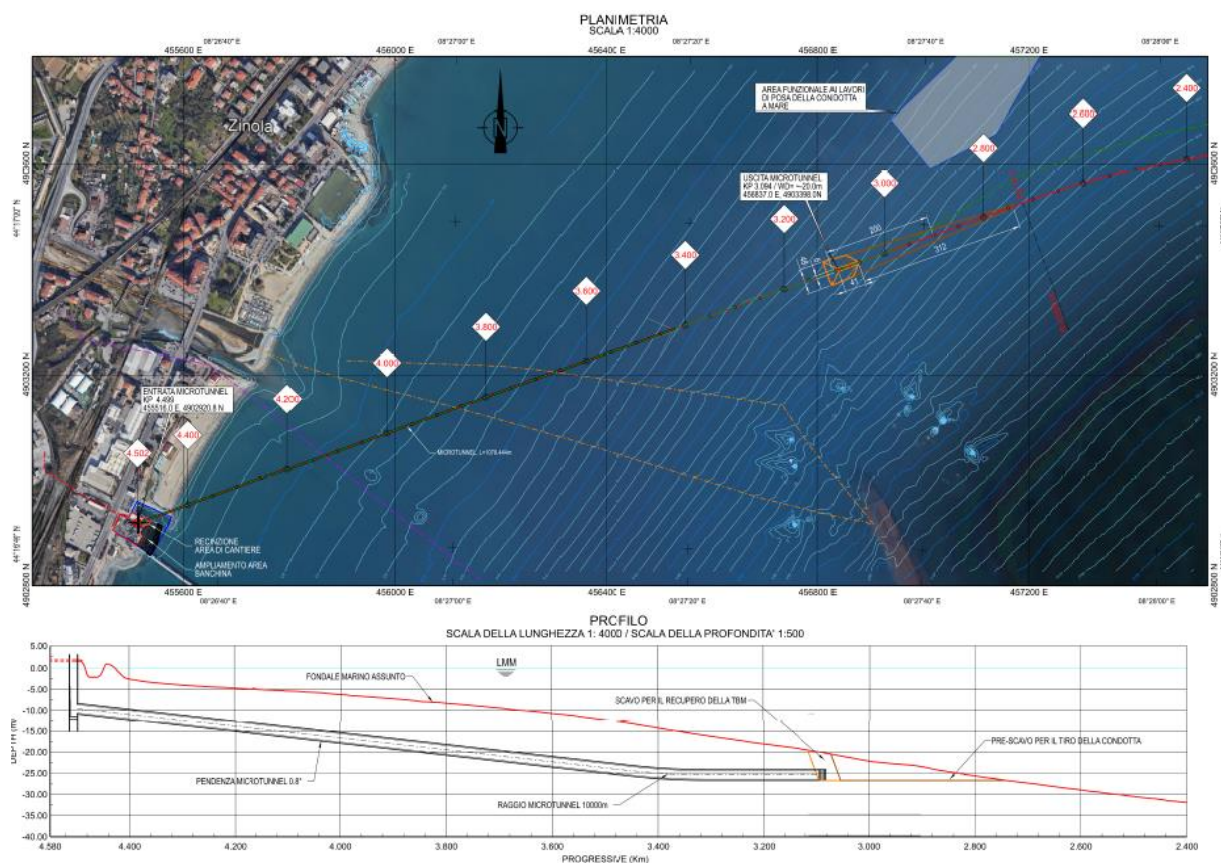


Figura 3.7: Microtunnel e approdo costiero

Pozzo di uscita a mare

All'uscita a mare del microtunnel sarà scavata una trincea temporanea (di circa 41 m di lunghezza), avente lo scopo di garantire il recupero della TBM e raccordarsi con il pre- scavo realizzato in precedenza per il tiro e varo della condotta.

La Figura seguente mostra una tipica sezione trasversale della trincea a ridosso dell'uscita del microtunnel.

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-00018	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>19</u> di <u>60</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0039549-1-H21

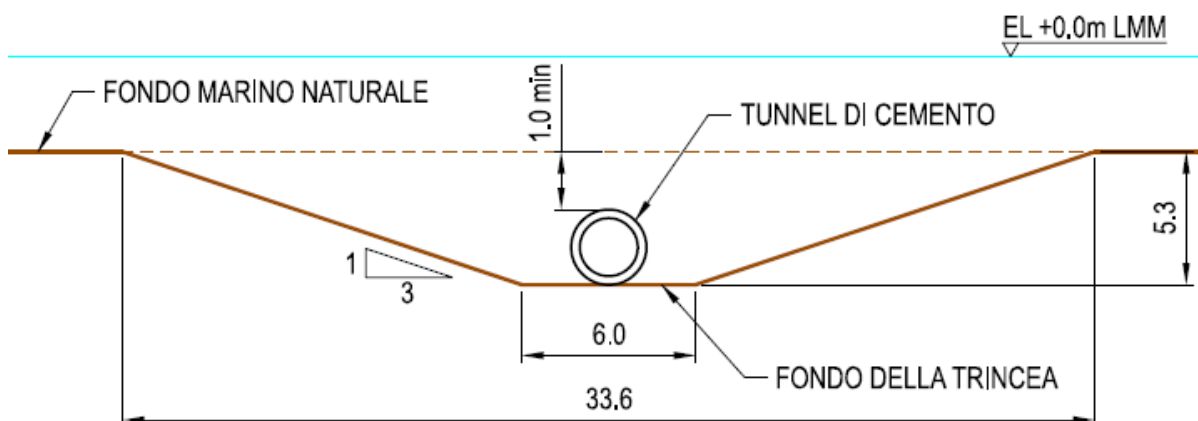


Figura 3.8: Tipica sezione trasversale della trincea a ridosso dell'uscita del microtunnel

La profondità del punto di uscita è tale da garantirne la stabilità della traiettoria nel tratto terminale del tragitto della TBM.

Larghezza e lunghezza della trincea saranno invece principalmente dettate dagli ingombri della TBM, dagli spazi richiesti dalle operazioni di recupero della TBM, dalle tolleranze di installazione e dal profilo di raccordo del fondo scavo con il resto del pre-scavo ad essa adiacente. Le pendenze laterali della trincea sono state assunte pari a 1:3 in maniera da garantire la stabilità delle pareti di scavo.

La conformazione del fondale sarà ripristinata al termine dei lavori.

Il materiale di scavo del pozzo di uscita e della sezione di transizione per le operazioni di tiro della condotta è stimato preliminarmente in circa 25.000 m³.

A seguito delle ulteriori indagini effettuate sulla presenza di biocenosi, è stata inoltre rilocata sul fondale marino l'area funzionale alla posa della condotta sottomarina e alla movimentazione dei sedimenti marini posta in prossimità del punto nuovo punto di uscita a mare del microtunnel (Rif. doc. DWG-300-D-12040 e DWG-300-D-12080) avente una superficie di circa 3,9 ettari.

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-00018	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>20</u> di <u>60</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0039549-1-H21



Figura 3.9: Dettaglio dell'area funzionale

La fase di scavo richiederà l'utilizzo di mezzi appositi. Nei lavori marini di scavo oltre ad imbarcazioni a basso pescaggio per il trasporto di personale e materiale e per i rilievi ed il monitoraggio dei lavori, verrà utilizzato un pontone dotato di benna ambientale, mentre per le fasi di deposizione sul fondo dei sedimenti (nell'area funzionale e durante il rinterro dello scavo all'exit point) sarà utilizzato un mezzo di tipo "fall pipe vessel" in grado di rilasciare il materiale a circa 1 m dal fondo. Tali soluzioni progettuali garantiranno la minimizzazione della risospensione dei sedimenti durante le varie fasi operative (Rif. Appendice F – Scenari di deposizione di sedimenti marini, concentrazioni di IPA e materiali pesanti nell'area marina antistante Vado Ligure (Savona)).

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-00018	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>21</u> di <u>60</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0039549-1-H21

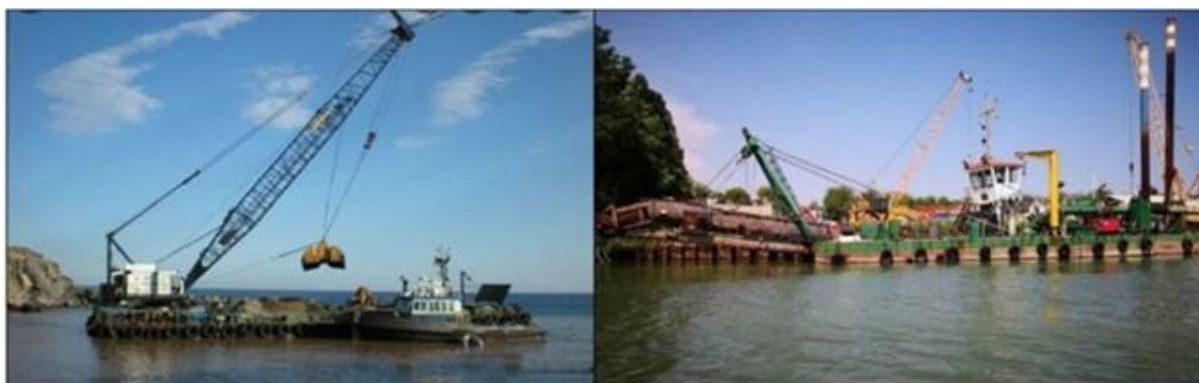


Figura 3.10: Tipici di Escavatori per Basso Fondale



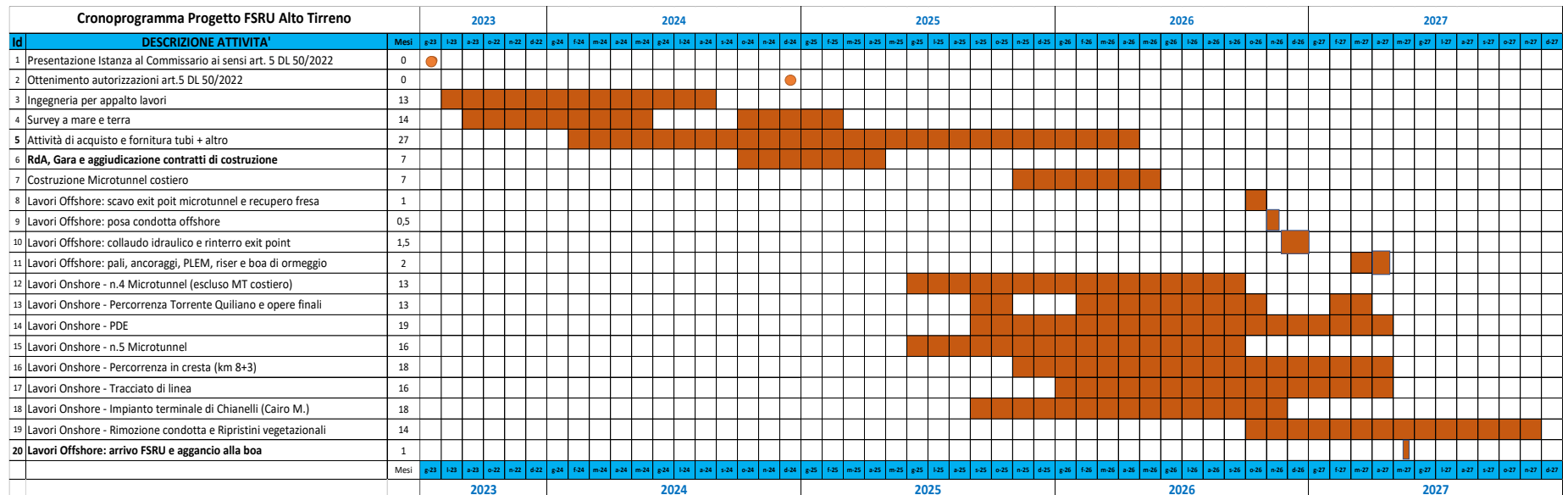
Figura 3.11: Tipico “fall pipe vessel”

3.3 CRONOPROGRAMMA

Il cronoprogramma aggiornato di progetto è riportato nella Figura seguente.

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-00018	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>22</u> di <u>60</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0039549-1-H21



NOTA 1 (attività Id5): La definizione dei tempi del Progetto resta critica poiché legata alla disponibilità dei materiali, il cui arrivo è condizionato dal momento in cui saranno emessi gli ordini, che oggi si prevede di effettuare subito dopo l'ottenimento dell'Autorizzazione Unica.

NOTA 2 (Attività Id20): La nuova tempistica di arrivo della FSRU Italis LNG tiene anche conto di un periodo 6-9 mesi durante i quali il mezzo navale, una volta lasciato il Porto di Piombino, dovrà eseguire i lavori di adeguamento per il nuovo ormeggio.

Figura 3.12: Cronoprogramma aggiornato delle attività

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-00018	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>23</u> di <u>60</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0039549-1-H21

4 CONTESTO TERRITORIALE ED AMBIENTALE

Nel presente capitolo vengono riepilogate le principali variazioni di interesse, per le finalità del documento, volte all'identificazione delle potenziali interferenze con il contesto ambientale e territoriale delle ottimizzazioni progettuali sviluppate rispetto alla soluzione presentata nel Marzo 2024.

4.1 Pianificazione dello Spazio Marittimo

Per le ottimizzazioni proposte è confermata la coerenza con le strategie di Pianificazione dello Spazio Marittimo prevista dal D.Lgs. 201/2016.

4.2 Caratterizzazione ambientale dei sedimenti

Come riportato nel dettaglio in Appendice A, sono state effettuate indagini di dettaglio per la caratterizzazione dei sedimenti ai sensi del Decreto Ministeriale del 24 gennaio 1996.

Il campionamento è stato effettuato in diverse campagne (da marzo ad agosto 2024) mediante l'utilizzo di benna Van Veen e vibrocarotiere. I siti di prelievo dei campioni sono stati posizionati lungo il tracciato della condotta e del cavo in accordo con i criteri specificati dal citato D.M del 24 gennaio 1996.

I campionamenti sono stati effettuati lungo l'intero tracciato della sealine e del rispettivo cavo FOC, l'area di ancoraggio e l'area funzionale alla posa della condotta.

Per l'ubicazione definitiva delle stazioni si è tenuto conto dell'impossibilità di eseguire i campionamenti in corrispondenza di habitat sensibili quali coralligeno e praterie di Fanerogame, prima del prelievo sono state effettuate ispezioni visive dei punti di campionamento mediante un veicolo ROV.

I punti di campionamento, con il dettaglio delle singole opere di intervento, sono riportati nella seguente figura.

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-00018	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>24</u> di <u>60</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0039549-1-H21

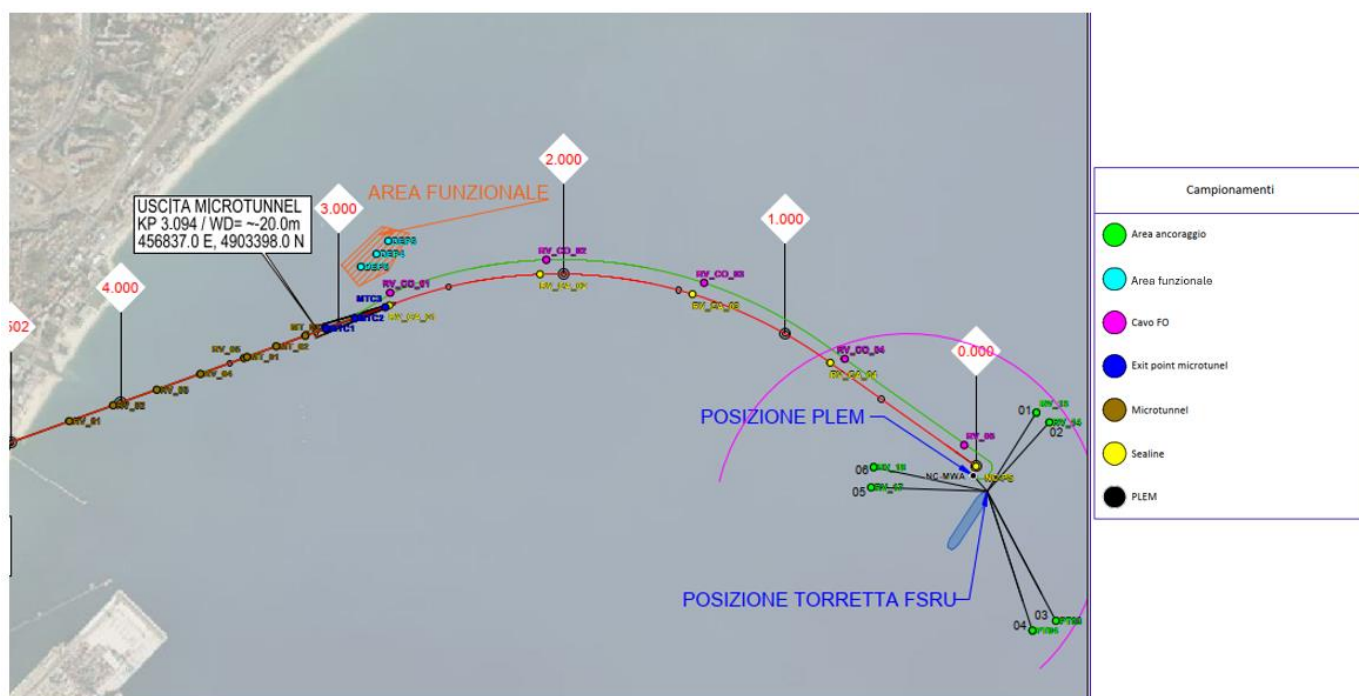


Figura 4.1: Ubicazione delle stazioni di campionamento per la caratterizzazione dei sedimenti (D.M del 24 gennaio 1996)

Nella seguente tabella vengono riepilogati i dettagli dei complessivi n. 31 campioni, con indicazione del numero e rispettive sigle ubicati nelle aree di intervento oggetto di campionamento.

Tabella 4.1: Numero/sigle delle stazioni di campionamento dei sedimenti nelle aree di progetto

Numero Campioni (n.)	Sigle campioni	Area di progetto
8	RV_01 ÷ RV_05 MT_01 ÷ MT_03	Microtunnel
3	MTC_01 ÷ MTC_03	Exit point microtunnel
5	RV_CA_01 ÷ RV_CA_04 NC-PS	Sealine
5	RV_CO_01 ÷ RV_CO_04 RV_06	Cavo Fibra ottica
1	NC-MWA	PLEM
1	RV_13	Ancoraggio n.1
1	RV_14	Ancoraggio n.2

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-00018	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>25</u> di <u>60</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0039549-1-H21

Numero Campioni (n.)	Sigle campioni	Area di progetto
1	PT03	Ancoraggio n.3
1	PT04	Ancoraggio n.4
1	RV_17	Ancoraggio n.5
1	RV_18	Ancoraggio n.6
3	DEP4 ÷ DEP6	Area Funzionale

I campioni sono stati oggetto delle seguenti analisi:

- ✓ Analisi delle variabili fisiche, chimiche, microbiologiche dei sedimenti (punto 5 dell'Allegato B/2 del D.M del 24 gennaio 1996);
- ✓ Analisi delle caratteristiche ecotossicologiche dei sedimenti secondo le indicazioni riportate nel D.M. 15 luglio 2016, n. 173;
- ✓ Studio di biodiversità delle comunità macrozoobentoniche, con riferimento alle biocenosi più importanti rinvenute.

Nei seguenti paragrafi si riassumono sinteticamente i principali risultati ottenuti; per i dettagli sulle metodologie di campionamento ed elaborazione dei risultati si rimanda all'Appendice A.

4.2.1 Tracciato condotta e cavo fibra ottica

Con riferimento alle analisi fisiche, i risultati mostrano fino alla batimetrica di - 8 m circa (RV_05), i fondali sono dominati dalla frazione sabbiosa che in tutti i casi supera il 90%. Dalle stazioni RV_CA_01 e RV_CA_02 (batimetrica - 26 m ca) si verifica un brusco calo della componente sabbiosa a vantaggio di quella siltosa. In tutti i casi, la frazione argillosa è presente in percentuali trascurabili.

Le analisi microbiologiche mostrano l'assenza di contaminazione fecale.

Le analisi chimiche mostrano quanto segue (per la definizione della classe di pericolo chimico e di qualità del sedimento si rimanda all'Appendice A):

- ✓ *sostanza organica, TOC, Fosforo e Azoto*: la sostanza organica raggiunge valori maggiori di 9% nelle stazioni RV_CA_02 e RV_CO_02, per poi mostrare decremento raggiungendo valori tra il 5 e il 6% nelle stazioni RV_CA_04, RV_CO_04 e RV_06. Il FOC mostra andamento simile. Il fosforo esibisce concentrazioni modeste con un picco nella stazione più vicina alla costa. La percentuale di Azoto oscilla tra < 0.1 (nelle carote MT) e 0.28 (RV_CA_02, RV_CA_03) con una media complessiva pari a 0.20% (±0.04);
- ✓ *metalli in tracce (L1 e L2 = Limite Chimico di Riferimento Nazionale ex D.M. 173/2016)*: si riscontrano superamenti del limite L2 per As (RV_01, RV_05, NC-PS, RV_CA_04, RV_06, RV_CO_01, RV_CO_02, RV_CO_04, MT_01/0-50), Cr tot e Ni (NC-PS, RV_CA_03, RV_CA_04, RV_06, RV_CO_03 e RV_CO_04);

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-00018	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>26</u> di <u>60</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0039549-1-H21

- ✓ *idrocarburi c<12 e idrocarburi c>12 e i composti organostannici (L1 e L2 = Limite Chimico di Riferimento Nazionale ex D.M. 173/2016):* si riscontrano superamenti del limite L2 per gli Idrocarburi C>12 (RV_CA_03 e RV_CO_03);
- ✓ *IPA espressi in µg/kg s.s (L1 e L2 = Limite Chimico di Riferimento Nazionale ex D.M. 173/2016):* i composti sono diffusamente presenti con valori elevati nelle stazioni posizionate sul cavo e sulla condotta, dove si riscontrano superamenti del limite L2 per il Benzo(a)antracene, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(g,h,i)perilene, Indeno[1,2,3-cd]pirene, Fenantrene. Il limite L2 complessivo degli IPA (pari a 4.000 µg/kg s.s) viene superato nei campioni RV_CA_01, RV_CA_02, RV_CA_03, RV_CO_02 e RV_CO_03;
- ✓ *policlorobifenili (PCB):* i risultati mostrano che gli inquinanti sono assenti o presentano concentrazioni basse con le sole eccezioni delle stazioni RV_CA_02, RV_CO_02, RV_CA_03, RV_CO_03;
- ✓ *Pesticidi organoclorurati:* i pesticidi risultano sporadicamente presenti.

I saggi ecotossicologici condotti (embriotossicità con *P.lividus*, tossicità acuta condotto sui campioni di colonna d'acqua utilizzando uova di *Acartia tonsa*, saggi biologici su sedimento tal quale con *V. fischeri*, saggio di inibizione della crescita algale con *D. tertiolecta*) mostrano l'assenza di pericolo tossicologico in tutti i campioni analizzati.

Dal calcolo dell'AMBI e l'M-AMBi si evince che l'area è indisturbata o solo leggermente disturbata e lo stato ecologico risulta *Buono* (Good) o *Elevato* (High).

4.2.2 Area funzionale

I risultati delle analisi fisiche mostrano che i sedimenti prelevati nell'area sono dominati dalla frazione sabbiosa (73-80%) a scapito del silt che oscilla con valori compresi tra 18 e 25%. La percentuale di argilla è pari all'1% mentre la ghiaia è assente.

Le analisi microbiologiche mostrano l'assenza di contaminazione fecale.

Le analisi chimiche mostrano quanto segue (per la definizione della classe di pericolo chimico e di qualità del sedimento si rimanda all'Appendice A):

- ✓ *sostanza organica, TOC, Fosforo e Azoto:* la percentuale di sostanza organica risulta bassa mentre la TOC esibisce valori bassi in linea con la sostanza organica. Il fosforo esibisce concentrazioni modeste confrontabili tra le stazioni. L'Azoto mostra valori bassi e inferiori allo 0,1%;
- ✓ *metalli in tracce (L1 e L2 = Limite Chimico di Riferimento Nazionale ex D.M. 173/2016):* sono presenti con concentrazioni basse ad eccezione dell'Arsenico, Cromo, Nichel Piombo e Zinco (concentrazioni superiori al livello chimico L1). L'Arsenico è presente in tutti i campioni con valori confrontabili tra le stazioni superando il livello chimico L1 (DEP 5 e DEP 6) e, seppur di poco, il riferimento L2 (DEP 4);

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-00018	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>27</u> di <u>60</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0039549-1-H21

- ✓ *idrocarburi c<12 e idrocarburi c>12 e i composti organostannici (L1 e L2 = Limite Chimico di Riferimento Nazionale ex D.M. 173/2016):* Gli idrocarburi leggeri (C<12) e i composti organostannici risultano al di sotto del limite di rilevabilità in tutte le stazioni. Gli idrocarburi pesanti (C>12) sono presenti ma con valori inferiori al livello chimico L2;
- ✓ *IPA espressi in µg/kg s.s (L1 e L2 = Limite Chimico di Riferimento Nazionale ex D.M. 173/2016):* si riscontrano superamenti del limite L2 per il Benzo(a)pirene. Il limite complessivo degli IPA (pari a 4.000 µg/kg s.s) non viene superato;
- ✓ *policlorobifenili (PCB):* i risultati mostrano che gli inquinanti sono assenti o presentano concentrazioni basse;
- ✓ *Pesticidi organoclorurati:* i pesticidi risultano sporadicamente presenti.

I saggi ecotossicologici condotti (embriotossicità con *P.lividus*, tossicità acuta condotto sui campioni di colonna d'acqua utilizzando uova di *Acartia tonsa*, saggi biologici su sedimento tal quale con *V. fischeri*, saggio di inibizione della crescita algale con *D. tertiolecta*) mostrano l'assenza di pericolo tossicologico per tutti i campioni (e pericolo basso per il campione DEP 4).

Dal calcolo dell'AMBI e l'M-AMBi si evince che l'area si trova in un buono/elevato stato ecologico.

4.2.3 Area ancoraggio e PLEM

I risultati delle analisi fisiche mostrano che i sedimenti prelevati nell'area sono dominati dalla frazione pelitica per l'ancoraggio n.5 (silt 84.3 % e argilla 1.6%), mentre in tutte le altre stazioni con prevalenza di Pelite sabbiosa. La frazione ghiaiosa oscilla da un minimo del 2% (ancoraggio n. 5) ad un massimo di circa l'8% (ancoraggio n.2).

Le analisi microbiologiche mostrano l'assenza di contaminazione fecale.

Le analisi chimiche mostrano quanto segue (per la definizione della classe di pericolo chimico e di qualità del sedimento si rimanda all'Appendice A):

- ✓ *sostanza organica, TOC, Fosforo e Azoto:* la percentuale di sostanza organica risulta bassa mentre la TOC esibisce valori bassi in linea con la sostanza organica. Il fosforo esibisce concentrazioni modeste confrontabili tra le stazioni. L'Azoto mostra valori bassi e inferiori allo 0,1%;
- ✓ *metalli in tracce (L1 e L2 = Limite Chimico di Riferimento Nazionale ex D.M. 173/2016):* sono presenti con concentrazioni basse ad eccezione dell'Arsenico, Cromo totale, Nichel Piombo e Zinco (concentrazioni superiori al livello chimico L1). Si registrano superamenti del limite L2 per dell'Arsenico, Cromo totale e Ni in quasi tutte le stazioni;
- ✓ *idrocarburi c<12 e idrocarburi c>12 e i composti organostannici (L1 e L2 = Limite Chimico di Riferimento Nazionale ex D.M. 173/2016):* Gli idrocarburi leggeri (C<12) e i composti organostannici risultano al di sotto del limite di rilevabilità in tutte le stazioni. Gli idrocarburi pesanti (C>12) sono presenti ma con valori inferiori al livello chimico L2;

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-00018	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>28</u> di <u>60</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0039549-1-H21

- ✓ *IPA espressi in $\mu\text{g}/\text{kg}$ s.s (L1 e L2 = Limite Chimico di Riferimento Nazionale ex D.M. 173/2016):* si riscontrano superamenti del limite L2 per il Benzo(a)pirene (RV_18, PT03), Benzo(g,h,i)perilene (PT03) e Indeno[1,2,3-cd]pirene (RV_18 e PT03). Il limite complessivo degli IPA (pari a $4.000 \mu\text{g}/\text{kg}$ s.s) non viene superato;
- ✓ *policlorobifenili (PCB):* i risultati mostrano che gli inquinanti sono assenti o presentano concentrazioni basse;
- ✓ *Pesticidi organoclorurati:* i pesticidi risultano sporadicamente presenti.

I saggi ecotossicologici condotti (embriotossicità con *P. lividus*, tossicità acuta condotto sui campioni di colonna d'acqua utilizzando uova di *Acartia tonsa*, saggi biologici su sedimento tal quale con *V. fischeri*, saggio di inibizione della crescita algale con *D. tertiolecta*) mostrano l'assenza di pericolo tossicologico per tutti i campioni analizzati.

Dal calcolo dell'AMBI e l'M-AMBi si evince che l'area si trova in un buono/elevato stato ecologico.

4.3 Rumore Sottomarino

Il clima acustico marino è costituito sia da fonti naturali sia antropogeniche.

Il contributo umano è aumentato negli ultimi anni, come desumibile dalla seguente figura tratta dal sito web www.marinetraffic.com. L'area interessata dalle opere di progetto risulta, infatti, sottoposta ad elevato traffico con conseguente rumore di fondo non trascurabile, tipico delle acque del Mediterraneo, sede di intenso traffico marittimo.

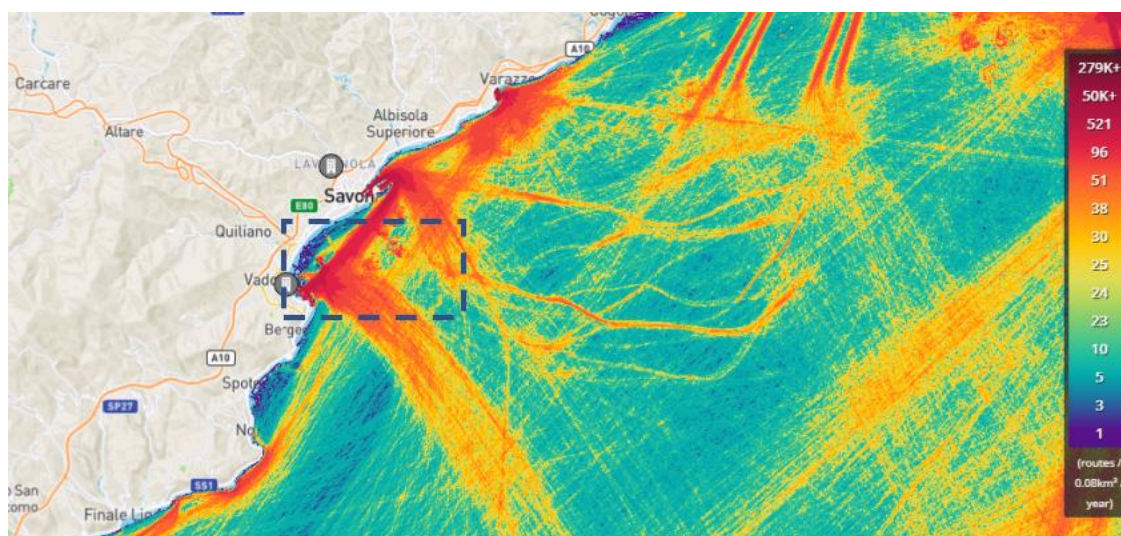


Figura 4.2: Mappa della Densità del Traffico Marino nel corso del 2021 (Marine Traffic, sito web: <http://www.marinetraffic.com/>)

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-00018	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>29</u> di <u>60</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0039549-1-H21

Approfondimenti in merito allo stato attuale del clima acustico marino, sono riportati in Appendice E al presente documento, nel quale sono riportati gli esiti dei rilievi acustici effettuati in corrispondenza dell'area di progetto, nei mesi di dicembre 2023 e luglio 2024 in corrispondenza dell'area di interesse.



Figura 4.3: Mappa dei 25 Punti di Registrazione per la Stima dei Livelli di Rumore

In particolare, le 3 campagne di misura svolte, sono state effettuate in condizioni di traffico navale molto variabile nel corso dei campionamenti nelle diverse giornate, e in presenza di lavori portuali nel mese di luglio. Pertanto, le analisi del rumore subacqueo riflettono questa variabilità dovuta alla rappresentazione delle condizioni locali contingenti evidenziando:

1. livelli medi di Sound Pressure Level (root mean square) $L_{p,rms}$ (dB re 1 μ Pa) broadband 7 Hz – 10 kHz compresi tra 113,25 e 136,24 dB re 1 μ Pa, con variabilità sia all'interno dello stesso sito, sia tra siti differenti. In particolare, nelle giornate del 05-06 luglio 2024 sono stati osservati valori generalmente maggiori, dovuti probabilmente ai lavori in corso nel porto di Vado Ligure.
2. livelli medi di Sound Pressure Level (root mean square) $L_{p,rms}$ compresi tra 90,18 e 121,48 dB re 1 μ Pa nella banda centrata a 63 Hz e tra 86,79 e 121,18 dB re 1 μ Pa nella banda centrata a 125 Hz. In particolare, i picchi rilevati in alcune stazioni sono determinati dal transito di grandi imbarcazioni in prossimità dei siti di registrazione.

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-00018	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>30</u> di <u>60</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0039549-1-H21

Di seguito si riporta, a titolo di esempio, la mappatura dei livelli di esposizione sonora Sound Exposure Level [(LE,p) dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$] in relazione al rumore continuo da traffico navale nel Golfo di Genova (con focus sull'area di Vado Ligure) nel periodo 2022 su scala annuale. Le mappe di Sound Exposure Level si riferiscono alle bande di un terzo di ottava centrate a 63 Hz e 125 Hz usate come indicatori per il Descrittore 11 Criterio 2 (D11C2) della Marine Strategy Framework Directive (MSFD) (European Commission, 2017) per il rumore continuo.

I dati di base relativi alla densità di traffico navale sono stati ottenuti dal sito European Marine Observation and Data Network (EMODnet).

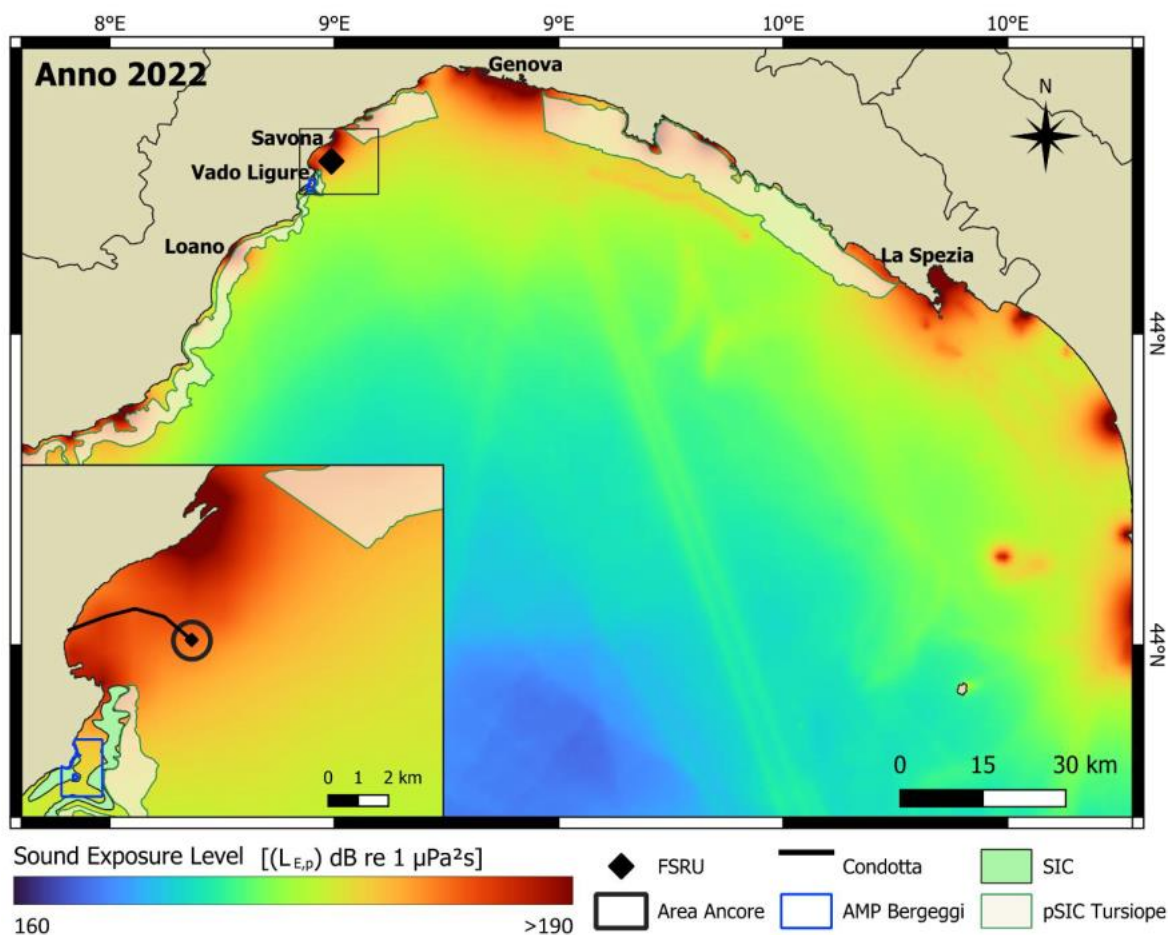


Figura 4.4: Mappa Annuale di Sound Exposure Level nella banda di un terzo di ottava centrata a 125 Hz – Anno 2022

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-00018	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>31</u> di <u>60</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0039549-1-H21

4.4 Biodiversità

L'area di progetto nella sua configurazione iniziale ricadeva in prossimità di un'area di interesse dal punto di vista conservazionistico in cui risultano presenti potenziali frammenti di coralligeno.

Pur non interessando in maniera diretta nessun sito afferente alla Rete Natura 2000, a seguito delle richieste pervenute da parte degli Enti, tra cui l'ISPRA, in considerazione del valore conservazionistico dell'area e della potenziale presenza di elementi sensibili sono stati realizzati rilievi di dettaglio, aventi come finalità quella dell'adozione di scelte progettuali ottimizzate in grado di eliminare eventuali interferenze con le biocostruzioni e/o biocenosi di interesse.

Le indagini di dettaglio effettuate ex-ante sono state realizzate mediante l'utilizzo dei ROV (Remote Operated Vehicle) e rilievi acustici (Side Scan Sonar e Multibeam) per la caratterizzazione della componente biologica bentonica in corrispondenza dell'area di posa della sealine e del sistema di ancoraggio della FSRU.

Nell'ambito delle richieste di integrazione, nel mese di Luglio 2024, sono state compiute ulteriori indagini di dettaglio aventi come finalità quella di caratterizzare dal punto di vista delle biocenosi presenti, l'area dell'exit point del microtunnel e i fondali della cosiddetta "area funzionale" utilizzata per i sedimenti provenienti dall' exit point.

L'interpretazione delle immagini ottenute dai rilievi con ROV di luglio 2024 hanno portato all'integrazione della carta delle biocenosi bentoniche ottenuta nel dicembre 2023 – febbraio 2024 con le informazioni relative alla presenza di *Cymodocea nodosa* e *Posidonia oceanica* nell'area di Vado Ligure – Savona, riportata nelle Appendici B (Integrazione alla Carta Bionomica dei Fondali Marini – Relazione) e C (Integrazione alla Carta Bionomica dei Fondali Marini – Cartografia).

I fondali di tutta l'area intorno l'exit point e il percorso della condotta in prossimità della prevista "area funzionale" si sono rivelati sabbiosi, con una componente fangosa via via più accentuata spostandosi verso i 25 m di profondità.

Tutta l'area è risultata priva di *Cymodocea* oltre i 12-13 m di profondità e fino a 25 m.

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-00018	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>32</u> di <u>60</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0039549-1-H21

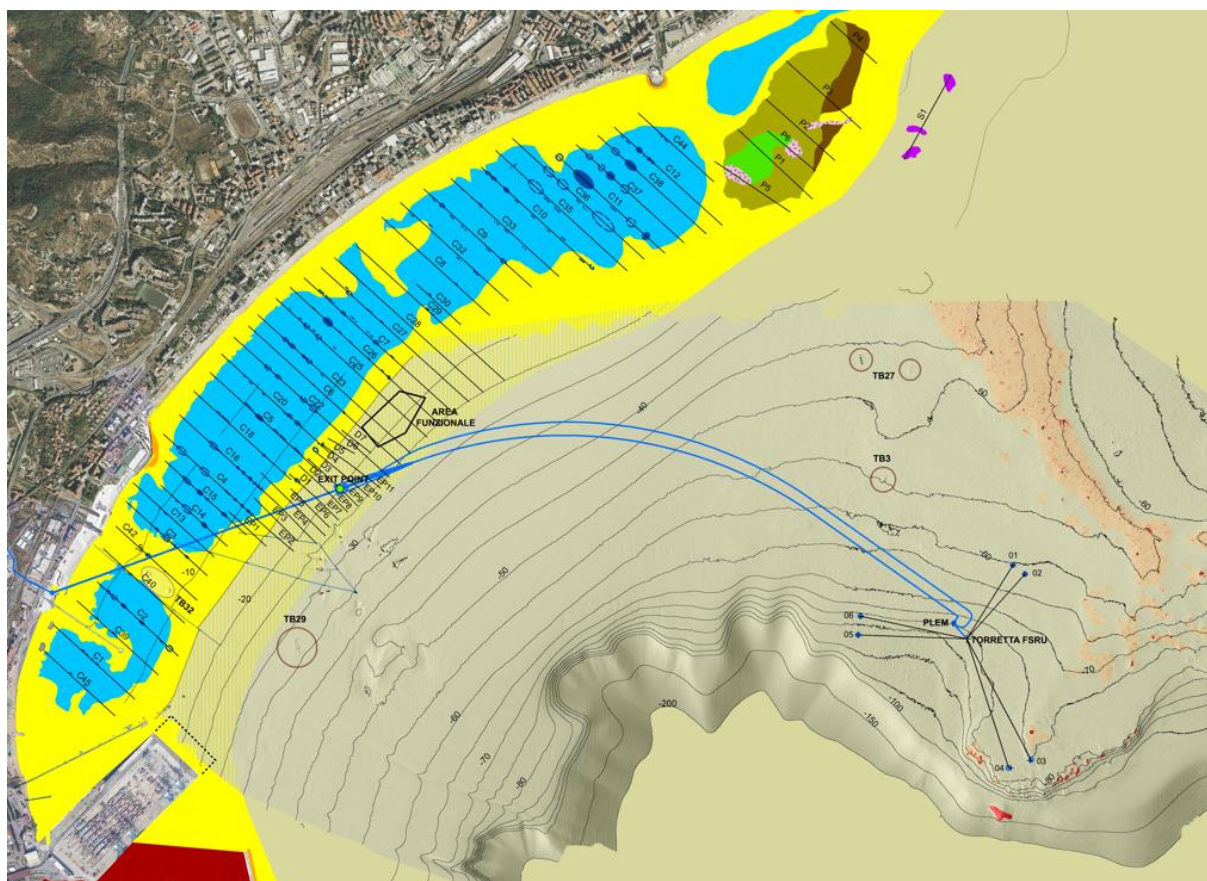


Figura 4.5: Dettaglio dei transetti di Luglio 2024

A seguito di tali analisi, si è proceduto con lo sviluppo di ottimizzazioni progettuali analizzate nella precedente Sezione, che, nello specifico, riguardano:

- ✓ disposizione ottimizzata della condotta marina;
- ✓ spostamento dell'exit point e dell'area funzionale con ulteriore allontanamento dalla prateria di Cymodocea presente nell'area costiera di vado ligure;
- ✓ disposizione ottimizzata del sistema di ancoraggio e metodologia di posa mediante infissione di pali.

Le ottimizzazioni progettuali proposte e le indagini di dettaglio ante operam svolte in campo nel mese di Luglio 2024, hanno quindi permesso di individuare le zone più idonee all'installazione delle opere in progetto ed evitare l'interferenza con le aree sensibili presenti nell'area (si veda lo stralcio riportato nella seguente figura).

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-00018	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>33</u> di <u>60</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0039549-1-H21

Per quanto concerne il fattore ambientale in esame, si riassumono le seguenti considerazioni in merito alle ottimizzazioni progettuali proposte:

- ✓ le opere in progetto saranno realizzate al di fuori dei Siti Rete Natura 2000;
- ✓ la sealine in progetto e relativa area funzionale alla posa della condotta, non interferiscono con habitat di interesse comunitario. Inoltre, la tecnologia Microtunnel permetterà di evitare ogni interessamento di *Cymodocea nodosa*, la quale risulta ad ogni modo fortemente regredita rispetto alla cartografia della Liguria 2020 (vedasi per i dettagli le su citate Appendici in allegato);
- ✓ la posa del PLEM non interferisce con habitat di interesse comunitario né altre biocenosi di interesse conservazionistico. Il fondale a largo delle coste è costituito da Fanghi costieri privi di elementi sensibili;
- ✓ il sistema di ancoraggio su pali della FSRU non interessa habitat di interesse comunitario; i risultati ottenuti mediante indagini in campo non hanno rilevato specie di particolare interesse in tutta l'area indagata.

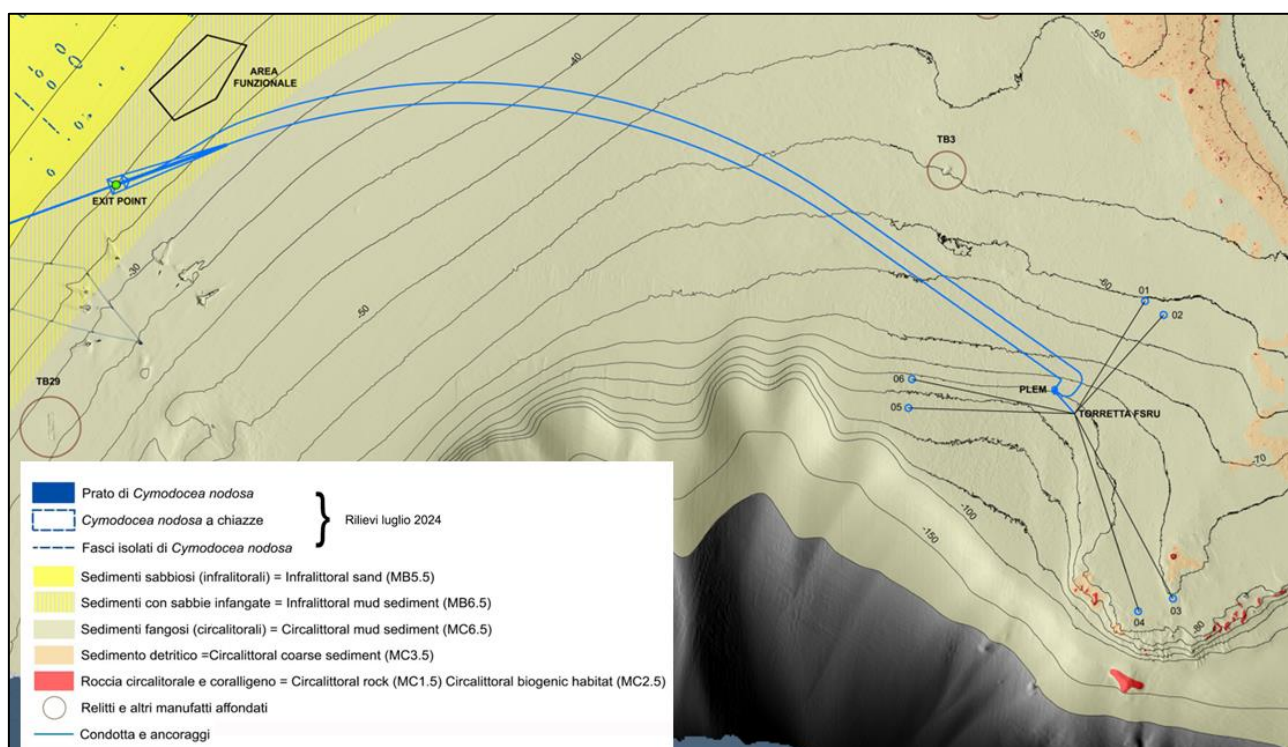


Figura 4.6: Stralcio della Cartografia Bionomica dei Fondali Marini antistanti Vado Ligure

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-00018	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>34</u> di <u>60</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0039549-1-H21

5 OTTIMIZZAZIONE 1: SISTEMA DI ANCORAGGIO – VALUTAZIONE AMBIENTALE

Nel presente capitolo, per ciascun comparto ambientale interessato dall’ Ottimizzazione del sistema di ancoraggio, si analizzano, nell’ambito del contesto ambientale e vincolistico di riferimento, i potenziali impatti ambientali connessi alle variazioni rispetto alla soluzione progettuale di marzo 2024.

Per la valutazione degli impatti è stata adottata la medesima metodologia descritta ed utilizzata nello Studio di Impatto ambientale (Doc. No. REL-AMB-E-00001_r1).

5.1 Comparto marino

5.1.1 Interazioni con il Fattore Ambientale

Le interazioni tra l’ottimizzazione progettuale in esame (Ottimizzazione 1) e il fattore ambientale in oggetto sono legate all’interazioni con le acque marine e con il fondale per le operazioni di infissione dei pali di ormeggio.

Per la fase di esercizio, si evidenzia che i sistemi di ancoraggio previsti con “dredging anchors” sono stati sostituiti da ancoraggi fissi da realizzarsi con pali.

Tale soluzione progettuale consentirà:

- ✓ la riduzione delle lunghezze delle catene di ancoraggio e l’avvicinamento del PLEM alla FSRU;
- ✓ l’eliminazione dei potenziali, seppur limitati, strisciamenti sul fondale delle dredging anchors.

Per la fase di cantiere, sulla base dell’ottimizzazione progettuale in esame precedentemente riportata, si riassumono nella seguente tabella gli ambiti rispetto ai quali è stata effettuata una nuova valutazione.

Tabella 5.1: Comparto marino, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto - Ottimizzazione 1

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza Rispetto al progetto Marzo 2024	
	Nessuna	Da valutare
FASE DI CANTIERE		
Prelievi idrici per le necessità del cantiere	X	
Scarichi effluenti liquidi	X	
Interazioni con le acque marine e con il fondale per le operazioni di infissione dei pali di ormeggio e per la disposizione degli elementi che caratterizzano il sistema di scarico del gas dalla torretta (PLEM)		X
Eventi Accidentali (Sversamenti e Spandimenti)	X	

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-00018	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>35</u> di <u>60</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0039549-1-H21

Si è ritenuto di escludere da ulteriori valutazioni (nei successivi paragrafi) i fattori causali di impatto per i quali la potenziale incidenza sul fattore ambientale in esame è stata ritenuta invariata rispetto a quanto già presentato (marzo 2024).

Per la fase di cantiere, in particolare:

- ✓ i potenziali effetti legati a prelievi e scarichi idrici per le necessità di cantiere, in quanto tale fattore causale di impatto non comporta variazioni rispetto a quanto già considerato nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale di Marzo 2024;
- ✓ il potenziale impatto connesso a spillamenti e spandimenti in fase di cantiere, in quanto già considerato nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale di Marzo 2024. Si rimarca che in fase di cantiere le imprese esecutrici dei lavori sono obbligate a adottare tutte le precauzioni idonee ad evitare situazioni in fase di costruzione con conseguenti sversamenti accidentali a mare di prodotti chimici, oli lubrificanti o carburanti e acque di sentina dai mezzi. Oltre alle procedure di lavoro ed alle scelte progettuali, nell'ambito del Progetto sarà predisposto un "Piano di emergenza Ambientale offshore", che permetterà di gestire e controllare eventuali eventi incidentali che si dovessero verificare.

5.1.2 Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori

Sulla base di quanto riportato in precedenza, i recettori potenzialmente impattati dall'Ottimizzazione 1 in esame sono rappresentati:

- ✓ dalle acque marino costiere;
- ✓ da aree potenzialmente soggette a rischi naturali;
- ✓ dalle aree contaminate.

Per la caratterizzazione dei sedimenti eseguite nelle aree di intervento, si rimanda a quanto riportato nel Paragrafo 4.2 e in Appendice A.

Tabella 5.2: Comparto marino, Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori (acque marino costiere)

Descrizione	Caratteristiche in corrispondenza dell'Area di Intervento
Acque marino costiere	<p>Le acque dei corpi idrici marino costieri della Liguria, comprese quelle oggetto degli interventi (Corpo idrico n. 10 "Vado Ligure" e i due adiacenti Corpo idrico n. 11 "Savona" e Corpo idrico n. 9 "Noli-Bergeggi") presentano uno stato ambientale complessivo per il sessennio 2014-2019 (monitoraggio ARPAL) che raggiunge lo stato "Buono".</p> <p>Le acque di balneazione, per tutte le stazioni più prossime all'area di interesse, sono classificate con stato "Eccellente" per il quadriennio 2019-2022 (DD 2089/2023).</p>

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-00018	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>36</u> di <u>60</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0039549-1-H21

5.1.3 Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

5.1.3.1 Interazioni operazioni di infissione dei pali di ormeggio

Le attività legate all'Ottimizzazione progettuale No. 1 prevedono:

- ✓ l'infissione di pali come sistema di ancoraggio delle linee di ormeggio del Terminale, in sostituzione di ancore a trascinamento;
- ✓ una nuova disposizione degli elementi del sistema di scarico del gas dalla torretta (in particolare del PLEM), la cui ubicazione è stata prevista in posizione più ravvicinata rispetto alla torretta (circa 90 m rispetto ai precedenti 223 m), ad una profondità di circa 80 m.

Tali attività determineranno i seguenti potenziali impatti:

- ✓ interazione con il fondale marino, per la presenza del nuovo sistema di ormeggio con pali infissi;
- ✓ movimentazione di sedimenti legate alla fase di post-trenching del tratto di condotta tra la precedente posizione del PLEM e la posizione ottimizzata (circa 130 m).

Si evidenzia che tale ottimizzazione è stata sviluppata in seguito ad approfondite indagini presso le aree di intervento. Si vedano, in particolare:

- ✓ Appendice A – Report di Caratterizzazione Ambientale Offshore (Doc. No. REL-AMB-E-70035);
- ✓ Appendice B – Integrazione alla Carta Bionomica dei Fondali Marini - Relazione;
- ✓ Appendice C – Integrazione alla Carta Bionomica dei Fondali Marini – Cartografia.

Tali indagini hanno consentito di verificare lo stato ambientale delle aree interessate, confermando l'assenza di elementi sensibili.

La configurazione del sistema di ancoraggio così ottimizzata consente, inoltre, di ridurre significativamente l'impronta sul fondale, sia per le dimensioni dei pali (3 m di diametro per palo) rispetto alle ancore, sia per l'accorciamento delle linee di ormeggio.

La fase stessa di installazione dei pali avrà un'interazione puntuale sul fondale, rispetto al trascinamento previsto nel caso di installazione di ancore del tipo "*drag embedded anchor*".

Infine, si rimanda all'Appendice F che riporta i risultati di uno studio modellistico relativo alla rideposizione dei sedimenti marini nelle varie fasi di cantiere, inclusa la fase di post-trenching della condotta, dal quale emerge come la maggior parte dei sedimenti messi in sospensione ricada poi nelle vicinanze del tracciato.

Nonostante l'ottimizzazione No. 1 comporti, rispetto al progetto presentato a marzo 2024, un incremento di circa 130 m della condotta a mare legato allo spostamento del PLEM, complessivamente il tratto di condotta effettivamente posato sul fondale marino è di fatto circa 100 m più corto della soluzione precedente a seguito del prolungamento del tratto in

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-00018	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>37</u> di <u>60</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0039549-1-H21

Microtunnel di circa 300 m (si veda per maggiori dettagli gli interventi legati all'Ottimizzazione No.2).

Stima complessiva dell'impatto

Nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- il parametro relativo al valore/importanza è valutato come basso in considerazione della tipologia di fondale (sabbioso-fangoso) e degli accorgimenti tecnici adottati prima della posa del sistema di ancoraggio. Si rimarca inoltre che la nuova configurazione della sealine proposta e la nuova configurazione del sistema di ancoraggio non interessano biocenosi di interesse conservazionistico;
- il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso, dal momento che il fondale potrà facilmente adattarsi al cambiamento causato dall'azione di progetto.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto basso.

Con riferimento alla magnitudo dell'impatto:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come trascurabile, in quanto gli effetti sulla morfologia del fondale e sulle acque causati dalla ottimizzazione No. 1 risultano del tutto analoghi a quanto già valutato rispetto al progetto presentato (valore 1);
- ✓ l'impatto sarà reversibile nel breve termine, dal momento che il ripristino delle condizioni ante-operam avverrà in tempi brevi (< 1 anno) dal termine delle attività (valore 2);
- ✓ la durata del fattore perturbativo legata alla tempistica delle attività di cantiere per gli interventi è paragonabile a quanto previsto dal progetto presentato (valore 1);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto l'impatto sulla componente sarà limitato all'area di intervento o alle sue immediate vicinanze (valore 1);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo è paragonabile a quanto previsto dal progetto presentato (valore 1);
- ✓ il segno dell'impatto è da considerarsi invariato rispetto al progetto presentato.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto trascurabile (valore complessivo pari a 6).

Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come Bassa.

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-00018	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>38</u> di <u>60</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0039549-1-H21

Criterio	Classe	Punteggio	Sensibilità della risorsa e ricettori
Importanza/Valore	Bassa	-	Bassa
Vulnerabilità	Bassa		
Criterio	Classe	Punteggio	Magnitudo
Entità	Trascurabile	1	Trascurabile (6)
Reversibilità	Reversibile a breve termine	2	
Durata del fattore perturbativo	Paragonabile a quanto previsto dal progetto marzo 2024	1	
Scala spaziale	Localizzata	1	
Frequenza del fattore perturbativo	Paragonabile a quanto previsto dal progetto marzo 2024	1	
Segno dell'impatto	Invariato rispetto al progetto marzo 2024	-	
Significatività			
Bassa			

L'Ottimizzazione No.1 comporta un'impronta e conseguentemente una interazione inferiore con fondali e acque marine rispetto alle soluzioni presentate nel mese di marzo 2024.

5.2 Biodiversità

5.2.1 Interazioni con il Fattore Ambientale

Le interazioni tra l'ottimizzazione progettuale in esame (Ottimizzazione 1) e il fattore ambientale Biodiversità possono essere così riassunte:

✓ fase di cantiere:

- emissioni sonore sottomarine da mezzi e macchinari di cantiere;
- interazioni con il fondale marino;
- interferenze da traffico navale indotto.

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-00018	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>39</u> di <u>60</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0039549-1-H21

Per la fase di esercizio, si evidenzia che i sistemi di ancoraggio previsti con “dredging anchors” sono stati sostituiti da ancoraggi fissi da realizzarsi con pali.

Tale soluzione progettuale consentirà:

- la riduzione delle lunghezze delle catene di ancoraggio e l'avvicinamento del PLEM alla FSRU;
- l'eliminazione dei potenziali, seppur limitati, strisciamenti sul fondale delle dredging anchors.

Sulla base dell'ottimizzazione progettuale in esame precedentemente riportata, si riassumono nella seguente tabella gli ambiti rispetto ai quali è stata effettuata una nuova valutazione.

Tabella 5.3: Biodiversità, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto – Ottimizzazione 1

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza Rispetto al progetto Marzo 2024	
	Nessuna	Da valutare
FASE DI CANTIERE		
Emissioni atmosferiche di inquinanti	X	
Emissioni sonore sottomarine da mezzi e macchinari		X
Interazioni con habitat marini e biocenosi bentoniche		X
Interferenze per traffico navale indotto	X	
FASE DI ESERCIZIO		
Presenza fisica delle nuove strutture (Occupazione/limitazione di habitat marini)	X	

Si è ritenuto di escludere da ulteriori analisi (nei successivi paragrafi) i fattori causali di impatto per i quali la potenziale incidenza sul fattore ambientale Biodiversità è stata ritenuta, fin dalla fase di valutazione preliminare, non significativa/trascurabile.

In particolare, si evidenzia che:

- ✓ si è ritenuto di poter escludere il potenziale disturbo in fase di cantiere, in quanto si ritiene che l'incremento del traffico navale sia trascurabile rispetto alla situazione attuale e comunque del tutto analogo a quanto valutato nell'ambito del progetto di marzo 2024;
- ✓ si è ritenuto di poter escludere le emissioni atmosferiche in fase di cantiere in quanto si ritiene che l'eventuale variazione rispetto al progetto già presentato sia del tutto trascurabile;
- ✓ si è ritenuto di poter escludere il potenziale disturbo legato alla presenza fisica delle nuove strutture (e conseguente sottrazione/limitazione di habitat marini) in quanto risulta ulteriormente ridotto rispetto al progetto già presentato (nel quale tale aspetto risultava già trascurabile).

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-00018	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>40</u> di <u>60</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0039549-1-H21

5.2.2 Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori

I potenziali ricettori ed elementi di sensibilità per il fattore ambientale Biodiversità sono i seguenti:

- ✓ Aree naturali protette e zone tutelate a livello naturalistico;
- ✓ Habitat di interesse naturalistico;
- ✓ Presenza di specie di interesse conservazionistico (e/o di interesse prioritario).

Nella seguente tabella è riportata la localizzazione dei potenziali ricettori presenti nell'area vasta.

Tabella 5.4 Biodiversità, Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori

Potenziale Recettore	Distanza Minima Interventi/Opere Offshore [km]
ZSC - Fondali Noli - Bergeggi	2,6 km
pSIC - Tutela del Tursiope	2,3 km
EUAP1174 Santuario per la protezione dei mammiferi marini Pelagos	Direttamente interessato dalla FSRU e dalla condotta a mare
EUAP0911 Area Marina Protetta dell'Isola di Bergeggi	4,4 km
ZSC "Isola Bergeggi - Punta Predani"	5 km
Prati di <i>Cymodocea nodosa</i>	Presenti nell'area costiera tra Vado Ligure e Savona
Popolamenti del Coralligeno	Presenti nei dintorni dell'area di ormeggio della FSRU
Praterie di <i>Posidonia oceanica</i>	Presenti nell'area costiera della fortezza Priamar di Savona e verso Bergeggi

5.2.3 Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

5.2.3.1 Interazioni con habitat marini e biocenosi bentoniche (fase di cantiere)

Gli interventi previsti per l'Ottimizzazione No. 1 non interessano in maniera diretta nessun habitat di interesse, né altri elementi di sensibilità, come confermato dalle indagini di dettaglio riportate in Appendice B e C al presente documento: le aree di intervento sono state selezionate in quanto prive di biocenosi bentoniche di particolare interesse conservazionistico.

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-00018	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>41</u> di <u>60</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0039549-1-H21

Stima complessiva dell'impatto

Tenendo conto di quanto sopra riportato, nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ i parametri relativi al valore/importanza e vulnerabilità sono entrambi valutati come Bassa in considerazione della tipologia di fondale interferito riconducibile a fondali Sabbia-Fangosi e dei risultati ottenuti dalle indagini ROV effettuate in situ. Tali indagini, infatti, non hanno rilevato presenza di biocostruzioni e/o habitat di interesse nell'area di ancoraggio della FSRU.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto **Basso**.

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come bassa in considerazione della limitata interferenza (valore 2), la quale risulta ridotta rispetto alla soluzione progettuale presentata nel mese di marzo 2024, grazie alla presente Ottimizzazione No. 1;
- ✓ l'impatto sarà reversibile nel lungo termine (valore 3);
- ✓ la durata del fattore perturbativo è paragonabile a quanto previsto dal progetto presentato (valore 1);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata ai soli punti di intervento (pali di ancoraggio e PLEM) (valore 1);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo è paragonabile a quanto previsto dal progetto presentato (valore 1);
- ✓ il segno dell'impatto è da considerarsi invariato rispetto al progetto presentato.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto **Bassa** (valore complessivo pari a 8).

Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come **Bassa**.

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
Importanza/Valore	Bassa	-	Bassa
Vulnerabilità	Bassa		
Criterio	Classe	Punteggio	Magnitudo
Entità	Bassa	2	Bassa (8)
Reversibilità	Medio termine	3	

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-00018	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>42</u> di <u>60</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0039549-1-H21

Criterio	Classe	Punteggio	Sensibilità della risorsa e ricettori
Durata del fattore perturbativo	Paragonabile a quanto previsto dal progetto marzo 2024	1	
Scala spaziale	Localizzata	1	
Frequenza del fattore perturbativo	Paragonabile a quanto previsto dal progetto marzo 2024	1	
Segno dell'impatto	Invariato rispetto al progetto marzo 2024	-	
Significatività			
Bassa			

5.2.3.2 Effetti su Mammiferi Marini connessi alla produzione di emissioni sonore sottomarine (infissione pali per ancoraggio sistema di ormeggio)

Durante la fase di cantiere, la realizzazione degli interventi legati all'Ottimizzazione No. 1 prevede lavorazioni a mare con conseguente produzione di rumore e alterazione del paesaggio sonoro (*soundscape*) sottomarino. Le principali attività previste sono legate all'installazione del sistema di ormeggio della FSRU al fondale tramite infissione pali.

Le specie potenzialmente interferite comprendono principalmente mammiferi e rettili marini e pesci.

I mammiferi marini sono tra gli organismi maggiormente sensibili alle perturbazioni acustiche e per valutare il possibile impatto del rumore sulle specie, le linee guida ISPRA fanno riferimento alle soglie di insorgenza del disturbo comportamentale proposte in Borsani e Farchi (2011) e Gomez et al. (2016) di seguito riportate:

- ✓ Cetacei bassa frequenza: SPLrms 100–110 dB re 1 µPa non ponderato;
- ✓ Cetacei media frequenza: SPLrms 110–120 dB re 1 µPa non ponderato;
- ✓ Cetacei di alta frequenza: SPLrms 140–150 dB re 1 µPa non ponderato.

Anche per i pinnipedi (focidi), la soglia di insorgenza di disturbi comportamentali è SPLrms 120 dB re 1 µPa non ponderato.

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-00018	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>43</u> di <u>60</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0039549-1-H21

La tartaruga comune (*Caretta caretta*), rettile sensibile ai suoni a bassa frequenza nel range 100-1.000 Hz (massima sensibilità tra 200 e 400 Hz), mostra una chiara risposta iniziale di tipo allontanamento dall'area (avoidance) per livelli di rumore maggiori o uguali a SPLrms 175 dB re 1µPa (Popper et al. 2014 e referenze incluse).

Per i pesci, la derivazione e l'origine della soglia informale di SPLrms 150 dB re 1µPa non è ben definita come altre soglie. Tuttavia, pubblicazioni recenti non confutano il fatto che intorno a questo livello possano verificarsi disturbi comportamentali (e.g. Hawkins et al., 2014; Popper et al., 2019).

Il potenziale disturbo del rumore riguarda tutte le specie di mammiferi e rettili marini potenzialmente presenti all'interno del Santuario Pelagos, con una incidenza nel tempo principalmente concentrata principalmente alla fase di cantiere.

Lo studio modellistico effettuato per la propagazione del rumore sottomarino (Appendice D del presente studio a cui si rimanda per maggiori dettagli) durante le fasi di cantieri per la realizzazione degli interventi legati all'Ottimizzazione No. 1 (con particolare riferimento all'infissione dei pali di ancoraggio tramite battitura) riporta:

- ✓ che il valore selezionato di riferimento a sorgente di *Sound Exposure Level (L_{SE})* per impulso è di 217 dB re 1 µPa²m²s;
- ✓ un'approssimazione della perdita di trasmissione nell'area di interesse (fino a 50 km di distanza dalla posizione della FSRU);
- ✓ stime conservative nelle 4 stagioni della distanza dalla sorgente alla quali i livelli sonori sono tali da provocare disturbo comportamentale in relazione alle soglie riportate in precedenza, assumendo che l'individuo "ricevente" sia fermo per tutta la durata dell'esposizione sonora;
- ✓ in tutte le stagioni, una distanza di circa **100 m dalla sorgente** alla quale si raggiungono i livelli soglia di disturbo comportamentale riferiti ai suoni intermittenti di $L_{E,p} = 183$ dB re 1 µPa²s per singolo impulso per tutte le specie considerate (mammiferi e rettili marini).

Le stime di propagazione di *Sound Exposure Level (L_{E,p})* relative all'installazione del sistema di ormeggio tramite infissione pali, con le distanze dalla sorgente in cui si raggiunge la soglia del disturbo comportamentale di *Sound Exposure Level (L_{E,p})* per singolo impulso di 183 dB re 1 µPa²s per le 4 stagioni, sono riportate nelle mappe di isoplete nella seguente figura.

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-00018	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 44 di 60	Rev. 0

Rif. RINA: P0039549-1-H21

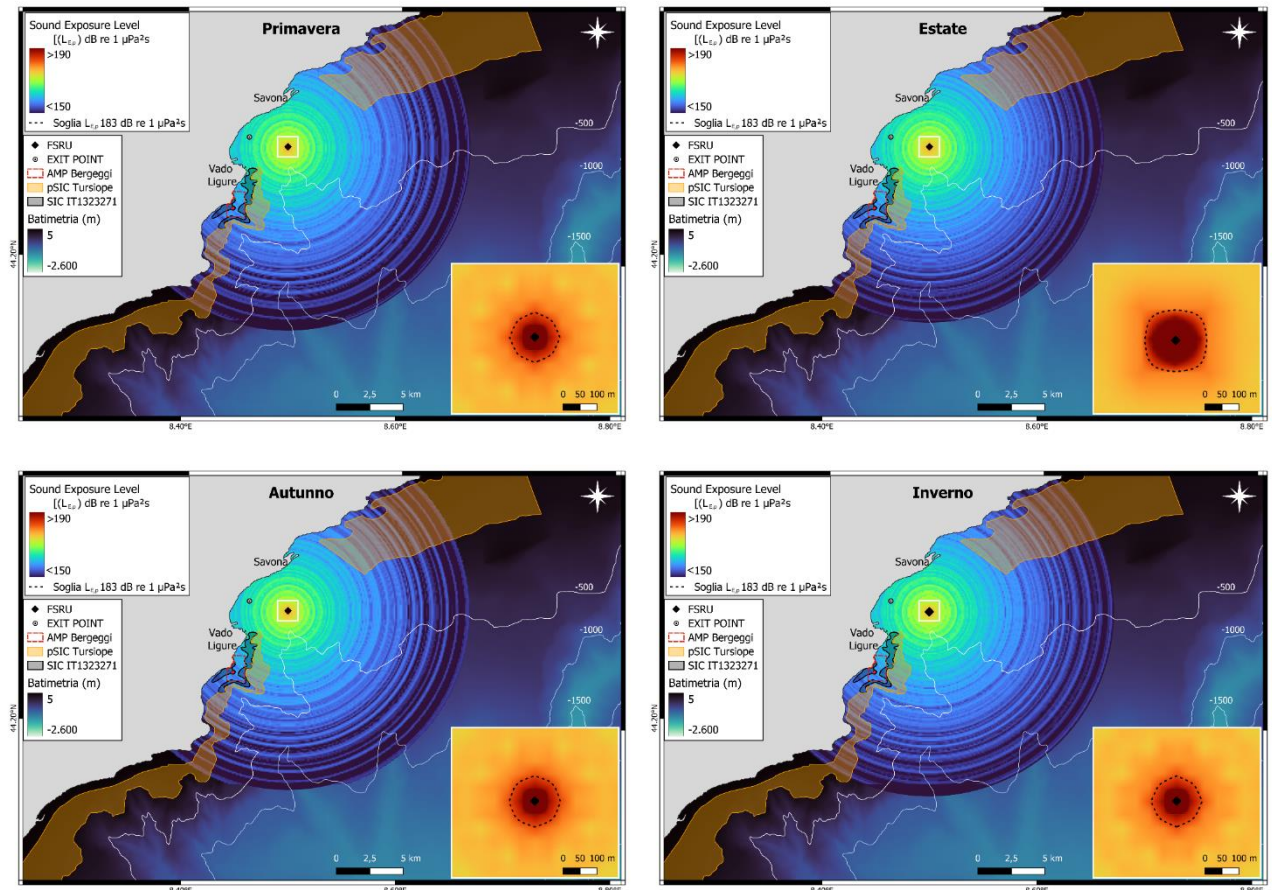


Figura 5.1: Mappa di distribuzione spaziale di *Sound Exposure Level* ($L_{E,p}$) dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ per singolo impulso, stimata per l'attività di infissione pali ipotizzando un valore a sorgente (L_{SE}) di 217 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{m}^2\text{s}$ e *Transmission Loss* ottenuta da modello RAMGeo per ogni frequenza centrale della banda di un terzo di ottava. La mappa riporta la distanza dalla sorgente dove si stimano livelli di $L_{E,p}$ di 183 dB re $\mu\text{Pa}^2\text{s}$, ovvero la soglia di disturbo comportamentale per le specie di cetacei LF e MF per i suoni intermittenti. In alto a sinistra la Primavera, in alto a destra l'Estate, in basso a sinistra l'Autunno, in basso a destra l'Inverno

Si evidenzia, come le misurazioni del rumore effettuate nell'area di riferimento abbiano rilevato una situazione tipica di un contesto portuale caratterizzato da significativi contributi da traffico navale (in Appendice E del presente studio).

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-00018	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>45</u> di <u>60</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0039549-1-H21

Stima complessiva dell'impatto

Tenendo conto di quanto sopra, nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività dei ricettori (fauna marina):

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come medio. L'area di intervento è ubicata all'interno del Santuario dei Cetacei "Pelagos" con potenziale presenza di grandi cetacei, tursiopi e specie di interesse comunitario;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso in quanto, sebbene le attività comportino emissioni di rumore sottomarino, la fauna potenzialmente interessata ha la capacità di allontanarsi nel caso di situazioni di stress o disagio. Le attività avranno inoltre carattere temporaneo (2 mesi complessivi), saranno localizzate in corrispondenza di una definita area di intervento già caratterizzata da significativi traffici navali e saranno effettuati monitoraggi che permetteranno di verificare il reale livello di rumorosità e nel caso saranno adottate le previste misure di mitigazione.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto Basso.

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come media (valore 3), in considerazione del fatto che, nonostante le emissioni sonore potenzialmente generate in fase di cantiere possano comportare disturbi nel comportamento della fauna marina, l'area di intervento risulta già caratterizzata da significative attività antropiche (traffici navali) che generano emissioni sonore sottomarine;
- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile (valore 1) in quanto al termine delle attività di cantiere (temine delle emissioni sonore) si ha un ripristino delle condizioni ante-operam;
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà breve, in quanto legata alle attività di cantiere (complessivamente 2 mesi) (valore 2);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto valori di emissioni sonore per cui possono essere attesi disturbi comportamentali da parte della fauna marina sono limitati ad una distanza inferiore ai 100 m (valore 1);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà su base discontinua, regolare e di entità media (valore 3);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto Bassa (valore complessivo pari a 10).

Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come **Bassa**.

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-00018	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>46</u> di <u>60</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0039549-1-H21

Critero	Classe	Punteggio	Sensibilità della risorsa e ricettori
Importanza/Valore	Media	-	Bassa
Vulnerabilità	Bassa		
Critero	Classe	Punteggio	Magnitudo
Entità	Media	3	Bassa (10)
Reversibilità	Immediata	1	
Durata del fattore perturbativo	Breve e paragonabile a quanto previsto dal progetto presentato	2	
Scala spaziale	Localizzata	1	
Frequenza del fattore perturbativo	Media e paragonabile a quanto previsto dal progetto presentato	3	
Segno dell'impatto	Invariato rispetto al progetto marzo 2024	-	
Significatività			
			Bassa

Nel successivo paragrafo sono riportate le misure di mitigazione che saranno implementate al fine di limitare la significatività dell'impatto sopra stimata.

Misure di Mitigazione

Durante la fase di cantiere è previsto il monitoraggio del rumore sottomarino e della presenza di mammiferi marini che saranno effettuati da esperti del settore.

Durante le attività, per la mitigazione dei suoni intermittenti generati dalle attività di infissione dei pali è prevista l'adozione di procedure specifiche:

- definizione di aree di mitigazione dove effettuare i monitoraggi (ante-, durante e post) che siano basate sulle distanze di disturbo, applicando un approccio precauzionale;
- rallentamento, l'interruzione, il posticipo dell'avvio o l'avvio progressivo delle attività in caso di presenza visiva/acustica delle specie target nelle aree di mitigazione.

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-00018	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>47</u> di <u>60</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0039549-1-H21

6 OTTIMIZZAZIONE 2: EXIT POINT E AREA FUNZIONALE - VALUTAZIONE AMBIENTALE

Nel presente capitolo, per ciascun comparto ambientale interessato dall'Ottimizzazione 2 relativa alla nuova ubicazione dell'Exit Point e dell'area funzionale, si analizzano, nell'ambito del contesto ambientale e vincolistico di riferimento, i potenziali impatti ambientali connessi alle variazioni rispetto alla soluzione progettuale di marzo 2024.

Per la valutazione degli impatti è stata adottata la medesima metodologia descritta ed utilizzata nello Studio di Impatto ambientale (Doc. No. REL-AMB-E-00001_r1).

6.1 Comparto marino

6.1.1 Interazioni con il Fattore Ambientale

Le interazioni tra l'ottimizzazione progettuale in esame e il fattore ambientale comparto marino sono legate alla potenziale alterazione delle caratteristiche di qualità delle acque marine per movimentazione sedimenti.

Per la fase di esercizio, data la natura dell'ottimizzazione in oggetto, sono confermate le stime effettuate a marzo 2024 e per le quali non si rilevano ulteriori impatti rispetto a quanto già valutato.

Sulla base della descrizione dell'ottimizzazione progettuale in esame precedentemente riportata, si riassume nella seguente tabella la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze dei fattori causali di impatto sul fattore ambientale in esame.

Tabella 6.1: Comparto marino, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto - Ottimizzazione 2

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza Rispetto al progetto Marzo 2024	
	Nessuna	Nessuna
FASE DI CANTIERE		
Prelievi idrici per le necessità del cantiere	X	
Scarichi effluenti liquidi	X	
Alterazione delle caratteristiche di Qualità delle Acque Marine per movimentazione sedimenti		X
Eventi Accidentali (Sversamenti e Spandimenti)	X	

Si è ritenuto di escludere da ulteriori valutazioni (nei successivi paragrafi) i fattori causali di impatto per i quali la potenziale incidenza sul fattore ambientale in esame è stata ritenuta invariata rispetto a quanto già presentato (marzo 2024). In particolare:

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-00018	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>48</u> di <u>60</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0039549-1-H21

- ✓ i potenziali effetti legati a prelievi e scarichi idrici per le necessità di cantiere, in quanto tale fattore causale di impatto non comporta variazioni rispetto a quanto già considerato nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale di Marzo 2024;
- ✓ il potenziale impatto connesso a spillamenti e spandimenti in fase di cantiere, in quanto già considerato nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale di Marzo 2024. Si rimarca che in fase di cantiere le imprese esecutrici dei lavori sono obbligate a adottare tutte le precauzioni idonee ad evitare situazioni in fase di costruzione con conseguenti sversamenti accidentali a mare di prodotti chimici, oli lubrificanti o carburanti e acque di sentina dai mezzi. Oltre alle procedure di lavoro ed alle scelte progettuali, nell'ambito del Progetto sarà predisposto un "Piano di emergenza Ambientale offshore", che permetterà di gestire e controllare eventuali eventi incidentali che si dovessero verificare.

6.1.2 Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori

Si rimanda a quanto trattato al precedente Paragrafo 5.1.2.

6.1.3 Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

6.1.3.1 Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque Marine per Movimentazione Sedimenti

Le attività legate all'Ottimizzazione progettuale No. 2 prevedono lo spostamento dell'exit point e dell'area funzionale, rispetto al progetto presentato nel mese di marzo 2024, per allontanare ulteriormente gli interventi dalle aree sensibili (si vedano le Appendici B e C).

L'intervento rimane pertanto del tutto analogo a quanto già presentato nel mese di marzo 2024, a meno della diversa localizzazione geografica delle aree, che risulta leggermente traslata.

Per quanto riguarda le valutazioni dei potenziali impatti legati alla risospensione dei sedimenti durante la fase di cantiere, nell'ambito degli approfondimenti progettuali eseguiti, sono state condotte delle simulazioni modellistiche dal Dipartimento di Scienze e Tecnologie (DiST) dell'Università degli Studi di Napoli Parthenope. Nel documento "Scenari di deposizione di sedimenti marini, concentrazioni di IPA e materiali pesanti nell'area marina antistante Vado Ligure (Savona)" (riportato in Appendice F) sono descritte le attività svolte ed i risultati relativi agli scenari considerati rispetto alle attività di cantiere.

In particolare, il documento descrive i test di simulazione numerica relativi alla dispersione dei sedimenti, di IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici) e dei metalli pesanti, effettuati con riferimento ai seguenti contesti:

- (a) attività di scavo e re-interro dell'"exit point";
- (b) attività di movimentazione dei sedimenti nell'area funzionale alla realizzazione della condotta;

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-00018	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>49</u> di <u>60</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0039549-1-H21

(c) attività di post trenching della condotta.

L'analisi degli esperimenti numerici ha consentito di individuare le aree di deposizione e fornire una stima del quantitativo di sedimento depositato sul fondale e delle concentrazioni di IPA e dei metalli pesanti durante l'esecuzione di tali attività.

Gli scenari di sedimentazione sono stati simulati con campi giornalieri di corrente riferiti ai periodi degli ultimi due anni al fine di includere ricorrenza, durata ed intensità degli schemi di circolazione che si sono verificati nel recente passato.

Dallo studio è emerso che le scelte progettuali adottate:

- ✓ utilizzo della benna ambientale per lo scavo dell'exit point e recupero dei sedimenti dall'area funzionale;
- ✓ utilizzo del "fall pipe vessel", per la deposizione dei sedimenti nell'area funzionale e per il rinterro dell'exit point;

consentono di limitare fortemente la dispersione dei sedimenti, i quali si ridepositano, in prevalenza, in corrispondenza del punto ove avviene l'attività.

Le simulazioni effettuate indicano che, rispetto ai 25.000 m³ di sedimento movimentato, solo circa 130-140 m³ di limo ed argilla, viene disperso e trasportato verso sud-ovest dalle correnti, ridepositando in prossimità dell'area di scavo ed attorno all'area funzionale in tracce.

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-00018	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>50</u> di <u>60</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0039549-1-H21

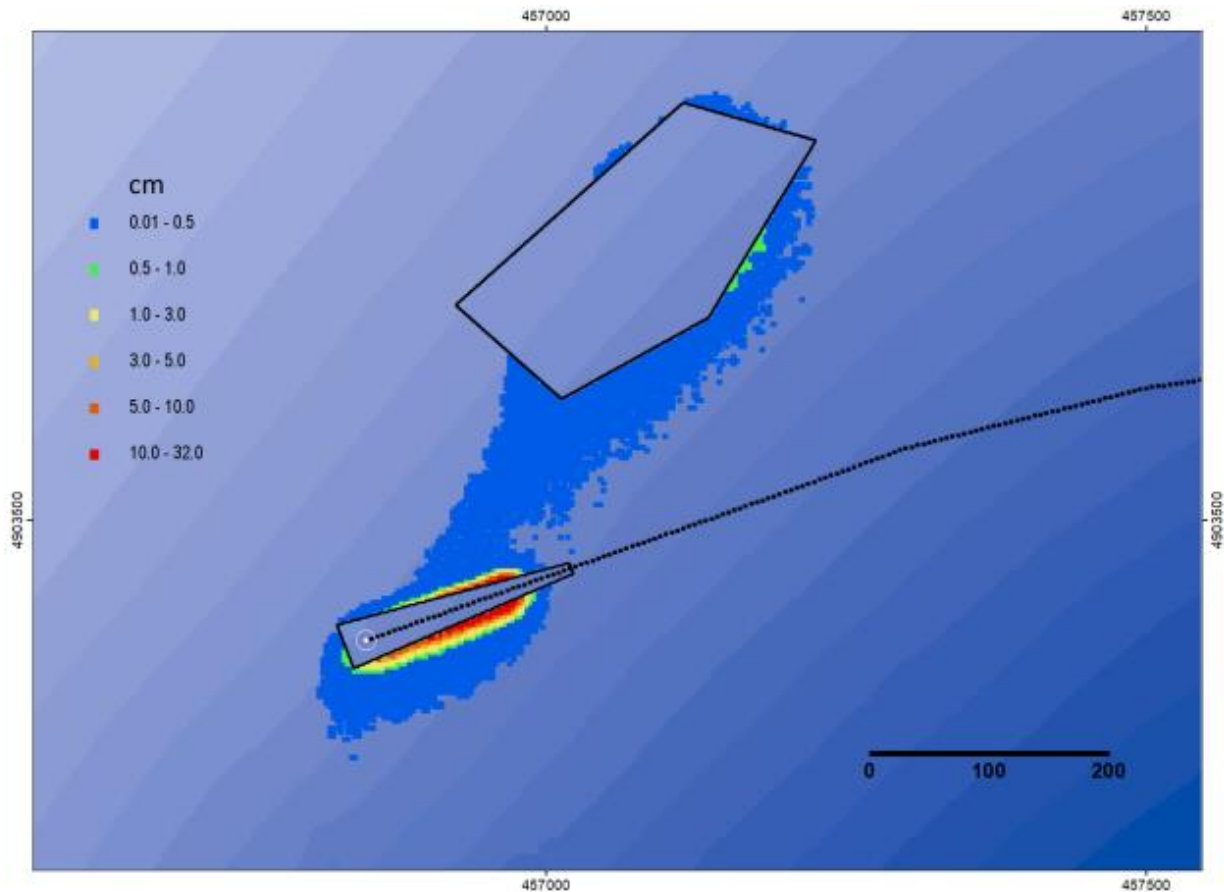


Figura 6.1: Incrementi di Spessore (cm) al termine delle operazioni in ottobre e dicembre (media degli anni considerati) – Exit point e area funzionale

Risultati analoghi sono stati ottenuti con riferimento alla dispersione degli inquinanti (IPA e metalli pesanti), come dimostrato dagli stralci riportati nel seguito per il benzoantracene e per il cromo totale.

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-00018	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>51</u> di <u>60</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0039549-1-H21

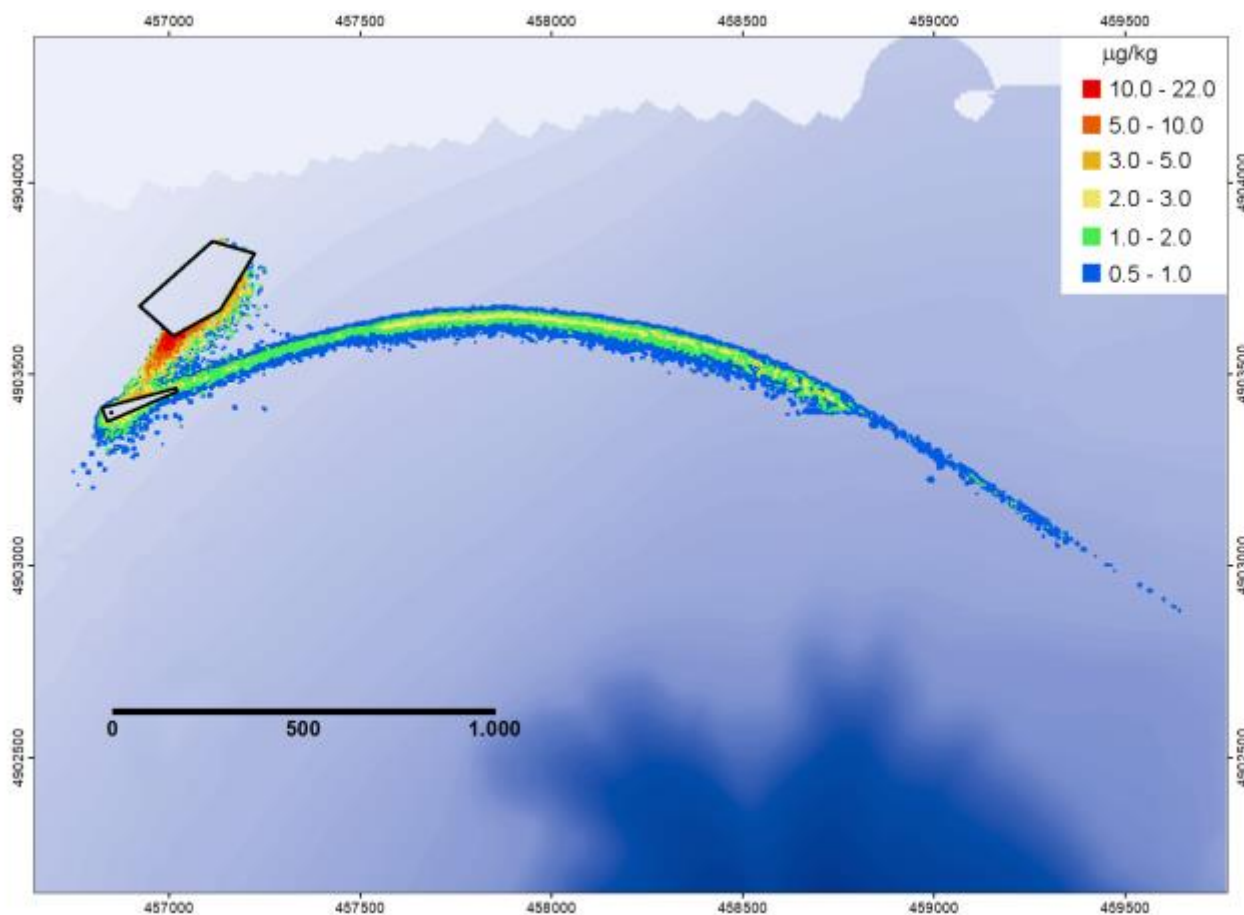


Figura 6.2: Incrementi di Concentrazione di Benzo(a)antracene (media per i periodi considerati)

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-00018	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>52</u> di <u>60</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0039549-1-H21

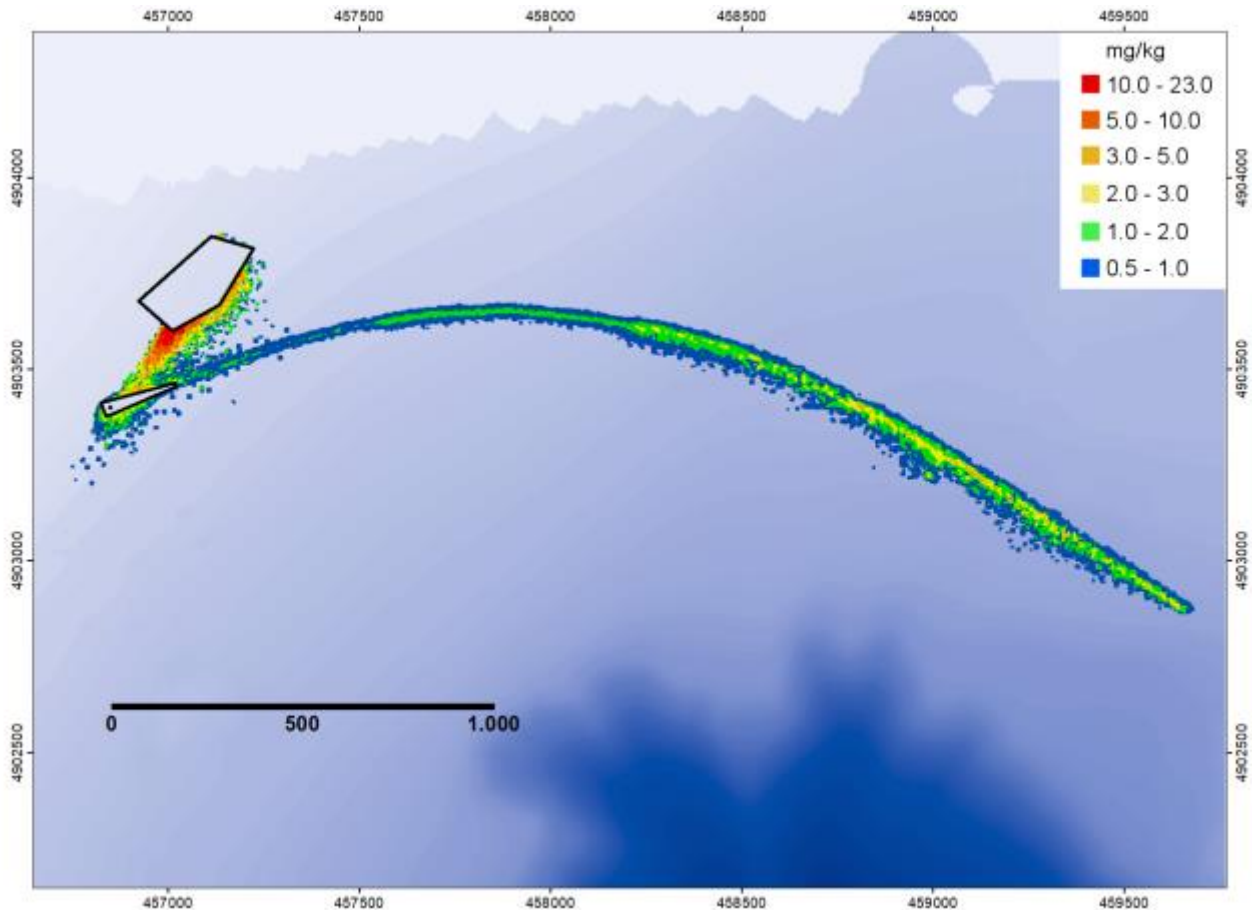


Figura 6.3: Incrementi di Concentrazione di Cromo Totale (media per i periodi considerati)

Sulla base delle simulazioni risulta pertanto che:

- ✓ gli incrementi di concentrazione di IPA si verificano tra l'area funzionale e l'exit point, nonché lungo la condotta. I valori massimi si riscontrano a sud dell'area funzionale e solo per il fenantrene lungo alcuni tratti della condotta. I massimi incrementi di concentrazione di IPA sono tutti inferiori al minimo limite chimico di riferimento L1;
- ✓ gli incrementi di concentrazione di metalli pesanti si verificano tra l'area funzionale e l'exit point, e lungo la condotta, con valori massimi a sud dell'area funzionale. I massimi incrementi di concentrazione di metalli pesanti risultano tutti inferiori al minimo limite chimico di riferimento L1.

Si evidenzia che le simulazioni sono state condotte secondo ipotesi altamente conservative.

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-00018	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>53</u> di <u>60</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0039549-1-H21

Per maggiori dettagli si rimanda all'Appendice F.

Stima complessiva dell'impatto

Con riferimento agli impatti su indicati, nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come medio, in considerazione del fatto che il corpo idrico rappresenta una risorsa di valore ecologico (presenza di frammenti di habitat e biocenosi di interesse naturalistico) e commerciale in adiacenza al Porto di Vado Ligure;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso dal momento che il corpo idrico marino ha uno stato ambientale che non raggiunge il giudizio "buono" (per l'ultimo sessennio 2014-2019) ma potrà facilmente adattarsi al cambiamento causato dall'azione di progetto.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto **Bassa**.

Con riferimento alla magnitudo dell'impatto:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come bassa, in quanto dai risultati dello Studio modellistico di trasporto su menzionato emerge che gli effetti generati dall'impatto inducono un cambiamento nella componente/ricettore comunque percepibile e misurabile allo strato di colonna d'acqua interessata (valore 2);
- ✓ l'impatto sarà reversibile nel breve termine, dal momento che il ripristino delle condizioni ante operam avverrà in tempi brevi (< 1 anno) dal termine delle attività (valore 2);
- ✓ la durata del fattore perturbativo legata alla tempistica delle attività di cantiere per gli interventi è paragonabile a quanto previsto dal progetto presentato (valore 1);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto l'impatto sulla componente sarà limitato all'area di intervento o alle sue immediate vicinanze (valore 1);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo è paragonabile a quanto previsto dal progetto presentato (valore 1);
- ✓ il segno dell'impatto è da considerarsi invariato rispetto al progetto presentato.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto **Trascurabile** (valore complessivo pari a 7).

Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come **Bassa**.

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-00018	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>54</u> di <u>60</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0039549-1-H21

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
Importanza/Valore	Media	-	Bassa
Vulnerabilità	Bassa		
Criterio	Classe	Punteggio	Magnitudo
Entità	Bassa	2	Trascurabile (7)
Reversibilità	Reversibile a breve termine	2	
Durata del fattore perturbativo	Paragonabile a quanto previsto dal progetto marzo 2024	1	
Scala spaziale	Localizzata	1	
Frequenza del fattore perturbativo	Paragonabile a quanto previsto dal progetto marzo 2024	1	
Segno dell'impatto	Invariato rispetto al progetto marzo 2024	-	
Significatività			
Bassa			

6.2 Biodiversità

6.2.1 Interazioni con il Fattore Ambientale

Le interazioni tra l'ottimizzazione progettuale in esame (Ottimizzazione 2) e il fattore ambientale Biodiversità possono essere così riassunte:

✓ fase di cantiere:

- risospensione dei sedimenti con conseguente alterazione degli habitat per attività di dragaggio;
- emissioni sonore sottomarine sonore da mezzi e macchinari di cantiere;
- traffico navale con i mezzi di cantiere.

Sulla base dell'ottimizzazione progettuale in esame precedentemente riportata, si riassumono nella seguente tabella gli ambiti rispetto ai quali è stata effettuata una nuova valutazione.

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-00018	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>55</u> di <u>60</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0039549-1-H21

Tabella 6.2: Biodiversità, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto - Ottimizzazione 2

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza Rispetto al progetto Marzo 2024	
	Nessuna	Nessuna
FASE DI CANTIERE		
Emissioni atmosferiche di inquinanti	X	
Emissioni sonore sottomarine da mezzi e macchinari	X	
Alterazione degli habitat per sospensione dei sedimenti		X
Interferenze per traffico navale indotto	X	

Si è ritenuto di escludere da ulteriori valutazioni (nei successivi paragrafi) i fattori causali di impatto per i quali la potenziale incidenza sul fattore ambientale in esame è stata ritenuta invariata rispetto a quanto già presentato (marzo 2024).

In particolare, si evidenzia che:

- ✓ si è ritenuto di poter escludere il potenziale disturbo in fase di cantiere, in quanto si ritiene che l'incremento del traffico navale sia trascurabile rispetto alla situazione attuale e comunque del tutto analogo a quanto valutato nell'ambito del progetto marzo 2024;
- ✓ si è ritenuto di poter escludere le emissioni atmosferiche e acustiche sottomarine in fase di cantiere in quanto si ritiene che l'eventuale variazione rispetto al progetto già presentato sia del tutto trascurabile.

6.2.2 Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori

Per i dettagli si veda il paragrafo 6.3.2.

6.2.3 Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

6.2.3.1 Alterazione degli habitat per risospensione dei sedimenti dovuta alle attività di cantiere

Il possibile impatto sugli habitat generato dalla sospensione dei sedimenti marini deriva essenzialmente dalle attività di scavo dell'exit point e dall'approntamento dell'area funzionale alla posa della condotta sottomarina, effettuata attraverso mezzi idonei a tale scopo. Con riferimento agli scavi previsti per la realizzazione del pozzo di uscita e della sezione di transizione per le operazioni di tiro della condotta (MT costiero), si stimano preliminarmente ca. 25.000 m³ di sedimenti.

In corrispondenza di tale area è stata individuata sul fondale marino un'area funzionale alla posa della condotta sottomarina e alla movimentazione dei sedimenti marini, avente una superficie di circa 3,9 ettari.

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-00018	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>56</u> di <u>60</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0039549-1-H21

In termini generali, tale interazione può comportare un disturbo temporaneo legato all'aumento di torbidità (diminuzione della luminosità) e disturbi anche a lungo termine legati alla deposizione dei sedimenti sugli organismi marini (soffocamento di organismi filtratori, infangamento e conseguente riduzione della capacità fotosintetica da parte degli organismi vegetali marini).

Gli habitat di maggiore sensibilità risultano quelli riferibili alla prateria di *Posidonia oceanica* e da frammenti di scogliere riferibili all'habitat 1170, facenti parte del Sito Rete Natura "ZSC Fondali Noli-Bergeggi" situato a circa 2,5 km rispetto al tracciato di realizzazione.

Si segnala, inoltre, come aree di particolare interesse presenti al di fuori dei Siti Rete Natura, i prati di *Cymodocea nodosa* presenti lungo la costa tra Vado Ligure e Savona e le biocostruzioni riscontrate nei dintorni dell'area di ancoraggio della FSRU.

Per una mappatura aggiornata sono state effettuate indagini di dettaglio che hanno consentito di mappare con precisione le biocenosi dei fondali marini antistanti la costa di Vado Ligure (si vedano le Appendici B e C del presente documento) e conseguentemente posizionare le opere in modo da evitare ogni interferenza diretta.

La potenziale incidenza su tali elementi risulta limitata alla sola fase di realizzazione del punto di uscita del microtunnel pertanto riconducibile ad una sola fase di cantiere di breve durata rispetto allo sviluppo complessivo delle attività offshore.

Come già riportato al precedente Paragrafo 6.1.3.1, inoltre, nell'ambito degli approfondimenti progettuali eseguiti, è stato redatto il documento "Scenari di deposizione di sedimenti marini, concentrazioni di IPA e materiali pesanti nell'area marina antistante Vado Ligure (Savona)" (riportato in Appendice F) all'interno del quale viene valutato l'impatto generato dalle attività di movimentazione dei sedimenti durante le attività di cantiere.

Lo studio ha messo in evidenza una limitata dispersione del sedimento marino, di IPA e metalli pesanti (si vedano anche le precedenti Figure 6.1, 6.2 e 6.3) e con una prevalente rideposizione degli stessi in corrispondenza del punto ove avviene l'attività, senza pertanto interessare gli elementi di sensibilità presenti nei fondali antistanti la costa di Vado Ligure.

Si vedano in merito le seguenti figure nelle quali è riportata una sovrapposizione dei risultati delle simulazioni modellistiche effettuate dal Dipartimento di Scienze e Tecnologie (DiST) dell'Università degli Studi di Napoli Parthenope e la Carta bionomica dei fondali marini antistanti la costa Vado Ligure (riportata integralmente in Appendice C al presente documento).

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-00018	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>57</u> di <u>60</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0039549-1-H21

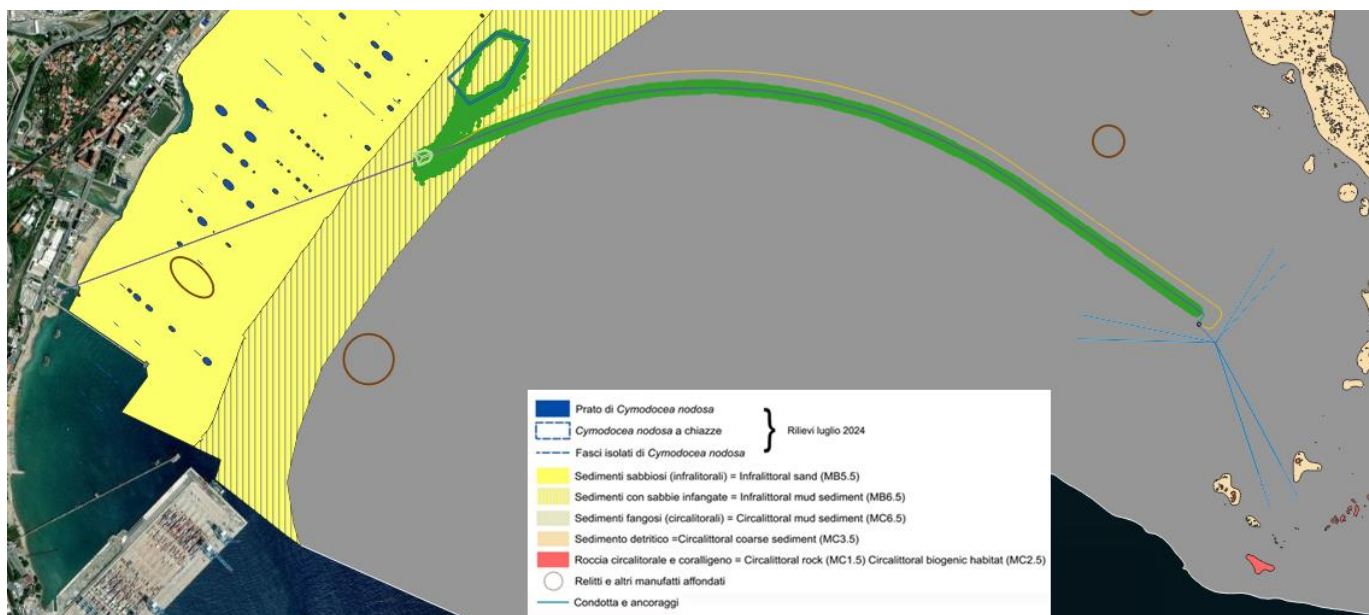


Figura 6.4: Sovrapposizione dei risultati modellistici (areali di rideposizione sedimenti in verde) e Cartografia Bionomica dei Fondali antistanti la costa di Vado Ligure

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-00018	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 58 di 60	Rev. 0

Rif. RINA: P0039549-1-H21

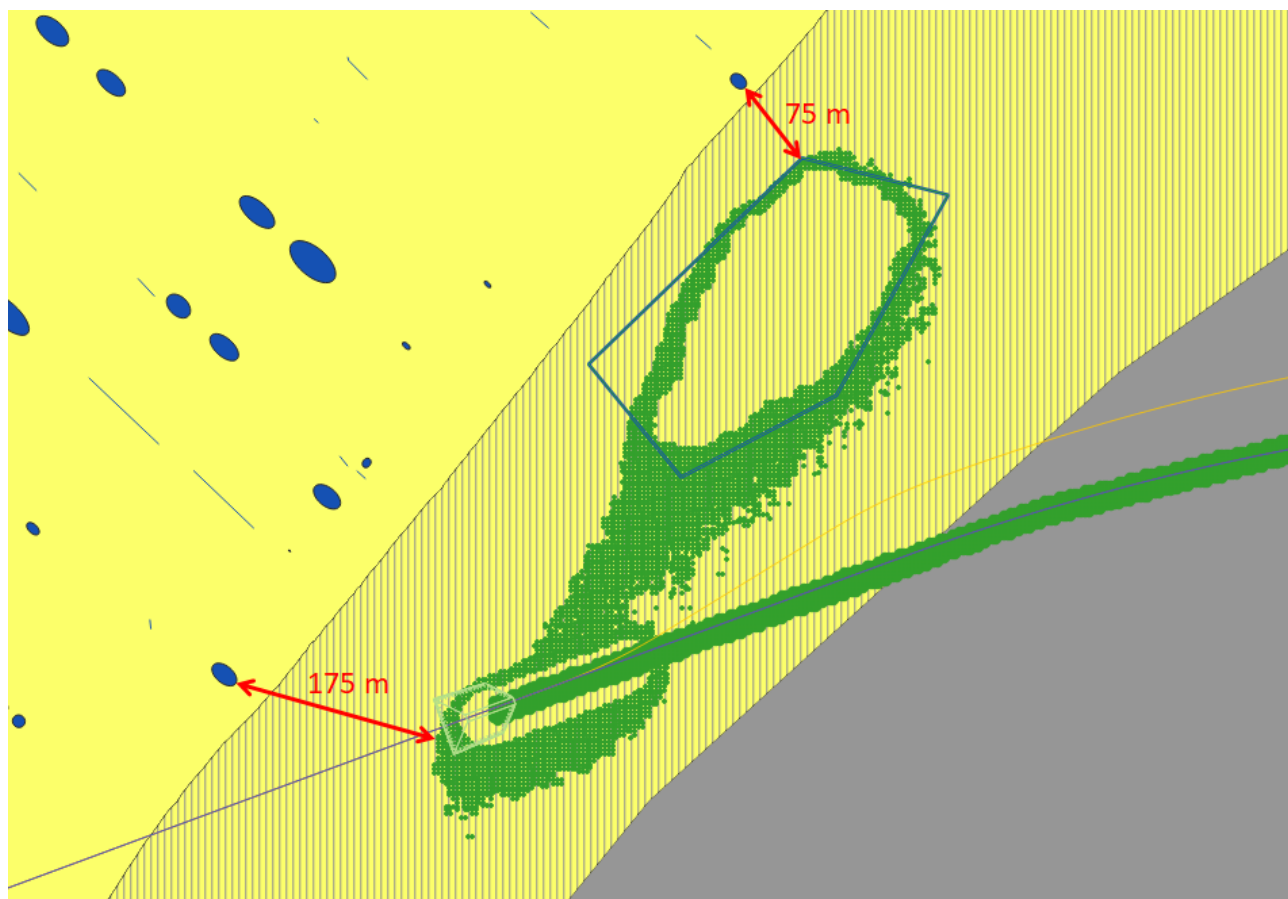


Figura 6.5: Dettaglio della Figura 6.4 con distanza minima dai prati di *Cymodocea nodosa*

Come già evidenziato, le simulazioni sono state condotte secondo ipotesi altamente conservative.

Stima complessiva dell'impatto

Tenendo conto di quanto sopra riportato, nel seguito sono identificati i ranking della sensibilità di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensibilità di risorsa e ricettori:

- ✓ i parametri relativi al valore/importanza e vulnerabilità sono valutati entrambi come bassi in considerazione della tipologia di fondale e della distanza che intercorre tra le aree di

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-00018	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>59</u> di <u>60</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0039549-1-H21

progetto e gli habitat di interesse comunitario (> 2,5 km). Le indagini effettuate hanno, inoltre, consentito di posizionare le opere a distanza di sicurezza anche dai prati di *Cymodocea nodosa* e dalle biocostruzioni.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto Basso.

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come trascurabile, in quanto gli effetti sono distanti rispetto agli elementi di sensibilità presenti sul fondale marino, ulteriormente ridotti a seguito dell'attimizzazione (valore 1);
- ✓ l'impatto sarà reversibile nel breve termine in quanto legata alla fase di rideposizione dei sedimenti e al ripristino delle condizioni ante operam (valore 2);
- ✓ la durata del fattore perturbativo legata alla tempistica delle attività di cantiere per gli interventi è breve (valore 1);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata in quanto l'impatto sulla componente sarà limitato all'area di intervento o alle sue immediate vicinanze (valore 1);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo è paragonabile a quanto previsto dal progetto presentato (valore 1);
- ✓ il segno dell'impatto è da considerarsi invariato rispetto al progetto presentato.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto trascurabile (valore complessivo pari a 6).

Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come Bassa.

Critero	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
Importanza/Valore	Bassa	-	Bassa
Vulnerabilità	Bassa		
Critero	Classe	Punteggio	Magnitudo
Entità	Trascurabile	1	Trascurabile (6)
Reversibilità	Reversibile a breve termine	2	
Durata del fattore perturbativo	Paragonabile a quanto previsto dal progetto marzo 2024	1	
Scala spaziale	Localizzata	1	

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA' ALTO TIRRENO	REL-AMB-E-00018	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>60</u> di <u>60</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0039549-1-H21

Critero	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
Frequenza del fattore perturbativo	Paragonabile a quanto previsto dal progetto marzo 2024	1	
Segno dell'impatto	Invariato rispetto al progetto marzo 2024	-	
Significatività			
Bassa			