
	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 1 di 82

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

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



RICHIESTA DI INTEGRAZIONI

Ente Richiedente:

ISTITUTO SUPERIORE PER LA PROTEZIONE E LA RICERCA AMBIENTALE
(Rif. - Prot. 2023-1399991 del 12/10/2023)

REGIONE LIGURIA
(Rif. Prot. 2023 - 1399991 del 13/10/2023)

0	Emissione	SAIPEM/ RINA			Marzo 2024
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data



	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 2 di 82
				Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

1 PREMESSA

Il presente documento illustra le risposte alle osservazioni dell'**Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale** (Rif. Nota Relazione Tecnica di Sintesi del 09/10/2023 e ricevute dal Commissario straordinario di Governo della Regione Liguria con nota prot. 2023 – 1399991 del 13/10/2023) relative al Progetto "*FSRU Alto Tirreno e collegamento alla rete nazionale gasdotti*", 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.

Al fine di adempiere alla richiesta di integrazioni pervenuta, si riportano di seguito nella Sezione 2 le richieste dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale e nella Sezione 3 le risposte fornite dal Proponente.



	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 3 di 82
				Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

2 RICHIESTA DI INTEGRAZIONE PERVENUTA AL PROPONENTE

Il Proponente ha ricevuto con nota "Relazione Tecnica di Sintesi" del 09/10/2023 da parte dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), le seguenti richieste.



- 2.1** *RICHIESTE DI CARATTERE GENERALE: Il piano di monitoraggio ambientale (PMA) nella sua versione finale, elaborato dal Proponente e reso coerente ed integrato con le richieste formulate da ISPRA, dovrà essere esteso al complesso degli ambiti on-shore e off-shore, comprendere le fasi ante operam (A.O.), cantiere (corso d'opera, C.O.) ed esercizio (post operam, PO).*
- 2.2** *RICHIESTE DI CARATTERE GENERALE: In relazione allo stato di avanzamento delle attività di progetto, dovrà essere fornito un dettagliato cronoprogramma delle varie fasi di progetto, con i riferimenti alle componenti ambientali di volta in volta coinvolte ed il riferimento alle fasi di progetto.*
- 2.3** *RICHIESTE DI CARATTERE GENERALE: Il PMA dovrà essere condiviso e concordato preliminarmente con gli Enti territoriali e le Autorità di Controllo con tempistiche adeguate alla sua valutazione, almeno 4 mesi prima dell'avvio delle attività (a partire dall'AO) e lo sviluppo del progetto.*
- 2.4** *RICHIESTE DI CARATTERE GENERALE: Si raccomanda di programmare le lavorazioni previste nelle aree onshore e offshore in periodi stagionali opportuni, in termini di minor impatto per le specie e comunque al di fuori del periodo riproduttivo. A tal riguardo è necessario riportare nel cronoprogramma complessivo i periodi idonei ad eseguire i lavori in base alle caratteristiche delle specie presenti in prossimità dei cantieri.*
- 2.5** *RICHIESTE DI CARATTERE GENERALE: È necessario progettare gli interventi di mitigazione e ripristino, elaborando in quest'ultimo caso anche un adeguato piano di monitoraggio al fine di garantire il buon esito degli interventi e per pianificare eventuali azioni correttive.*
- 2.6** *RICHIESTE DI CARATTERE GENERALE: Per il PMA offshore si raccomanda di utilizzare come riferimento il documento "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) (LL.GG. ISPRA, 2014)" e/o eventuali successivi aggiornamenti.*
- 2.7** *RICHIESTE DI CARATTERE GENERALE: Per il PMA offshore è necessario prevedere una fase di cantiere (corso d'opera) sia per il Terminale (fase di posizionamento delle ancore), sia per la condotta, per seguire le operazioni di post trenching e la realizzazione dell'approdo costiero, in corrispondenza l'area di uscita a mare del microtunnel (potenziale risospensione del sedimento).*
- 2.8** *RICHIESTE DI CARATTERE GENERALE: Si richiede di approfondire, in via preliminare, l'analisi della eventuale formazione di "schiume", potenzialmente generate dall'immissione in mare delle acque provenienti dal processo di rigassificazione,*

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 4 di 82

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

fornendo un modello che tenga conto oltre che dei parametri fisici della colonna d'acqua e tecnici dello scarico, anche della componente organica (particellato sospeso e/o fitoplancton), che potrebbe concorrere alla loro formazione. La documentazione progettuale dovrà essere integrata anche con le specifiche sugli accorgimenti tecnici ed operativi necessari a prevenire, limitare e contenere la loro formazione, nonché le azioni di mitigazione che potrebbero essere messe in atto, se si dovesse presentare questo fenomeno. Inoltre, in presenza di "schiume" si richiede di eseguire, in accordo con gli Enti di controllo, campionamenti e determinazioni fisiche, chimiche ed ecotossicologiche per valutare eventuali rischi per l'ecosistema acquatico.



- 2.9** *ATMOSFERA E QUALITÀ DELL'ARIA: Produrre uno studio modellistico sulle ricadute in atmosfera che tenga conto sia del contributo emissivo dell'opera in progetto che del traffico e delle principali opere esistenti nell'area oggetto di studio al fine di valutare gli effetti cumulativi dell'opera in progetto rispetto al quadro emissivo complessivo, riportando un confronto dei valori di concentrazione simulati con i valori misurati presso le centraline più rappresentative presenti nel dominio di calcolo con specifico riferimento ai ricettori individuati*
- 2.10** *ATMOSFERA E QUALITÀ DELL'ARIA: Produrre una stima dell'impatto in fase di cantiere attraverso la stima delle ricadute sia degli inquinanti gassosi che delle polveri in atmosfera dai motori dei mezzi impiegati e da attività di scavo legata alle attività degli interventi/Opere Onshore e Offshore attraverso l'utilizzo di un idoneo modello di simulazione, riportando un confronto dei valori di concentrazione simulati con i valori misurati presso le centraline più rappresentative presenti nel dominio di calcolo e una cartografia in scala adeguata dei principali ricettori interessati.*
- 2.11** *ATMOSFERA E QUALITÀ DELL'ARIA: Produrre un piano specifico per il contenimento delle emissioni in atmosfera da attività di cantiere, riferito alle attività degli interventi/Opere Onshore e Offshore e a tutte le fasi di lavorazione previste, contenente gli interventi che si prevedono di adottare e le relative misure di mitigazione ed ogni altra procedura operativa e gestionale utile per minimizzare gli impatti.*
- 2.12** *ATMOSFERA E QUALITÀ DELL'ARIA: Prevedere misure di mitigazione dell'inquinamento atmosferico in fase di esercizio alla luce dei risultati della stima degli impatti cumulativi.*
- 2.13** *ATMOSFERA E QUALITÀ DELL'ARIA: Relativamente al PMA, qualora risultasse necessario dalle stime delle ricadute in fase di cantiere e dell'impatto cumulativo, risulta opportuno prevedere il monitoraggio della qualità dell'aria, ovvero quattro campagne stagionali da effettuare indicativamente ogni tre mesi circa di 2 settimane oppure due campagne di 4 settimane ciascuna, per la fase ante-operam, per la fase corso d'opera e post-operam, con frequenza strettamente correlata con il cronoprogramma dei lavori associato alle attività degli interventi/Opere Onshore e Offshore; la scelta dei punti di monitoraggio dovrà tenere conto anche dei risultati modellistici ottenuti dalla stima degli impatti in fase di cantiere e di quelli ottenuti dalla stima degli impatti cumulativi.*
- 2.14** *PAESAGGIO: Prevedere specifici e dettagliati approfondimenti (cartografie a scala adeguata, specifici dossier fotografici con foto panoramiche e ravvicinate da punti panoramici statici e dinamici, foto-simulazioni) su tutta la linea del gasdotto e in*

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 5 di 82

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

corrispondenza delle opere fuori terra, finalizzati a supportare la valutazione di compatibilità paesaggistica effettuata nei relativi paragrafi della Relazione paesaggistica (REL-AMB-E-00007) e della Relazione dello Studio di impatto ambientale (REL-AMB-E-00001), con particolare riguardo alle interferenze paesaggistiche e percettive dell'opera nella fase di costruzione e post-operam coerentemente a quanto previsto nell'Allegato del D.P.C.M 12.12.2005 (punto 3.2).

- 2.15** *PAESAGGIO: Occorre prevedere foto-simulazioni (ante-operam, in corso d'opera e post-operam) da punti di vista reali statici e dinamici, principalmente nei tratti ed opere ricadenti in zone vincolate ai sensi del D. Lgs. 42/04 - art. 142 comma 1 lett. a, c, f, g (tab. 4.8 pag. 116/118 della Relazione Paesaggistica) e art. 136 (tab. 4.7 pag. 113/114 della Relazione Paesaggistica, per le aree on-shore di cantiere, lungo la linea del gasdotto e in corrispondenza dei seguenti siti: impianto PDE-IW e di regolazione di Quiliano; impianto finale trappole, di regolazione ed interconnessione alla rete nazionale da realizzarsi in località Gagliardi nel Comune di Cairo Montenotte; punti di intercettazione linea PIL 1, PIL 2, PIL 2,1, PIL3 e PIL 5; punti di intercettazione e derivazione linea PID1 di Quiliano, PID1 e PID1 5 e PID1 6.*
- 2.16** *PAESAGGIO: Prevedere rappresentazioni cartografiche di maggior dettaglio rispetto a quelle fornite (PG-OM-D-11211; PG-OM-D-11311; PG-OM-D-11411) degli interventi di mitigazione (anche durante la fase di costruzione) e ripristino previsti lungo la linea e in corrispondenza delle opere fuori terra.*
- 2.17** *PAESAGGIO: Nella Relazione paesaggistica, in coerenza con i contenuti del D.P.C.M 12.12.2005, prevedere "l'individuazione delle opere di compensazione è [...] che possono essere realizzate anche prima della realizzazione dell'intervento, all'interno dell'area di intervento, ai suoi margini, ovvero in un'area lontana ed in tempi diversi da quelli dell'intervento stesso".*
- 2.18** *PAESAGGIO: Si ritiene importante che il piano di monitoraggio complessivo (esteso alle fasi ante operam, cantiere e post operam (esercizio) e, dove previsto, a valle della fase di dismissione) comprenda anche le azioni relative alla componente "Sistema paesaggistico".*
- 2.19** *CORPI IDRICI SUPERFICIALI (IDROLOGIA ED IDRAULICA): La disamina del tracciato in progetto mostra importanti criticità in relazione alla matrice ambientale ACQUE SUPERFICIALI INTERNE (il tracciato è ubicato e/o attraversa zone a Vincolo Idrogeologico, Aree tutelate per legge e/o a Pericolosità e Rischio Idraulico). ISPRA individua le seguenti richieste di integrazioni (si vedano i dettagli delle aree di maggior criticità sulla nota ISPRA pag. 19-25):*
- a) non vengono fornite cartografie dettagliate sugli attraversamenti del tracciato con l'idrografia superficiale principale, e ancor meno con quella secondaria (ad es. Rio Vignaroli e altri Rii), sulle aree suscettibili di esondazione, a rischio idraulico e a rischio alluvioni,*
 - b) non vengono fornite informazioni specifiche neanche sulle aree di cantiere e sulla gestione delle relative acque meteoriche e di dilavamento di tali aree e delle strade di servizio/ di cantiere.*
 - c) nella documentazione presentata non sono riportate azioni mitigative della pericolosità idraulica nella fase di cantiere (corso d'opera), soprattutto per la messa in*

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 6 di 82

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

posa della condotta mediante scavi a cielo aperto (trincea) dentro gli alvei fluviali classificati a rischio idraulico molto elevato ed elevato.

d) Il Piano di Monitoraggio è privo della componente acque superficiali e non sono riportate quindi indagini da eseguirsi per il mantenimento e/o raggiungimento dello stato di qualità dei corpi idrici superficiali interferiti con l'opera, per lo studio dei potenziali impatti, sia in fase ante-operam che in corso d'opera e post-operam.



e) non si riscontrano studi specifici di compatibilità idraulica delle opere in progetto, comprese le opere di regimazione delle acque superficiali e di ripristino morfologico e idraulico e di difesa idraulica, con le aree a pericolosità e rischio idraulico e di alluvione e/o a vincolo idrogeologico interessate dal tracciato.

2.20 *CORPI IDRICI SUPERFICIALI (IDROLOGIA ED IDRAULICA): In relazione alle aree a Vincolo Idrogeologico, di cui al R.D. n. 3267/1923, interferite con l'opera in progetto si ritiene necessario produrre una relazione descrittiva, con appositi elaborati cartografici di dettaglio, degli interventi di ripristino morfologico previsti, tratto per tratto e, nella fattispecie, delle opere di regimazione delle acque superficiali, opportunamente dimensionate sulla base delle stime di piovosità dell'area (curve di possibilità pluviometrica) calcolate da set di dati pluviometrici ufficiali per un tempo congruo (analisi storica almeno di un decennio), delle opere di drenaggio e delle opere di difesa idraulica (longitudinali e trasversali), supportate da appositi studi idraulici di compatibilità sui tratti di corsi d'acqua interferiti e interessati.*

2.21 *CORPI IDRICI SUPERFICIALI (IDROLOGIA ED IDRAULICA): In relazione alle Aree tutelate per legge, di cui all'art. 142 del D.lgs. 42/2004, è necessario, al fine della propedeuticità degli interventi, verificare la compatibilità delle opere in progetto con quanto previsto dalla normativa vigente per le aree tutelate, sia in fase di cantiere che in fase post-operam, compresi gli interventi di ripristino e di difesa spondale.*

2.22 *CORPI IDRICI SUPERFICIALI (IDROLOGIA ED IDRAULICA): Dall'analisi della cartografia relativa alla pericolosità idraulica/rischio idraulico desunta dalle pianificazioni di settore vigenti e considerata la documentazione, il proponente dovrà redigere, prima della fase esecutiva del progetto, degli studi specialistici idrologici – idraulici riferiti a tutti gli attraversamenti/interferenze dei corpi idrici con le opere in progetto, comprese quelle di ripristino ambientale e di difesa idraulica, in modo tale da prevedere, se ritenute necessarie, opportune misure mitigative, tenuto conto anche delle diverse modalità di superamento dell'interferenza. È necessario verificare le condizioni di compatibilità di cui ai dettami del P.A.I. e del P.G.R.A. vigenti. In relazione alla compatibilità idraulica si ritiene necessario provvedere a verificare ragionevoli alternative al tracciato in alveo, così come previsto dalla procedura di VIA. Inoltre, occorre verificare anche che le opere in progetto e le relative aree di cantiere non siano in contrasto con i dettami di cui all'art. 6 del Regolamento Regionale n. 3 del 14 luglio 2011 e le previsioni di cui agli artt. 25 e 26 delle Norme di Attuazione del P.T.A. (D.C.R. n. 11/2016) e deve essere valutata, prima della fase esecutiva, l'eventuale interferenza con le stazioni di monitoraggio idrometrico regionali poste sui corpi idrici interessati dalla realizzazione dell'opera.*



2.23 *CORPI IDRICI SUPERFICIALI (IDROLOGIA ED IDRAULICA): Nella fase di cantiere prevedere, prima della fase esecutiva dei lavori, nel rispetto della normativa di settore e della pianificazione vigente, dei sistemi di raccolta, allontanamento ed eventuale*

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 7 di 82

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

trattamento delle acque meteoriche di dilavamento delle aree interferite dagli interventi progettuali con l'individuazione dei punti di scarico finale.

- 2.24** *CORPI IDRICI SUPERFICIALI (IDROLOGIA ED IDRAULICA): Prima della fase esecutiva, in relazione alla gestione delle acque di dilavamento e di prima pioggia, ed in relazione alle "opere di regimazione delle acque superficiali" e alle "opere di drenaggio" si ritiene opportuno effettuare uno studio specialistico con ubicazione delle opere, tipologie previste, tratto per tratto, e dimensionamento delle stesse.*
- 2.25** *CORPI IDRICI SUPERFICIALI (IDROLOGIA ED IDRAULICA): In relazione al sistema di gestione delle acque meteoriche di dilavamento e di prima pioggia dell'impianto PDE/IW Quiliano si ritiene necessario effettuare un'analisi di coerenza con quanto previsto dal Regolamento Regionale n°4/2009, fornendo anche informazioni specifiche sui dimensionamenti dei sistemi di contenimento oli/chimica.*
- 2.26** *CORPI IDRICI SUPERFICIALI (IDROLOGIA ED IDRAULICA): Ai fini del raggiungimento e mantenimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici superficiali di cui alla Direttiva 2000/60/CE, al P.T.A. e ai Piani di Gestione delle Acque del Distretto dell'Appennino Settentrionale (ITC) e del Fiume Po (ITB) è necessario prevedere appositi monitoraggi ambientali dello stato qualitativo delle acque superficiali interne interferite, da effettuarsi per singola interferenza in almeno due stazioni, una monte e una valle rispetto all'interferenza stessa, secondo quanto previsto dalla Parte III del D.lgs. 152/06 e s.m.i. all. 1, sia in fase ante-operam, che in corso d'opera e post-operam; è necessario anche stimare ante operam l'Indice di qualità morfologica (IQM e IQMm) per tutte le aree interferite e valutare possibili azioni di mitigazione/compensazione. Tali monitoraggi ed i relativi indicatori e tempistiche, dovranno essere concordati con l'ARPAL territorialmente competente.*
- 2.27** *CORPI IDRICI SUPERFICIALI (IDROLOGIA ED IDRAULICA): Si ritiene opportuno stabilire con apposito cronoprogramma dei periodi di esecuzione lavori consoni ed evidenziare i periodi critici da un punto di vista idrogeologico-idraulico, stante le criticità legate all'ubicazione delle opere in aree con classe di rischio idraulico molto elevato, elevato e medio, con relativa valutazione delle azioni mitigative necessarie al fine anche della sicurezza dei cantieri.*
- 2.28** *SUOLO, SOTTOSUOLO E IDROGEOLOGIA: L'aspetto idrogeologico non risulta sufficientemente approfondito in quanto mancano i dati di soggiacenza della falda in particolare laddove il metanodotto insiste in terreni in cui sono segnalati corpi idrici sotterranei. La ricostruzione della soggiacenza della falda è un dato necessario per valutare le interazioni con essa del metanodotto soprattutto in fase di costruzione.*
- 2.29** *SUOLO, SOTTOSUOLO E IDROGEOLOGIA: Si ritiene necessario elaborare un documento che riporti in maniera approfondita l'assetto idrogeologico delle aree interessate, al fine di individuare i corpi idrici interessati dalla costruzione del gasdotto. A tale scopo, è importante ricostruire la superficie piezometrica delle falde per valutare correttamente l'eventuale impatto generato.*
- 2.30** *SUOLO, SOTTOSUOLO E IDROGEOLOGIA: Il piano di monitoraggio per le acque sotterranee prevede di realizzare, in corrispondenza delle aree in cui è prevista la*

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 8 di 82

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

realizzazione dei microtunnel più grandi, due punti di controllo situati a monte e a valle della direzione di scorrimento della falda. Si ritiene opportuno, tuttavia, per valutare la corretta collocazione dei punti di controllo della falda, conoscere i dati di soggiacenza della stessa, o delle stesse, interessate dal passaggio del metanodotto onshore. Potrebbe infatti manifestarsi la necessità di predisporre il monitoraggio anche in punti ulteriori e non solo in quelli inizialmente previsti dal piano di monitoraggio; oppure potrebbe essere opportuno spostare uno o più dei punti di controllo previsti in zone nelle quali la falda presenti maggiore vulnerabilità.



2.31 *SISMICITÀ:si ravvisa, in generale, una scala di analisi di tipo regionale, in cui manca il dettaglio descrittivo necessario per valutare efficacemente le potenziali interferenze tra opere e contesto geologico, in prospettiva sismica.*

L'inquadramento geologico-strutturale è riferito alla scala del Bacino Ligure, le formazioni attraversate sono descritte in relazione a cartografie geologiche a piccola scala in cui sono riconosciute, principalmente, le Formazioni che caratterizzano il substrato. Per contro, le condotte verranno allocate in trincea alla profondità di circa 1,5-2,0 metri, pertanto è logico attendersi che interesseranno, in molti casi, depositi di copertura e coltri di alterazione delle unità litoidi, che andranno caratterizzate con indagini in sito.

La caratterizzazione geotecnica dei litotipi è riferita a dati di letteratura e la valutazione dei valori di accelerazioni sismiche attesi lungo il tracciato è basata su un approccio semplificato. Risulta opportuno, nei tratti dove si ravvisano condizioni di maggiore vulnerabilità delle strutture e maggiore ricorrenza di potenziali effetti di sito e conseguenti amplificazioni, procedere con una caratterizzazione delle stratigrafie dei depositi e delle velocità sismiche con specifiche indagini in sito.

La supposta mancata occorrenza di fenomeni di liquefazione a seguito degli eventi sismici storici non è sufficiente ad escludere l'esistenza di condizioni di pericolosità legata a tale fenomeno. Specifiche indagini in sito dovranno essere svolte per la caratterizzazione dei depositi ai fini della valutazione della suscettività alla liquefazione soprattutto per i settori dove si identificano le condizioni di esposizione delle strutture associate anche a maggiore vulnerabilità delle stesse. Ciò vale sia per i settori a terra che quelli offshore. Questa necessità è indicata anche nel documento REL-VI-E-11004 - Classificazione Sismica, dove si riporta "....In una successiva fase di progettazione, le analisi per la definizione dell'eventuale potenziale di liquefazione, saranno oggetto di uno studio specialistico per il quale risulta necessario la pianificazione di una campagna di indagini geognostiche dirette dedicate..". Particolare attenzione dovrà essere tenuta nell'area urbanizzata di Vado Ligure dove il catalogo CEDIT indica fratture connesse con un fenomeno di potenziale liquefazione indotto dall'evento sismico del 1887 (id effect 1011).....

2.32 *SISMICITÀ:Il catalogo ITHACA contiene le faglie capaci riconosciute sul territorio italiano e per le quali esiste almeno un riferimento bibliografico e/o una cartografia anche a piccola scala. Il Catalogo non è, però, completo né esclusivo e assoluto, nel senso che non racchiude tutte le faglie capaci effettivamente e potenzialmente presenti sul territorio italiano, né che tutte le faglie in esso contenute sono effettivamente capaci. Le aree interessate dalle opere non sono state oggetto di specifici e dettagliati studi riguardo alla presenza di faglie attive e capaci, pertanto, opportune osservazioni e analisi morfotettoniche andrebbero effettuate lungo il tracciato previsto, al fine di individuare/escludere la presenza elementi tettonici potenzialmente capaci. Particolare*



	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 9 di 82
				Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

attenzione va tenuta in fase di realizzazione delle trincee in modo da verificare direttamente l'attraversamento di strutture capaci. A tale scopo, bisognerà prevedere la presenza in cantiere di personale qualificato ed esperto e definire in sede progettuale i possibili interventi di protezione delle condotte e mitigazione delle condizioni di rischio, e/o considerare l'eventuale delocalizzazione del tracciato.

La costa Ligure è stata storicamente interessata da vari eventi di tsunami, innescati da sorgenti sismiche e anche da eventi di frana (Maramai et al., 2014. Euro-Mediterranean Tsunami Catalogue (EMTC)-<https://doi.org/10.13127/tsunami/emtc.1.0>). In particolare, lo tsunami indotto dal terremoto del 23 febbraio 1887 ha prodotto effetti di rilievo lungo le coste Ligure e Toscane, con valori di runup fino a 1,5 metri ed effetti di intensità 3 (abbastanza forte – Ambraseys, 1962). Il modello di pericolosità adottato in ambito SiAM, indica condizioni di pericolosità affatto trascurabili per le coste della Liguria e fenomeni di potenziale inondazione abbastanza estesi per il settore di Vado Ligure (<http://sgi2.isprambiente.it/tsunamimap/>). Le caratteristiche morfologiche dei settori costieri emersi e di quelli adiacenti sommersi, la presenza di foci fluviali che alimentano gli accumuli sulla piattaforma continentale di sedimenti sciolti, la presenza del canyon di Vado Ligure, sono tutti elementi che giocano un rilevante ruolo predisponente per fenomeni gravitativi che possono evolvere in mare e generare fenomeni di maremoto.....



- 2.33** *SISMICITÀ: È necessario procedere con una caratterizzazione delle stratigrafie dei depositi e delle velocità sismiche con specifiche indagini in sito, nei tratti dove si ravvisano condizioni di maggiore vulnerabilità delle strutture e maggiore ricorrenza di potenziali effetti di sito e conseguenti amplificazioni.*
- 2.34** *SISMICITÀ: È necessario eseguire una caratterizzazione dei depositi ai fini della valutazione della suscettività alla liquefazione soprattutto per i settori dove si identificano le condizioni di esposizione delle strutture associate anche a maggiore vulnerabilità delle stesse. Ciò vale sia per i settori a terra che quelli offshore. Particolare attenzione dovrà essere tenuta nell'area urbanizzata di Vado Ligure dove il catalogo CEDIT indica fratture connesse con un fenomeno di potenziale liquefazione indotto dall'evento sismico del 1887 (id effect 1011).*
- 2.35** *SISMICITÀ: È necessario effettuare analisi morfotettoniche lungo il tracciato previsto, al fine di individuare/escludere la presenza di elementi tettonici potenzialmente capaci. Particolare attenzione va posta in fase di realizzazione delle trincee, in modo da verificare direttamente l'attraversamento di strutture capaci. A tale scopo, bisognerà prevedere la presenza in cantiere di personale qualificato ed esperto e definire in sede progettuale i possibili interventi di protezione delle condotte e mitigazione delle condizioni di rischio, e/o considerare l'eventuale delocalizzazione del tracciato.*
- 2.36** *SISMICITÀ: Occorre che il progettista verifichi, in via preliminare, le condizioni di potenziale esposizione della FSRU TUNDRA, delle strutture di attracco e trasferimento, delle condotte e opere complementari e accessorie a potenziali eventi di tsunami. In caso ricorrano effettive condizioni di esposizione delle strutture a terra e/o offshore, la pericolosità da tsunami dovrà essere accuratamente valutata e utilizzate per l'adozione di azioni per la mitigazione del rischio.*
- 2.37** *RUMORE: Occorre dare evidenza alle Autorità di controllo del rispetto delle*

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 10 di 82

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034



prescrizioni relative al rumore che verranno indicate dall'Autorità comunale relativamente alle opere di cantiere, che lo stesso Proponente ha previsto di eseguire in deroga ai limiti normativi, come previsto dalla Legge Quadro n.447/1995.

- 2.38** *RUMORE: Per le fasi ante operam (prima dell'inizio dei lavori) e corso d'opera è necessario integrare il PMA Rumore individuando i punti di monitoraggio acustico in corrispondenza dei ricettori più esposti agli interventi/attività onshore di progetto, da traffico indotto dei mezzi di cantiere e alla dismissione del Metanodotto Cairo Montenotte-Savona, almeno quelli entro 100 metri dalle lavorazioni.*
- 2.39** *RUMORE: Relativamente alla fase di esercizio dell'impianto finale trappole di regolazione e interconnessione alla rete Snam in comune di Cairo Montenotte, individuare i punti di monitoraggio in corrispondenza dei ricettori più vicini a detto impianto, inserendoli nel PMA per la componente rumore.*
- 2.40** *RUMORE: Per il monitoraggio della fase di corso d'opera, includere specifiche verifiche relative agli interventi di carattere procedurale/gestionale finalizzate al rispetto di normative di settore (ad esempio l'utilizzo di macchine di cantiere conformi alla Direttiva 2000/14/CE), procedure ed eventuali prescrizioni autorizzative, qualora previste dalle autorizzazioni in deroga. Tali verifiche devono essere ricomprese nel PMA della componente rumore.*
- 2.41** *RUMORE: Aggiornare il piano di monitoraggio acustico in coerenza con le Linee Guida del Ministero dell'Ambiente (Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.), integrandolo secondo le proposte di condizioni ambientali per la fase autorizzativa e le proposte di modifica e integrazione del PMA di cui ai suddetti punti.*
- 2.42** *VIBRAZIONI: Occorre elaborare uno studio di impatto che quantifichi i livelli vibrazionali generati dalle lavorazioni presso i ricettori più esposti alle attività di cantiere.*
- 2.43** *VIBRAZIONI: Per le fasi Ante-Operam (prima dell'inizio dei lavori) e Corso d'Opera è necessario integrare il PMA Vibrazioni ai sensi della Normativa UNI 9614:2017, individuando i punti di monitoraggio in corrispondenza dei ricettori più esposti agli interventi/attività onshore di progetto e alla dismissione del Metanodotto Cairo Montenotte-Savona, almeno quelli entro 100 metri dalle lavorazioni.*
- 2.44** *VIBRAZIONI: Aggiornare il piano di monitoraggio acustico in coerenza con le Linee Guida del Ministero dell'Ambiente (Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.) integrandolo secondo le proposte di condizioni ambientali per la fase autorizzativa e le proposte di modifica e integrazione del PMA di cui ai suddetti punti.*
- 2.45** *FAUNA E AVIFAUNA: Aggiornare i dati sulla distribuzione delle specie possibilmente presentando una carta di idoneità faunistica delle aree attraversate dal progetto includendo anche i corridoi ecologici.*

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 11 di 82



Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

- 2.46** *FAUNA E AVIFAUNA: Inserire anche gli uccelli marini tra le specie potenzialmente sottoposte a impatti del progetto analizzando le specie presenti, la loro distribuzione nell'area, la presenza stagionale.*
- 2.47** *FAUNA E AVIFAUNA: Pianificare i lavori di cantiere per la realizzazione delle opere in periodi stagionali opportuni, in termini di minor impatto per le specie animali e comunque al di fuori del periodo riproduttivo.*
- 2.48** *FAUNA E AVIFAUNA: Per maggiore salvaguardia delle specie ornitiche dalla esposizione alle emissioni sonore, si raccomanda di concentrare le attività di cantiere nel periodo compreso tra la seconda decade di settembre e l'ultima di febbraio, ossia al di fuori del periodo riproduttivo.*
- 2.49** *FAUNA E AVIFAUNA: Integrare le misure di mitigazione con indicazioni specifiche per l'impianto PDE-IW, al fine di ridurre i possibili impatti dovuti alle emissioni sonore e alla presenza fisica dell'impianto.*
- 2.50** *FAUNA E AVIFAUNA: Si richiede di ampliare il numero dei punti previsti per il monitoraggio della fauna includendo i punti di attraversamento del metanodotto dei corsi d'acqua maggiori, i punti di interferenza diretta del cantiere con le core areas individuate nella Rete ecologica Regionale, nonché ulteriori punti di monitoraggio volti alla valutazione di eventuali impatti diretti dell'opera sull'Area protetta di interesse provinciale "Oasi Rocchetta Cairo" o indiretti sulla ZSC IT1321205 "Rocchetta Cairo" e sull'Oasi naturalistica Rio Solcasso (comune di Quiliano), e alla identificazione e messa in atto tempestiva di opportune misure di mitigazione.*
- 2.51** *FAUNA E AVIFAUNA: Per il monitoraggio delle specie di anfibi, tutti i transetti andranno schedati e cartografati, per permettere ripetizioni standardizzate negli anni. Durante le attività di cantiere (CO), andrà svolta almeno una campagna all'anno, nel periodo mar-mag.*
- 2.52** *FAUNA E AVIFAUNA: Per il monitoraggio dei Chiroteri, si evidenzia che il riconoscimento in volo all'uscita dai rifugi è impossibile o soggetto ad elevato tasso di errore. Si evidenzia altresì che il riconoscimento specifico con bat detector è possibile solo per alcune specie. Pertanto, per i rilevamenti mediante l'uso de bat detector e la successiva analisi bioacustica si raccomanda il coinvolgimento di specialisti di provata esperienza. Durante le attività di cantiere (CO), per la chiroterofauna andranno svolte almeno tre campagne all'anno, nei periodi mar-mag, giu-ago e sett-ott.*
- 2.53** *FAUNA E AVIFAUNA: Integrare i taxa da monitorare del PMA con le specie dell'ittiofauna, con particolare attenzione a quelle protette e a quelle richiamate nella Carta ittica provinciale di Savona (febb. 2022).*
- 2.54** *FAUNA E AVIFAUNA: Per il monitoraggio dell'avifauna, si richiede di inserire su cartografia i transetti che saranno effettuati, di raccogliere i dati su apposite schede di monitoraggio, di aumentare i punti utili per il monitoraggio arrivando a 12/15 postazioni (almeno uno ogni km).*

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034	
	PROGETTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 12 di 82	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034



- 2.55** *FAUNA E AVIFAUNA: Prevedere nel Piano anche il monitoraggio degli uccelli marini, inserendo due ulteriori punti di rilevamento uno su costa e uno su nave.*
- 2.56** *FLORA E VEGETAZIONE: **Opere di mitigazione e ripristino. Gli interventi di ripristino vengono indicati in modo generico, ma non descritti in dettaglio. Mancano descrizioni e tavole per gli interventi previsti nelle singole aree da ripristinare (cantieri, piste, piazzole, ecc.) che riportino le superfici, gli schemi di impianto, le specie vegetali utilizzate in relazione al contesto vegetazionale e le modalità di approvvigionamento, le tecniche e i miscugli di sementi per gli inerbimenti.** In ambiente fluviale e ripariale (par. 2.1.2.2, pp.46-51) sono previsti interventi di ripristino spondale con massi trachitici e inserimento di talee vive, opere di ingegneria naturalistica (graticciate e viminate vive con arbusti e talee), ripristini vegetazionali con specie idrofile e non e opere di mitigazione a verde perimetrale con specie autoctone coerenti con il contesto ambientale. Anche per questi interventi non ci sono dettagli sulle specie che verranno utilizzate e sulle modalità di approvvigionamento. La cartografia riporta in legenda due sole tipologie di opere: inerbimenti e piantagioni. Si tratta di una indicazione molto generica, che non permette di localizzare in carta i singoli interventi previsti (ripristino vegetazionale, ripristino spondale con opere di ingegneria naturalistica, opere di mitigazione a verde perimetrale con specie autoctone coerenti con il contesto ambientale, ecc.).*
- 2.57** *FLORA E VEGETAZIONE: Occorre eseguire una indagine floristica in tutte le superfici soggette a sottrazione e frammentazione di habitat e vegetazione per evidenziare l'eventuale presenza di specie vegetali di interesse conservazionistico, con particolare riferimento a quelle minacciate di estinzione in base alla lista rossa nazionale (Orsenigo et al., 2020. Red list of threatened vascular plants in Italy), protette dalla legge regionale di tutela della flora spontanea (L.R. 28 del 10.07.2009) e dalla Direttiva Habitat (92/43/CE).*
- 2.58** *FLORA E VEGETAZIONE: Occorre fornire la carta degli habitat Corine Biotopes nell'area di studio (tracciato + buffer di 2 km) alla scala 1:10.000, che evidenzi anche l'eventuale presenza di habitat Natura 2000.*
- 2.59** *FLORA E VEGETAZIONE: Occorre eseguire una analisi vegetazionale di dettaglio delle superfici che saranno soggette a sottrazione e frammentazione di habitat e vegetazione, in via transitoria e definitiva, per evidenziare l'eventuale presenza di fitocenosi di interesse conservazionistico (es. habitat umidi) e/o attribuibili ad habitat Natura 2000 non rilevabili alla scala utilizzata per la cartografia.*
- 2.60** *FLORA E VEGETAZIONE: Occorre eseguire una analisi degli impatti per sottrazione e frammentazione di habitat e vegetazione basandosi sulla stessa classificazione degli habitat (Corine Biotopes) utilizzata per la caratterizzazione di base e per la cartografia e tenendo conto dei risultati dell'analisi vegetazionale di dettaglio.*
- 2.61** *FLORA E VEGETAZIONE: Occorre progettare gli interventi di ripristino e mitigazione con dettagli sul tipo di impianto, le lavorazioni previste, le specie vegetali da utilizzare per le singole superfici in relazione alla vegetazione preesistente e al contesto floristico-vegetazionale. Le piante destinate ai ripristini e ai mascheramenti a verde dovranno essere autoctone e di provenienza locale, come i sementi per gli inerbimenti*

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 13 di 82

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

se reperibili. Evitare l'uso di sostanze collanti a base di resine sintetiche per gli inerbimenti e di antiparassitari chimici per la cura colturale dei ripristini e delle opere di mascheramento a verde, al fine di evitare potenziali contaminazioni dei suoli e inquinamento delle acque.

- 2.62** *FLORA E VEGETAZIONE: Integrare il PMA con la descrizione del processo di selezione dei 4 punti di monitoraggio già previsti in relazione alle finalità e alle fitocenosi interferite.*
- 2.63** *FLORA E VEGETAZIONE: Prevedere il monitoraggio degli habitat Natura 2000 eventualmente rilevati in fase di caratterizzazione AO in aree prossime al tracciato, se passibili di potenziali impatti indiretti delle lavorazioni.*
- 2.64** *FLORA E VEGETAZIONE: Prevedere il monitoraggio delle comunità vegetali igro-idrofile e ripariali sia a monte che a valle degli interventi lungo i corsi d'acqua, potenzialmente impattati da alterazioni idrologiche, inquinamento delle acque, modifiche dell'ombreggiamento, deposizione di polveri, ecc. Il monitoraggio può essere effettuato tramite plot permanenti per rilevare le alterazioni della composizione specifica delle fitocenosi. Inoltre, i sopralluoghi in campo serviranno per verificare lo stato di salute generale della vegetazione (es. deperimento e moria di piante o comunità) anche al di fuori dei plot. La scelta del numero e del posizionamento dei punti di rilievo dovrà basarsi sulle comunità rilevate in fase di caratterizzazione, ma potrà essere integrato nel caso di fenomeni di deperimento al di fuori dei plot già stabiliti.*
- 2.65** *FLORA E VEGETAZIONE: Prevedere il monitoraggio delle specie esotiche invasive, il cui ingresso è spesso connesso al taglio e alla asportazione della vegetazione naturale prodotta dalle lavorazioni, pianificando interventi di eradicazione per contrastarne la diffusione. Questa attività va svolta in tutte le aree soggette a ripristino e possibilmente in tutte quelle limitrofe a cantieri, piste, piazzole, scavi, ecc. soprattutto se in vicinanza di ambienti naturali o semi-naturali, che potrebbero essere impattati dalla diffusione di specie esotiche.*
- 2.66** *FLORA E VEGETAZIONE: Prevedere il monitoraggio degli interventi di ripristino al fine di garantirne il buon esito e per pianificare eventuali azioni correttive quali: sostituzione di piante, modifica o integrazione delle cure colturali, eradicazione di specie esotiche.*
- 2.67** *TERRE E ROCCE DA SCAVO: Il Proponente nel PPUT dichiara di voler gestire le terre e rocce da scavo ai sensi dell'art. 24 del DPR 120/2017 vale a dire nella condizione di esclusione dall'ambito di applicazione della disciplina dei rifiuti (art. 185 comma 1 lettera c), ad eccezione delle TRS prodotte nel corso degli scavi in sotterraneo che saranno gestite in qualità di rifiuto, ai sensi della Parte IV del D.Lgs. 152/06.
**Il Piano Preliminare proposto non risulta tuttavia pienamente rispondente ai requisiti esplicitamente citati all'art. 24, comma 3 [dalla lettera a) alla lettera e)] del DPR 120/2017.
Nel merito della lettera b) "inquadramento ambientale del sito (geografico, geomorfologico, geologico, idrogeologico, destinazione d'uso delle aree attraversate, ricognizione dei siti a rischio potenziale di inquinamento)", è necessario reperire, presso gli Enti Locali competenti, tutte le informazioni di dettaglio in merito agli***

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 14 di 82

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

eventuali siti a rischio potenziale di inquinamento interferiti dal tracciato del metanodotto di progetto che dovranno essere acquisite almeno prima di eseguire la campagna di indagini ambientali delle matrici ambientali interessate dalla realizzazione dell'opera.



Per quanto attiene le previsioni di cui alla lettera c) della norma sopra richiamata, con riferimento alle "Indagini ambientali sui terreni lungo la linea", a pag. 38 nel PPUT in esame, il proponente riporta che "relativamente alle infrastrutture lineari, sono stati ubicati punti di indagine con interasse di 500 m lungo il tracciato definitivo di progetto". **Al riguardo si evidenzia come la norma di riferimento (Allegato 2 al D.P.R. 120/2017) preveda, nel caso di opere infrastrutturali lineari come quella in argomento, che il campionamento debba essere effettuato, in generale, almeno ogni 500 m lineari e, in ogni caso, ad ogni variazione significativa di litologia. Ciò premesso, si ritiene opportuno integrare il piano di campionamento ambientale con particolare riferimento alle aree nella quale la cartografia geologica descritta nel Capitolo 3.1 del PPUT riporta l'affioramento di formazioni ofiolitiche (i.e. "Pietre Verdi") potenzialmente interessate dalla presenza di materiali fibrosi naturali (amianto).....**

2.68

..... In merito al campionamento delle TRS, a pag. 39 del PPU, è riportato che "nell'eventualità che si riscontrino livelli rocciosi superficiali in zone impervie e difficilmente raggiungibili da mezzi meccanici" potrebbe essere "prevista inoltre la possibilità di acquisire campioni di top-soil in sostituzione ai campioni profondi. Il campione di top-soil sarà considerato comunque rappresentativo dell'intera verticale di sondaggio". **Tale affermazione non risulta condivisibile in quanto nel caso di comprovata impossibilità di eseguire un'indagine, come previsto nell'allegato 9 del DPR 120/2017, questa può essere rinviata nel corso dell'esecuzione dell'opera. Inoltre, le affermazioni del proponente, di cui sopra, sono in contrasto con quanto dichiara lo stesso a pag. 42 del PPU:" Nel caso di campioni prelevati in zone rocciose, si dovrà provvedere ad eseguire la porfirizzazione dell'intero campione, in accordo con le prescrizioni normative.**



Per quanto riguarda le "volumetrie previste delle terre e rocce da scavo" di cui alla lettera d) al comma 3 dell'art. 24, al paragrafo 2.1 del Piano, il proponente riporta la stima dei volumi movimentati per la realizzazione dell'opera. Per quanto riguarda gli scavi a cielo aperto, le tabelle 2.1. e 2.2 a pag. 12 del PPUT contengono i soli volumi movimentati per la realizzazione del metanodotto in progetto e quelli escavati per la dismissione del metanodotto esistente. Non sono stati computati i volumi delle TRS provenienti dalla realizzazione degli impianti PDE di Quiliano e l'impianto di regolazione DP 100/75, quelli dell'impianto trappole PDE-IW nonché le eventuali TRS provenienti dalla realizzazione dagli impianti PIDI (da 1 a 6) e PIL. A pag. 32 del PPUT, si legge inoltre che l'ingresso alle aree impianti "verrà garantito da strade di accesso predisposte a partire dalla viabilità esistente e completata in maniera definitiva al termine dei lavori di sistemazione della linea" e che "verranno preparate le opere civili (basamenti, supporti, murature, pozzetti, recinzioni, ecc.). Il mancato computo metrico dei volumi di TRS generati dalla realizzazione di tali opere imporrebbe la gestione di detti materiali alla stregua di rifiuti.

Si segnala infine che gli elaborati planimetrici denominati Dis. PG-VPE-D-11217, Dis. PG-VPE-D-1131 e Dis. PG-VPE-D-11417, citati fra gli allegati cartografici del Piano, non sono contenuti nella cartella denominata "B.07 Terre e rocce da scavo" né nella cartella B.01 "Studio Impatto Ambientale".....

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 15 di 82

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034



- 2.69** *TERRE E ROCCE DA SCAVO: Si ritiene necessario che il proponente aggiorni il Piano preliminare di utilizzo terre sulla base delle osservazioni su riportate, in quanto non risulta pienamente rispondente ai requisiti esplicitamente citati all'art. 24, comma 3 [dalla lettera a) alla lettera e)] del DPR 120/2017.*
- 2.70** *TERRE E ROCCE DA SCAVO: In sede di progettazione esecutiva, a valle della caratterizzazione ambientale (art. 24, comma 4 del DPR 120/2017) e comunque dopo il parere positivo di compatibilità ambientale, dovrà essere dettagliata la "collocazione definitiva delle terre e rocce da scavo" con particolare riferimento ai ripristini morfologici e vegetazionali. Per le eventuali terre e rocce in esubero, nel rispetto dei criteri di priorità di gestione dei rifiuti di cui all'articolo 179 del D.Lgs. 152/06, dovranno essere privilegiate le operazioni di recupero presso impianti autorizzati rispetto all'invio agli impianti di smaltimento.*
- 2.71** *SISTEMA DELLE AREE PROTETTE: Occorre considerare la presenza l'Area Marina Protetta "Isola di Bergoggi" (codice EUAP 0911), sia nell'ambito degli studi di impatto ambientale che di valutazione di incidenza. È necessario pianificare i lavori di cantiere per la realizzazione delle opere in periodi stagionali opportuni, in funzione delle specie di valore conservazionistico presenti ed in termini di minor impatto per gli habitat marini di interesse comunitario in esso ricadenti, tra i quali la prateria di Posidonia oceanica (habitat 1120), coralligeno (habitat 1170) e le grotte sommerse o semisommerse (habitat 8330), nonché per le specie protette ed alta valenza conservazionistica.*
- 2.72** *SISTEMA DELLE AREE PROTETTE: Occorre considerare la presenza degli habitat e delle specie di valenza conservazionistica indicati in ARPAL-DiSTAV (2016) ed Enrichetti et al. (2019), sia nell'ambito degli studi di impatto ambientale che di valutazione di incidenza. È necessario pianificare i lavori di cantiere per la realizzazione delle opere in periodi stagionali opportuni ed in termini di minor impatto per gli habitat marini di interesse comunitario nonché per le specie di pregio ed alta valenza conservazionistica.*
- 2.73** *SISTEMA DELLE AREE PROTETTE: Si raccomanda l'utilizzo di metodologie indirette (sismica a riflessione acustica) e successive indagini visive dirette mediante utilizzo di R.O.V. per la realizzazione della carta delle biocenosi nell'area di posa del sistema di ancore (area Charlie).*
- 2.74** *SISTEMA DELLE AREE PROTETTE: Occorre considerare la presenza dell'Area Marina Protetta "Isola di Bergoggi" (codice EUAP 0911) e del Sito Natura 2000 - IT1323202 "Isola Bergoggi - Punta Predani" nell'ambito degli studi di alterazione della qualità chimica delle acque derivante da scarichi idrici in fase di esercizio all'interno del documento di Valutazione di Incidenza. È inoltre importante valutare tali potenziali alterazioni in considerazione della presenza degli habitat e specie di valenza conservazionistica indicati in ARPAL-DiSTAV (2016) ed Enrichetti et al. (2019).*
- 2.75** *SISTEMA DELLE AREE PROTETTE: E' necessario che il Piano di Monitoraggio Ambientale preveda specifiche integrazioni per valutare, in modo esaustivo, il potenziale impatto sugli habitat marini di interesse comunitario, con particolare riguardo all'habitat 1170 (formazioni a coralligeno) ed alle specie di elevata valenza*

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 16 di 82

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

conservazionistica presenti nell'Area Marina Protetta "Isola di Bergeggi" (codice EUAP 0911) e nel Sito Natura 2000 - IT1323202 "Isola Bergeggi - Punta Predani nonché per valutare la necessità di individuare eventuali misure di mitigazione aggiuntive.



- 2.76** CARATTERISTICHE METEOMARINE (ONDE, MAREE, CORRENTI, METEO, ECC.):
Data l'importanza strategica dell'opera e il contesto ambientale particolarmente esposto a mareggiate di grande intensità, il progetto di studio idrodinamico attualmente proposto risulta insufficiente sia dal punto di vista progettuale che dal punto di vista della tutela dell'ambiente. È imperativo pianificare un'analisi approfondita, basata su metodi ampiamente riconosciuti nella letteratura internazionale e comunemente utilizzati dai centri di ricerca italiani e dalle università specializzate in idraulica marittima. Tale approccio è fondamentale per garantire la completezza e l'affidabilità delle valutazioni inerenti all'ambiente marino e per mitigare eventuali impatti negativi derivanti dall'opera in questione.
- 2.77** CARATTERISTICHE METEOMARINE (ONDE, MAREE, CORRENTI, METEO, ECC.):
Lo studio meteomarino proposto va ampliato, soprattutto considerando che non sono state effettuate misurazioni e che lo studio degli eventi estremi è stato condotto senza l'utilizzo del concetto di periodo di ritorno o tempo di ritorno. Inoltre, manca l'adattamento a una legge statistica per gli eventi estremi, il quale dovrebbe essere validato mediante un appropriato test statistico di letteratura. L'analisi dei massimi valori e dei loro comportamenti statisticamente significativi è essenziale per comprendere appieno il potenziale impatto delle mareggiate e delle condizioni idrodinamiche estreme sull'opera in fase di progettazione.
- 2.78** CARATTERISTICHE METEOMARINE (ONDE, MAREE, CORRENTI, METEO, ECC.):
Il piano ambientale deve essere arricchito con misure dettagliate relative al moto ondoso, al livello del mare e alle correnti, rispettando i seguenti requisiti minimi:
- 1) *Indicazione di periodi di acquisizione sufficienti: È necessario specificare i periodi di acquisizione dati in modo da coprire adeguatamente il clima marino nell'area di interesse. Questo garantirà una rappresentazione accurata delle condizioni ambientali.*
 - 2) *Dettagli sulle misure di livello: Il PMA deve fornire dettagli sulla posizione esatta dei punti di misura del livello del mare e sulla tipologia di strumenti che saranno utilizzati per effettuare tali misurazioni.*
 - 3) *Specifiche sulla ricostruzione del moto ondoso: È importante includere le modalità di ricostruzione del moto ondoso, evidenziando i metodi e gli algoritmi utilizzati per ottenere dati affidabili.*
 - 4) *Caratterizzazione idrodinamica dell'area: È fondamentale che il PMA fornisca informazioni sufficienti per una completa caratterizzazione idrodinamica dell'area, inclusi i dati relativi al clima marino e alle condizioni stagionali.*
 - 5) *Periodicità delle misure: Il proponente dovrebbe specificare il periodo in cui effettuerà le misurazioni (mensilmente, semestralmente, trimestralmente) per garantire una copertura temporale adeguata.*
 - 6) *Frequenza di campionamento: È essenziale indicare come e con quale frequenza verranno campionati i dati relativi alla velocità della corrente, all'altezza dell'onda significativa spettrale, al periodo di picco spettrale, al periodo medio e alla direzione media di provenienza del moto ondoso. Queste informazioni sono cruciali per una valutazione completa del clima marino nell'area di interesse.*

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 17 di 82

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

In sintesi, tali integrazioni e dettagli nel Piano di Monitoraggio Ambientale sono essenziali per garantire un monitoraggio accurato e completo dell'ambiente marino e una valutazione precisa degli impatti dell'opera proposta.



- 2.79** *MODELLISTICA OCENOGRAFICA, FENOMENI DIFFUSIVI IN ACQUA (DISPERSIONE SCARICHI, TORBIDITÀ, ECC.): Nello studio il proponente formula considerazioni in merito all'assenza di potenziali impatti ambientali, sulla base dei risultati delle simulazioni di dispersione. Tuttavia, è necessario relazionare e giustificare in maniera esauriente le ipotesi di assenza di impatto formulate alla presenza dei target sensibili allo sversamento (causa di un gradiente di temperatura e di concentrazione di cloro) durante la fase di esercizio della FSRU.*
- 2.80** *MODELLISTICA OCENOGRAFICA, FENOMENI DIFFUSIVI IN ACQUA (DISPERSIONE SCARICHI, TORBIDITÀ, ECC.): In relazione al modello di dispersione si ritiene utile:*
- verificare se la condizione invernale considerata per la dispersione del piumaggio sia effettivamente la più gravosa dal punto di vista ambientale;
 - specificare e motivare il tipo di coordinate e la quantità di strati verticali utilizzati;
 - fornire e giustificare la selezione dei parametri di calibrazione dei modelli utilizzati.
- 2.81** *MODELLISTICA OCENOGRAFICA, FENOMENI DIFFUSIVI IN ACQUA (DISPERSIONE SCARICHI, TORBIDITÀ, ECC.): La scelta delle stazioni di monitoraggio per i parametri temperatura e cloro, deve essere opportunamente integrata con ulteriori punti di campionamento, per la verifica delle ipotesi di assenza di impatto, dedotte dagli scenari modellistici realizzati per la fase di esercizio, da confermare tenendo conto dei vincoli ambientali (es. della zona coralligena) nelle vicinanze del FSRU.*
- 2.82** *MODELLISTICA OCENOGRAFICA, FENOMENI DIFFUSIVI IN ACQUA (DISPERSIONE SCARICHI, TORBIDITÀ, ECC.): Si chiede di integrare le attività di monitoraggio programmate con ulteriori attività finalizzate all'acquisizione di misure per la verifica dei risultati di dispersione, quindi delle ipotesi dell'assenza di impatto formulate. In particolare, il monitoraggio dovrà prevedere l'acquisizione dei parametri di temperatura e concentrazione di cloro almeno in una condizione di bonaccia e una condizione caratteristica fra gli scenari dominanti.*
- 2.83** *CAMPIONAMENTO E ANALISI CHIMICHE (COLONNA D'ACQUA): La griglia di campionamento per la colonna d'acqua deve essere estesa in funzione dell'estensione della plume modellizzata dagli studi di dispersione dello scarico negli scenari peggiori.*
- 2.84** *CAMPIONAMENTO E ANALISI CHIMICHE (COLONNA D'ACQUA): Per quanto riguarda i profili Idrologici (p. 112/136: 6.2.3) tra i parametri mancano densità e salinità, richiesti anche dalle LLGG (ISPRA, 2014).*
- 2.85** *CAMPIONAMENTO E ANALISI CHIMICHE (COLONNA D'ACQUA): Si ritiene importante eseguire il monitoraggio della colonna d'acqua anche lungo la sealine (p. 110/136: 6.2.2) in particolare per la fase di posa della condotta sottomarina, secondo anche quanto indicato dalle LLGG (ISPRA, 2014), prevedendo il posizionamento di*

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 18 di 82

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

stazioni su transetti ortogonali al tracciato.

- 2.86** **CAMPIONAMENTO E ANALISI CHIMICHE (COLONNA D'ACQUA):** In relazione alla profondità del fondale è necessario prevedere una quota intermedia da aggiungere alle due quote di prelievo già previste, superficiale e profonda, specificando le rispettive profondità di prelievo.
- 2.87** **CAMPIONAMENTO E ANALISI CHIMICHE (COLONNA D'ACQUA):** Per quanto riguarda l'individuazione delle aree da monitorare (cap. 6.2.2), si chiede di incrementare il numero delle stazioni, nell'area del Terminale FSRU nella direzione e nel verso della corrente istantanea (o in caso questo non fosse possibile, di quella principale) secondo lo schema seguente: 1 punto in corrispondenza dello scarico delle acque utilizzate per la rigassificazione, 4 punti a 25 metri dallo scarico, ortogonali tra loro, di cui 2 lungo la direzione della corrente ma in versi opposti e gli altri 2 lungo l'asse perpendicolare, più 4 punti alla distanza di 500 metri dallo scarico, lungo gli stessi assi. Nel verso e nella direzione della corrente, si richiede di monitorare, oltre al punto a 25 metri dallo scarico, un punto a 50 metri e uno a 100 metri. Inoltre, data la profondità batimetrica, si richiede di prelevare 3 quote: una superficiale (1 metro sotto il pelo dell'acqua), una intermedia in corrispondenza dello strato che presenta il picco di clorofilla (in assenza del picco, sarà raccolto in corrispondenza della profondità 25-30 m) e una profonda (a 5 metri dal fondale).
- 2.88** **CAMPIONAMENTO E ANALISI CHIMICHE (COLONNA D'ACQUA):** Relativamente alla condotta a mare, in considerazione dei volumi complessivamente movimentati (circa 10.000 m³), della presenza di prateria di Cymodocea e delle evidenze circa lo stato di qualità dei sedimenti marini (come riportato nel SIA, ed emerso dal Rapporto sullo Stato dell'Ambiente di ARPAL per l'anno 2022), si ritiene utile che sia adottata una strategia di campionamento estesa all'area di potenziale dispersione dei sedimenti, considerando un numero congruo di stazioni di campionamento. Nello specifico, lungo di essa, si richiede di considerare almeno una stazione in corrispondenza dell'uscita del microtunnel a mare e, a partire da questo verso il largo, almeno una stazione ogni chilometro di condotta fino al Terminale, posizionate in corrispondenza dei tratti dove si prevede di interrare i tubi. Il prelievo di queste stazioni dovrà essere eseguito a diverse quote in funzione della batimetria del fondale: su due livelli, il superficiale a un metro sotto il pelo dell'acqua e il profondo a 5 metri dal fondale, qualora l'altezza della colonna d'acqua sia inferiore ai 30m di profondità; su tre livelli, come descritto per le stazioni del Terminale, qualora l'altezza della colonna d'acqua sia superiore ai 30m di profondità.
- 2.89** **CAMPIONAMENTO E ANALISI CHIMICHE (COLONNA D'ACQUA):** I parametri chimici da monitorare (cap. 6.2.6) dovranno essere quelli della tab. 1/A del D.Lgs. 172/2015 e del DM 260/2010, con aggiunti i sottoprodotti della clorazione, in particolare: alometani, aloacetoni, acidi aloacetici, clorofenoli e bromofenoli.
- 2.90** **CAMPIONAMENTO E ANALISI CHIMICHE (COLONNA D'ACQUA):** Relativamente a solidi sospesi e ai nutrienti occorre specificare i metodi e le modalità di conservazione del campione. In particolare, si raccomandano i seguenti metodi:
- Solidi sospesi Totali: CNR-IRSA 2090 Met.B
- Clorofilla a: CNR-IRSA 9020



	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 19 di 82

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

- Nitriti, nitrati, ammonio, ortofosfati, silicati: UNI ISO 15923-1: 2013
- Azoto Totale: CNR-IRSA 4060
- Fosforo Totale: CNR-IRSA 4060.

In relazione alla conservazione dei campioni per le analisi dei nutrienti si consiglia il congelamento a -20 °C, piuttosto che la conservazione in frigorifero, a meno che le analisi non siano svolte immediatamente. È necessario utilizzare un filtro con porosità di 0,45 µm in acetato di cellulosa, come riportato nei metodi APAT-IRSA 1030. Tra i nutrienti disciolti occorre aggiungere lo ione ammonio (NH₄⁺) per tutte le fasi di campionamento. Relativamente ai tempi e alle temperature di conservazione si deve fare riferimento ai metodi APAT-IRSA per le singole determinazioni e al metodo APAT-IRSA 1030 per il campionamento.



- 2.91** *CAMPIONAMENTO E ANALISI CHIMICHE (COLONNA D'ACQUA): Durata e frequenza del monitoraggio (cap. 6.2.10): nella fase Ante Operam si richiede un monitoraggio mensile della colonna d'acqua per la durata di un anno.*
- 2.92** *CAMPIONAMENTO E ANALISI CHIMICHE (COLONNA D'ACQUA): Nella fase di cantiere, il monitoraggio dello stato chimico-fisico delle acque sarà effettuato nelle stazioni descritte in precedenza non coinvolte direttamente dalle attività di costruzione. I parametri analizzati, metodologie analitiche e di campionamento saranno i medesimi della fase ante operam. Il campionamento sarà effettuato in concomitanza con le principali attività di cantiere e, nello specifico, durante le attività di (i) dragaggio e scavo del fondale, (ii) deposizione del gasdotto e del cavo in fibra ottica (FOC), (iii) inserimento del gasdotto nel microtunnel e (iv) stabilizzazione del gasdotto, per un totale di 4 date di campionamento nel corso delle attività di costruzione.*
- 2.93** *CAMPIONAMENTO E ANALISI CHIMICHE (COLONNA D'ACQUA): Nella fase post operam, il monitoraggio dello stato chimico-fisico delle acque sarà effettuato nelle posizioni descritte in precedenza: i parametri analizzati, metodologie analitiche e di campionamento saranno i medesimi della fase ante operam. Il monitoraggio post operam avverrà, in linea generale, sulla base delle frequenze previste dalle linee guida ISPRA del 2014 (citate nel capitolo 3) ed aggiornamenti successivi, anche eventualmente in relazione agli esiti delle fasi precedenti (AO e CO).*
- 2.94** *CAMPIONAMENTO E ANALISI CHIMICHE (FONDALI MARINI): Si chiede di rivedere ed implementare il numero e posizionamento dei punti di campionamento e di fornire un'unica mappa che rappresenti tutti i punti di campionamento di sedimento.*
- 2.95** *CAMPIONAMENTO E ANALISI CHIMICHE (FONDALI MARINI): Per quanto riguarda l'individuazione delle aree da monitorare (cap. 6.3.2), si richiede di prelevare sedimento superficiale in corrispondenza delle stazioni monitorate per la colonna d'acqua. Nello specifico: una stazione in corrispondenza dello scarico delle acque utilizzate per la rigassificazione, 4 punti a 25 metri dallo scarico, ortogonali tra loro, di cui 2 lungo la direzione della corrente ma in versi opposti e gli altri 2 lungo l'asse perpendicolare, più 4 punti alla distanza di 500 metri dallo scarico, lungo gli stessi assi. Nel verso e nella direzione della corrente, si richiede di monitorare, oltre al punto a 25 metri dallo scarico, un punto a 50 metri e uno a 100 metri.*
- 2.96** *CAMPIONAMENTO E ANALISI CHIMICHE (FONDALI MARINI): Per quanto riguarda*

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 20 di 82

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

le Caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche dei sedimenti (p. 118/136: 6.3.3), contrariamente a quanto descritto dal proponente, dovranno essere recuperati i primi 2 cm di sedimento, preventivamente ripuliti da componenti di origine antropica (plastica, vetro, metallo etc.) e naturale (ciottoli e organismi del macrobenthos) di dimensioni superiori a 5 mm [...]", si raccomanda di effettuare le analisi chimiche sulla frazione sedimentaria inferiore a 2 mm, per evitare la diluizione dei contaminanti che tendono ad accumularsi nelle frazioni sedimentarie più fini.



- 2.97** *CAMPIONAMENTO E ANALISI CHIMICHE (FONDALI MARINI): Relativamente alla condotta a mare, in considerazione dei volumi complessivamente movimentati (circa 10.000 m³), della presenza di prateria di Cymodocea e delle evidenze circa lo stato di qualità dei sedimenti marini (come riportato nel SIA, ed emerso dal Rapporto sullo Stato dell'Ambiente di ARPAL per l'anno 2022), si ritiene utile che sia adottata una strategia di campionamento estesa all'area di potenziale dispersione dei sedimenti, considerando un numero congruo di stazioni di campionamento. Nello specifico, lungo la condotta di collegamento a terra, in corrispondenza di quanto previsto per la colonna d'acqua, si richiede di campionare almeno una stazione in corrispondenza dell'uscita del microtunnel a mare e, a partire da questa, almeno una per ogni chilometro di condotta fino al Terminale, in corrispondenza dei tratti dove si prevede di interrare i tubi. Durante la fase di AO, in corrispondenza delle stazioni suddette si richiede di prelevare carote di sedimento; inoltre, dovranno essere effettuati carotaggi in 4 punti, posti lungo un transetto perpendicolare al microtunnel ed equidistanti rispetto all'exit point, a distanza di 25 e 50 metri dall'uscita del microtunnel. Tutte le carote dovranno essere profonde 150 cm, e comunque ricoprenti l'intero spessore fino alla profondità massima di scavo, e dovranno essere ricavate 3 sezioni (il cui spessore omogeneizzato prima della ripartizione in aliquote per le analisi): lo strato superficiale (0-20 cm), lo strato intermedio (50-100 cm) e lo strato profondo (100-150 cm,).*
- 2.98** *CAMPIONAMENTO E ANALISI CHIMICHE (FONDALI MARINI): La durata e frequenza del monitoraggio (cap. 6.3.9) dovranno essere, in linea generale, congruenti con quanto previsto dalle linee guida ISPRA del 2014 (citate nel capitolo 3) ed aggiornamenti successivi, anche eventualmente in relazione agli esiti delle fasi precedenti (AO e CO).*
- 2.99** *CAMPIONAMENTO E ANALISI CHIMICHE (FONDALI MARINI): Anche per il sedimento manca l'esplicitazione dei metodi relativi a TOC, Sostanza organica e Azoto Totale. In particolare, si raccomandano i seguenti metodi:*
- Carbonio Organico Totale (TOC): UNI EN 15936:2022
 - Azoto Totale: EPA Method 440 (specifico per sedimento marino)
 - Sostanza Organica: UNI EN 15935:2021
- 2.100** *CAMPIONAMENTO E ANALISI CHIMICHE (FONDALI MARINI): Per quanto riguarda le Analisi chimiche (p. 119/136: 6.3.5) si richiede di integrare il set analitico dei metalli con il manganese, e precisare se il cromo e il fosforo da analizzare con ICP-AES sono intesi come totali, come specificato nelle LLGG (ISPRA, 2014). Nel testo non viene descritto il metodo strumentale per gli IPA, citati nella Tabella 6.4, che andrebbe integrato.*
- 2.101** *CAMPIONAMENTO E ANALISI CHIMICHE (FONDALI MARINI): Sarebbe opportuno*

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 21 di 82
				Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

implementare la Tabella 6.4: Elenco delle analisi chimiche (p. 120/136) da effettuare sulla matrice sedimenti con i metodi, le unità di misura e i limiti di quantificazione.



- 2.102** **CAMPIONAMENTO E ANALISI CHIMICHE (BIOTA – BIOACCUMULO E BIOMARKERS):** Si richiede di prevedere nel PMA la valutazione del bioaccumulo e degli effetti della presenza dei contaminanti, attraverso la determinazione dei contaminanti chimici e dei biomarkers nel biota, ovvero nei mitili, mediante mussel watch, e nei pesci (*Mullus barbatus* o *surmuletus*). Per quanto riguarda le analisi chimiche, si dovranno analizzare, per entrambe le specie, tutti i contaminanti per i quali sono definiti SQA per il biota nel D.Lgs. 172/2015, con aggiunti i sottoprodotti della clorazione, in particolare: alometani, aloacetoni nitrili, acidi aloacetici, clorofenoli e bromofenoli.
- 2.103** **CAMPIONAMENTO E ANALISI CHIMICHE (MITILI – MUSSEL WATCH):** Ai fini del presente monitoraggio si richiede di valutare la contaminazione chimica mediante mussel watch attivo, ovvero utilizzando organismi filtratori trapiantati. Ai fini del corretto impiego di questa metodica, risulta di fondamentale importanza che i mitili trapiantati provengano da un allevamento posto in un'area esente da contaminazione chimica. Si richiede quindi di valutare preventivamente, ai fini di selezionare l'impianto di mitilicoltura più idoneo allo scopo, la concentrazione dei contaminanti nei mitili da trapiantare. A tal fine, si suggerisce di analizzare i mitili provenienti da almeno tre allevamenti posti in aree lontane da input antropogenici, determinando la concentrazione di tutte le sostanze presenti in tab. 1/A del D.Lgs. 172/2015 per le quali è definito un SQA nel biota (anche per quelle sostanze per le quali l'SQA è definito per i pesci) con aggiunti i sottoprodotti della clorazione, in particolare: alometani, aloacetoni nitrili, acidi aloacetici, clorofenoli e bromofenoli. Si suggerisce quindi di selezionare il sito i cui valori risultino inferiori agli SQA o, qualora ciò non fosse possibile, con i valori più bassi di concentrazione.
- 2.104** **CAMPIONAMENTO E ANALISI CHIMICHE (MITILI – MUSSEL WATCH):** Per valutare l'impatto dovuto alla struttura, occorre effettuare sia un bianco temporale, valutando la contaminazione in fase Ante Operam, sia un bianco spaziale, prediligendo un sito ove posizionare i mitili, avente caratteristiche trofiche e idrodinamiche simili al sito da monitorare e al contempo lontano da input antropogenici.
- 2.105** **CAMPIONAMENTO E ANALISI CHIMICHE (MITILI – MUSSEL WATCH):** Monitoraggio AO: si richiede di monitorare l'area del terminale FSRU, posizionando una stazione di Mussel Watch in corrispondenza del modulo di galleggiamento (turret buoy) e contestualmente una stazione nell'area selezionata per il bianco spaziale, lasciando i mitili in situ per un periodo di circa 30 giorni; la frequenza del monitoraggio dovrà essere semestrale, in primavera e in autunno.
- 2.106** **CAMPIONAMENTO E ANALISI CHIMICHE (MITILI – MUSSEL WATCH):** Monitoraggio CO e PO: si richiede di monitorare l'area del terminale FSRU posizionando una stazione di monitoraggio in corrispondenza della prua e una a poppa dell'unità galleggiante di stoccaggio e rigassificazione (FSRU) "Golar Tundra", contestualmente all'area selezionata per il bianco spaziale. La frequenza dovrà essere sempre semestrale, in primavera e in autunno per il primo anno. Alla fine del primo anno di monitoraggio della fase di esercizio del Terminale, in assenza di criticità, si

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 22 di 82
				Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

potrà effettuare il monitoraggio successivo dopo tre anni e successivamente dopo cinque anni, sempre con la stessa modalità, stesse stazioni e frequenza (un anno di monitoraggio con frequenza semestrale in primavera e autunno). La frequenza, in linea generale, dovrà essere congruente con quanto previsto dalle linee guida ISPRA del 2014 (citate nel capitolo 3) ed aggiornamenti successivi, anche eventualmente in relazione agli esiti della fase precedente (AO).



- 2.107** *CAMPIONAMENTO E ANALISI CHIMICHE (PESCI): Si richiede di campionare una specie bentonica con home-range limitato, quale la triglia, che possa dare informazioni sulla contaminazione chimica e i suoi effetti nell'area indagata, corrispondente alla zona compresa tra il Terminale FSRU e l'inizio della sealine di collegamento alla terraferma. Anche in questo caso dovrà essere effettuato un monitoraggio AO, come bianco temporale; inoltre, dovrà essere scelta un'area di bianco spaziale rispetto a cui confrontare i valori ottenuti nell'area investigata.*
- 2.108** *CAMPIONAMENTO E ANALISI CHIMICHE (PESCI): Si richiede di eseguire il monitoraggio in una stazione posizionata nell'area di indagine e in una posizionata in quella di bianco spaziale, con frequenza semestrale, in primavera e autunno, in fase AO, CO e nel primo anno di Esercizio (PO). Il monitoraggio negli anni successivi al primo anno di Esercizio, potrà essere eseguito ogni tre anni, e successivamente ogni cinque anni, in assenza di criticità, sempre con la stessa frequenza semestrale e nelle stesse stazioni.*
- 2.109** *SAGGI ECOTOSSICOLOGICI (MATRICE ACQUA): Per la matrice acqua, la batteria di saggi proposta per le indagini ecotossicologiche risulta idonea al monitoraggio da eseguire. Tali indagini dovranno essere condotte durante le fasi di Ante Operam (AO) e di Esercizio (PO-Esercizio), alla sola quota di prelievo superficiale, nelle stazioni prossime al Terminale FSRU (e relativi controlli), così come definite nella proposta di integrazione ISPRA per la caratterizzazione chimico-fisica della colonna d'acqua.*
- 2.110** *SAGGI ECOTOSSICOLOGICI (MATRICE ACQUA): Le indagini ecotossicologiche per il comparto acqua dovranno avere cadenza stagionale in fase di (AO) così come nel primo anno di esercizio (PO-esercizio); successivamente, se non si dovessero ravvisare criticità, tali indagini potranno essere nuovamente effettuate, a cadenza semestrale, dopo 3 anni dalla fine dei lavori, non più lungo la condotta ma solamente nell'area del Terminale e successivamente, con le stesse modalità, ogni 5 anni.*
- 2.111** *SAGGI ECOTOSSICOLOGICI (MATRICE SEDIMENTO): Per la matrice sedimento, la batteria di saggi proposta per le indagini ecotossicologiche risulta idonea al monitoraggio da eseguire. Durante tutte le fasi di vita dell'opera (AO; PO; PO-Esercizio) tali indagini dovranno essere condotte nelle medesime stazioni definite nella proposta di integrazione ISPRA per la caratterizzazione chimica del sedimento, prevedendo quindi saggi ecotossicologici anche in quelle stazioni in cui viene richiesto il campionamento della matrice sedimento tramite carotaggio, in tutte le sezioni previste, così come descritte per la fase di AO nella proposta ISPRA.*
- 2.112** *SAGGI ECOTOSSICOLOGICI (MATRICE SEDIMENTO): Le indagini ecotossicologiche per il comparto sedimenti dovranno avere cadenza annuale in fase di AO, di PO e nel primo anno di esercizio (PO-esercizio) del Terminale FSRU;*

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 23 di 82

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034



successivamente, se non si dovessero ravvisare criticità, tali indagini potrebbero essere condotte dopo 3 anni e successivamente ogni 5 anni.

- 2.113** *BIOMARKER: Si suggerisce di aggiungere al PMA le analisi di bioaccumulo e di biomarkers in organismi bioindicatori, per consentire una valutazione integrata nel tempo sia della biodisponibilità che degli eventuali effetti biologici derivanti dallo scarico di acque fredde e clorate e dalla presenza del Terminale FSRU.*
- 2.114** *BIOMARKER: Come specie bioindicatrici delle eventuali alterazioni a carico della colonna d'acqua e dei sedimenti si suggerisce rispettivamente l'impiego di mitili (*Mytilus galloprovincialis*) e di pesci (*Mullus barbatus* o in alternativa *M. surmuletus*), così come indicato in ambito internazionale per il monitoraggio di acque costiere nella regione mediterranea (UNEP MAP 2021, WG.509/43 Annex III, Appendix 22; UNEP-MAP 2017 Mediterranean QSR).*
- 2.115** *BIOMARKER: Gli organismi di mitili e pesci, sui quali eseguire le analisi dei biomarkers dovranno essere gli stessi (o comunque della stessa popolazione) degli organismi utilizzati per le indagini di bioaccumulo e dovranno essere campionati con la stessa frequenza, così come declinato nella proposta di integrazione ISPRA per la valutazione chimica del biota. Gli organismi, in ogni caso, dovranno essere di taglia omogenea e campionati in periodi lontani dal periodo riproduttivo della specie.*
- 2.116** *BIOMARKER: Ciascuna analisi di biomarker, sia nel caso dei mitili che dei pesci, dovrà essere eseguita preferibilmente su 10 repliche, o almeno 6, per ciascun punto di campionamento.*
- 2.117** *BIOMARKER: Il biomonitoraggio tramite utilizzo di mitili dovrà essere di tipo attivo, ovvero attraverso il posizionamento di strutture di biomonitoraggio (trapianti), al cui interno verranno posti un numero sufficiente di organismi tale da garantire sia le indagini di bioaccumulo che quelle di biomarker. Tali strutture dovranno essere poste in almeno 2 siti lungo lo scafo della nave così come definiti nella proposta di integrazione ISPRA per la caratterizzazione chimica del biota (bioaccumulo) e comunque sul lato nave non utilizzato per l'attracco delle navi metaniere. A tali stazioni di monitoraggio ne andrà aggiunta una terza, sufficientemente distante dalla FRSU da non esserne influenzata, che costituirà un bianco spaziale. Si suggerisce di posizionare le strutture di biomonitoraggio in posizioni fisse (es. ancorate alla struttura) e comunque alla medesima quota dello scarico del sistema di vaporizzazione. I mitili da trapiantare dovranno essere prelevati da un sito di controllo (area lontana da sorgenti inquinanti), appartenenti ad una popolazione caratterizzata da un buono stato di salute e che possa considerarsi "non stressata", possibilmente già utilizzata in altri studi per questo tipo di indagini. In ogni caso si consiglia di effettuare un'indagine sulla popolazione di mitili che si vuole utilizzare, valutandone preventivamente lo stato di salute e le concentrazioni di contaminanti nei tessuti. Gli organismi dovranno essere di taglia omogenea (possibilmente 4-5 cm) e traslocati in periodi lontani dal periodo riproduttivo della specie. I mitili trapiantati dovranno rimanere in situ per un periodo minimo di 30 gg. Per condurre le operazioni inerenti al trapianto, il campionamento e la conservazione dei campioni dei mitili, si suggerisce di seguire le indicazioni fornite da UNEP MAP (UNEP-MED 2021 WG.509/43, Annex III, Appendix 22).*

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 24 di 82
				Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034



- 2.118** *BIOMARKER: Il biomonitoraggio mediante pesci, dovrà prevedere l'utilizzo di organismi provenienti da popolazioni native, prelevati in 2 siti di campionamento, di cui uno posizionato nell'area di indagine e uno, di controllo, sufficientemente lontano da essa, in modo da non esserne influenzato. Anche per le operazioni di campionamento e conservazione dei pesci utilizzati per le indagini di biomarker, si suggerisce di seguire le indicazioni fornite da UNEP MAP (UNEP-MED 2021 WG.509/43, Annex III, Appendix 22).*
- 2.119** *BIOMARKER: La batteria di biomarker da eseguire nei mitili dovrebbe prevedere: almeno l'analisi della frequenza dei (MN) negli emociti, l'inibizione dell'acetilcolinesterasi (AChE) nelle branchie e la valutazione dell'integrità delle membrane lisosomiali (LMS tramite metodo NNRT o Cyt) negli emociti o nell'epatopancreas a seconda del metodo utilizzato; in aggiunta, per i mitili, si suggerisce di analizzare anche il contenuto delle metallotioneine (MT) nell'epatopancreas ed effettuare il test della sopravvivenza all'aria (SoS).*
- 2.120** *BIOMARKER: La batteria di analisi da eseguire nei pesci dovrebbe prevedere: l'analisi della frequenza dei (MN) negli eritrociti, l'inibizione dell'acetilcolinesterasi (AChE) nel muscolo e la valutazione dell'integrità delle membrane lisosomiali (LMS) mediante metodo citochimico su sezioni criostatiche di fegato; in aggiunta, si suggerisce di analizzare anche il contenuto delle metallotioneine (MT) e l'attività dell'enzima 7-etossi-resorufina-O-deetilasi (EROD) nel fegato.*
- 2.121** *BIOMARKER: Relativamente alla tipologia di analisi e ai protocolli metodologici da seguire per le analisi di biomarker in mitili e pesci, si richiede di seguire le indicazioni fornite da UNEP MAP per il monitoraggio ambientale (UNEP-MAP 2017 Mediterranean QSR; UNEP-MED 2021 WG.509/43 Annex III, App. 23 e 24); per l'EROD e MT si richiede di seguire i protocolli indicati da ICES (Stagg et al., 2016 -ICES TIMES 57) e da UNEP (UNEP-Ramoge, 1999) rispettivamente.*
- 2.122** *BIOMARKER: Al fine di valutare lo stato di salute degli organismi (sia mitili che pesci), si suggerisce di valutare i risultati ottenuti tramite il confronto con i dati ottenuti dagli organismi della stazione di controllo (bianco spaziale). Inoltre, per i mitili, si suggerisce di valutare i risultati anche tramite il confronto con le soglie BAC (Background Assessment Criteria) previste da UNEP/MAP per i mitili del M. Mediterraneo (UNEP/MAP Decision IG.22/7, 2016 e IG.23/6, 2017).*
- 2.123** *COMUNITÀ BENTONICHE: Effettuare una mappatura sinottica delle interferenze tra il dislocamento delle strutture di ancoraggio e il popolamento del "Coralligeno sparso su fanghi costieri" al fine di valutarne la potenziale pressione ambientale.*
- 2.124** *COMUNITÀ BENTONICHE: Il PMA dovrà prevedere attività di monitoraggio anche sulle fanerogame marine (*P. oceanica*, *C. nodosa*) antistanti l'opera, intercettando potenziali impatti sia dovuti alle attività di cantiere che a quelle di esercizio del terminale FRSU. Sia sulla prateria di *P. oceanica* a sud di Vado Ligure, sia sulla prateria di *P. oceanica* situata a nord di Vado Ligure, che nel prato di *C. nodosa* posto in prossimità del microtunnel, dovrà essere prevista almeno una stazione di controllo. Le suddette stazioni devono essere monitorate almeno una volta ex ante, una volta per ogni anno di cantiere che interessa la parte offshore, e una volta all'anno dalla fase di esercizio*

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 25 di 82

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

(ex post) per 3 anni; successivamente la frequenza potrà essere ridotta considerando le evidenze riscontrate. Si evidenzia la necessità di acquisire dati confrontabili dal punto di vista stagionale; si raccomanda quindi di prevedere un monitoraggio ex ante adeguato alle suddette necessità. Tali attività di monitoraggio dovranno essere pianificate in sinergia con quanto già effettuato dall'ARPA Liguria e Regione Liguria ai sensi delle normative vigenti. Le metodologie di riferimento per le attività di monitoraggio sono quelle previste nella scheda metodologica (ISPRA 2020), relativa al Dlgs. 152/06 ed al Dlgs. 190/2010.



- 2.125** *COMUNITÀ BENTONICHE: Prevedere e definire un piano di monitoraggio per l'habitat Coralligeno che preveda sia l'area ZSC IT1323271- FONDALI NOLI – BERGEGGI, sia l'area più vicino al sito offshore.*
- 2.126** *COMUNITÀ BENTONICHE: Per le stazioni di controllo del macrobenthos è necessario localizzarle a maggiore distanza dalle installazioni, fornendo una adeguata cartografia che le riporti con precisione. Occorre, inoltre, inserire le stazioni di controllo, in numero e localizzazione adeguati, per valutare l'impatto del trenching.*
- 2.127** *COMUNITÀ BENTONICHE: Si ritiene importante eseguire il monitoraggio delle comunità macrobentoniche una volta l'anno, esplicitando il numero di repliche campionate per ciascuna stazione.*
- 2.128** *COMUNITÀ BENTONICHE: Prevedere e definire un piano di monitoraggio per l'eventuale introduzione di specie aliene.*
- 2.129** *COMPONENTE ITTICA ED ITTIOPLANCTONICA: E' necessario che il Proponente elabori una specifica relazione per la fauna ittica, con un approfondimento sulle conoscenze pregresse utili a descrivere la situazione esistente (ante operam) in termini di struttura della comunità ed una analisi delle tipologie di pesca professionale sia nell'area d'intervento che nella zona di possibile influenza esterna. La relazione dovrà, inoltre, stimare gli eventuali impatti che l'opera potrà provocare sulla componente e individuare opportune misure mitigative.*
- 2.130** *COMPONENTE ITTICA ED ITTIOPLANCTONICA: E' necessario prevedere il monitoraggio stagionale della componente ittica, in termini di composizione dei popolamenti (numero di specie, abbondanza e biomassa) sia nei pressi dell'area interessata dall'intervento sia in una o più aree di controllo (nelle diverse fasi d'intervento). Il monitoraggio dovrebbe prevedere l'impiego di uno o più attrezzi da pesca (es. strascico da fondo, reti da posta).*
- 2.131** *COMPONENTE ITTICA ED ITTIOPLANCTONICA: E' necessario prevedere il monitoraggio delle catture della pesca professionale (in particolare reti da posta e strascico a divergenti) anche a scala più elevata, tramite interviste e/o imbarchi di osservatori a bordo di pescherecci che operano nell'area prossima all'intervento. Tale integrazione mira a permettere di valutare eventuali potenziali effetti sul comparto della pesca professionale in termini di catture e di eventuale modifica degli areali di pesca.*
- 2.132** *COMPONENTE ITTICA ED ITTIOPLANCTONICA: Per il campionamento dell'ittioplancton si ritiene utile valutare l'utilizzo, nel Bongo, di due retini accoppiati a*

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 26 di 82

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

differente vuoto di maglia: un retino da 505 µm (il retino da cui derivare principalmente i dati di concentrazione di uova e larve) e da 333 µm (retino accessorio che può essere usato per studiare se e quanto la cattura di uova e larve sia inficiata da fenomeni di elusione o di evasione) (Smith e Richardson, 1977).

- 2.133** *COMPONENTE ITTICA ED ITTIOPLANCTONICA: E' necessario dettagliare come avverrà il campionamento verticale dell'ittioplancton (uova e larve), valutando, in un minimo di 2 stazioni nei pressi della struttura, un protocollo che preveda l'impiego di pompe che allo stesso tempo assicurino il campionamento di un volume rappresentativo di acqua e preservino l'integrità di uova e larve.*
- 2.134** *RUMORE SUBACQUEO: Sia nello studio ambientale che nello studio di incidenza, è necessario riportare gli aspetti relativi alla propagazione dei suoni impulsivi e continui.*
- 2.135** *RUMORE SUBACQUEO: Nel caso di emissione di suoni impulsivi, è necessario popolare il registro nazionale dei rumori impulsivi generati dall'infissione di pali/palancole attraverso la comunicazione delle seguenti informazioni:*
- Posizione (lat/long poligono)
 - Durata (data inizio – data fine) operazioni
 - Proprietà della sorgente acustica:
 - Essenziale (minimo): Livello sonoro sorgente (L s) o proxy, in (dB re 1µPa)
 - Aggiuntivo se disponibile: Spettri sorgente; duty cycle; durata trasmissione (time on/time off); direttività; profondità sorgente; velocità piattaforma.
- 2.136** *RUMORE SUBACQUEO: È necessario valutare l'estensione dell'introduzione di energia emessa, sia in merito ai suoni di tipo impulsivo che continuo, attraverso l'utilizzo di modelli di propagazione seguendo le indicazioni riportate da Farcas et al. 2016 (Farcas, A., Thompson, P. M., & Merchant, N. D. (2016). Underwater noise modelling for environmental impact assessment. Environmental Impact Assessment Review, 57, 114-122.). Le aree indicate come ZS e ZE devono essere definite attraverso tali modelli utilizzando come soglie di disturbo quelle comportamentali secondo da Borsani e Farchi 2011.*
- 2.137** *RUMORE SUBACQUEO: L'imbarcazione da utilizzare durante le attività di MMO e PAM deve essere una imbarcazione dedicata.*
- 2.138** *RUMORE SUBACQUEO: Il PAM dovrà essere effettuato h24 e il numero di operatori dedicato dovrà essere incrementato di conseguenza.*
- 2.139** *RUMORE SUBACQUEO: Per il monitoraggio del rumore sottomarino (paragrafo 6.5) è necessario che venga inserita la caratterizzazione acustica subacquea dei suoni continui a bassa frequenza prima, durante e al termine delle diverse attività che coinvolgono mezzi navali nonché attività di costruzione e installazione di strutture.*
- 2.140** *RUMORE SUBACQUEO: Nel paragrafo 6.5.3 (Parametri Analitici pag. 126) è necessario che venga specificata la taratura della catena idrofonica utilizzata per effettuare il monitoraggio*
- 2.141** *RUMORE SUBACQUEO: Nel paragrafo 6.5.4. (Durata e Frequenza del Monitoraggio*

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 27 di 82

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

pag. 127) è necessario integrare le attività di monitoraggio in fase di esercizio con le seguenti indicazioni:

a. Effettuare due campagne di misurazioni ogni anno:

i. una in condizione di acque estive (orientativamente mese di settembre-ottobre)

ii. una in condizione di acque invernali (orientativamente mese di gennaio/febbraio)

b. Effettuare per ogni campagna, 2 misurazioni a diversa profondità in quattro punti di registrazione.

c. Effettuare per ogni misurazione almeno 20 minuti di registrazione utilizzando una frequenza di campionamento di 48 kHz e una risoluzione di almeno 16 bit.

d. Effettuare la taratura dello strumento ad ogni campagna di misurazione.

2.142 RUMORE SUBACQUEO: Per caratterizzazione e successiva modellizzazione delle sorgenti di tipo impulsivo e continuo vanno tenute in considerazione e comunicate le seguenti informazioni:

a. Dati di calibrazione del sistema di registrazione

b. Coordinate punto di registrazione

c. Distanza dal Terminale

d. Data

e. Ora

f. Profondità idrofono

g. Dati di batimetria (.txt) per l'area compresa dal Terminale alla distanza massima registrata

h. Consistenza del Fondale

i. Profilo di velocità del suono

j. Condizioni meteo marine durante la registrazione

k. Informazioni Accessorie



l. Presenza di altre imbarcazioni (quali e a che distanza)

2.143 CETACEI E TARTARUGHE: È necessario aggiornare, nel SIA e nella VINCA, le informazioni sull'abbondanza e la presenza di tartarughe marine nel Mediterraneo occidentale, considerando anche la letteratura scientifica più recente (ad es.: Di Matteo A, et al., 2022. Basin-wide estimates of loggerhead turtle abundance in the Mediterranean Sea derived from line transect surveys. *Front. Mar. Sci.* 9:930412. doi: 10.3389/fmars.2022.930412).

2.144 CETACEI E TARTARUGHE: È necessario aggiornare le informazioni sulla presenza e distribuzione delle specie di cetacei con dati riferiti a studi e/o conoscenze recenti (es. IUCN status 2021 e 2022), per meglio inquadrare il ruolo dell'area dell'impianto per i cetacei e, quindi, elaborare mappe di distribuzione per meglio descrivere la presenza delle diverse specie in relazione all'area di progetto.



2.145 CETACEI E TARTARUGHE: Occorre definire con maggiore dettaglio l'area a mare sottoposta a monitoraggio con MMO, indicando sulla cartografia di progetto, a scala adeguata, la forma ed l'estensione.

2.146 CETACEI E TARTARUGHE: È necessario definire gli acronimi ZE e ZS, riportando le relative zone in maniera chiara sulla cartografia di progetto.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 28 di 82

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034



- 2.147** *CETACEI E TARTARUGHE: Fornire, in maniera chiara, maggiori elementi tecnici per la strategia di campionamento ai fini del monitoraggio per cetacei e tartarughe marine.*
- 2.148** *CETACEI E TARTARUGHE: Per le attività di MMO sarà necessario prevedere una imbarcazione dedicata sulla quale opereranno almeno due tecnici per ciascun turno di monitoraggio visivo, effettuato giornalmente nelle ore diurne e per tutta la fase di cantiere (CO), ponendosi nelle parti più elevate possibile dell'imbarcazione, in modo da avere un orizzonte di visione libero da ostacoli. In caso di avvistamento di cetacei e tartarughe marine nell'area di cantiere, sarà importante che questi dati siano raccolti all'interno di una banca dati, per essere così disponibili anche ai fini dei Reporting in ambito delle Direttive Europee, Direttiva Habitat e Direttiva Quadro Strategia Marina.*
- 2.149** *CETACEI E TARTARUGHE: In considerazione dell'approvazione da parte dell'IMO a luglio 2023, di una Particularly Sensitive Sea Area (PSSA) per la protezione dei cetacei di grandi dimensioni nel Mediterraneo nord occidentale, nella quale è compresa l'area di progetto, si ricorda che la navigazione sarà vincolata alle seguenti 4 misure:*
- a) I naviganti devono navigare con particolare cautela all'interno del PSSA del Mediterraneo nordoccidentale, nelle aree in cui vengono rilevati o segnalati cetacei di grandi e medie dimensioni, e ridurre la loro velocità tra 10 e 13 nodi come riduzione volontaria della velocità. Tuttavia, è opportuno mantenere una velocità di sicurezza, in modo da poter intraprendere azioni adeguate ed efficaci per evitare collisioni e possibili impatti negativi sulla manovrabilità della nave.*
- b) I naviganti devono mantenere un'adeguata distanza di sicurezza o una misura di riduzione della velocità da qualsiasi cetaceo di grandi e medie dimensioni osservato o rilevato in situazioni ravvicinate. La distanza di sicurezza o la misura di riduzione della velocità devono essere adattate alle effettive circostanze di navigazione e alle condizioni della nave.*
- c) I marittimi devono trasmettere in VHF o altri mezzi disponibili sulla scena, la posizione dei cetacei di medie e grandi dimensioni osservati o rilevati all'interno della PSSA designata e trasmettere le informazioni e la posizione ad una o più autorità costiere designate.*
- d) I marittimi devono segnalare qualsiasi collisione con cetacei a una o più autorità costiere designate, che devono inoltrare queste informazioni al database globale sugli attacchi di navi di cetacei della Commissione baleniera internazionale (IWC).*
- 2.150** *POSA DI CAVI E CONDOTTE: Il proponente prevede la "Rimozione di detriti/ostacoli che potrebbero essere di impedimento per la posa delle linee di ormeggio" ma non la rimozione dei detriti/ostacoli lungo i tracciati della condotta e del FOC (grappinaggio).*
- 2.151** *POSA DI CAVI E CONDOTTE: Si richiede di stimare i volumi di sedimento marino che il proponente prevede di movimentare per l'interro della condotta e per l'interro del cavo a fibra ottica (FOC).*
- 2.152** *POSA DI CAVI E CONDOTTE: Si ritiene necessario l'utilizzo di un mezzo posa-tubi equipaggiato con posizionamento dinamico (DP), in luogo del sistema di ancoraggio tradizionale (con 10-12 ancore).*
- 2.153** *POSA DI CAVI E CONDOTTE: Con il fine di eliminare o minimizzare l'interferenza con gli habitat e specie protette si ritiene necessario che il proponente effettui la mappatura*

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 29 di 82

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

di dettaglio, mediante Multibeam, Side Scan Sonar e ROV, del fondale marino interessato dalla posa della condotta e del cavo a fibre ottiche, includendo l'area di uscita della TBM e la trincea pre-varo.



- 2.154** POSA DI CAVI E CONDOTTE: Considerata la presenza della biocenosi del Coralligeno (habitat protetto ai sensi della direttiva habitat) il proponente dovrà ottimizzare i tracciati della condotta e del FOC al fine di eliminarne o minimizzare l'interferenza.
- 2.155** POSA DI CAVI E CONDOTTE: Si ritiene necessario che le attività di rimozione dei detriti/ostacoli (grappinaggio) lungo le linee di ormeggio della FSRU e lungo i tracciati della condotta e del FOC non vengano eseguite in presenza di habitat protetti come i fondi a coralligeno. Inoltre, si ritiene opportuno, nell'ottica di contribuire al risanamento dell'ecosistema marino, anche ai sensi della Legge n. 60 del 17/05/2022 "Disposizioni per il recupero dei rifiuti in mare e nelle acque interne e per la promozione dell'economia circolare (legge «Salva Mare»), il recupero a bordo di tutto quanto riscontrato lungo i tracciati o nelle immediate vicinanze nel corso delle attività di rimozione dei detriti/ostacoli presenti sul fondale marino.
- 2.156** POSA DI CAVI E CONDOTTE: Si ritiene necessario eseguire la caratterizzazione fisico-chimico ed ecotossicologica dei sedimenti marini sia nell'area di uscita della TBM, nella trincea pre-varo e lungo il tracciato della condotta, prima dell'avvio della movimentazione del fondale marino.
- 2.157** POSA DI CAVI E CONDOTTE: Si ritiene necessario che il proponente adotti tutte le misure operative disponibili atte a prevenire e contenere la dispersione dei sedimenti nell'ambiente marino.
- 2.158** POSA DI CAVI E CONDOTTE: Monitoraggio della colonna d'acqua (incluso il monitoraggio della torbidità), con specifico riferimento alla prateria a Cymodocea nodosa ed alla potenziale dispersione dei sedimenti, durante tutta la fase di cantiere, nello specifico durante: 1) lo scavo del punto di uscita della testa fresante, 2) lo scavo della trincea pre-varo e della trincea post varo, 3) il refluitamento dei sedimenti scavati entro l'area limitata con i palancolati metallici, 4) il prelievo dei sedimenti dall'area limitata con i palancolati metallici, 5) il refluitamento dei sedimenti prelevati dall'area limitata con i palancolati metallici entro la trincea precedentemente scavata, 6) la movimentazione dei sedimenti per l'interro della condotta e del FOC.
- 2.159** POSA DI CAVI E CONDOTTE: Monitoraggio fisico, chimico, ecotossicologico e macrozoobentonico dei sedimenti marini lungo tutto il tragitto della condotta e nell'area di uscita del microtunnel. Da eseguirsi nelle fasi ante operam e post operam.
- 2.160** POSA DI CAVI E CONDOTTE: Monitoraggio geofisico (mediante Multibeam e side scan sonar) lungo tutto il tragitto della condotta e del FOC, nell'area di uscita del microtunnel e nell'area di deposizione del materiale movimentato per l'uscita della TBM e per la trincea pre-varo. Da eseguirsi nelle fasi ante operam e post operam.
- 2.161** VALUTAZIONE DI INCIDENZA AMBIENTALE: Si raccomanda di programmare le lavorazioni nelle aree onshore e offshore in periodi stagionali opportuni, in termini di

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 30 di 82

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

minor impatto per le specie e comunque al di fuori del periodo riproduttivo. A tal riguardo sarebbe opportuno aggiornare il cronoprogramma individuando i periodi idonei ad eseguire i lavori in base alle caratteristiche delle specie presenti in prossimità dei cantieri.

- 2.162** *VALUTAZIONE DI INCIDENZA AMBIENTALE: Al fine di escludere impatti sulle biocenosi bentoniche nell'area di scavo e nelle aree limitrofe e di individuare ulteriori misure di mitigazione, è necessario integrare il Piano di Monitoraggio Ambientale (es. Mappatura; Ricognizione video-fotografica dello stato degli habitat) con specifiche attività di monitoraggio per le fasi ante operam, in corso d'opera e post operam.*
- 2.163** *VALUTAZIONE DI INCIDENZA AMBIENTALE: Sarebbe opportuno effettuare misure di torbidità delle acque marine, prima dell'inizio dei lavori e nel corso di tutte le operazioni di movimentazione del fondale, eseguite attraverso sonda fissa e torbidimetro mobile nonché misurazione della direzione della corrente mediante correntometro, con l'obiettivo di tutelare le biocenosi bentoniche rilevate dalla linea di costa fino all'exit-point.*
- 2.164** *VALUTAZIONE DI INCIDENZA AMBIENTALE: Sarebbe opportuno, per l'ambito onshore, effettuare il monitoraggio in fase post operam dei ripristini vegetazionali, con particolare riguardo alle aree che costituiscono elementi connettivi della rete ecologica, per almeno 3 anni dalla loro piantumazione, al fine di verificarne il corretto accrescimento e programmare eventuali attività per il recupero delle fallanze.*
- 2.165** *VALUTAZIONE DI INCIDENZA AMBIENTALE: Per le lavorazioni che interessano i corsi d'acqua è importante che le modalità operative di attraversamento non causino alterazioni del normale deflusso delle acque tale da compromettere la vitalità ed il comportamento delle specie. A tal riguardo, al fine di verificare tale condizione, è necessario prevedere all'interno del PMA il monitoraggio dell'ittiofauna, con particolare riferimento alle specie di interesse conservazionistico.*

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 31 di 82	Rev. 0	

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

3 RISPOSTE DEL PROPONENTE

In riferimento alla nota 2023 – 1399991 del 13/10/2023, si riportano nel seguito le relative risposte.

3.1 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.1. della Sezione 2

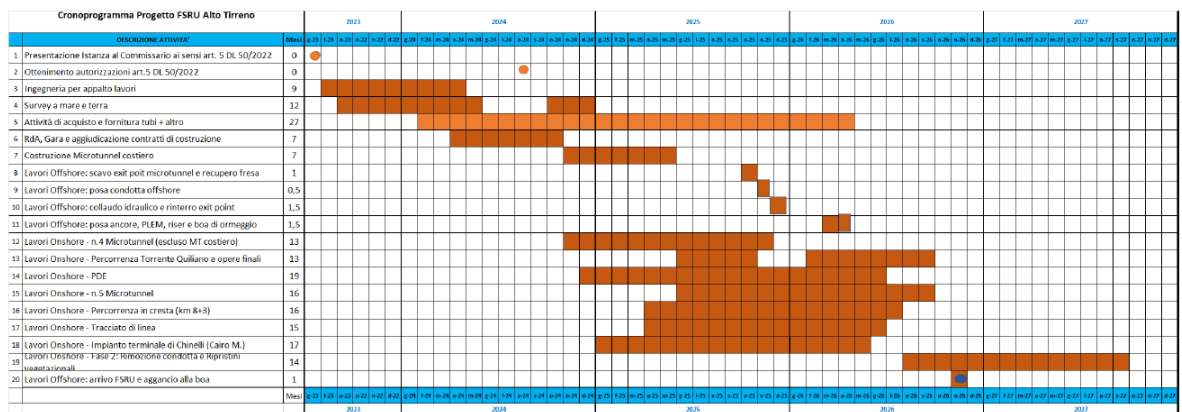
Il Piano di Monitoraggio Ambientale è stato aggiornato e integrato sulla base delle osservazioni e delle richieste pervenute dagli Enti.

Si veda, per i dettagli, il documento No. REL-AMB-E-00006_r1, presentato contestualmente al presente documento.

3.2 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.2. della Sezione 2

Si è provveduto alla rimodulazione del cronoprogramma così da programmare le attività più rumorose in periodi meno sensibili dal punto di vista faunistico in corrispondenza di aree di particolare interesse dal punto di vista conservazionistico come la ZSC Rocchetta Cairo. Il sito risulta di fondamentale importanza per numerose specie di uccelli.



Di seguito si riporta il cronoprogramma aggiornato relativo alle attività di progetto.



Di seguito si riporta il calendario delle nidificazioni dell'avifauna gravitante nella ZSC inclusa nell'allegato I della Direttiva uccelli (147/2009/CE).

Specie	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
<i>Alcedo atthis</i>												
<i>Ardea purpurea</i>												
<i>Ardeola ralloides</i>												
<i>Athene noctua</i>												
<i>Caprimulgus europaeus</i>												
<i>Circus cyaneus</i>												
<i>Egretta garzetta</i>												
<i>Emberiza hortulana</i>												
<i>Falco vespertinus</i>												
<i>Himantopus himantopus</i>												
<i>Ixobrychus minutus</i>												
<i>Lullula arborea</i>												
<i>Nycticorax nycticorax</i>												

Al fine di ridurre quanto più possibile l'incidenza anche sulle specie ittiche, il cronoprogramma delle fasi più rumorose potrà essere programmato limitando le attività

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 32 di 82	Rev. 0	

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

nei periodi maggiormente sensibili.

Specie	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
Alborella meridionale (<i>Alburnus albidus</i>)												
Barbo italico (<i>Barbus plebejus</i>)												
Barbo canino (<i>Barbus meridionalis</i>)												
Cobite (<i>Cobitis taenia</i>)												
Gambero di Fiume (<i>Austropotamobius pallipes</i>)												
Lasca (<i>Chondrostoma genei</i>)												
Savetta (<i>Chondrostoma soetta</i>)												
Vairone (<i>Telestes muticellus</i>)												

In accordo a quanto previsto dell'articolo 16 comma 1 della L.R. N. 21/2004, in linea generale al fine di salvaguardare la produttività ittiche, le attività in alveo non dovranno essere eseguite nei seguenti periodi:

- Dicembre, gennaio e febbraio in tutte le acque a prevalenza di salmonidi;
- Aprile, maggio, giugno per le acque miste o ciprinicole (Es. Fiume Bormida);
- Novembre e dicembre nelle acque miste in collegamento con il mare (Es. T. Quiliano).

3.3 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.3. della Sezione 2

Il Piano di Monitoraggio Ambientale, aggiornato sulla base delle richieste pervenute (Doc. No. REL-AMB-E-00006 Rev.01), se necessario, sarà ulteriormente integrato con procedure specifiche per ciascuna attività di monitoraggio da condividere e concordare con gli Enti territoriali e con le Autorità di Controllo prima dell'avvio delle attività di cantiere.

3.4 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.4. della Sezione 2



Le attività di cantiere saranno programmate al fine di evitare, ove possibile, o limitare ogni potenziale interferenza e disturbo alle specie (con particolare riferimento al periodo riproduttivo).

Si veda, in particolare, quanto riportato anche nello Studio di Incidenza Ambientale (Doc. No. REL-AMB-E-00008_r1).

3.5 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.5. della Sezione 2

Con riferimento alle richieste al suddetto punto si rimanda alle relazioni di dettaglio del progetto di ripristino vegetazionale e relativi allegati (REL-FAUN-E-11042_r0_) allegati alla presente.

Al termine dei lavori di posa delle condotte in progetto e di rimozione di quelle esistenti, si adatteranno tutti gli interventi volti a ripristinare le caratteristiche ante-operam del territorio; per quanto riguarda il ripristino dei soprassuoli forestali e agricoli si procederà in modo da ristabilire le destinazioni d'uso originarie degli ambiti interessati dall'area di passaggio.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 33 di 82

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

Nello specifico, in corrispondenza delle aree agricole, i terreni saranno riportati alle stesse capacità d'uso ed alle stesse condizioni di fertilità agronomica presenti prima dell'esecuzione dei lavori mentre nelle aree caratterizzate da vegetazione naturale e seminaturale, gli interventi di ripristino hanno lo scopo di ricreare la struttura e la composizione delle cenosi originarie attraverso l'induzione dei processi evolutivi della dinamica fitocenotica, con rapidità ed attraverso il susseguirsi degli stadi evolutivi naturali.

Nella cartografia prodotta (vedi allegati REL-FAUN-E-11042_r0_) si riportano le aree in cui si prevede la realizzazione degli inerbimenti e quelle in cui si provvederà al rimboschimento.

Descrizione degli interventi

I progetti di ripristino della componente vegetale si possono suddividere nelle seguenti modalità d'intervento, in relazione alle differenti fasi di cantiere:

Tab. 3.5/A - Ripristini vegetazionali nelle varie fasi del cantiere

Fase di realizzazione della condotta	Interventi di ripristino vegetazionale
Apertura pista	Scotico ed accantonamento del top soil
Ripristino vegetazionale	Rimessa in pristino del top soil
	Inerbimento
	Messa a dimora di alberi e arbusti
	Cure colturali

Scotico ed accantonamento del terreno vegetale


La prima fase del ripristino della copertura vegetale naturale e seminaturale si colloca nella fase di apertura della fascia di lavoro e consiste nello scotico ed accantonamento dello strato superficiale di suolo, ricco di sostanza organica, più o meno mineralizzata, e di elementi nutritivi.

L'asportazione dello strato superficiale del suolo, approssimativamente per una profondità pari alla zona interessata dalle radici delle piante erbacee è importante per mantenere le potenzialità e le caratteristiche vegetazionali di un determinato ambito, soprattutto quando ci si trova in presenza di spessori di suolo relativamente modesti.

Il materiale, generalmente asportato con l'ausilio di una pala meccanica, sarà accantonato a bordo pista e opportunamente protetto con teli traforati per evitarne l'erosione ed il dilavamento. La protezione dovrà inoltre essere tale da non causare disseccamenti o fenomeni di fermentazione che potrebbero compromettere il riutilizzo del materiale stesso.

In fase di rinterro della condotta, lo strato di suolo accantonato verrà rimesso in posto cercando, se possibile, di mantenere lo stesso profilo e l'originaria stratificazione degli orizzonti. Il livello del suolo sarà lasciato qualche centimetro al di sopra dei terreni circostanti, in considerazione del naturale assestamento, principalmente dovuto alle piogge, a cui il terreno va incontro una volta riportato in sito.

Le opere di miglioramento fondiario, come impianti fissi di irrigazione, fossi di drenaggio, ecc..., provvisoriamente danneggiate durante il passaggio del metanodotto, verranno

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 34 di 82

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

completamente ripristinate una volta terminato il lavoro di posa della condotta. Prima dell'inerbimento e della messa a dimora di alberi e arbusti, qualora se ne ravvisi la necessità, si potrà provvedere anche ad una concimazione di fondo.

Inerbimento

Gli inerimenti sono previsti in corrispondenza delle aree boschive ed arbustive ed anche in corrispondenza delle formazioni prative interferite dalle opere in progetto e saranno eseguite dall'impresa di costruzione immediatamente dopo il completamento dei ripristini morfologici e la riprofilatura della pista di lavoro.

Gli inerimenti sono eseguiti allo scopo di:

- ricostituire le condizioni pedo-climatiche e di fertilità preesistenti;
- apportare sostanza organica;
- ripristinare le valenze estetico paesaggistiche;
- proteggere il terreno dall'azione erosiva e battente delle piogge;
- consolidare il terreno mediante l'azione rassodante degli apparati radicali;
- proteggere gli interventi di sistemazione idraulico-forestale (fascinate, palizzate ecc.), dove presenti, ed integrazione della loro funzionalità.

La scelta del miscuglio di specie erbacee da utilizzare è effettuata cercando di conciliare l'esigenza di conservazione delle caratteristiche di naturalità delle cenosi erbacee attraversate con la facilità di reperimento del materiale di propagazione sul mercato nazionale. In base a precedenti esperienze e come verificato anche in aree con tipologie vegetazionali simili in cui sono già stati eseguiti interventi di ripristino, si ritiene necessario sottolineare come le specie autoctone si integrino da subito al miscuglio delle specie commerciali per diventare gradualmente dominanti nel corso degli anni.



In relazione alle caratteristiche pedoclimatiche del territorio interessato dall'opera è possibile ipotizzare l'impiego dei miscugli delle tabelle che seguono (vedi tab. tab. 3.5/A - B).

Miscuglio 1: idoneo per l'inerimento delle varie tipologie forestali e per le aree ad erosione accelerata.

Tab. 3.5/A Miscuglio di semi per inerimento (boschi, arbusteti, scarpate)

Specie	%
erba mazzolina (<i>Dactylis glomerata</i>)	25
loglio comune (<i>Lolium perenne</i>)	15
paléo silvestre (<i>Brachypodium sylvaticum</i>)	15
festuca arundinacea (<i>Festuca arundinacea</i>)	10
festuca pratense (<i>Festuca pratensis</i>)	5
trifoglio violetto (<i>Trifolium pratense</i>)	15
trifoglio bianco (<i>Trifolium repens</i>)	15
Totale	100

Miscuglio 2: idoneo al ripristino delle praterie da sfalcio (*Arrhenatereti*) diffusi lungo tutto il tracciato

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 35 di 82
				Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

Tab. 5.2/B Praterie da sfalcio planiziali, collinari e montane

Specie	%
erba mazzolina (<i>Dactylis glomerata</i>)	25
avena maggiore (<i>Arrhenatherum elatius</i>)	25
festuca pratense (<i>Festuca pratensis</i>)	20
festuca rubra (<i>Festuca rubra</i>)	10
fiordaliso stoppione (<i>Centaurea jacea</i>)	5
salvia comune (<i>Salvia pratensis</i>)	5
trifoglio violetto (<i>Trifolium pratense</i>)	5
trifoglio bianco (<i>Trifolium repens</i>)	5
Totale	100

Indicativamente, l'inerbimento richiede l'utilizzo di un quantitativo di miscuglio uguale o maggiore a 30 g/m² e, al fine di garantire la quantità necessaria di elementi nutritivi per il buon esito del ripristino, prevede la contemporanea somministrazione di fertilizzanti o ammendanti organici a lenta cessione.



Tutti gli inerbimenti vengono eseguiti, ove possibile, con la tecnica dell'idrosemina, al fine di ottenere:

- uniformità della distribuzione dei diversi componenti;
- rapidità di esecuzione dei lavori;
- possibilità di un maggiore controllo delle varie quantità distribuite.

Gli inerbimenti a mano verranno eseguiti solamente laddove sia assolutamente impossibile intervenire con i mezzi meccanici (impraticabilità dell'area, strapiombi, distanza eccessiva da strade percorribili, ecc.).

A seconda delle caratteristiche pedoclimatiche dei terreni e della morfologia dei territori interessati, l'inerbimento può essere fatto con le seguenti tipologie di semina idraulica:

- **semina tipo A:** semina idraulica, comprendente la fornitura e la distribuzione di un miscuglio di sementi erbacee e concimi chimici e organici (60 g/m²); si esegue in zone pianeggianti o subpianeggianti;
- **semina tipo B:** semina idraulica con le stesse caratteristiche del punto precedente con aggiunta di sostanze collanti a base di resine sintetiche e/o vegetali in quantità sufficiente ad assicurare l'aderenza del seme e del concime al terreno e comunque, non inferiori a 50-70 g/m²; si effettua in zone acclivi o dove si riscontri la necessità di stabilizzare il seme al terreno;
- **semina tipo C:** semina a spessore con quantitativi normali. Semina idraulica come ai punti precedenti, con aggiunta di formulato di paglia e/o pasta di cellulosa e/o canapa, a protezione della semente (100 g/m²); si esegue nelle zone ove necessita una rapida germinazione del seme, facilitata dall'effetto serra della paglia, per contribuire alla rapida stabilizzazione di terreni particolarmente soggetti ad erosione superficiale (terreni molto acclivi);
- **semina tipo D:** semina a spessore con quantitativi maggiorati. Semina idraulica come al punto C ma con quantitativi maggiorati (mulch 130 g/m²), da utilizzare sono nei casi di aree con morfologia particolarmente acclive e roccia affiorante.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 36 di 82

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

Considerando la morfologia e la natura del territorio attraversato, l'inerbimento della pista di lavoro sarà realizzato con semine di **tipo A** (in zone pianeggianti o sub pianeggianti), di **tipo B** (nelle aree più acclivi) e di **tipo C** (nelle aree di crinale più esposte e situazioni particolarmente ripide).

La tecnica di copertura e protezione del terreno con resine o altre sostanze accelera il processo di applicazione, in quanto in un'unica soluzione vengono distribuiti contemporaneamente sementi, concimi e resina, quest'ultima con funzioni di collante.

Le caratteristiche che si richiedono a queste resine sono:

- non tossicità;
- capacità di ritenuta e consolidante graduabile a diversi dosaggi;
- capacità di permettere il normale scambio idrico e gassoso fra atmosfera ed il terreno;
- capacità di resistenza all'azione erosiva delle acque da ruscellamento;
- biodegradabilità 100%.

Tutte le attività di semina sono, di norma, eseguite in condizioni climatiche opportune (assenza di vento o pioggia). La stagione più indicata per effettuare la semina è l'autunno perché consente uno sviluppo dell'apparato radicale tale da poter affrontare il periodo di stress idrico della successiva estate in modo ottimale.

Nelle aree di interferenza con cenosi naturali o seminaturali di pregio e degli eventuali loro stadi dinamici di degradazione, si interverrà con specifici ripristini in modo da facilitare la loro ricostruzione e, in alcuni casi, portare anche ad un miglioramento rispetto allo stato di partenza (ad esempio boschi golenali molto degradati, impianti di conifere esotiche ricondotti alla vegetazione naturale, praterie a forte livello di ruderalizzazione).



Messa a dimora di alberi e arbusti

Nelle aree con cenosi di carattere naturale o seminaturale interessate dai lavori (boschi, arbusteti, formazioni lineari), appena ultimata la semina si procederà alla ricostituzione della copertura arbustiva e arborea.

Questo intervento deve essere progettato non come la semplice sostituzione delle piante abbattute con l'apertura della pista ma, piuttosto, come un passo verso la ricostituzione dell'ambito ecologico (e paesaggistico) preesistente alla realizzazione dell'opera.

Per la scelta delle specie si farà riferimento alla vegetazione naturale potenziale dell'area come obiettivo finale da raggiungere. La necessità di utilizzare specie autoctone per gli interventi di ripristino è un criterio fondamentale da adottare per riproporre fitocenosi coerenti con la vegetazione presente e per scongiurare il pericolo di introduzione di specie esotiche, con le possibili conseguenze (inquinamento floristico, inquinamento genetico dovuto a varietà o cultivar di regioni o nazioni diverse, ecc.).

Altro criterio importante da adottare nella progettazione dei ripristini è l'utilizzo di specie caratteristiche degli stadi pionieri o intermedi, compatibili con le caratteristiche ecologiche stagionali, con le necessarie caratteristiche biologiche e capaci di innescare il processo di colonizzazione e portare al progressivo insediamento di formazioni più

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 37 di 82

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

complesse. Soprattutto per il recupero delle aree arbustive, la selezione privilegerà solo specie coerenti con la tipologia vegetale e con la successione dinamica rilevata.

Occorre sottolineare che alcune soluzioni progettuali adottate (trivellazione, trenchless ecc.) permettono di salvaguardare del tutto o in parte alcune formazioni intercettate. Dove l'interferenza è effettiva e per avere maggiori garanzie di attecchimento è consigliabile usare materiale allevato in fitocella e proveniente da vivai prossimi alla zona di lavoro.

Gli impianti verranno effettuati secondo una distribuzione diffusa ed irregolare delle plantule su tutta la superficie oggetto di ripristino, in modo da conferire loro una disposizione più naturale possibile.

Il materiale sarà fornito da vivai prossimi alla zona di intervento con origine locale e si utilizzeranno piante forestali di altezza 0,60 – 0,80 m, allevate in contenitore con volume di 0,4 – 2 litri per il ripristino della linea e 1,00 – 1,25 m, allevate in contenitore di volume \geq 3 litri, generalmente utilizzate per la mitigazione delle aree impianto e punti di linea. Le piante utilizzate devono essere dotate di certificato di provenienza.

Il sesto d'impianto teorico prevalente sarà di 2 x 2 m (2.500 semenzali per ettaro) per i tratti boschivi e di 1,5 x 1,5 m (4.444 semenzali per ettaro) per le aree ripariali, salvo diverse indicazioni delle autorità forestali competenti o particolari situazioni ambientali nelle quali il sesto d'impianto sarà indicato volta per volta.

Lungo le sponde dei corsi d'acqua dove si rileva la presenza di vegetazione ripariale, si può prevedere l'utilizzazione di talee ed astoni, di salici e pioppi, possibilmente reperiti in loco in periodi di riposo vegetativo.

In base alle indagini effettuate sul tracciato in relazione alla vegetazione potenziale e reale, si riporta la composizione specifica (con le relative percentuali) per le diverse fitocenosi boschive interferite (vedi tab. 3.5/C-I).



Vegetazione ripariale

Tab. 3.5/C Saliceti e pioppeti ripariali – R1

Specie arboree e arbustive	%
pioppo nero (<i>Populus nigra</i>)	15
salice bianco (<i>Salix alba</i>)	15
salice ripaiolo (<i>Salix eleagnos</i>)	30
salice rosso (<i>Salix purpurea</i>)	30
sanguinella (<i>Cornus sanguinea</i>)	10
Totale	100

Tab. 3.5/D Boschi ripariali a dominanza di ontano – R2

Specie arboree e arbustive	%
ontano nero (<i>Alnus glutinosa</i>)	20
acero campestre (<i>Acer campestre</i>)	10
orniello (<i>Fraxinus ornus</i>)	5
nocciolo (<i>Corylus avellana</i>)	25

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 38 di 82

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

Specie arboree e arbustive	%
salice ripaiolo (<i>Salix eleagnos</i>)	15
sanguinella (<i>Cornus sanguinea</i>)	15
ligustro comune (<i>Ligustrum vulgare</i>)	10
Totale	100

Vegetazione forestale a latifoglie caducifoglie

Tab. 3.5/E Querceti a roverella e misti – R3



Specie arboree e arbustive	%
roverella (<i>Quercus pubescens</i>)	15
cerro (<i>Quercus cerris</i>)	10
orniello (<i>Fraxinus ornus</i>)	10
acero campestre (<i>Acer campestre</i>)	10
leccio (<i>Quercus ilex</i>)	5
corbezzolo (<i>Arbutus unedo</i>)	15
erica arborea (<i>Erica arborea</i>)	15
ginestra dei carbonai (<i>Cytisus scoparius</i>)	15
prugnolo (<i>Prunus spinosa</i>)	5
Totale	100

Tab. 3.5/F Orno-ostrieti – R4

Specie arboree e arbustive	%
carpino nero (<i>Ostrya carpinifolia</i>)	15
orniello (<i>Fraxinus ornus</i>)	10
roverella (<i>Quercus pubescens</i>)	10
acero campestre (<i>Acer campestre</i>)	10
castagno (<i>Castanea sativa</i>)	5
erica arborea (<i>Erica arborea</i>)	15
ligustro comune (<i>Ligustrum vulgare</i>)	15
cornetta dondolina (<i>Emerus major</i>)	10
corbezzolo (<i>Arbutus unedo</i>)	10
Totale	100

Tab. 3.5/G Castagneti termofili – R5

Specie arboree e arbustive	%
castagno (<i>Castanea sativa</i>)	30
roverella (<i>Quercus pubescens</i>)	10
orniello (<i>Fraxinus ornus</i>)	5
acero campestre (<i>Acer campestre</i>)	5
erica arborea (<i>Erica arborea</i>)	15
ginestra dei carbonai (<i>Cytisus scoparius</i>)	15
biancospino (<i>Crataegus monogyna</i>)	10
prugnolo (<i>Prunus spinosa</i>)	10
Totale	100

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034	
	PROGETTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 39 di 82	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

Tab. 3.5/H Castagneti mesofili – R6

Specie arboree e arbustive	%
castagno (<i>Castanea sativa</i>)	20
acero di monte (<i>Acer pseudoplatanus</i>)	10
cerro (<i>Quercus cerris</i>)	5
ciliegio (<i>Prunus avium</i>)	5
carpino bianco (<i>Carpinus betulus</i>)	5
ciavardello (<i>Sorbus torminalis</i>)	5
nocciolo (<i>Corylus avellana</i>)	20
prugnolo (<i>Prunus spinosa</i>)	15
ginestra dei carbonai (<i>Cytisus scoparius</i>)	10
agrifoglio (<i>Ilex aquifolium</i>)	5
Totale	100

Vegetazione forestale a conifere

Tab. 3.5/I Pinete costiere mediterranee – R7



Specie arboree e arbustive	%
roverella (<i>Quercus pubescens</i>)	15
leccio (<i>Quercus ilex</i>)	10
orniello (<i>Fraxinus ornus</i>)	10
pino marittimo (<i>Pinus pinaster</i>)	5
erica arborea (<i>Erica arborea</i>)	20
corbezzolo (<i>Arbutus unedo</i>)	15
ilatro comune (<i>Phillyrea latifolia</i>)	15
ginestra dei carbonai (<i>Cytisus scoparius</i>)	10
Totale	100

L'unico tratto di vegetazione costituita da una boscaglia a carattere mediterraneo di invasione, adiacente alla formazione a conifere sarà ripristinato con la stessa tipologia relativa alla tabella 3.5/I - Pinete costiere mediterranee.

Per avere maggiori garanzie di attecchimento si usa generalmente materiale allevato in contenitore e proveniente da vivai prossimi alla zona di lavoro. Ove possibile si utilizzeranno talee dal selvatico, sia per i rimboschimenti che per le opere di ingegneria naturalistica nei ripristini morfologici.

Cure colturali al rimboschimento

Nel periodo di cinque anni successivi all'ultimazione dei lavori di ripristino vegetazionale, vengono eseguite le cure colturali (2 interventi all'anno, indicativamente maggio-giugno e settembre-ottobre) ed il ripristino delle fallanze dei rimboschimenti e degli inerbimenti. Le operazioni di manutenzione hanno lo scopo di aumentare le probabilità di riuscita dell'intervento di ripristino, accelerando lo sviluppo delle piantine ed il recupero della funzionalità delle cenosi.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 40 di 82

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

Le attività previste sono:

- zappettatura del terreno intorno alle piantine, per un diametro di circa 50 cm dal fusto, per favorire gli scambi gassosi ed aumentare la permeabilità e limitare l'aggressione delle infestanti;
- potatura delle piantine per eliminare o correggere eventuali danni o anche di rimonda dei rami secchi;
- rinterro completo delle buche che presentano ristagno d'acqua;
- concimazione organica e minerale sia del manto erboso che delle piante arboree e arbustive, per reintegrare gli elementi nutritivi asportati dalla pianta nella sua crescita;
- trattamenti di difesa fitosanitaria. La scelta del tipo di trattamento e delle modalità di esecuzione verranno indicate specificatamente a seconda del tipo di emergenza che si deve affrontare;
- sistemazione dei tutori e delle protezioni individuali,
- eventuale irrigazione di soccorso.

La pianificazione degli interventi per l'esecuzione delle cure colturali sarà fatta considerando l'andamento climatico dell'area in cui si opera, le esigenze della vegetazione presente e la possibilità che si verifichino eventi non previsti o difficilmente prevedibili. A quest'ultimo fattore, che comporta, generalmente, la tempestività d'intervento, deve necessariamente associarsi una flessibilità della pianificazione.

Tra le attività di manutenzione è previsto, inoltre, il ripristino delle fallanze (al secondo intervento di cure colturali dell'anno), con la sostituzione delle piante non attecchite e, la risemina degli inerbimenti non riusciti.



L'irrigazione di soccorso sarà effettuata (se ritenuto necessario dalla Supervisione Lavori) su tutte le piante arboree e arbustive messe a dimora nelle aree ripristinate per tutto il periodo delle cure colturali, nella frequenza e quantità di acqua necessaria in base all'andamento stagionale.

Interventi di mitigazione degli impianti e dei punti di linea

In corrispondenza degli impianti e dei punti di linea previsti lungo i tracciati in progetto saranno effettuati interventi di mitigazione (mascheramenti perimetrali) al fine di ridurre la percezione visiva che si potrebbe avere da strade e insediamenti rurali presenti in zona, nonché per armonizzare l'inserimento paesaggistico dei manufatti nel contesto circostante.

Per tali interventi si prevede l'impiego di esemplari di altezza 0,80 cm per gli arbusti e 1,50 m per gli alberi. Il sesto d'impianto previsto sarà di 2 x 2 in corrispondenza degli impianti dove si prevede l'utilizzo di elementi arborei e di 1,5 x 1,5 in corrispondenza dei punti di linea, mitigati essenzialmente con specie arbustive.

Nel caso specifico si tratta di sette punti di linea presenti lungo il tracciato, a cui si aggiungono l'impianto PDE di Quiliano e la Stazione di lancio e ricevimento PIG di Cairo Montenotte.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 41 di 82
				Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

Nelle “*Schede di Dettaglio per il Mascheramento degli Impianti di Linea*” (Allegato 4 del PRV), è riportato l’elenco delle specie previste e le relative quantità, suddiviso per singolo impianto.

Per la mitigazione delle aree sono da considerarsi le seguenti specie:

- Alberi: acero campestre (*Acer campestre*); orniello (*Fraxinus ornus*) – esemplari di altezza 1,50 m;
- Arbusti: nocciolo (*Corylus avellana*), ligustro comune (*Ligustrum vulgare*), sanguinella (*Cornus sanguinea*), prugnolo (*Prunus spinosa*), corbezzolo (*Arbutus unedo*), erica arborea (*Erica arborea*), ilatro comune (*Phillyrea latifolia*), ginestra dei carbonai (*Cytisus scoparius*), biancospino (*Crataegus monogyna*) - esemplari di altezza 0,80 cm.

Tab. 3.5/L Specie utilizzate per il mascheramento degli impianti e dei punti di linea



Specie
acero campestre (<i>Acer campestre</i>)
orniello (<i>Fraxinus ornus</i>)
nocciolo (<i>Corylus avellana</i>)
biancospino (<i>Crataegus monogyna</i>)
ligustro comune (<i>Ligustrum vulgare</i>)
sanguinella (<i>Cornus sanguinea</i>)
prugnolo (<i>Prunus spinosa</i>)
corbezzolo (<i>Arbutus unedo</i>)
erica arborea (<i>Erica arborea</i>)
ilatro comune (<i>Phillyrea latifolia</i>)
ginestra dei carbonai (<i>Cytisus scoparius</i>)

3.6 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.6. della Sezione 2

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

3.7 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.7. della Sezione 2

Con riferimento ai monitoraggi previsti per la parte offshore, il PMA è stato integrato (REL-AMB-E-00006_r1), prevedendo monitoraggi anche in fase di cantiere (CO), sia con riferimento alla fase di posizionamento delle ancore, sia per le attività di posa della condotta (posa, post trenching, realizzazione del microtunnel per l’approdo, etc.), relativamente alla potenziale risospensione dei sedimenti.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 42 di 82

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

3.8 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.8. della Sezione 2

Per quanto riguarda la potenziale formazione e diffusione di schiume indotte dallo scarico, si rappresenta che i processi fisici che contribuiscono alla formazione di schiuma marina sono: la rottura delle onde superficiali, il trascinarsi di bolle ed il "white capping" (rottura della cresta dell'onda che avviene quando l'altezza diventa molto più grande della lunghezza).

La rottura delle onde superficiali inietta aria dall'atmosfera nella colonna d'acqua, portando alla creazione di bolle che vengono trasportate nell'oceano ad una profondità compresa tra la superficie stessa ed i primi metri, per via della loro galleggiabilità. Le bolle più piccole trascinate nella colonna d'acqua si dissolvono completamente, portando a rapporti più elevati di gas disciolti nella superficie dell'oceano, quelle che non si sciolgono, invece, tornano in superficie e, nel farlo, accumulano sostanze idrofobiche: la presenza di materia organica disciolta stabilizza le bolle che si aggregano insieme sotto forma di schiuma marina.


Alcuni studi sulla schiuma marina riportano che la rottura delle cellule algali, in periodi di forti mareggiate, rende più probabile la produzione di tale schiuma.

La formazione delle schiume superficiali è riconducibile ai meccanismi di iniezione aria e di creazione di bolle potenzialmente generati dalle operazioni di prelievo e scarico dell'acqua di mare utilizzata dai sistemi di rigassificazione della FSRU (valore di picco circa 18.000 m³/ora), che potrebbero a loro volta favorire l'aggregazione di materia organica e la formazione di schiuma densa di nutrienti.

Si evidenzia che per impianti già in esercizio nel settore tirrenico (quale ad esempio il Terminale FSRU Toscana ubicato ad una distanza di circa 12 miglia nautiche dalla costa Toscana di Livorno) non si sono riscontrati fenomeni di formazione e diffusione di schiume indotte dallo scarico.

Al fine di progettare il sistema di ormeggio della FSRU in modo tale da mantenere la stessa in posizione anche per agenti meteorologici (onda, vento e corrente) aventi periodo di ritorno pari a 100 anni, è stato redatto uno Studio meteomarinario incluso nella documentazione di progetto predisposta dalla Committente (Doc REL-300-E-12090 al quale si rimanda per i dettagli), utilizzando i dati ambientali forniti dal DHI (Danish Hydraulic Institute) a circa 4 km dalla costa. I parametri di vento e onda derivano dal database MWM (Mediterranean Wind Wave); il punto meteomarinario selezionato per lo studio ha le seguenti coordinate: 44.276N, 8.508E.

Nel suddetto studio, la distribuzione direzionale annuale del vento mostra che le direzioni predominanti di provenienza del vento sono la 330°N (NNO) e la 0°N (N).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO	REL-VDO-E-11034	
	PROGETTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 43 di 82	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

Velocità del vento annuale versus Direzione a Vado Ligure

Dir	Annuale - Ws (m/s) / Dir (°) - Dati SMI - FSRU - Vado Ligure - 44.28°N 8.51°E - Frequenza di Occorrenza (%)																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	Totale
0.0	0.59	1.50	2.02	2.04	2.02	1.78	1.80	1.96	0.92	0.78	0.94	1.13	0.28	0.12	0.02	0.07	0.06	0.06	0.00	0.01	0.00	0.00	11.00
30.0	0.81	1.98	1.90	1.90	1.71	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
60.0	0.27	0.23	0.10	0.10	0.00	0.14	0.04	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
90.0	0.25	0.22	0.12	0.12	0.00	0.14	0.04	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
120.0	0.11	0.12	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
150.0	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
180.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
210.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
240.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
270.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
300.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
330.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
360.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Totale	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

L'eccedenza annuale del vento sopra soglia, per direzione di provenienza, risulta superiore ai 10 m/s nell'11% circa del tempo.

Eccedenza sopra soglia annuale e direzionale della velocità del vento a Vado Ligure

Vado Ligure - 44.28°N 8.51°E - Dati SMI - Gen. 1979 - Dic. 2022					
Eccedenza Annuale - Ws (m/s) / Dir (°)					
Direzione di provenienza (°)	Velocità del vento (m/s)				
	> 10.0	> 15.0	> 20.0	> 25.0	> 30.0
	Eccedenza sopra soglia (%)				
0	1.58	0.06	0.00	0.00	0.00
30	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
90	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
120	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
150	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
180	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00
210	0.25	0.01	0.00	0.00	0.00
240	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
270	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
300	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00
330	8.59	0.22	0.00	0.00	0.00
Totale	10.70	0.30	0.00	0.00	0.00


I valori estremi del vento stimati per il sito di progetto mostrano che il vento estremo orario (Ws-1h), omnidirezionale, associato al periodo di ritorno di 100 anni è pari a 24,1 m/s, corrispondente ad una raffica (Ws-3") estrema di 32,7 m/s.

Valori estremi del vento stimati al sito di progetto

FSRU - Dati SMI - An. 1979 - Dic. 2022 - FSRU - Vado Ligure - 44.28°N 8.51°E																					
Estremi del vento del sito - 10m sopra il livello medio del mare - annuale																					
Dir (°)	1 anno					10 anni					100 anni					1000 anni					
	Ws-1h (m/s)	Ws-1h (m/s)	Ws-1h (m/s)	Ws-1h (m/s)	Ws-1h (m/s)	Ws-1h (m/s)	Ws-1h (m/s)	Ws-1h (m/s)	Ws-1h (m/s)	Ws-1h (m/s)	Ws-1h (m/s)	Ws-1h (m/s)	Ws-1h (m/s)	Ws-1h (m/s)	Ws-1h (m/s)	Ws-1h (m/s)	Ws-1h (m/s)	Ws-1h (m/s)	Ws-1h (m/s)	Ws-1h (m/s)	Ws-1h (m/s)
0.0	14.7	12.5	11.6	10.9	10.4	19.4	17.5	16.1	15.0	14.1	22.5	20.6	19.0	18.0	27.3	25.1	24.0	27.2	24.9	24.6	27.0
30.0	12.4	9.6	8.9	8.2	7.8	14.8	12.6	11.7	10.9	10.1	15.5	13.5	12.4	11.6	14.5	12.0	11.5	14.8	12.4	11.6	14.1
60.0	13.5	12.3	11.4	10.7	10.0	16.0	14.3	13.1	12.1	11.2	22.6	20.4	18.7	17.3	27.4	24.5	22.9	28.0	24.3	22.8	25.0
90.0	14.9	13.6	12.6	11.8	11.0	20.4	18.4	16.9	15.8	14.6	26.2	23.5	21.6	19.8	32.8	28.1	24.0	39.0	34.4	30.9	28.3
120.0	14.3	13.1	12.1	11.4	10.7	20.1	18.2	16.7	15.6	14.4	23.5	21.4	19.8	18.5	28.5	26.1	24.0	39.1	34.5	31.0	28.2
150.0	15.9	14.5	13.4	12.6	11.8	20.3	18.3	16.8	15.7	14.4	22.2	20.1	18.6	17.3	28.5	25.4	23.1	32.4	28.6	26.1	23.0
180.0	14.5	13.8	12.8	12.0	11.2	22.8	20.8	19.2	17.9	16.6	26.8	24.0	21.9	20.2	39.6	33.7	29.7	45.1	40.4	37.4	34.1
210.0	14.8	13.6	12.6	11.8	11.0	18.6	16.7	15.2	14.1	13.0	24.8	22.5	20.6	18.7	28.8	25.8	23.6	31.6	28.7	26.0	22.8
240.0	8.8	8.1	7.6	7.1	6.6	12.4	11.3	10.5	9.9	9.3	15.9	14.4	13.4	12.5	19.3	16.1	15.0	22.7	20.5	18.8	17.4
270.0	16.8	15.3	14.1	13.2	12.3	21.7	19.6	18.0	16.7	15.4	26.2	23.5	21.5	19.8	30.6	27.3	24.7	42.8	38.9	35.9	27.8
300.0	23.6	21.2	19.4	18.0	16.8	28.0	25.3	23.2	21.8	20.1	35.1	31.5	28.5	25.3	40.0	35.8	32.4	51.8	46.3	42.0	33.5
Omnidir	15.4	13.8	12.8	12.0	11.2	19.2	17.1	15.7	14.5	13.2	24.1	21.6	19.5	18.1	31.9	28.2	25.4	44.4	40.2	36.6	28.8

Le analisi dei dati su riportate tratte dallo studio lasciano concludere che durante l'anno si prevedono mediamente lunghi periodi con venti relativamente bassi, provenienti dai settori Nord e NNO a spiccata predominanza.

Con riferimento alle onde, la distribuzione direzionale annuale della frequenza di

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 44 di 82		Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

occorrenza dell'altezza d'onda significativa a Vado Ligure, riportata nello Studio meteomarinario, mostra che le onde provengono prevalentemente dai settori meridionali (Direzioni 120° ÷ 210°N).

Distribuzione direzionale annuale della frequenza di occorrenza dell'altezza d'onda

Dir (°N)	Annuale - Hs [m] / Dir (°N) - Dati DH - Vado Ligure - 44.28°N 8.51°E - Frequenza di Occorrenza (%)																			Total	
	0.25	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50	2.75	3.00	3.25	3.50	3.75	4.00	4.25	4.50	4.75		5.00
0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
60.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
90.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
120.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
150.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
180.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
210.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
240.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
270.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
300.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
330.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Totale	21.432	41.754	21.508	10.553	5.385	2.573	1.433	0.786	0.427	0.234	0.125	0.077	0.038	0.018	0.008	0.007	0.005	0.001	0.001	0.000	103.000

La distribuzione dell'altezza significativa dell'onda (Hs) rispetto al periodo di picco dell'onda (Tp) mostra che circa il 90% delle onde ha periodi di picco minori o uguali a 8 s.

Distribuzione annuale dei parametri Hs e Tp


Tp [sec]	Annuale - Hs [m] / Tp [s] - Dati DH - Vado Ligure - 44.28°N 8.51°E - Frequenza di Occorrenza (%)																			Total	
	0.25	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50	2.75	3.00	3.25	3.50	3.75	4.00	4.25	4.50	4.75		5.00
1.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	25.410	49.754	23.508	10.553	5.005	2.573	1.433	0.786	0.427	0.235	0.125	0.077	0.038	0.018	0.008	0.007	0.005	0.001	0.001	0.000	99.998

L'eccedenza annuale delle onde sopra soglia, per direzione di provenienza, mostra che, annualmente, l'altezza d'onda significativa risulta superiore a 1 m nell'11% circa del tempo.

Eccedenza sopra soglia annuale e direzionale dell'altezza d'onda significativa

Vado Ligure - 44.28°N 8.51°E - Dati DH - Gen.1979 - Dic.2021							
Eccedenza Annuale - Hs (m) / Dir (°N)							
Direzione di provenienza (°N)	Altezza d'onda significativa (m)						
	> 1.0	> 1.5	> 2.0	> 2.5	> 3.0	> 3.5	> 4.0
Eccedenza sopra soglia (%)							
0	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
30	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
60	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
90	0.35	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
120	0.97	0.18	0.04	0.01	0.00	0.00	0.00
150	1.51	0.49	0.17	0.06	0.02	0.01	0.00
180	3.93	1.27	0.40	0.13	0.05	0.02	0.01
210	3.42	1.16	0.34	0.09	0.02	0.00	0.00
240	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
270	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
300	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
330	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	10.78	3.12	0.94	0.28	0.08	0.02	0.01

In ultimo, i valori estremi delle onde stimati per il sito di progetto mostrano che l'onda significativa estrema, omnidirezionale, associata al periodo di ritorno di 100 anni, è pari

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO	REL-VDO-E-11034	
	PROGETTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 45 di 82	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

a 5,41 m con periodo di picco associato pari a 9.76 s.

Valori estremi delle onde stimati nel sito di progetto

Direzione di Provenienza (°M)	Estremi d'attacco di onde significativi Hs-Periodo di picco associato T _p e relativo intervallo di confidenza del 50%/T _p 5% / T _p 95% - FSRU Vado Ligure - Annuale																			
	2 anni				10 anni				100 anni				1000 anni				10000 anni			
	Hs (m)	T _p (s)	T _{50%} (s)	T _{95%} (s)	Hs (m)	T _p (s)	T _{50%} (s)	T _{95%} (s)	Hs (m)	T _p (s)	T _{50%} (s)	T _{95%} (s)	Hs (m)	T _p (s)	T _{50%} (s)	T _{95%} (s)	Hs (m)	T _p (s)	T _{50%} (s)	T _{95%} (s)
0	5.11	8.99	4.91	9.55	3.29	7.36	5.27	9.92	1.46	7.64	5.54	10.19	1.61	7.86	5.76	10.89	1.75	8.04	5.98	10.55
30	5.31	7.90	5.30	9.95	3.51	7.72	5.62	10.26	1.68	7.95	5.80	10.68	1.83	8.14	6.05	10.64	1.87	8.29	6.21	10.78
60	5.38	7.53	5.43	10.08	3.61	7.87	5.77	10.40	1.81	8.12	6.02	10.62	1.99	8.31	6.22	10.79	2.15	8.46	6.38	10.91
90	5.61	7.87	5.77	10.40	3.96	8.28	6.19	10.76	2.26	8.56	6.49	11.00	2.54	8.76	6.71	11.16	2.80	8.92	6.89	11.29
120	5.39	8.03	5.59	11.07	3.05	8.05	7.02	11.29	3.70	8.33	7.38	11.57	4.24	9.52	7.85	11.89	4.95	9.67	7.82	11.78
150	3.08	9.07	7.07	11.40	4.04	8.44	7.52	11.66	4.59	9.68	7.83	11.78	5.94	9.85	8.96	11.86	6.90	9.87	8.24	11.94
180	3.53	9.26	7.30	11.52	4.45	8.55	7.67	11.71	5.35	9.75	7.93	11.82	6.24	9.80	8.12	11.88	7.11	9.59	8.28	11.92
210	3.09	9.07	7.07	11.40	3.74	8.34	7.40	11.58	4.35	9.53	7.64	11.70	4.92	9.66	7.81	11.77	5.46	9.77	7.95	11.82
240	1.07	6.80	4.82	9.45	3.23	7.36	5.27	9.92	1.47	7.67	5.57	10.21	1.63	7.80	5.70	10.42	1.75	8.00	5.97	10.57
270	0.87	6.37	4.34	8.91	3.07	6.91	4.83	9.46	1.23	7.25	5.16	9.60	1.37	7.45	5.30	10.04	1.46	7.68	5.58	10.22
300	0.85	6.30	4.28	8.83	3.05	6.85	4.78	9.41	1.22	7.21	5.13	9.57	1.36	7.48	5.38	10.03	1.48	7.68	5.58	10.22
330	0.92	6.50	4.46	9.04	3.12	7.00	4.92	9.56	1.29	7.36	5.26	9.63	1.45	7.64	5.52	10.18	1.60	7.86	5.76	10.39
Omnicdir	3.67	9.32	7.37	11.57	4.54	8.58	7.69	11.73	5.41	9.76	7.94	11.82	6.26	9.80	8.13	11.88	7.12	10.00	8.28	11.92



Si evidenzia che l'ubicazione identificata per l'ormeggio della FSRU è prevista al largo della costa della Regione Liguria di fronte alla foce del torrente Quiliano, nell'area marina antistante Vado Ligure (SV), a circa 2,3 miglia dalla linea di costa. La struttura di ormeggio della FSRU selezionata, costituita da una torretta esterna disconnettibile o STL (Submerged Turret Loading), consente di avere la FSRU collegata in modo tale che sia libera di ruotare intorno ad un punto fisso (torretta), con e senza una nave metaniera ormeggiata sul fianco. La torretta è sua volta ancorata al fondale marino permettendo così al mezzo navale di disporsi secondo la risultante dei carichi ambientali agenti (corrente, onde e vento). Inoltre, si evidenzia che il punto di scarico delle acque di raffreddamento risulta ubicato a poppa della FSRU (lato destro).

In considerazione delle scelte progettuali su evidenziate (distanza della FSRU dalla costa, sistema di ormeggio ed ubicazione del punto di scarico rispetto alle direzioni di provenienza prevalenti del vento), nonché in considerazione dei risultati ottenuti dalle analisi statistiche indicatrici dello scenario meteomarinario caratteristico del sito oggetto di intervento, si può ritenere che, nell'area di progetto, le caratteristiche prevalenti dei forzanti ambientali analizzati non favoriscano, in via generale, l'effetto di un moto ondoso sull'interfaccia aria-acqua tale da avere rottura dell'onda ed iniezione di aria nella colonna d'acqua con formazione di schiume e conseguente propagazione delle stesse nelle aree costiere.

Tuttavia, nel caso di eventi meteomarinari eccezionali che possano dare origine al fenomeno di formazione delle schiume in direzione della costa, potranno essere applicate procedure operative atte a limitare il fenomeno. In particolare, potranno essere attuati sistemi meccanici di contenimento ed abbattimento delle schiume mediante l'ausilio di imbarcazioni dedicate, volte ad effettuare perlustrazioni delle aree poste nell'intorno di qualche miglio nautico dal Terminale al fine di rilevare l'eventuale presenza di schiuma e documentarne lo stato e la consistenza.

3.9 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.9 della Sezione 2

La Valutazione di Impatto Sanitario (Doc. No. REL-AMB-E-00005_r1), aggiornata e integrata, riporta le valutazioni relative al contributo emissivo del progetto in esame considerando numerosi scenari e tenendo conto dello stato di qualità dell'aria monitorato dalle centraline ARPA.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 46 di 82

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

3.10 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.10 della Sezione 2

Lo Studio Modellistico Ricadute in Atmosfera (Doc. No. REL-AMB-E-00003_r1), aggiornato ed integrato, riporta le valutazioni relative al contributo emissivo delle diverse fasi di cantiere legate alla realizzazione del progetto in esame.

3.11 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.11 della Sezione 2

Al fine di contenere le emissioni di inquinanti gassosi durante le attività di cantiere, si opererà evitando di tenere inutilmente accessi i motori di mezzi e degli altri macchinari, con lo scopo di limitare al minimo le emissioni di inquinanti.

I mezzi utilizzati saranno rispondenti alle normative vigenti in merito alle emissioni in atmosfera e saranno costantemente mantenuti in buone condizioni di manutenzione.

Per contenere quanto più possibile la produzione di polveri e quindi minimizzare i possibili disturbi, saranno adottate, ove necessario, idonee misure a carattere operativo e gestionale, quali:

- lavaggio, ove necessario, delle gomme degli automezzi in uscita dal cantiere verso la viabilità esterna;
- bagnatura delle strade nelle aree di cantiere e umidificazione dei terreni e dei cumuli di inerti per impedire il sollevamento delle polveri;
- controllo delle modalità di movimentazione/scarico del terreno;
- controllo e limitazione della velocità di transito dei mezzi;
- adeguata programmazione delle attività.

Nelle fasi successive di progettazione sarà, inoltre, predisposto uno specifico piano operativo e gestionale.

3.12 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.12 della Sezione 2

Si rimanda a quanto riportato nello Studio di Impatto Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00001_r1) e nello Studio Modellistico Ricadute in Atmosfera (Doc. No. REL-AMB-E-00003_r1).

3.13 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.13 della Sezione 2



Il Piano di Monitoraggio Ambientale (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1), è stato aggiornato ed integrato anche in base ai risultati delle simulazioni modellistiche.

3.14 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.14 della Sezione 2

Il Piano di Monitoraggio Ambientale (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1), è stato aggiornato ed integrato prevedendo il monitoraggio della componente Paesaggio. In particolare, è stata prevista la predisposizione, in tutte le fasi (AO, CO e PO), di rilievi fotografici ed elaborati descrittivi dello stato dei luoghi, lungo la linea del metanodotto, in aree di particolare significatività paesaggistica e in corrispondenza degli impianti di linea. Lo stato PO sarà poi oggetto di confronto con le foto-simulazioni già predisposte (DF-E-00007_r1).

3.15 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.15 della Sezione 2

Come riportato al paragrafo precedente, il PMA, al quale si rimanda per maggiori dettagli,

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 47 di 82

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

è stato integrato con un Capitolo dedicato alla componente Paesaggio e sono stati previsti rilievi fotografici ed elaborati descrittivi dello stato dei luoghi, lungo la linea del metanodotto, in aree di particolare significatività paesaggistica e in corrispondenza degli impianti di linea, in tutte le fasi (AO, CO e PO).

Lo stato PO sarà poi oggetto di confronto con le foto-simulazioni già predisposte e riportate in allegato al presente documento.

3.16 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.16 della Sezione 2

Con riferimento alle richieste al suddetto punto si evidenzia che gli allegati ivi citati rappresentano dei riferimenti progettuali con un dettaglio adeguato alla fase corrente. Saranno prodotti degli elaborati, in fase di progettazione esecutiva, che forniranno tutti i dettagli degli interventi di mitigazione e ripristino previsti lungo la linea e in corrispondenza delle opere fuori terra. Questa documentazione sarà trasmessa per revisione e approvazione agli enti competenti.

3.17 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.17 della Sezione 2

La Relazione Paesaggistica (Doc. No. REL-AMB-E-00007_r1), ha previsto alcune opere al fine di ridurre l'impatto paesaggistico in fase di cantiere.

In particolare, sono state previsti i seguenti interventi:

- per gli interventi di realizzazione dei Microtunnel in aree industriali, si prevede l'installazione di pannellature fonoassorbenti attaccate alla rete in grigliato metallico, con il duplice effetto di mitigazione del rumore e della visuale del cantiere;
- per gli interventi di realizzazione dei Microtunnel in aree non industriali, si prevede lo scotico al fine di realizzare un piccolo rilevato in terra (max 1 metro), orientato sulla parte più esposta alla vista, sul quale saranno piantumati arbusti a pronto effetto;
- lungo i tratti di pista sui crinali montuosi, all'altezza dell'intersezione della pista lavori con le strade principali sarà prevista la piantumazione sui due lati della pista fronte strada di filari di alberi ed arbusti come schermatura.

Eventuali ulteriori interventi potranno essere concordati con le Amministrazioni.



3.18 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.18. della Sezione 2

Il Piano di Monitoraggio Ambientale (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1), è stato aggiornato ed integrato prevedendo il monitoraggio della componente Paesaggio. In particolare, è stata prevista la predisposizione, in tutte le fasi (AO, CO e PO), di rilievi fotografici ed elaborati descrittivi dello stato dei luoghi, lungo la linea del metanodotto, in aree di particolare significatività paesaggistica e in corrispondenza degli impianti di linea.

3.19 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.19. della Sezione 2

Con riferimento alle criticità messe in evidenza al suddetto punto 2.19 della sezione 2 si evidenzia come in relazione ai punti "a, c ed e" viene fornita una descrizione dettagliata degli aspetti di cui ai detti punti all'interno delle relazioni tecniche di compatibilità idraulica negli ambiti del distretto dell'Appennino settentrionale e del fiume Po (vedi REL-PAI-E-11006_r1_ e REL-PAI-E-11007_r1_).

In merito alla richiesta di cui al punto b si rimanda alle risposte fornite ai punti 3.23 e 3.24 della presente.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 48 di 82

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

Il Piano di Monitoraggio Ambientale (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1), è stato, inoltre, aggiornato ed integrato prevedendo il monitoraggio della componente Acque Superficiali.

3.20 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.20. della Sezione 2

Con riferimento alle richieste al suddetto punto si rimanda alle relazioni di dettaglio sulla compatibilità idraulica e autorizzazione ai fini del vincolo idrogeologico (REL-PAI-E-11006_r1_, REL-PAI-E-11007_r1_ e REL-VI-E-11003_r1_) e tavole di dettaglio redatte in scala 1:2000 (PG-VI2000-63E-11130_r0_ e PG-VI2000-55E-11131_r0_).

Tuttavia, si evidenzia che in fase di progettazione esecutiva saranno prodotti degli elaborati che forniranno tutti i dettagli degli attraversamenti comprese eventuali opere di difesa idraulica. Questa documentazione sarà trasmessa per revisione e approvazione agli enti competenti.

3.21 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.21. della Sezione 2

Con riferimento all'interessamento di corpi idrici superficiali, tutelati ai sensi dell'Art. 142 del D. Lgs 42/2004 e s.m.i., si evidenzia che, ove possibile e come previsto dal progetto, sono stati privilegiati gli attraversamenti/percorrenze, in trenchless, al fine di evitare ogni possibile interferenza.

Laddove l'utilizzo di tale tecnologia non è stato possibile (tratto di percorrenza del Torrente Quiliano, tratto di percorrenza del Torrente Quazzola, attraversamento del Fiume Bormida di Spigno presenza di parte dell'Impianto PDE nella fascia di tutela del T. Quiliano e presenza del PIDI 6 e di un tratto di metanodotto nella fascia di tutela del Fiume Bormida di Spigno), sono stati previsti tutti gli accorgimenti necessari a rendere gli interventi compatibili, come anche riportato all'interno della Relazione Paesaggistica (Doc. No. REL-AMB-E-00007_r1) alla quale si rimanda per maggiori approfondimenti.



Si evidenzia, infine, come, ad eccezione dell'Impianto PDE e del PIDI 6, tutti gli interventi saranno interrati e le aree saranno ripristinate e riportate allo stato ante-operam.

Gli impianti di linea (PDE e PIDI 6), costituito essenzialmente da strutture di dimensioni contenute, valvole, etc., la cui realizzazione non prevede una riduzione della sezione idraulica o la modifica delle caratteristiche idrauliche del corso d'acqua, saranno completati con opere di mitigazioni a verde perimetrale realizzate secondo tipologie di progetto che prevedono la piantumazione di specie autoctone coerenti con il contesto ambientale in cui andrà ad inserirsi.

3.22 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.22. della Sezione 2

Con riferimento alle richieste al suddetto punto si rimanda alle relazioni di dettaglio sulla compatibilità idraulica redatte per gli ambiti del distretto dell'Appennino settentrionale e del fiume Po (vedi REL-PAI-E-11006_r1_ e REL-PAI-E-11007_r1_).

Con particolare riferimento a quanto disposto dall'Art. 6 del Regolamento Regionale No.3 del 14 luglio 2011 "Regolamento recante disposizioni in materia di tutela delle aree di pertinenza dei corsi d'acqua", si evidenzia che gli interventi che prevedono l'interessamento dei corpi idrici superficiali, ricadenti all'interno di aree a valenza naturalistica (quali gli elementi della rete ecologica relativi agli ambienti acquatici, rappresentati dai corridoi ecologici per specie di ambiente acquatico e le tappe di attraversamento per specie di ambiente acquatico come individuata nella cartografia approvata in attuazione della Legge Regionale 10 luglio 2009, No. 28), in generale

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 49 di 82

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034



saranno volti a:

- evitare di arrecare danno o disturbo alle specie di interesse conservazionistico come individuate dalla normativa nazionale e regionale vigente, traguandandone il miglioramento dello stato di conservazione;
- assicurare la continuità del corso d'acqua, la massima diversità ambientale ed il mantenimento della struttura e della complessità morfologica del corso d'acqua e della fascia di vegetazione riparia, favorendo la biodiversità, la diversificazione strutturale degli habitat e delle specie autoctone presenti (età, dimensioni, etc.), con particolare attenzione alle specie floristiche e faunistiche di cui alla lettera precedente;
- riportare gli ambiti fluviali alle condizioni di diversità ecologica e di funzionalità di autodepurazione e sviluppare una conseguente efficace tutela dell'ambiente fluviale;
- valorizzare la naturalità, strutturale e bionaturalistica, o i processi di rinaturalizzazione; in particolare deve essere perseguito il mantenimento e, ove possibile, il recupero del deflusso a cielo aperto di tutti i corsi d'acqua;
- traguandare anche la riqualificazione ambientale e la rinaturalizzazione dei corsi d'acqua, nonché prevedere, per quanto possibile, l'impiego di tecniche di ingegneria naturalistica e a basso impatto ambientale;
- promuovere e/o mantenere una fascia di vegetazione riparia comprendente specie arboree, arbustive ed erbacee; i tagli di vegetazione arborea dovranno essere limitati ad esemplari costituenti un rischio per il deflusso delle acque o ad individui in evidente cattivo stato di salute;
- mantenere le formazioni erbacee ed arbustive di vegetazione autoctona flessibile; il taglio della vegetazione posta in alveo deve essere limitato ad interventi selettivi di ringiovanimento, finalizzati ad assicurare la funzionalità idraulica e la tutela della pubblica e privata incolumità.

Più in generale, sono stati privilegiati gli attraversamenti in sotterraneo (trenchless) dei corsi d'acqua e delle aree umide mentre per gli interventi con scavi a cielo aperto è stata posta estrema cura agli interventi di ripristino spondale e vegetazione

Infine, in merito alle previsioni dell'Articolo 25 delle Norme di attuazione del Piano di Tutela delle Acque di cui alla DCR 11/2016 queste indicano come:

- nel territorio non tutelato dalla Rete Natura 2000 sia vietato produrre alterazioni ambientali tali da eliminare, ridurre di superficie o deteriorare qualitativamente le zone umide di rilevante interesse naturalistico. Sono fatti salvi gli interventi di rilevante interesse pubblico e gli interventi sugli invasi artificiali ad uso idropotabile ed idroelettrico, per i quali devono essere previste adeguate misure di mitigazione e compensazione;
- gli interventi dovranno essere realizzati nel rispetto del periodo riproduttivo delle specie acquatiche tutelate dall'Allegato II del DPR 357/1997. Il taglio della vegetazione sommersa, quando necessario, è da effettuarsi a periodicità annuale alternata (a sponde alterne o a settori alterni lungo il medesimo corso d'acqua);
- ai fini di garantire la significatività del monitoraggio dello stato ecologico dei corpi idrici è vietato effettuare lavori in alveo che producano la movimentazione di sedimenti o l'eliminazione della vegetazione acquatica e riparia in tratti di 200 metri di lunghezza, centrati sulle stazioni di monitoraggio dello stato ecologico dei corpi idrici fluviali; a tale scopo la Regione pubblica ed aggiorna la cartografia

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 50 di 82

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

e l'elenco delle suddette stazioni di monitoraggio. Sono fatti salvi gli interventi per la riduzione del rischio idraulico o di rilevante interesse pubblico nell'ambito dei quali la Regione, in sede di approvazione del progetto, individua le modalità attuative degli interventi.

In generale, saranno adottate le modalità di intervento più idonee al fine della tutela di tali ambienti, come previsto dall'Art. 25 delle NTA del PTA.

3.23 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.23. della Sezione 2

Con riferimento alle richieste al suddetto punto si rimanda alle risposte fornite nei punti 3.29 e 3.30 del presente documento.

3.24 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.24. della Sezione 2

Con riferimento alle richieste al suddetto punto si rimanda alle risposte fornite nei punti 3.29 e 3.30 del presente documento.

3.25 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.25. della Sezione 2

Per le acque meteoriche, se contaminate da inquinanti derivanti dalle operazioni di cantiere, si procederà alla valutazione secondo disciplina di cui alla parte III del D.Lgs. 152/06 e se contaminate alla gestione in riferimento alla RR 4/2009.

3.26 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.26. della Sezione 2

Il territorio regionale ligure ricade per il versante padano nel Distretto Idrografico del fiume Po e per i restanti bacini nel Distretto dell'Appennino Settentrionale.



Come riportato nella seguente figura, si riscontra la ricadenza delle opere di progetto (secondo l'attuale assetto progettuale proposto) nei seguenti Bacini idrografici (secondo la codifica della DGR n.1280/2023¹):

- Distretto dell'Appennino Settentrionale (comuni di Vado Ligure e Quiliano);
- Distretto Idrografico del fiume Po (comuni di Altare, Carcare e Cairo Montenotte).

Gli interventi in progetto risultano completamente esterni al Bacino n. 530 T. SEGNO ed al confinante Bacino n. 591 (R. FONTANAZZA).

Come indicato nello SIA aggiornato (REL-AMB-E-00001_Rev.1 – Sezione I paragrafo 3.4.1), con riferimento alla tipizzazione dei corpi idrici superficiali ai sensi della Direttiva Quadro Acque N. 2000/60/CE (definita anche WFD “Water Framework Directive” recepita a livello nazionale dal Decreto N. 260/2010 e successivo decreto figlio confluiti nel D.Lgs. N.152/2006 e s.m.i. nella Parte Terza), gli interventi in progetto interessano solo il T. Quiliano/Trexenda (e relativi affluenti) e il F. Bormida di Spigno/Mallare (e relativi affluenti) appartenenti rispettivamente al Bacino n. 533 (T. QUILIANO /R. TREXENDA) e Bacino n. 581 (BORMIDA DI SPIGNO).

¹ È in atto l'aggiornamento della perimetrazione vettoriale dei bacini idrografici e reticolo idrografico ex DGR n. 1280/2023 che sarà resa disponibile sul geoportale regionale. Al momento della stesura del presente documento si è fatto riferimento alla cartografia vettoriale relativa alle geometrie con i dati grezzi fornita dalla Regione Liguria (Settore assetto del territorio), previa verifica delle perimetrazioni fornite con le tavole in pdf già disponibili in rete (<https://www.regione.liguria.it/homepage-ambiente/cosa-cerchi/acqua/acque-interne/reticolo-idrografico.html>).

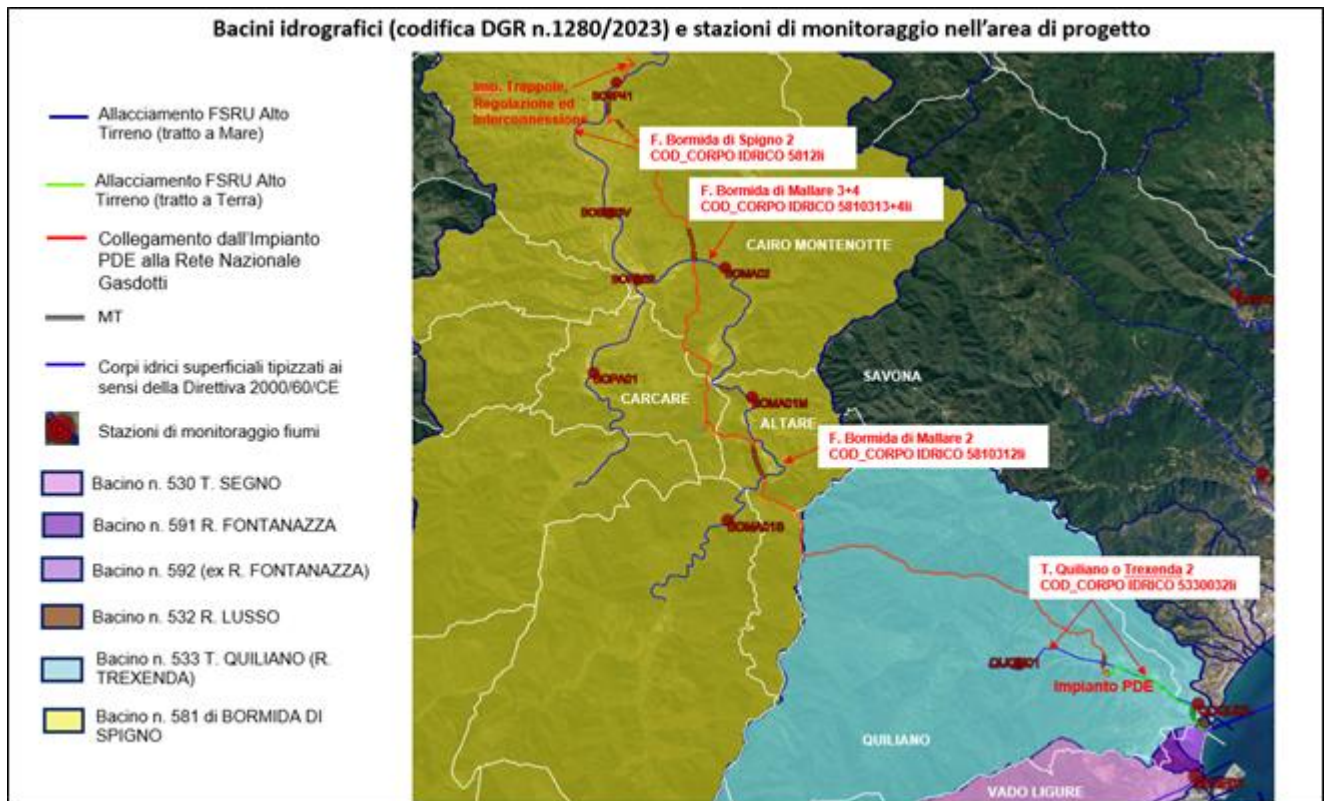
	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 51 di 82

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

Dalla consultazione del Repertorio cartografico delle Mappe del Geoportale regionale (Pianificazione catastale e catasto contenente i canali tematici del PTA vigente 2016-2021) sono state estratte le stazioni di monitoraggio dei corsi d'acqua per l'area di interesse. In particolare, la rete di monitoraggio delle acque superficiali del T.Quiliano e del F. Bormida consta di n. 2 stazioni per il bacino del Quiliano e di n.12 stazioni per il F. Bormida



Si riporta nella seguente figura l'indicazione dei Bacini idrografici nell'area di progetto (codifica DGR n.1280/2023), dei corpi idrici tipizzati e delle stazioni di monitoraggio regionale dei corpi idrici fluviali, da cui si evince che le tratte fluviali (tipizzate) di interesse per il progetto sono le seguenti:

- Torrente Quiliano o Trexenda 2 (CODICE CORPO IDRICO 5330032li);
- F. Bormida di Mallare 2 (CODICE CORPO IDRICO 5810312li);
- F. Bormida di Mallare 3 + 4 (CODICE CORPO IDRICO 5810313+4li);
- F. Bormida di Spigno 2 (CODICE CORPO IDRICO 5812li).



Corpi idrici tipizzati (Direttiva 2000/60/CE) nell'intorno dell'area del tracciato di progetto con indicazione delle stazioni di monitoraggio

Il Piano di Monitoraggio Ambientale (Doc. No. REL-AMB-E-00006 Rev.01) ha previsto appositi monitoraggi ambientali dello stato qualitativo delle acque superficiali interne, in corrispondenza di ciascuna interferenza di progetto (a monte e a valle), sia in fase AO, sia in fase CO e PO.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 52 di 82

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

Il progetto è stato studiato al fine di massimizzare l'utilizzo della tecnologia trenchless per gli interventi che interessano i corsi d'acqua superficiali interni.

Il PMA emesso nella revisione 1 (Doc. REL-AMB-E-00006), è stato integrato prevedendo il monitoraggio dei corsi d'acqua superficiali interessati da attività con scavo a cielo aperto/percorrenze e presso i quali saranno previsti monitoraggi della qualità delle acque con due stazioni, una a monte e una a valle rispetto all'interferenza.

Come indicato nella figura di dettaglio e tabella di seguito riportate, si evidenzia che la rete regionale ARPAL prevede già il monitoraggio di alcuni corpi idrici interessati dal progetto nelle seguenti stazioni, senza interferenze dirette con le stesse.

Codice Stazione ARPAL	Coordinate UTM (WGS 84)		Corpo Idrico Superficiale interessato
	Latitudine	Longitudine	
BOSP41	442863	4918538	F. Bormida di Spigno
BOMA02*	445588	4913430	F. Bormida di Mallare
QUQU02	455392	4903388	Torrente Quiliano



*La stazione di monitoraggio ARPAL si trova a monte rispetto al tratto fluviale interessato dall'opera



Lo stato qualitativo delle acque superficiali dei corsi d'acqua sopra riportati sarà monitorato in corrispondenza di due stazioni per ciascuna interferenza (una stazione a monte e una a valle), secondo quanto previsto dalla Parte III del D.Lgs 152/06 e s.m.i. all'Allegato 1 (Parametri Chimico-Fisici e Microbiologici di Riferimento).

Per la componente biologica sarà applicato l'indice STAR-ICMi (o Indice multimetrico STAR di Intercalibrazione), che consente di derivare una classe di qualità per gli organismi macrobentonici per la definizione dello Stato Ecologico.

Per la componente chimica sarà effettuato almeno un campionamento ogni tre mesi con un profilo analitico che tenga in considerazione i parametri chimico-fisici e microbiologici

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 53 di 82

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

della tabella 1/A dell'Allegato 1 alla parte terza del D. Lgs.152/06 (Standard di Qualità nella Colonna d'Acqua per le Sostanze dell'Elenco di Priorità).

Inoltre, in fase di AO e di PO, sugli stessi corsi d'acqua con priorità per i tratti dei corpi idrici tipizzati ai sensi della Direttiva 2000/60/CE (T. Quiliano e F. Bormida di Spigno), ove applicabile e compatibilmente con le caratteristiche dei corsi d'acqua oggetto di intervento, si farà riferimento agli indici IQM/ IQMm (Indice di qualità morfologica e di monitoraggio dei corsi d'acqua) ai fini della valutazione degli impatti sulla qualità morfologica dei corsi d'acqua, sviluppando la metodologia IDRAIM (Sistema di valutazione idromorfologica, analisi e monitoraggio dei corsi d'acqua) proposta da ISPRA.

Infine, con riferimento specifico al T. Quiliano, in corrispondenza dei punti di monitoraggio previsti nella tratta di interesse, saranno eseguite le analisi chimiche, chimico – fisiche e microbiologiche dei sedimenti di fondo alveo. In via preliminare, si prevede l'analisi degli inquinanti chimici quali Fosforo totale (P), Azoto totale (come N), Carbonio organico totale (TOC), Idrocarburi pesanti (C>12), Enterococchi (streptococchi fecali), Coliformi totali, Escherichia coli.

Tutti i monitoraggi previsti saranno concordati con l'ARPAL territorialmente competente.

Per ulteriori approfondimenti sullo stato morfologico dei corsi d'acqua (metodologia e analisi puntuali) si rimanda al paragrafo 3.2.3 dello SIA (REL-AMB-E-00001_r1 – Sez III "Scenario di base").

3.27 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.27. della Sezione 2



Con riferimento alle richieste al suddetto punto si specifica che al fine di ridurre quanto più possibile l'incidenza dei lavori nelle aree con classi di rischio idraulico da medio a molto elevato, il Proponente si impegna a sviluppare un cronoprogramma delle attività costruttive che riduca al minimo le attività lavorative da svolgere nei periodi critici dal punto di vista idrologico-idraulico.

Il Proponente ha sviluppato una specifica analisi idrologico-idraulica per verificare la compatibilità delle opere in progetto e in dismissione, in riferimento alle interferenze con le aree a pericolosità idraulica definite in accordo ai Piani di Gestione del Rischio Alluvioni (P.G.R.A.) e ai Piani Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.).

Si rimanda alle relazioni di dettaglio sulla compatibilità idraulica redatte per gli ambiti del distretto dell'Appennino settentrionale e del fiume Po allegate (Doc. N. REL-PAI-E-11006_r1_ e REL-PAI-E-11007_r1_).

In questi documenti, il Proponente illustra gli studi effettuati al fine di individuare le caratteristiche di progettazione nell'attraversamento in subalveo dei corsi d'acqua, con particolare riferimento alla definizione della metodologia operativa, del profilo di posa della condotta e delle caratteristiche delle eventuali opere di ripristino e di presidio idraulico.

Le modalità esecutive dei lavori proposte sono state valutate considerando le specifiche

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 54 di 82
				Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

caratteristiche idrauliche del corso d'acqua, il periodo climatico di esecuzione, i volumi di deflusso attesi nel corso delle operazioni esecutive e la durata delle stesse.

Con riferimento alle richieste di valutare le azioni mitigative necessarie al fine anche della sicurezza dei cantieri, nel Paragrafo 8.4 dei suddetti studi (Doc. N. REL-PAI-E-11006_r1_ e REL-PAI-E-11007_r1_), è sviluppata l'analisi delle disposizioni generali di sicurezza riguardanti le fasi operative, i mezzi ed il personale presenti negli ambiti fluviali interessati dai lavori.

3.28 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.28 della Sezione 2

Con riferimento alle richieste al suddetto punto si rende noto che è stata redatta una relazione specialistica allegata al presente documento "Relazione idrogeologica con schede monografiche delle derivazioni" (REL-CI-E-11090_r0_) e relativi allegati (PG-CI-D-11221_r0_, PG-CI-D-11421_r0_) dove sono contenute informazioni di dettaglio rispetto alla tematica del quesito.



Il territorio regionale ligure ricade per il versante padano nel Distretto Idrografico del fiume Po e per i restanti bacini nel Distretto dell'Appennino Settentrionale.

Come riportato nella seguente figura, si riscontra la ricadenza delle opere di progetto (secondo l'attuale assetto progettuale proposto) nei seguenti Bacini idrografici (secondo la codifica della DGR n.1280/2023²):

- Distretto dell'Appennino Settentrionale (comuni di Vado Ligure e Quiliano):
 - la linea "Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a Terra)" dall'approdo fino all'Impianto PDE (in località Casina nella nuova ubicazione rispetto a quanto presentato in fase di istanza) ricade nel Bacino n. 592 (ex R. FONTANAZZA) e successivamente nel Bacino n. 532 (R. LUSSO) intercettando il R. Lusso (non tipizzato) per entrare nel Bacino n. 533 (R. TREXENDA) in cui ricade l'Impianto PDE,
 - la linea "Collegamento dall'Impianto PDE alla Rete Nazionale" dall'Impianto PDE di Quiliano ricadente nel bacino n. 533 (R. TREXENDA) attraversa per un brevissimo tratto il Bacino n. 532 (R. LUSSO) per poi rientrare successivamente il Bacino n. 533 T. QUILIANO (R. TREXENDA);
- Distretto Idrografico del fiume Po (comuni di Altare, Carcare e Cairo Montenotte):
 - la linea "Collegamento dall'Impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti" procedendo verso l'Impianto Trappole, Regolazione ed Interconnessione a Rete Nazionale (località Chinelli - Cairo Montenotte) ricade nel Bacino n. 581 di BORMIDA DI SPIGNO.

Gli interventi in progetto, nell'assetto progettuale modificato proposto, risultano completamente esterni al Bacino n. 530 T. SEGNO ed al confinante Bacino n. 591 (R.

² È in atto l'aggiornamento della perimetrazione vettoriale dei bacini idrografici e reticolo idrografico ex DGR n. 1280/2023 che sarà resa disponibile sul geoportale regionale. Al momento della stesura del presente documento si è fatto riferimento alla cartografia vettoriale relativa alle geometrie con i dati grezzi fornita dalla Regione Liguria (Settore assetto del territorio), previa verifica delle perimetrazioni fornite con le tavole in pdf già disponibili in rete (<https://www.regione.liguria.it/homepage-ambiente/cosa-cerchi/acqua/acque-interne/reticolo-idrografico.html>).

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 55 di 82

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034



FONTANAZZA). Il metanodotto “Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a terra)” interferisce con il R. Lusso nel breve tratto prima del MT Tangenziale mediante il quale il R. Fontanazza e R. Solcasso vengono attraversati (Bacino n. 533 R. TREXENDA). Successivamente, il tracciato inizia la percorrenza del Torrente Quiliano con scavi a cielo aperto, lasciandone poi il greto e rientrandone in sponda destra idraulica fino all’area di prevista realizzazione del PDE.

Come indicato nel SIA aggiornato (REL-AMB-E-00001_Rev.1 – Sezione I paragrafo 3.4.1), con riferimento alla tipizzazione dei corpi idrici superficiali ai sensi della Direttiva Quadro Acque N. 2000/60/CE (definita anche WFD “Water Framework Directive” recepita a livello nazionale dal Decreto N. 260/2010 e successivo decreto figlio confluiti nel D.Lgs. N.152/2006 e s.m.i. nella Parte Terza), gli interventi in progetto interessano solo il T. Quiliano/Trexenda (e relativi affluenti) e il F. Bormida di Spigno/Mallare (e relativi affluenti) appartenenti rispettivamente al Bacino n. 533 (T. QUILIANO /R. TREXENDA) e Bacino n. 581 (BORMIDA DI SPIGNO).

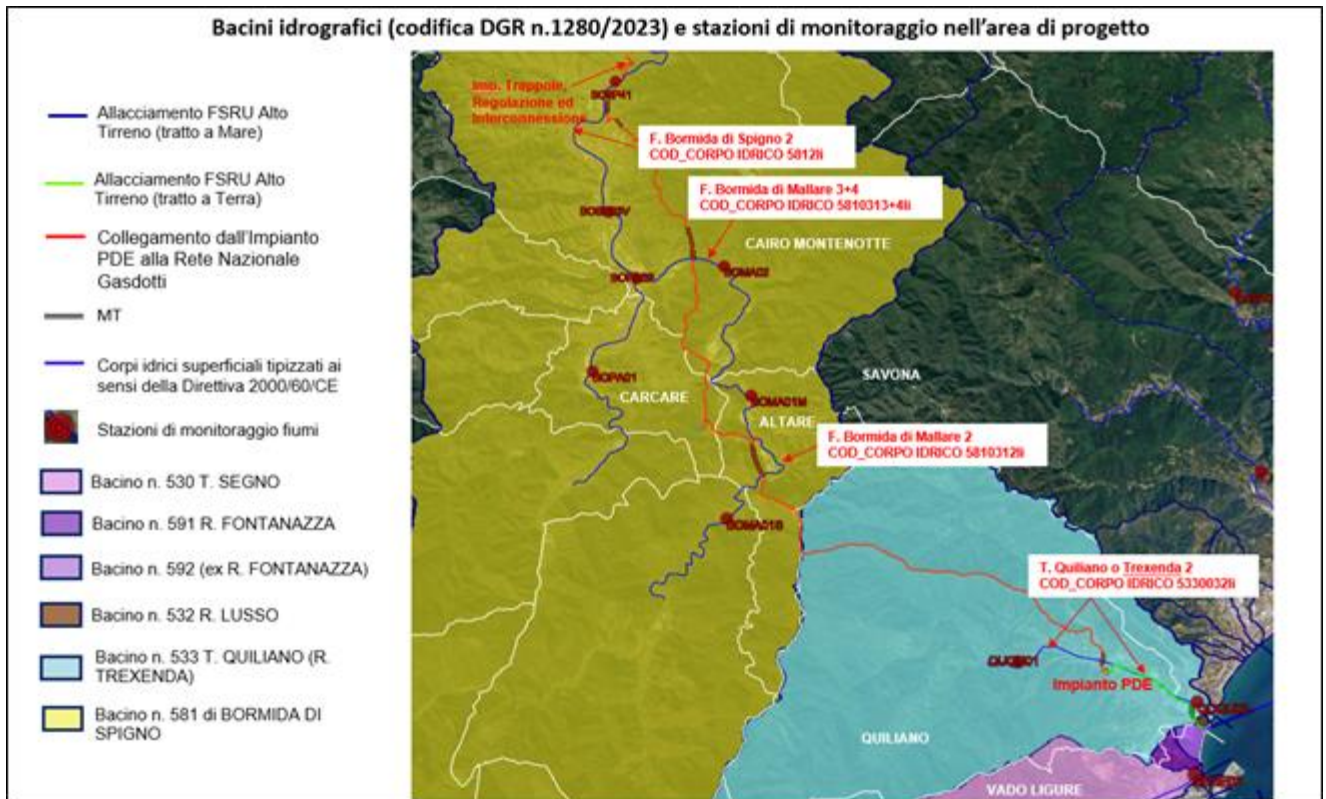
Dalla consultazione del Repertorio cartografico delle Mappe del Geoportale regionale (Pianificazione catastale e catasto contenente i canali tematici del PTA vigente 2016-2021) sono state estratte le stazioni di monitoraggio dei corsi d’acqua per l’area di interesse. In particolare, la rete di monitoraggio delle acque superficiali del T.Quiliano e del F. Bormida consta di n. 2 stazioni per il bacino del Quiliano e di n.12 stazioni per il F. Bormida

Si riporta nella seguente figura l’indicazione dei Bacini idrografici nell’area di progetto (codifica DGR n.1280/2023), dei corpi idrici tipizzati e delle stazioni di monitoraggio regionale dei corpi idrici fluviali, da cui si evince che le tratte fluviali (tipizzate) di interesse per il progetto sono le seguenti:

- Torrente Quiliano o Trexenda 2 (CODICE CORPO IDRICO 5330032li);
- F. Bormida di Mallare 2 (CODICE CORPO IDRICO 5810312li);
- F. Bormida di Mallare 3 + 4 (CODICE CORPO IDRICO 5810313+4li);
- F. Bormida di Spigno 2 (CODICE CORPO IDRICO 5812li).

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 56 di 82

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034





Corpi idrici tipizzati (Direttiva 2000/60/CE) nell'intorno dell'area del tracciato di progetto con indicazione delle stazioni di monitoraggio

Il Piano di Monitoraggio Ambientale (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1) ha previsto appositi monitoraggi ambientali dello stato qualitativo delle acque superficiali interne, in corrispondenza di ciascuna interferenza di progetto (a monte e a valle), sia in fase AO, sia in fase CO e PO.

Il progetto è stato studiato al fine di massimizzare l'utilizzo della tecnologia trenchless per gli interventi che interessano i corsi d'acqua superficiali interni.

Il PMA emesso nella revisione 1 (Doc. REL-AMB-E-00006_r1), è stato integrato prevedendo il monitoraggio dei corsi d'acqua superficiali interessati da attività con scavo a cielo aperto/percorrenze e presso i quali saranno previsti monitoraggi della qualità delle acque con due stazioni, una a monte e una a valle rispetto all'interferenza. Nella seguente tabella si riportano, pertanto, i corsi d'acqua oggetto di monitoraggio (procedendo in senso gas). Per i dettagli sui punti di monitoraggio proposti si rimanda al PMA aggiornato.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 57 di 82
				Rev. 0



Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

Corso d'Acqua	Comune	Tratto di Metanodotto
T. Quiliano	Quiliano	Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a terra) DN 650 (26"), DP 100 bar
T. Quazzola	Quiliano	Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 750 (30"), DP 75 bar e Diramazioni
Rio Miserere	Carcare	
Rio Sarasino	Cairo Montenotte	
Rio Torre		
F. Bormida di Mallare		
Rio Val Chiosa		
Rio		
Rio		
Rio delle Moglie		
Rio Moglie della Cipolla		
Rio Ioppa		
Rio Chiappin		
Rio Vesima		
Diramazione Rio Cancare_1		
Diramazione Rio Cancare_2		
Rio Fonga		
Fiume Bormida di Spigno		
Rio Vignaroli		
Bormida di Spigno		

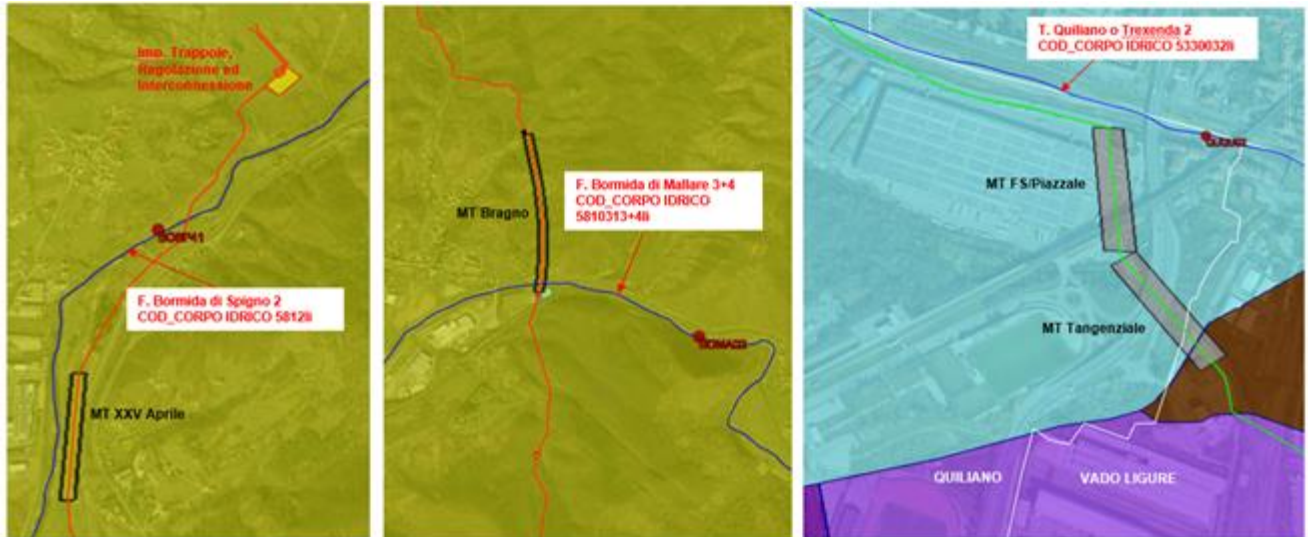
Come indicato nella figura di dettaglio e tabella di seguito riportate, si evidenzia che la rete regionale ARPAL prevede già il monitoraggio di alcuni corpi idrici interessati dal progetto nelle seguenti stazioni, senza interferenze dirette con le stesse.

Codice Stazione	Coordinate UTM (WGS 84)		Corpo Idrico Superficiale interessato
	Latitudine	Longitudine	
ARPAL			
BOSP41	442863	4918538	F. Bormida di Spigno
BOMA02*	445588	4913430	F. Bormida di Mallare
QUQU02	455392	4903388	Torrente Quiliano

*La stazione di monitoraggio ARPAL si trova a monte rispetto al tratto fluviale interessato dall'opera

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 58 di 82

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034



Lo stato qualitativo delle acque superficiali dei corsi d'acqua sopra riportati sarà monitorato in corrispondenza di due stazioni per ciascuna interferenza (una stazione a monte e una a valle), secondo quanto previsto dalla Parte III del D.Lgs 152/06 e s.m.i. all'Allegato 1 (Parametri Chimico-Fisici e Microbiologici di Riferimento).



Per la componente biologica sarà applicato l'indice STAR-ICMi (o Indice multimetrico STAR di Intercalibrazione), che consente di derivare una classe di qualità per gli organismi macrobentonici per la definizione dello Stato Ecologico.

Per la componente chimica sarà effettuato almeno un campionamento ogni tre mesi con un profilo analitico che tenga in considerazione i parametri chimico-fisici e microbiologici della tabella 1/A dell'Allegato 1 alla parte terza del D. Lgs.152/06 (Standard di Qualità nella Colonna d'Acqua per le Sostanze dell'Elenco di Priorità).

Inoltre, in fase di AO e di PO, sugli stessi corsi d'acqua con priorità per i tratti dei corpi idrici tipizzati ai sensi della Direttiva 2000/60/CE (T. Quiliano e F. Bormida di Spigno), ove applicabile e compatibilmente con le caratteristiche dei corsi d'acqua oggetto di intervento, si farà riferimento agli indici IQM/ IQMm (Indice di qualità morfologica e di monitoraggio dei corsi d'acqua) ai fini della valutazione degli impatti sulla qualità morfologica dei corsi d'acqua, sviluppando la metodologia IDRAIM (Sistema di valutazione idromorfologica, analisi e monitoraggio dei corsi d'acqua) proposta da ISPRA.

Infine, con riferimento specifico al T. Quiliano, in corrispondenza dei punti di monitoraggio previsti nella tratta di interesse, saranno eseguite le analisi chimiche, chimico – fisiche e microbiologiche dei sedimenti di fondo alveo. In via preliminare, si prevede l'analisi degli inquinanti chimici quali Fosforo totale (P), Azoto totale (come N), Carbonio organico totale (TOC), Idrocarburi pesanti (C>12), Enterococchi (streptococchi fecali), Coliformi totali, Escherichia coli.

Il monitoraggio si articolerà nelle seguenti fasi con riferimento ai parametri chimico-fisici e microbiologici:

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 59 di 82

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

- Fase ante operam (AO): No. 1 campionamento ogni tre mesi con un profilo analitico che tenga in considerazione i parametri previsti dalla normativa per la verifica dello stato chimico, nell'anno precedente l'inizio delle attività;
- Fase di cantiere (CO): No. 1 campionamento ogni tre mesi con il profilo analitico come descritto nella fase AO;
- Fase post operam (PO): No. 1 campionamento ogni tre mesi con il profilo analitico descritto nella fase AO, nell'anno successivo al termine delle attività.

Il monitoraggio si articolerà nelle seguenti fasi con riferimento ai parametri biologici (applicazione l'indice STAR-ICMi):

- Fase ante operam (AO): No. 1 campionamento in primavera e 1 in autunno nell'anno precedente l'inizio delle attività di cantiere;
- Fase post operam (PO): No. 1 campionamento in primavera e 1 in autunno fino alla stabilizzazione dei parametri rispetto alla condizione rilevata in Ante Operam e comunque per non più di cinque anni successivi all'ultimazione dell'opera.

Infine, con riferimento all'indice IQM:

- Fase ante operam (AO): No. 1 campagna nell'anno precedente l'inizio delle attività di cantiere;
- Fase post operam (PO): No. 1 campagna nell'anno successivo al termine dei ripristini e dopo 5 anni.

3.29 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.29 della Sezione 2

Con riferimento alle richieste al suddetto punto si rende noto che è stata redatta una relazione specialistica allegate al presente documento "Relazione idrogeologica con schede monografiche delle derivazioni" (REL-CI-E-11090_r0_) e relativi allegati (PG-CI-D-11221_r0_, PG-CI-D-11421_r0_) dove sono contenute informazioni di dettaglio rispetto alla tematica del quesito.



3.30 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.30 della Sezione 2

Il Piano di Monitoraggio Ambientale (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1) è stato integrato e aggiornato tenendo conto di quanto richiesto.

3.31 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.31 della Sezione 2

Con riferimento alle richieste al suddetto punto si rende noto che è stata redatta una relazione specialistica allegate al presente documento "Studio per la valutazione della suscettività a liquefazione - tratto a terra" (REL-CGS-E-11091_r0_) e relativi allegati (REL-CGS-E-11091_r0_Allegato 1_) dove sono contenute informazioni di dettaglio rispetto alla tematica del quesito.

Ad integrazione del quadro preliminare delle conoscenze riguardanti il territorio attraversato dal progetto della nuova condotta presentato in fase di istanza (documento "REL-CGB-E-11005_r1_ - Relazione geologica (tratto a terra)" in cui viene valutata la compatibilità dell'opera con le caratteristiche geologiche, geomorfologiche, sismiche e idrogeologiche del contesto territoriale interessato, in fase di risposta alle richieste integrazioni è stato individuato un insieme di siti nei quali si è ritenuto utile approfondire l'indagine tramite apposite campagne geognostiche, geofisiche e geomeccaniche volte, tra l'altro, alla misurazione verifica della presenza e profondità della falda ai fini della determinazione della soggiacenza.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 60 di 82

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

Sono state effettuate indagini di tipo diretto (sondaggi geognostici) e indagini indirette (prospezioni geofisiche).

I risultati delle indagini e i certificati di analisi dei campioni che ad oggi sono state effettuate sono riportati nella "Relazione delle indagini geognostiche" (Doc. n. REL-GEO-E-11093_r0_ e relativi allegati tecnici e planimetrici).

3.32 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.32 della Sezione 2

Con riferimento alle richieste al suddetto punto si rende noto che è stata redatta una relazione specialistica allegata al presente documento "Analisi morfotettonica" (REL-CGS-E-11092_r0_) dove sono contenute informazioni di dettaglio rispetto alla tematica del quesito.

3.33 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.33 della Sezione 2

Con riferimento alle richieste al suddetto punto si rende noto che è stata redatta una relazione specialistica allegata al presente documento "Caratterizzazione dell'area e Indagini in sito" (REL-GEO-E-11093_r0_) dove sono contenute informazioni di dettaglio rispetto alla tematica del quesito.

3.34 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.34 della Sezione 2

Con riferimento alle richieste al suddetto punto si rimanda alla risposta fornita al punto 3.31

3.35 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.35 della Sezione 2

Con riferimento alle richieste al suddetto punto si rimanda alla risposta fornita al punto 3.32

3.36 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.36 della Sezione 2



Nell'ambito del progetto FSRU Alto Tirreno il Gruppo di Ricerca sui Maremoti dell'Università di Bologna (GRM) sta conducendo uno studio sui maremoti generati da terremoti, sviluppando diversi scenari che consistono nel variare posizione e geometria dei piani di faglia e la distribuzione dello scorrimento sugli stessi, mantenendo fisso il valore della magnitudo massima attesa.

Tale studio elaborerà, inoltre, scenari di inondazione su griglie di dettaglio, con le risoluzioni spaziali più fini che i dati topo-batimetrici a disposizione consentono.

Si veda, per maggiori dettagli, quanto riportato nello "Studio di dettaglio di inondazione da tsunami generati da terremoti nella zona costiera di Vado Ligure - Rapporto intermedio: dati e metodologie" (Doc. Rif. Punto 4.5 nota).

3.37 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.37 della Sezione 2

Allo stato attuale della progettazione non è possibile prevedere attività di cantiere che possano necessitare di deroga ai limiti normativi. Sono, altresì, previste opere di mitigazione, quali pannellature fonoassorbenti installate su reti in grigliato metallico, durante le operazioni di cantiere potenzialmente impattanti, oltre all'applicazione delle buone pratiche di cantiere. Il proponente darà, inoltre, comunicazione alle Autorità di controllo dei monitoraggi che intenderà attuare al fine di verificare il rispetto dei limiti normativi e degli esiti degli stessi.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 61 di 82

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

In caso di necessità di deroghe in ambito acustico in fase di cantiere, l'appaltatore, su indicazione del proponente, predisporrà la documentazione, così come previsto dalla Legge Quadro n.447/1995 e come stabilito dalla Regione Liguria e applicato dalle Norme Tecniche di Attuazione dei Piani Comunali di Classificazione Acustica dei Comuni interessati dall'opera.

3.38 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.38 della Sezione 2

Il Piano di Monitoraggio Ambientale è stato aggiornato e integrato sulla base delle osservazioni e delle richieste pervenute dagli Enti.

Con particolare riferimento al monitoraggio acustico, sono stati individuati i potenziali ricettori più esposti alle attività di cantiere che possono produrre rumore, entro 100 metri dalle lavorazioni.

Si veda, per i dettagli, il documento REL-AMB-E-00006_r1, presentato contestualmente al presente documento, e, in particolare, quanto riportato al Paragrafo 8.2. - "Individuazione delle aree da monitorare" del PMA.

3.39 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.39. della Sezione 2

Con riferimento all'impianto finale trappole di regolazione e interconnessione alla rete Snam in Comune di Cairo Montenotte, si precisa che non sono stati previsti punti di monitoraggio della componente acustica in fase di esercizio, in quanto all'interno di tale impianto non sono presenti sorgenti sonore.

3.40 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.40 della Sezione 2

Il monitoraggio dell'agente fisico Rumore è stato integrato nel PMA (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1), prevedendo specifiche verifiche relative agli interventi di carattere procedurale/gestionale finalizzate al rispetto della normativa di settore ed alla verifica delle eventuali prescrizioni autorizzative.



Si veda quanto riportato al Paragrafo 8.3. - "Metodologia di rilevamento - Rumore" del PMA.

3.41 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.41. della Sezione 2

Il PMA proposto è stato predisposto secondo quanto indicato nelle Linee Guida redatte dal Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale (SNPA n. 28/2020, Maggio 2020), nelle quali si rimanda al principale documento guida a cura del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM, oggi Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, MASE), rappresentato dalle indicazioni operative contenute nelle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs.163/2006 e s.m.i.)" con la collaborazione dell'ISPRA e del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo. Il PMA è stato, inoltre, integrato in linea con le osservazioni e le richieste pervenute dagli Enti.



3.42 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.42. della Sezione 2

È stato elaborato lo studio dei livelli vibrazionali: "Doc. No. REL-AMB-E-00014". Lo studio valuta la compatibilità delle lavorazioni di cantiere che producono vibrazioni rispetto ai ricettori più esposti alle attività di cantiere. Si rimanda al documento per maggiori dettagli.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034	
	PROGETTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 62 di 82	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

- 3.43 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.43. della Sezione 2**
 Il Piano di Monitoraggio Ambientale è stato aggiornato e integrato sulla base delle osservazioni e delle richieste pervenute dagli Enti.
 Con particolare riferimento al monitoraggio delle vibrazioni, ai sensi della Normativa UNI 9614:2017 e della Normativa UNI 9916:2014, sono stati individuati i potenziali ricettori più esposti alle attività di cantiere che possono produrre vibrazioni impattanti, entro 100 metri dalle lavorazioni.
 Si veda, per i dettagli, il documento No. REL-AMB-E-00006_r1, presentato contestualmente al presente documento, e, in particolare, quanto riportato al Paragrafo 8.5. - “Metodologia di rilevamento – Vibrazioni” del PMA.
- 3.44 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.44 della Sezione 2**
 Il PMA proposto è stato predisposto secondo quanto indicato nelle Linee Guida redatte dal Sistema Nazionale per la Protezione dell’Ambiente per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale (SNPA n. 28/2020, Maggio 2020), nelle quali si rimanda al principale documento guida a cura del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM, oggi Ministero dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica, MASE), rappresentato dalle indicazioni operative contenute nelle “Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs.163/2006 e s.m.i.)” con la collaborazione dell’ISPRA e del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo. Il PMA è stato, inoltre, integrato in linea con le osservazioni e le richieste pervenute dagli Enti.
- 3.45 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.45 della Sezione 2**
 È stata predisposta la carta dell’idoneità faunistica (Doc. No. DIS-FAU-D-00001) prendendo in considerazione dati di distribuzione delle specie faunistiche ed elementi della rete ecologica regionale scaricabili dal portale della regione Liguria (<https://geoportal.regione.liguria.it/catalogo/>).
- 3.46 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.46 della Sezione 2**
 Lo studio di Incidenza Ambientale (Rif. Doc. No. REL-AMB-E-00008_r1) ed il Piano di Monitoraggio Ambientale (Rif. Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1) sono stati aggiornati mediante approfondimento delle potenziali incidenze sull’avifauna marina protetta segnalata nei Formulare Standard dei Siti Rete Natura oggetto di valutazione e prevedendone il monitoraggio.
- 3.47 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.47 della Sezione 2**
 Con riferimento alle richieste al suddetto punto si specifica che al fine di ridurre quanto più possibile l’incidenza sulle specie, il cronoprogramma potrà essere programmato evitando i periodi maggiormente sensibili relativamente alla fauna e all’avifauna di interesse conservazionistico.
- 3.48 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.48 della Sezione 2**
 Con riferimento alle richieste al suddetto punto si specifica che le attività di cantiere



	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 63 di 82
				Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

saranno programmate al fine di evitare, ove possibile, o limitare ogni potenziale interferenza e disturbo (anche di natura acustica) alle specie (con particolare riferimento al periodo riproduttivo).

Si veda anche quanto riportato al precedente Paragrafo 3.4.



- 3.49 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.49 della Sezione 2**
In seguito allo spostamento dell'Impianto PDE ed alla modifica progettuale per cui non è più prevista la realizzazione dell'Impianto di correzione dell'Indice di Wobbe, è stato prodotto un aggiornamento dello Studio Previsionale di Impatto Acustico (Doc. No. REL-AMB-E-00004_r1). Da tale studio non emergono criticità relative agli aspetti di emissioni sonore. L'impianto, inoltre, è stato previsto in area fortemente urbanizzata.
- 3.50 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.50 della Sezione 2**
Il piano di Monitoraggio (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1) Ambientale è stato integrato secondo quanto richiesto.
- 3.51 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.51 della Sezione 2**
Il piano di Monitoraggio (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1) Ambientale è stato integrato secondo quanto richiesto.
- 3.52 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.52 della Sezione 2**
Il piano di Monitoraggio (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1) Ambientale è stato integrato secondo quanto richiesto.
- 3.53 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.53 della Sezione 2**
Il piano di Monitoraggio (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1) Ambientale è stato integrato secondo quanto richiesto.
- 3.54 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.54 della Sezione 2**
Il piano di Monitoraggio (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1) Ambientale è stato integrato secondo quanto richiesto. I transetti saranno forniti, nel dettaglio, una volta individuati, in seguito a rilievi effettuati da personale esperto.
- 3.55 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.55 della Sezione 2**
Il piano di Monitoraggio (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1) Ambientale è stato integrato secondo quanto richiesto.
- 3.56 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.56 della Sezione 2**
Con riferimento alle richieste al suddetto punto si specifica che è stato redatto opportuno documento integrativo "Progetto di ripristino vegetazionale" allegato alla presente relazione (REL-FAUN-11042_r0_). Si segnala inoltre che vengono allegate alla presente

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 64 di 82

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

anche le cartografie in scala 1:10.000 delle opere di ripristino geomorfologico e i disegni tipici delle stesse per completezza di informazione (PG-OM-D-11211_r1_, PG-OM-D-11411_r1_, PG-VPE-D-11217_r1_, PG-VPE-D-11417_r1_, STD 11848_r1_, STD 11849_r1_, STD 11850_r1_ e STD 11851_r1_).

- 3.57 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.57 della Sezione 2**
L'analisi attuale non ha evidenziato l'interessamento diretto di Habitat di interesse comunitario. Si evidenzia, ad ogni modo, come il Piano di Monitoraggio Ambientale (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1) sia stato integrato prevedendo un'analisi vegetazionale delle aree interessate.
- 3.58 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.58 della Sezione 2**
La Carta della Vegetazione e degli Habitat in All. 1 Dir. 92/43/CEE è riportata per le opere di progetto nelle tavole PG-CVN-D-11208_r1 e PG-CVN-D-11408_r1.
- 3.59 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.59 della Sezione 2**
Con riferimento alle richieste al suddetto punto si rimanda alla risposta fornita al punto 3.57.
- 3.60 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.60 della Sezione 2**
Si rimanda a quanto riportato nello Studio di Incidenza Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00008_r1).
- 3.61 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.61 della Sezione 2**
Con riferimento alle richieste al suddetto punto si rimanda alla risposta fornita al punto 3.5.
- 3.62 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.62 della Sezione 2**
Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).
- 3.63 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.63 della Sezione 2**
L'analisi attuale non ha evidenziato l'interessamento diretto o la presenza di Habitat di interesse comunitario in prossimità del tracciato di progetto. Si evidenzia, ad ogni modo, come il piano di Monitoraggio (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1) Ambientale sia stato integrato prevedendo un'analisi vegetazionale delle aree interessate.
- 3.64 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.64 della Sezione 2**
Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 65 di 82

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

3.65 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.65 della Sezione 2
Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).

3.66 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.66 della Sezione 2
Con riferimento alle richieste al suddetto punto si rimanda alla risposta fornita al punto 3.5.

3.67 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.67 della Sezione 2

Con riferimento alle richieste al suddetto punto si specifica che il documento citato nella stessa è stato integrato secondo le indicazioni fornite dall'ente e ne viene allegata una copia revisionata al presente documento (REL-PDC-E-11001_r1_).

Riguardo la lettera b) confermiamo l'integrazione nel nuovo Piano di Utilizzo delle terre e rocce da scavo redatto ai sensi dell'art. 9 dei Siti di Interesse Nazionale (SIN) e SIR (Siti di Interesse Regionale).

Sono inoltre stati contattati i singoli uffici comunali e provinciali per la verifica di dettaglio delle eventuali presenze di siti sottoposti a procedimenti di bonifica ricadenti lungo il tracciato.



Il comune di Vado Ligure segnala la presenza di un sito (Ex Zincol ossidi), nel quale è stata fatta la caratterizzazione nel Giungo 2023 che riportano superamenti alle CSC. Non è presente una scheda, in quanto non è ancora integrata nell'anagrafe SIR. L'area è posizionata a nord della linea di collegamento alla rete nazionale gasdotti del Progetto FSRU (che nel tratto di interesse ha uno sviluppo in sotterranea mediante microtunnel) e in quanto tale può considerarsi NON INTERFERENTE con le attività di progetto. L'utilizzo di una parte limitata dell'area "ex Zincol Ossidi" come piazzole di progetto sarà limitato a superfici già asfaltate e/ pavimentate senza generazione e/o movimentazione di terre e rocce da scavo. In questo senso l'utilizzo temporaneo di queste piazzole può essere considerato come NON INTERFERENTE con l'aspetto ambientale di progetto relativamente alle terre e rocce da scavo.

Riguardo il punto c), si conferma l'interazione con le pietre verdi in tre tratti in particolare, per i quali è previsto lo scavo a cielo aperto. In questi tre tratti sono state incrementate le verticali con ulteriori fori di sondaggio. Si specifica come una sola area sia caratterizzata dall'affioramento di serpentinoscisti (su base cartografica della regione Liguria), ovvero litologie che possono essere caratterizzate dalla presenza di minerali asbestiformi.

3.68 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.68 della Sezione 2

Con riferimento alle richieste al suddetto punto si specifica che il documento citato nella stessa è stato integrato secondo le indicazioni fornite dall'ente e ne viene allegata una copia revisionata al presente documento (REL-PDC-E-11001_r1_).

La linea si sviluppa per una lunghezza rilevante in zone boscate su versanti naturali (privi di presenza antropica presente e passata) in cresta o comunque in zone ad alta acclività, con roccia o substrato praticamente affiorante (stimato, qualora non affiorante, a profondità inferiori a 1m). Non sono presenti sentieri (tratti a bosco fitto) oppure gli stessi,

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 66 di 82

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

se presenti, si presentano come tratti non percorribili da parte di sonde cingolate e macchinari di perforazione (anche leggeri), vista l'acclività, il sottofondo roccioso irregolare, la non manutenzione degli stessi (con vegetazione ad alto fusto ormai ubiquitaria).

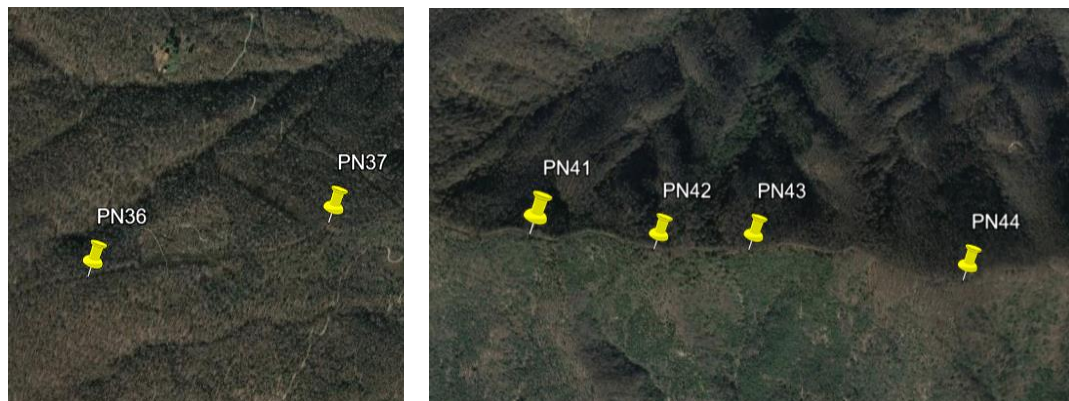




Fig. 3.68 - Esempio di tratti per i quali non è possibile eseguire il campionamento con foro di sondaggio e per i quali si procederà con campionamento manuale (vedi descrizione operativa sotto)

In accordo ai contenuti delle Linee Guida SNPA 08/2018 - LINEA GUIDA PER LA DETERMINAZIONE DEI VALORI DI FONDO PER I SUOLI E PER LE ACQUE SOTTERRANEE ed al Dlgs 152/2006 (Norme in materia ambientale) si considera la roccia (def. roccia madre) come rappresentativa del "contenuto di fondo di natura pedogeochimica o naturale del suolo" ovvero l'assemblaggio mineralogico/petrografico e chimico base non impattato da potenziale contaminazione antropica. La concentrazione di elementi chimici è generata dai fattori caratteristici della pedogenesi che interessano la porzione di suolo al di sopra della roccia madre oltre naturalmente ad essere l'orizzonte esclusivo potenzialmente impattato da inquinamento antropico. Per questo motivo si accorda al campionamento del suolo sino alla profondità di riscontro della roccia, da eseguirsi mediante campionamento manuale o con trivella auger, con 1 campione stimato per punto di indagine. La possibilità di pianificare ed eseguire l'attività di campionamento sulle TRS già in fase esecutiva risulta difficile essendo l'opera di tipo lineare in contesti morfologici di versante, anche ad alta acclività, ed in ambiente boschivo, con necessità di stoccare le TRS a lato scavo su teli HDPE in cumuli (conseguente anche la mobilitazione lungo linea delle TRS anche da tratti a geologia diversa per il solo campionamento in cumuli), lo stoccaggio per tempi prolungati anche in attesa del campionamento e di validazione di eventuali superamenti da parte di ARPAL, la copertura dei cumuli con teli HDPE. Per i tratti in linea non è previsto, in questa fase, materiale in esubero. il volume di terre che occuperà il tubo e le opere annesse sarà utilizzato per la Baulatura superficiale, in modo da evitare un successivo abbassamento rispetto al livello della superficie ante-operam in seguito al costipamento naturale del terreno di riempimento sovrastante l'opera.

Per quanto riguarda le opere impiantistiche, vedi PDE, Area Trappole, PIL2, ecc., nel caso di idonea qualità del materiale scavato (c.a. 2000 mc), non sono previsti esuberanti e tutte le TRS prodotte saranno riutilizzate all'interno dello stesso sito di produzione.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 67 di 82

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

3.69 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.69 della Sezione 2

Con riferimento alle richieste al suddetto punto il PDU è stato modificato ottemperando le osservazioni pervenute con l'esclusione della caratterizzazione delle rocce affioranti e subaffioranti in zone non montane non antropizzate mantenendo i requisiti dell'art. 9 al DPR 120/2017 (caratterizzazione ante-operam), che si considerano come riferimento di profondità massima della caratterizzazione.

3.70 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.70 della Sezione 2

Con riferimento alle richieste al suddetto punto si conferma che sarà privilegiato l'invio ad impianti di trattamento delle TRS provenienti dagli esuberanti (tratti trenchless) anziché smaltimento.

3.71 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.71 della Sezione 2

Con riferimento all'Area Marina Protetta "Isola di Bergeggi", si evidenzia che tutta la documentazione di carattere ambientale è stata aggiornata ed integrata tenendone conto nelle valutazioni e nei monitoraggi.

In particolare, si rimanda ai seguenti documenti e relative Appendici:

- Studio di Impatto Ambientale (Doc. No. REL-AMB-E-00001_r1);
- Studio di Incidenza Ambientale (Doc. No. REL-AMB-E-00008_r1);
- Piano di Monitoraggio Ambientale (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).

3.72 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.72 della Sezione 2

Con riferimento a quanto richiesto, si evidenzia che tutta la documentazione di carattere ambientale è stata aggiornata ed integrata tenendone conto della potenziale presenza di habitat e specie di valenza conservazionistica, nelle valutazioni e nei monitoraggi.

In particolare, si rimanda ai seguenti documenti e relative Appendici:

- Studio di Impatto Ambientale (Doc. No. REL-AMB-E-00001_r1);
- Studio di Incidenza Ambientale (Doc. No. REL-AMB-E-00008_r1);
- Piano di Monitoraggio Ambientale (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).



La posizione stessa degli ancoraggi del sistema di ormeggio e della condotta offshore è stata oggetto di ottimizzazioni in seguito ad indagini di dettaglio (ROV, SSS, MBES), grazie alle quali è stato possibile mappare con precisione le biocenosi dei fondali marini dell'area di intervento.

3.73 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.73 della Sezione 2

Si rimanda a quanto riportato al precedente Punto 3.72 ed agli approfondimenti di cui all'Appendice B dello Studio di Impatto Ambientale (Doc. No. REL-AMB-E-00001_r1).

3.74 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.74 della Sezione 2

Si conviene che l'isola di Bergeggi e lo specchio acqueo ad essa attiguo presentino un elevato valore ambientale e paesaggistico, e richiedano pertanto particolare attenzione.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 68 di 82
				Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

A tal proposito, nelle simulazioni atte a calcolare la dispersione dei due scalari associati ai reflui dell'impianto a servizio della FSRU (i.e., cloro e gradiente termico), è stato istituito un punto di controllo in prossimità dell'isola di Bergeggi per l'estrazione dei risultati su intervalli temporali ad alta risoluzione (il punto P1 nel documento STUDIO MODELLISTICO DI DISPERSIONE TERMICO/CHIMICA AL LARGO DEL TERMINAL PORTUALE DI VADO LIGURE (SV). Le risultanze ottenute in termini di gradiente termico e contenuto di ipoclorito nel punto succitato permettono dunque valutazioni più specifiche sugli impatti che tali scalari possano generare su habitat e specie ivi presenti

3.75 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.75 della Sezione 2



Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).

3.76 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.76 della Sezione 2

La metodologia di analisi POT non è da considerare più aggiornata di altre metodologie o del metodo Initial Distribution (presentato nel report), ma piuttosto una metodologia alternativa. In linea con le raccomandazioni della DNVGL-RP-205 Environmental Load (ref. 0), è sempre opportuno abbinare al calcolo della POT altre metodologie di verifica e alcune sensibilità sulle soglie. Infatti, in mari caratterizzati da clima ondoso non particolarmente intenso (rispetto per esempio ai mari del nord), la presenza di "pochi" eventi sopra soglia rende la POT non conservativa nella stima degli estremi anche a fronte di una serie temporale statisticamente significativa.

Per quanto riguarda il caso di studio di Vado Ligure (43 anni di dati), il proponente, come richiesto, ha effettuato lo studio degli eventi estremi con il metodo Peak over Threshold (POT) per il periodi di ritorno caratteristici indicati (10 anni, 50 anni, e 100 anni) per il caso OMNIDIREZIONALE, considerando varie distribuzioni ('Weibull', 'Log-Normal', 'Generalized Extreme Value (GEV)', 'Gamma') e 3 soglie di Hs (2 m/1.75 m /1.5 m).

Il best fitting migliore è presentato in Figura 1.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 69 di 82

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

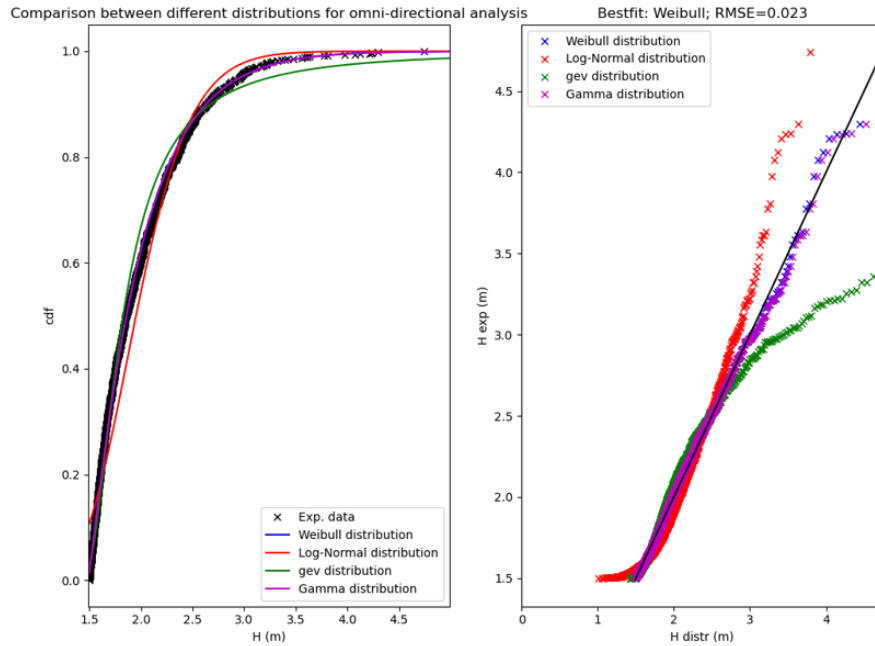




Figura 1 Confronto tra le varie distribuzioni testate per il caso Omnidirezionale (altezza di soglia considerata pari a 1.5 m Hs)

Il confronto degli estremi per periodi di ritorno ottenuti presentato in Tabella 1 mostra che gli estremi calcolati risultano anche se di poco inferiori rispetto ai risultati ottenuti con il metodo Initial Distribution che considera la serie temporale nel suo complesso.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 70 di 82

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

Mare Totale - ESTREMO DI ALTEZZA SIGNIFICATIVA - FSRU-Vado Ligure - Annuale				
Caso Omnidirezionale				
Calcolo Estremi con Metodo della Distribuzione Iniziale (come da Studio MeteoMarino)				
TR (years)	1 year	10 years	100 years	
Weibull	Hs (m)	Hs (m)	Hs (m)	
	3.67	4.54	5.41	
Calcolo Estremi con Metodo POT				
TR (years)	1 year	10 years	100 years	
Hs (m)	3.04	4.01	4.96	
Distribution	Gamma	Gamma	Gamma	
RMSE	0.0306	0.0306	0.0306	
Soglia (m)	2	2	2	
Distribuzioni	all	all	all	
TR (years)	1 year	10 years	100 years	
Hs (m)	3.07	4.10	5.13	
Distribution	Gamma	Gamma	Gamma	
RMSE	0.0228	0.0228	0.0228	
Soglia (m)	1.75	1.75	1.75	
Distribuzioni	all	all	all	
TR (years)	1 year	10 years	100 years	
Hs (m)	3.08	4.11	5.11	
Distribution	Weibull	Weibull	Weibull	
RMSE	0.0230	0.023	0.023	
Soglia (m)	1.5	1.5	1.5	
Distribuzioni	all	all	all	

Tabella 1 Confronto degli estremi ottenuti con la metodologia Distribuzione Iniziale e POT (con 3 soglie di Hs).

Inoltre, l'approccio Initial Distribution garantisce la robustezza statistica nel calcolo degli estremi direzionali e stagionali.

Nella nuova revisione del report è stata per completezza presentata la stima della POT per il caso sopra presentato, a titolo di confronto.



Inoltre, sono stati aggiornati i calcoli per tutti i periodi di ritorno suggeriti (quindi includendo anche i 20 anni) e introdotta una sezione dedicata per mostrare le curve di iso probabilità Hs-Tp per i vari periodi di ritorno.

3.77 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.77 della Sezione 2

Il proponente, come richiesto ha effettuato l'analisi dei trend nella serie temporale dei dati hindcasting. In particolare, è stato utilizzato il test non parametrico di Mann Kendall su 2 trasformazioni monotone della serie iniziale ovvero i massimi annuali e le medie annuali.

Il test rivela la presenza di un trend (upward) nei massimi annuali con livello di significatività pari a $p = 0.0116$.

Una volta verificata l'esistenza di un trend nei dati, attraverso lo stimatore Theil-Sen è stato calcolato uno slope pari a 0.017731 m/anno (si veda Figura 2). Questo valore appare in linea con risultati di letteratura per l'area calcolati sulla base di dati di hindcasting (ref. 0).

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 71 di 82
				Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

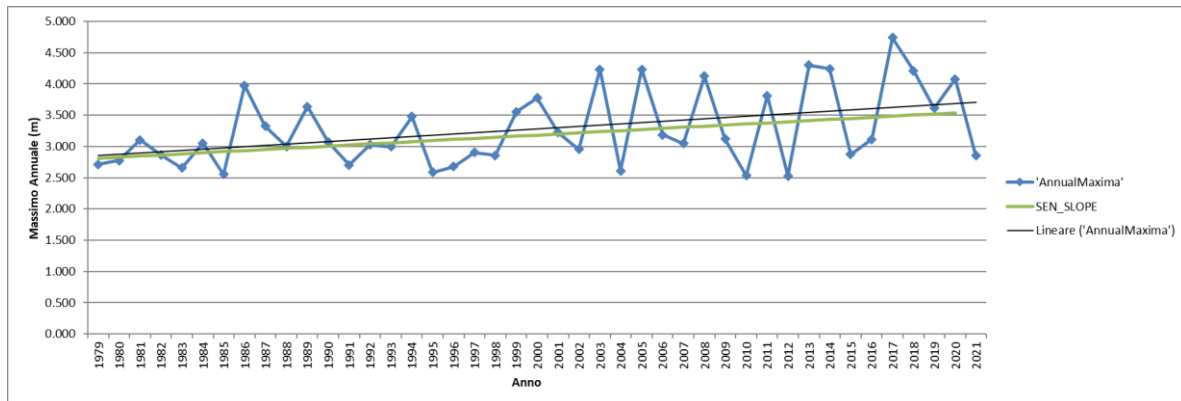


Figura 2 Serie dei valori dei massimi annuali e relativo trend lineare stimato con l'estimatore di Theil-Sen (linea verde) e con il modello di regressione lineare semplice (linea nera)

Utilizzando lo stimatore sopra descritto è stato possibile fare una previsione sui massimi annuali a 50 anni (sotto l'ipotesi che il trend identificato resti costante). Il valore della mareggiata annuale a 50 anni è all'incirca dell'ordine di 4.5 m pari ad un aumento di circa il 25 % rispetto ai valori massimi attuali

E' tuttavia importante tener conto che l'effettiva presenza di trend nei massimi annuali di altezza d'onda andrebbe investigata sulle previsioni di moto ondoso ed è attualmente oggetto di dibattito in ambito scientifico. Gli stessi autori sopra citati presentando (ref.0), nell'ambito del progetto COWCLIP, l'analisi dei trend dei massimi annuali condotta sulle simulazioni di moto ondoso (WavewatchIII) forzate da 7 diversi modelli climatologici regionali (dominio Euro-Cordex) sotto lo scenario RCP8.5 evidenziano in generale per il Mediterraneo una scarsa consistenza dei trend positivi (tra i vari modelli). Inoltre per il Tirreno Settentrionale viene riscontrato uno scarso livello di significatività nei trend dei massimi annuali riscontrati analizzando il periodo 2006 -2100.

Nella nuova revisione del report verrà inserito un paragrafo col calcolo presentato e una breve review bibliografica che illustri lo stato delle stime attualmente disponibili in letteratura.

Riferimenti

DNV-RP-C205 – Environmental Conditions and Environmental Loads.

De Leo F., De Leo A., Besio G., Briganti R. Detection and Quantification of trends in time series of significant wave heights : An application in the Mediterranean Sea. 2020, Ocean Engineering 202: 107155



De Leo F., Besio G., Mentaschi L. Trends and variability of ocean waves under RCP8.5 emission scenario in the Mediterranean. 2021, Ocean Dynamics 71:97-117.

3.78 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.78 della Sezione 2

Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).

3.79 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.79 della Sezione 2

Sulla base dell'aggiornamento dello Studio Modellistico Di Dispersione Termica/Chimica

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 72 di 82

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

In Ambiente Marino In Fase Di Esercizio, predisposto dall'Università di Genova (Doc. No. REL-AMB-E-00010_r1), sono state aggiornate le valutazioni riportate nello Studio di Impatto Ambientale (Doc. No. REL-AMB-E-00001_r1) e nello Studio di Incidenza Ambientale (Doc. No. REL-AMB-E-00008_r1), così come è stato integrato il Piano di Monitoraggio Ambientale (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1) al fine di incrementare i punti di controllo degli effetti dello scarico delle acque del Terminale, anche sulle aree di interesse conservazionistico presenti nell'intorno dell'area di progetto.



3.80 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.80 della Sezione 2

La scelta di impiegare una temperatura dell'acqua pari a 13°C, associata a condizioni tipicamente riscontrabili in inverno, risulta essere conservativa rispetto alle successive considerazioni di carattere ambientale: durante questa stagione, infatti, non si verifica la realizzazione del cosiddetto termoclino, ovvero una stratificazione della colonna d'acqua con temperature molto più elevate negli strati superficiali rispetto agli strati sottostanti. Tale stratificazione, congiunta ai risultati ottenuti sul delta di temperatura in prossimità dello scarico della FSRU potrebbe inibire l'eventuale "sprofondamento" dell'acqua rilasciata dalla FSRU. In condizione invernale (ovvero nel caso in cui sia stata assunta una temperatura uniforme per l'acqua marina ambientale), invece, il delta di temperatura tra l'acqua rilasciata dalla FSRU e l'acqua dell'ambiente circostante può innescare tale affondamento, con relativo trasporto di temperatura e concentrazione sui fondali marini dove si trovano gli habitat e le specie potenzialmente più esposte agli impatti legati a questi due scalari.

Per quanto riguarda le coordinate utilizzate, l'estensione planare del dominio computazionale è stata scelta in modo tale da minimizzare il possibile rumore legato alla risoluzione numerica delle equazioni di trasporto in prossimità dello scarico della FSRU, allontanando le condizioni al contorno del modello (ovvero, le forzanti ambientali) dalla cella interessata dal rilascio dei reflui, senza compromettere la risoluzione spaziale della griglia di calcolo nelle aree di interesse. Lungo la direzione verticale, il modello è stato implementato secondo lo schema dei cosiddetti sigma-layer, ovvero livelli verticali a spessore variabile che seguono la batimetria dei fondali marini (ovvero la distanza tra i diversi livelli verticali varia in funzione della profondità locale), permettendo di rifinire le analisi negli strati di specifico interesse progettuale, ovvero in prossimità della superficie libera dell'acqua e del fondale marino. Nella modellazione numerica sono stati impiegati 11 layer.



Infine, per quanto attiene ai parametri di calibrazione del modello idrodinamico, sono stati impiegati valori caratteristici che hanno dato prova di poter garantire ottime prestazioni in altre aree costiere del Mar Ligure (vedi ad esempio i progetti di ricerca GEREMIA, BE-READY e PROMPT), caratterizzate da clima meteo-marino analogo a quello presente nell'area di progetto. Si riportano di seguito alcuni dei valori impiegati:

Viscosità turbolenta orizzontale	1 m ² /s
Viscosità turbolenta verticale	10-6 m ² /s
Diffusività turbolenta orizzontale	10 m ² /s
Diffusività turbolenta verticale	10-6 m ² /s
Modello di turbolenza impiegato	k-epsilon

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034	
	PROGETTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 73 di 82	Rev. 0



Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

- 3.81 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.81 della Sezione 2**
Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).
- 3.82 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.82 della Sezione 2**
Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).
- 3.83 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.83 della Sezione 2**
Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).
- 3.84 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.84 della Sezione 2**
Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).
- 3.85 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.85 della Sezione 2**
Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).
- 3.86 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.86 della Sezione 2**
Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).
- 3.87 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.87 della Sezione 2**
Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).
- 3.88 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.88 della Sezione 2**
Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).
- 3.89 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.89 della Sezione 2**
Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).
- 3.90 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.90 della Sezione 2**
Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).
- 3.91 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.91 della Sezione 2**
Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).
- 3.92 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.92 della Sezione 2**
Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034	
	PROGETTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 74 di 82	Rev. 0



Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

- 3.93 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.93 della Sezione 2**
Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).
- 3.94 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.94 della Sezione 2**
Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).
- 3.95 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.95 della Sezione 2**
Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).
- 3.96 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.96 della Sezione 2**
Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).
- 3.97 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.97 della Sezione 2**
Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).
- 3.98 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.98 della Sezione 2**
Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).
- 3.99 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.99 della Sezione 2**
Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).
- 3.100 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.100 della Sezione 2**
Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).
- 3.101 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.101 della Sezione 2**
Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).
- 3.102 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.102 della Sezione 2**
Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).
- 3.103 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.103 della Sezione 2**
Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).
- 3.104 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.104 della Sezione 2**
Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034	
	PROGETTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 75 di 82	Rev. 0



Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

- 3.105 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.105 della Sezione 2**
Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).
- 3.106 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.106 della Sezione 2**
Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).
- 3.107 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.107 della Sezione 2**
Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).
- 3.108 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.108 della Sezione 2**
Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).
- 3.109 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.109 della Sezione 2**
Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).
- 3.110 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.110 della Sezione 2**
Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).
- 3.111 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.111 della Sezione 2**
Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).
- 3.112 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.112 della Sezione 2**
Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).
- 3.113 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.113 della Sezione 2**
Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).
- 3.114 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.114 della Sezione 2**
Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).
- 3.115 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.115 della Sezione 2**
Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).
- 3.116 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.116 della Sezione 2**
Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034	
	PROGETTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 76 di 82	Rev. 0



Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

- 3.117 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.117 della Sezione 2**
Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).
- 3.118 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.118 della Sezione 2**
Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).
- 3.119 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.119 della Sezione 2**
Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).
- 3.120 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.120. della Sezione 2**
Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).
- 3.121 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.121 della Sezione 2**
Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).
- 3.122 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.122 della Sezione 2**
Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).
- 3.123 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.123 della Sezione 2**
Si rimanda a quanto riportato in Appendice B allo Studio di Impatto Ambientale (Doc. No. REL-AMB-E-00001_r1), "Cartografia Bionomica dei Fondali antistanti Vado Ligure".
- 3.124 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.124 della Sezione 2**
Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).
- 3.125 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.125 della Sezione 2**
Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).
- 3.126 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.126 della Sezione 2**
Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).
- 3.127 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.127 della Sezione 2**
Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).
- 3.128 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.128 della Sezione 2**
Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034	
	PROGETTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 77 di 82	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

- 3.129 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.129 della Sezione 2**
Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).
- 3.130 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.130 della Sezione 2**
Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).
- 3.131 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.131 della Sezione 2**
Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).
- 3.132 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.132 della Sezione 2**
Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).
- 3.133 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.133. della Sezione 2**
Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).
- 3.134 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.134 della Sezione 2**
Si rimanda a quanto riportato in Appendice C allo Studio di Impatto Ambientale (Doc. No. REL-AMB-E-00001_r1), "Rumore Sottomarino".
- 3.135 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.135 della Sezione 2**
Non sono previsti suoni impulsivi. I sistemi di ormeggio della turret buoy saranno costituiti da ancore a trascinamento.
- 3.136 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.136 della Sezione 2**
Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1) ed all'Appendice C allo Studio di Impatto Ambientale (Doc. No. REL-AMB-E-00001_r1), "Rumore Sottomarino".
- 3.137 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.137 della Sezione 2**
Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).
- 3.138 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.138 della Sezione 2**
Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).
- 3.139 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.139 della Sezione 2**
Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1) ed all'Appendice C allo Studio di Impatto Ambientale (Doc. No. REL-AMB-E-00001_r1), "Rumore Sottomarino".
- 3.140 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.140 della Sezione 2**
Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034	
	PROGETTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 78 di 82	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

REL-AMB-E-00006_r1) ed all'Appendice C allo Studio di Impatto Ambientale (Doc. No. REL-AMB-E-00001_r1), "Rumore Sottomarino".

3.141 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.141 della Sezione 2

Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).

3.142 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.142 della Sezione 2

Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).

3.143 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.143 della Sezione 2

Si rimanda a quanto riportato nello Studio di Impatto Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00001_r1), con particolare riferimento all'Appendice A "Caratterizzazione dell'Ambiente Marino" ed allo Studio di Incidenza Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00008_r1).

3.144 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.144 della Sezione 2

Si rimanda a quanto riportato nello Studio di Impatto Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00001_r1), con particolare riferimento all'Appendice A "Caratterizzazione dell'Ambiente Marino" ed allo Studio di Incidenza Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00008_r1).

3.145 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.145 della Sezione 2

Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1) ed all'Appendice C allo Studio di Impatto Ambientale (Doc. No. REL-AMB-E-00001_r1), "Rumore Sottomarino".

3.146 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.146 della Sezione 2

Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1) ed all'Appendice C allo Studio di Impatto Ambientale (Doc. No. REL-AMB-E-00001_r1), "Rumore Sottomarino".

3.147 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.147 della Sezione 2

Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).

3.148 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.148 della Sezione 2



Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).

3.149 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.149 della Sezione 2

Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1) ed all'Appendice C allo Studio di Impatto Ambientale (Doc. No. REL-AMB-E-00001_r1), "Rumore Sottomarino".

3.150 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.150 della Sezione 2

Con riferimento alle richieste al suddetto punto si rende noto che il contraattore provvederà alla rimozione di detriti/ostacoli che potrebbero essere di impedimento per la

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 79 di 82

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

posa delle linee di ormeggio e di quelli incrociati lungo i tracciati della condotta e del FOC.

3.151 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.151 della Sezione 2

Con riferimento alle richieste al suddetto punto si rende noto che sulla base delle conoscenze riguardanti il territorio attraversato dal progetto della nuova condotta e dai calcoli progettuali preliminari è stato possibile stimare il volume di sedimento marino movimentato per l'interro della tubazione e del cavo di fibra ottica (FOC) a circa Vol.=344000 mc.

3.152 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.152 della Sezione 2

Con riferimento alle richieste al suddetto punto per la posa di cavi e condotte, il progetto prevede l'utilizzo di un mezzo posa-tubi con ancore.

3.153 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.153 della Sezione 2

Si rimanda a quanto riportato nella Documentazione per Autorizzazione ai sensi dell'Art. 109 (Doc. No. REL-AMB-E-00016_r0), nonché all'Appendice B dello Studio di Impatto Ambientale (Doc. No. REL-AMB-E-00001_r1), "Carta bionomica dei fondali antistanti Vado Ligure".

3.154 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.154 della Sezione 2

Con riferimento alle richieste, si rende noto che in accordo alle informazioni ricavate alle survey condotte, non sono presenti interferenze dirette tra le biocenosi e i sistemi di ormeggio della FSRU e del corridoio interessato dalla condotta / microtunnel in progetto.

3.155 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.155 della Sezione 2

Le indagini di dettaglio hanno consentito di mappare con precisione gli habitat protetti presenti, consentendo lo sviluppo del progetto evitandone ogni interessamento (Appendice B dello Studio di Impatto Ambientale - Doc. No. REL-AMB-E-00001_r1, "Carta bionomica dei fondali antistanti Vado Ligure").

Saranno, ad ogni modo, adottate le misure evidenziate da ISPRA in merito al recupero a bordo di tutto quanto riscontrato lungo i tracciati.

3.156 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.156 della Sezione 2

Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).

3.157 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.157 della Sezione 2



Si rimanda a quanto riportato nella Documentazione per Autorizzazione ai sensi dell'Art. 109 (Doc. No. REL-AMB-E-00016_r0).

3.158 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.158 della Sezione 2

Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).



3.159 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.159 della Sezione 2

Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034	
	PROGETTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 80 di 82	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

- 3.160 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.160 della Sezione 2**
Si rimanda a quanto riportato nella Documentazione per Autorizzazione ai sensi dell'Art. 109 (Doc. No. REL-AMB-E-00016_r0).
- 3.161 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.161 della Sezione 2**
Si rimanda a quanto riportato nello Studio di Incidenza Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00008_r1).
- 3.162 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.162 della Sezione 2**
Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).
- 3.163 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.163 della Sezione 2**
Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).
- 3.164 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.164 della Sezione 2**
Con riferimento alle richieste al suddetto punto si rimanda alla risposta fornita al punto 3.5.
- 3.165 Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.165 della Sezione 2**
Si rimanda a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato (Doc. No. REL-AMB-E-00006_r1).

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034	
	PROGETTO FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 81 di 82	Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

4 ALLEGATI

Risposta del proponente con riferimento ai Punti 2.5 e 2.61 della Sezione 2

REL-FAUN-E-11042_r0_ Progetto di ripristino vegetazionale e relativi allegati (Allegato_3_Planimetrie_2.000_Linee, Allegato_5_Planimetrie_Impianti, Allegato_7_Planimetrie_10.000: PG-OM-D-11211_r1_ & PG-OM-D-11411_r1_)

Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.19 e 2.22 della Sezione 2

REL-PAI-E-11006_r1_ Relazione tecnica di compatibilità idraulica interferenze dell'opera con le aree a pericolosità idraulica del PAI-PGRA negli ambiti del distretto dell'Appennino settentrionale

REL-PAI-E-11007_r1_ Relazione tecnica di compatibilità idraulica interferenze dell'opera con le aree a pericolosità idraulica del PAI-PGRA negli ambiti del distretto del fiume Po

Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.20 della Sezione 2

REL-PAI-E-11006_r1_ Relazione tecnica di compatibilità idraulica interferenze dell'opera con le aree a pericolosità idraulica del PAI-PGRA negli ambiti del distretto dell'Appennino settentrionale

REL-PAI-E-11007_r1_ Relazione tecnica di compatibilità idraulica interferenze dell'opera con le aree a pericolosità idraulica del PAI-PGRA negli ambiti del distretto del fiume Po

REL-VI-E-11003_r1_ Relazione per autorizzazione ai fini del vincolo idrogeologico (r.d. 3267/23)



PG-VI2000-55E-11131_r0_ Planimetria catastale con vincolo idrogeologico

PG-VI2000-63E-11130_r0_ Planimetria catastale con vincolo idrogeologico

Risposta del proponente con riferimento ai Punti 2.23, 2.24, 2.28 e 2.29 della Sezione 2

REL-CI-E-11090_r0_ Relazione idrogeologica con schede monografiche delle derivazioni

PG-CI-D-11221_r0_ Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a terra), DN 650 (26"), DP 100 bar

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R23350	CODICE TECNICO -
	LOCALITÀ	ALTO TIRRENO		REL-VDO-E-11034
	PROGETTO	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 82 di 82 Rev. 0

Rif. SAIPEM 023113-370-000-LA-E-80034

PG-CI-D-11421_r0_

Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti, DN 750 (30"), DP 75 bar

Risposta del proponente con riferimento ai Punti 2.31 2.34 della Sezione 2

REL-CGS-E-11091_r0_

Studio per la valutazione della suscettività a liquefazione (tratto a terra)

REL-CGS-E-11091_r0_Allegato 1_ Indagini geognostiche

REL-CGB-E-11005_r1_

Relazione geologica

Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.32 e 2.35 della Sezione 2

REL-CGS-E-11092_r0_

Analisi morfotettonica

Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.33 della Sezione 2

REL-GEO-E-11093_r0_

Caratterizzazione dell'area e Indagini in sito e allegati vari: (ALLEGATO I_Stratigrafie_, ALLEGATO II_Certificati di analisi, ALLEGATO III_prove CPTU_, ALLEGATO IV_Indagini geofisiche_, PG-TPSO-D-11219_r1_, PG-TPSO-D-11419_r1_)

Risposta del proponente con riferimento al Punto 2.56 della Sezione 2

REL-FAUN-E-11042_r0_

Progetto di ripristino vegetazionale e relativi allegati (Allegato_3_Planimetrie_2.000_Linee, Allegato_5_Planimetrie_Impianti, Allegato_7_Planimetrie_10.000: PG-OM-D-11211_r1_ & PG-OM-D-11411_r1_)

PG-VPE-D-11217_r1_
PG-VPE-D-11417_r1_

Tracciato di progetto con strumenti tutela e pianificazione urbanistica, VPE e AOL

Disegni tipologici r_1_:
STD 11848_r1_
STD 11849_r1_
STD 11850_r1_
STD 11851_r1_

Ricostituzione spondale con gabbioni
Rivestimento spondale in massi
Difesa spondale con scogliera in massi
Difesa spondale con scogliera in massi a paramento subverticale

Risposta del proponente con riferimento ai Punti 2.67, 2.68, 2.69 e 2.70 della Sezione 2

REL-PDC-E-11001_r1_

Piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo (Art. 9 del DPR 120/2017) e relativi allegati (DIS-PDU-E-11213_r1_, DIS-PDU-E-11413_r1_)