

Modulo per la presentazione delle osservazioni per i piani/programmi/progetti sottoposti a procedimenti di valutazione ambientale di competenza statale

Presentazione di osservazioni relative alla procedura di:

- * Valutazione Ambientale Strategica (VAS) – art.14 co.3 D.Lgs.152/2006 e s.m.i.
- * **X Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) – art.24 co.3 D.Lgs.152/2006 e s.m.i.**
- * Verifica di Assoggettabilità alla VIA – art.19 co.4 D.Lgs.152/2006 e s.m.i.

Il Sottoscritto Marco Russo in qualità di legale rappresentante del Comune di Savona

PRESENTA

ai sensi del D.Lgs.152/2006, le **seguenti osservazioni** al

- * Piano/Programma, sotto indicato
- * **X Progetto, sotto indicato**

**ID: 10276 - PROGETTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI
PRESENTATO DALLA SOCIETA' FSRU ITALIA S.R.L**

(inserire la denominazione completa del piano/programma (procedure di VAS) o del progetto (procedure di VIA, Verifica di Assoggettabilità a VIA e obbligatoriamente il codice identificativo ID: xxxx del procedimento)

N.B.: eventuali file allegati al presente modulo devono essere unicamente in formato PDF e NON dovranno essere compressi (es. ZIP, RAR) e NON dovranno superare la dimensione di 30 MB. Diversamente NON potranno essere pubblicati.

OGGETTO DELLE OSSERVAZIONI

- * Aspetti di carattere generale (es. struttura e contenuti della documentazione, finalità, aspetti procedurali)
- * **X Aspetti programmatici** (coerenza tra piano/programma/progetto e gli atti di pianificazione/programmazione territoriale/settoriale)
- * **X Aspetti progettuali** (proposte progettuali o proposte di azioni del Piano/Programma in funzione delle probabili ricadute ambientali)
- * **X Aspetti ambientali** (relazioni/impatti tra il piano/programma/progetto e fattori/componenti ambientali)
- * **X Altro: RICADUTE SUL TERRITORIO, TURISMO**

ASPETTI AMBIENTALI OGGETTO DELLE OSSERVAZIONI

- * **X Atmosfera**
- * Ambiente idrico
- * Suolo e sottosuolo
- * Rumore, vibrazioni, radiazioni
- * **X Biodiversità (vegetazione, flora, fauna, ecosistemi)**
- * **X Salute pubblica**
- * **X Beni culturali e paesaggio**
- * Monitoraggio ambientale
- * **X Rapporto preliminare di Sicurezza**

TESTO DELL' OSSERVAZIONE:

Al fine di evidenziare gli impatti su tutto il territorio della provincia di Savona che la ricollocazione della FSRU Golar Tundra comporta nell'area prevista dal progetto di cui trattasi, in primis, occorre evidenziare quanto segue.

RICADUTE SU TERRITORIO, TURISMO E ASPETTI PROGRAMMATICI

A partire dagli anni '90, terminata la dismissione degli ultimi impianti industriali esistenti in città, Savona ha iniziato un percorso di trasformazione verso un modello economico dapprima indefinito, ma che nel tempo, ha saputo trovare una propria struttura in un ambizioso quanto delicato equilibrio fra vocazione portuale/industriale e vocazione turistica, la cui delicatezza è data dalle caratteristiche orografiche del territorio, dagli endemici problemi legati alla viabilità e dalla coesistenza di attività turistiche all'interno dell'ambito portuale quali ad esempio, le spiagge presenti tra lo scalo di Savona e quello di Vado ligure. La comunità locale ha quindi portato avanti parallelamente le due filiere di crescita, in un delicato processo di convivenza e interazione. Nella formazione della propria identità, oltre al Porto ed alla vocazione turistica, ha assunto un ruolo determinante la presenza del Campus in termini di competenze, ma anche soggetto capace di offrire opportunità di crescita ed affermazione ai giovani savonesi.

Dal punto di vista della vocazione turistico ricettiva l'offerta della città è andata via via crescendo e qualificandosi, grazie alla rigenerazione di alcune aree urbane a partire dal quartiere della Darsena vecchia che, tra le altre cose, ha ospitato il terminal crociere, hub delle navi del gruppo Costa. Lo scalo crocieristico di Savona ha garantito un flusso di crocieristi sempre crescente, che viene stimato dalla stessa compagnia in circa 65.000 presenze in città al mese (per imbarco, sbarco o transito). Uno studio commissionato nel 2022 dalla Fondazione De Mari al Censis, forte del succitato dato, attesta che 1 italiano su 2 conosce Savona, mentre 1 italiano su 5 ha avuto occasione di visitarla almeno una volta nella vita. Nel suo percorso di trasformazione verso città turistica, Savona fonde una capacità ricettiva in crescita e un turismo di seconde case, essendo da sempre luogo di villeggiatura abituale per i Piemontesi e per i Lombardi.

In città sono presenti 32 stabilimenti balneari che si sviluppano lungo un tratto di costa che costituisce un unicum, poiché è uno dei più lunghi tratti di spiaggia sabbiosa di tutta la Liguria.

Anche per questo, Savona è stata insignita per 23 anni consecutivi del riconoscimento della bandiera blu. Le spiagge riconosciute con la bandiera blu sono quelle delle Fornaci e, per la categoria approdi, della vecchia Darsena. La Bandiera Blu è un riconoscimento internazionale, istituito nel 1987, Anno europeo dell'Ambiente, che viene assegnato da FEE con il supporto e la partecipazione delle due agenzie dell'ONU: UNEP (Programma delle Nazioni Unite per

l'ambiente) e UNWTO (Organizzazione Mondiale del Turismo). La Bandiera Blu è un eco-label volontario assegnato alle località turistiche balneari che rispettano restrittivi criteri relativi alla gestione sostenibile del territorio. Obiettivo principale di questo programma è quello di indirizzare la politica di gestione locale di numerose località rivierasche, verso un processo di sostenibilità ambientale.

Alcuni dei principali indicatori presi in considerazione sono stati: le analisi delle acque di balneazione; l'esistenza ed il grado di funzionalità degli impianti di depurazione; la gestione dei rifiuti con particolare riguardo alla riduzione della produzione, alla raccolta differenziata e alla gestione dei rifiuti pericolosi; le iniziative promosse dalle Amministrazioni per una migliore vivibilità nel periodo estivo; la valorizzazione delle aree naturalistiche eventualmente presenti sul territorio; la cura dell'arredo urbano e delle spiagge; la possibilità di accesso al mare per tutti i fruitori senza limitazioni.

L'ambito territoriale dello scalo Savona-Vado L. è di competenza dell'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale e riguarda il tratto di costa ricompreso tra la sponda sinistra della foce del torrente Segno in Comune di Vado Ligure e la scogliera mare prospiciente la fortezza Priamar in Comune di Savona nonché il tratto di litorale da Punta Margonara fino al confine di competenza del Comune di Albissola Marina (Rio Sodino).

Ne consegue che l'intero tratto litoraneo che comprende i 32 stabilimenti balneari della città di Savona e la spiaggia delle Fornaci bandiera blu, dove sono concentrati il maggior numero degli stabilimenti, rientra tecnicamente nell'ambito portuale e la parte a mare ne costituisce la rada. Attraverso il dialogo costante tra le Istituzioni locali, l'AdSP e le parti sociali, negli anni è stato costruito un modello di sviluppo che integra da una parte la vocazione commerciale ed industriale del porto, anche attraverso una sua costante crescita ed espansione, dall'altra lo sviluppo della vocazione turistico ricettiva da accrescere prima di tutto attraverso la valorizzazione degli arenili.

Venendo al modello di sviluppo portuale, Il DPSS (Documento di Programmazione Strategica di Sistema) in vigore prevede forti investimenti sullo scalo di Savona con l'obiettivo di incrementare i traffici portuali attraverso una riorganizzazione da effettuare all'interno delle aree portuali esistenti, sulla loro modernizzazione e su un'integrazione sempre più forte tra porto e città anche e soprattutto attraverso una nuova progettazione della viabilità da e verso il Porto e, contemporaneamente, da e verso Savona, attraverso la progettazione e realizzazione di nuove infrastrutture.

Più in particolare, dovrà essere previsto un adeguamento degli spazi che consenta di aumentare le possibilità di accosto con ricadute positive sui volumi di traffico. Contemporaneamente dovrà essere affrontato e risolto il cosiddetto problema dell'ultimo miglio, a causa del quale tutto il traffico pesante in entrata e in uscita si scarica sul centrale corso

Mazzini. Un seppur auspicabile aumento del traffico portuale, incrementerebbe il congestionamento dell'ultimo miglio e, oltre ad aumentare il tasso di inquinamento in città, inciderebbe negativamente sulla competitività stessa dello scalo portuale. Per questa ragione, nel disegno di sviluppo del Porto, occupa un posto rilevante la realizzazione del tunnel subportuale di collegamento tra l'area portuale e il casello autostradale di Zinola.

I sopra descritti interventi, assieme ad altre fondamentali infrastrutture (impianto funiviario, adeguamento rete ferroviaria portuale, secondo lotto Aurelia bis, nuovo tracciato di valico Savona-Altare), sono stati inseriti nel PRIIMT (Piano Regionale Integrato Infrastrutture Mobilità e Trasporti), approvato dal Consiglio Regionale in data 01/08/2023.

Tornando all'equilibrio tra vocazione turistica e sviluppo portuale, citavamo all'inizio la particolarità per la quale il litorale di spiaggia (unico nel suo genere) compreso fra il porto di Savona e quello di Vado Ligure è competenza di Autorità di Sistema portuale, perché ricompreso nell'ambito portuale.

In questo tratto si trovano le cosiddette aree di interazione Porto-Città, ai sensi dell'art. 5 comma 1 quinquies della L84/94, la cui co-pianificazione è demandata ai Comuni ed alle Regioni che vi provvedono previa acquisizione del parere di Autorità di Sistema portuale. Nell'ambito territoriale dello scalo di Savona-Vado L. di competenza della AdSP le aree di interazione porto- città riguardano, come già descritto sopra, il tratto di costa ricompreso tra la sponda sinistra della foce del torrente Segno in Comune di Vado Ligure e la scogliera mare prospiciente la fortezza Priamar in Comune di Savona nonché il tratto di litorale da Punta Margonara fino al confine di competenza del Comune di Albissola Marina (Rio Sodino).

In conformità all'art. 11 bis della legge regionale 13/1999 e ss.mm. recante "Disciplina delle funzioni in materia di difesa della costa, ripascimento degli arenili, protezione e osservazione dell'ambiente marino e costiero, demanio marittimo e porti" sono stati approvati i Progetti di Utilizzo delle Aree Demaniali Marittime (di seguito denominati Pud) relativi a:

Pud del Comune di Savona, approvato con Decreto di Giunta Regionale n. 124 del 20/01/2014, aggiornato con nota del 9/06/2014 (prot. n. 5403 Dem. Pat., ex Autorità Portuale di Savona);

Pud del Comune di Vado Ligure, approvato con Decreto di Giunta Regionale n.294 del 28/01/2013 aggiornato con nota del 12/03/2013 (prot. n. 2005 Dem. Pat. ex Autorità Portuale di Savona);

Pud del Comune di Albissola Marina, approvato con Decreto di Giunta Regionale n. 736 del 9 marzo 2012 aggiornato con nota del 12/10/2012 (prot. 8615 Dem. Pat ex Autorità Portuale di Savona).

L'obiettivo generale perseguito dai suddetti progetti è quello di voler garantire un equilibrato

rapporto tra aree libere ed aree in concessione, la qualificazione delle strutture balneari ai fini di una migliore offerta turistico-ricreativa, una miglior fruizione dell'arenile da parte del pubblico e una minore occupazione con strutture permanenti, nonché la fondamentale esigenza di tutela della costa per la conservazione delle risorse naturali, in armonia con lo sviluppo delle attività turistiche e la libera fruizione della costa stessa.

Infine, va considerato che la Legge annuale per il mercato e la concorrenza 2021 (Legge 5 agosto 2022, n. 118 così come modificata dal D.L. 29 dicembre 2022, n. 198 convertito con modificazioni dalla Legge 24 febbraio 2023, n. 14) all'art. 4 comma 1, ha delegato il Governo ad adottare, entro sei mesi dell'entrata in vigore del dispositivo, uno o più decreti legislativi per il riordino e la semplificazione della disciplina in materia di concessioni demaniali marittime.

Alla luce di tale scadenza, la pianificazione della fascia litoranea (ricompresa nelle aree di interazione porto città del DPSS) a cura delle Amministrazioni Comunali, l'aggiornamento del progetto di utilizzo delle aree demaniali marittime, nonché l'assegnazione delle concessioni, sono occasione per riqualificare e valorizzare il tratto costiero con l'obiettivo prioritario di rilanciare l'offerta turistica garantendo servizi di qualità a favore della collettività nel rispetto della politica sociale, della salute e della sicurezza dei lavoratori, della protezione dell'ambiente e del paesaggio, della salvaguardia del patrimonio culturale.

In particolare, l'assegnazione delle concessioni demaniali marittime è un'opportunità per la riqualificazione del waterfront in termini di:

- ammodernamento delle strutture con finalità turistico-ricreative nel rispetto delle normative di tutela della qualità dell'ambiente mediante l'utilizzo di tecnologie atte a ridurre al minimo l'impatto ambientale, le emissioni dannose, l'inquinamento dell'aria e dell'acqua e l'accumulo di rifiuti;
- miglioramento dell'offerta turistico-ricreativa sia sotto il profilo della qualità del servizio, che sotto il profilo delle modalità di gestione delle attività;
- accessibilità del demanio marittimo a tutti i cittadini indistintamente;
- sostenibilità energetica (in coerenza con il Documento di pianificazione energetica ed ambientale DEASP della AdSP approvato con decreto n. 7 del 9/01/2020).

Alla valorizzazione delle concessioni balneari, che si spera di garantire attraverso la pubblicazione dei nuovi bandi per il loro affidamento in concessione, il Comune, e con esso altri soggetti pubblici (Regione in primis) e privati, concorrono attraverso la previsione di una serie di investimenti (in parte già realizzati) di rigenerazione, riqualificazione e valorizzazione del waterfront di levante e di quello di ponente.

Nel dettaglio:

Water front di Ponente

Nell'ambito del "Programma per la riqualificazione urbana e la sicurezza delle periferie delle città metropolitane e dei comuni capoluogo di provincia (Legge 28 dicembre 2015, n. 208, articolo 1, commi 974, 975, 976, 977 e 978i)" il comune di Savona lavora da tempo a un progetto di riqualificazione complessiva del water front di ponente finalizzato a consolidare e potenziare la vocazione turistica di questa parte di città e che interessa sia la riorganizzazione dell'infrastruttura viaria, ciclabile e pedonale che il recupero di aree dismesse, in alcuni casi di particolare interesse storico-architettonico.

Il programma comprende i seguenti interventi pubblici:

- intervento 1 - lotti 1-2: via Nizza, aree verdi, piste ciclabili e accessi al mare – intervento concluso
- intervento 2 - lotto 3: Nuova passeggiata pedonale a mare – intervento in corso di realizzazione
- intervento 3 - Recupero di villa Zanelli di proprietà ARTE GENOVA a fini turistico-ricettivi e museali – intervento in via di completamento

Tali progetti sono integrati all'interno del Programma con alcuni interventi di compartecipazione che interessano, in prevalenza, aree private:

- Intervento A: RECUPERO EX CANTIERI SOLIMANO – in corso di progettazione
- Intervento B: FABBRICATI A FRUIZIONE PUBBLICA PER LA SPIAGGIA LIBERA DI ZINOLA - Intervento ultimato, la struttura è attualmente in funzione.
- Intervento C: AMPLIAMENTO E ADEGUAMENTO NORMATIVO "CASA DI CURA DELLA RIVIERA" - Intervento ultimato, la struttura è attualmente in funzione.
- Intervento D: RIQUALIFICAZIONE EX CANTIERI DI ZINOLA – rilasciato il titolo edilizio in variante, il cantiere ad oggi, non è ancora stato avviato.

Waterfront di levante (Attività di progettazione con Autorità di Sistema Portuale)

L'amministrazione comunale, all'interno dell'obiettivo generale di sviluppo integrato tra città e porto sta lavorando con Autorità di Sistema Portuale e con il Comune di Albissola Marina all'elaborazione di un masterplan del water front di levante; si tratta di un progetto di trasformazione dell'intera area di coprogettazione città-porto compresa tra la darsena vecchia e la passeggiata degli artisti di Albissola Marina che contempra la riqualificazione delle aree dismesse, il ridisegno e l'ampliamento del porto turistico, la riorganizzazione degli spazi dedicati alle società sportive già presenti nell'area e alla cantieristica.

Il masterplan prevede anche il ridisegno infrastrutturale in coerenza e connessione con lo

svincolo dell'Aurelia bis in corso di realizzazione nell'area di Miramare: la realizzazione di un parcheggio di cintura, nuova passeggiata pedonale e la pista ciclabile rappresentano elementi di connessione tra le funzioni esistenti riorganizzate e le nuove attività nell'ottica di una riconversione turistica complessiva del water front di levante estesa a un comprensorio extracomunale.

Solo a titolo di citazione, vanno considerati anche gli investimenti previsti a valere sul PNRR, per un totale di 44mln/€ comprendente sia la parte finanziata che quella co-finanziata. Tali investimenti sono destinati in gran parte al recupero ed alla valorizzazione di immobili storici e/o degradati con l'obiettivo di migliorare l'offerta culturale, sociale, sportiva della città (Palazzo della Rovere, complesso San Giacomo, piscina Zanelli, Area sportiva Trento Trieste, Teatro Chiabrera). Tali interventi, assieme a quelli citati prima, mirano ad accrescere il potenziale turistico e ricettivo della città.

Alla luce di quanto sopra va innanzi tutto osservato che non può essere considerata sostenibile la collocazione di un impianto industriale, quale è il rigassificatore, fuori dalle aree portuali e prospiciente la zona turistica.

1. Il progetto di rigassificatore contrasta il progetto di sviluppo del territorio, così come condiviso da diversi strumenti di pianificazione del Porto e della Regione, rompendo l'equilibrio costruito nel tempo tra attività portuali/industriali ed attività turistiche.
2. Riteniamo che l'impianto potrà avere un impatto negativo sul turismo, vanificando gli sforzi di integrare la vocazione turistica con quella industriale e rendendo così vani gli investimenti realizzati ed in via di realizzazione, in particolare sul waterfront di ponente.
3. Riteniamo che l'impianto potrà avere un impatto negativo sulle attività balneari turistico ricettive presenti sulla spiaggia e riteniamo che esso sia incompatibile per la sua contiguità alla spiaggia e, indipendentemente dalle valutazioni di tipo ambientale e sanitario espresse a parte, per un inequivocabile impatto emotivo negativo.
4. La realizzazione del rigassificatore avverrà contemporaneamente alla pubblicazione dei bandi per l'assegnazione di ben 42 concessioni balneari (32 stabilimenti e 9 tra chioschi e ristoranti) con un effetto negativo sull'economia ed inibitorio verso chi fosse eventualmente interessato ad investire.
5. Con la collocazione dell'impianto nelle zone prospicienti la spiaggia delle Fornaci, dopo 23 anni, Savona perderà la bandiera blu che le è stata riconosciuta per gli ultimi 23 anni consecutivi ed altrettanto accadrà per la bandiera blu dell'approdo della Vecchia Darsena.
6. L'impianto di rigassificazione e la linea sottomarina di collegamento con il torrente Segno potrà interferire con il progettando tunnel subportuale in maniera diretta o indiretta (pertinenze,

aree di interdizione, sicurezza complessiva dell'area considerando il tipo di transito nel tunnel) andando a compromettere un progetto di sviluppo complessivo la cui potenzialità economica è di interesse ben maggiore (per il territorio e per il Paese) del rigassificatore.

Infine, relativamente all'emergenza energetica indicata nel piano energetico nazionale, si rileva che l'impianto è già attualmente operativo a Piombino e il suo spostamento non ha alcuna incidenza sulla capacità produttiva.

In merito agli aspetti progettuali, questa Amministrazione Comunale ha ritenuto necessario affidare specifici incarichi finalizzate ad una analisi critica dello studio di impatto sanitario (VIS) e delle ricadute in atmosfera nonché in merito agli aspetti di sicurezza e ambientale.

Per una migliore ed esaustiva trattazione delle argomentazioni esposte si rimanda pertanto alle Perizie tecniche allegate e più precisamente:

- “Considerazioni in merito agli aspetti “Sicurezza” e “Ambiente” nell'ambito dei procedimenti in corso relativi al progetto per la realizzazione di deposito costiero “Small Scale” di GNL e BIOGNL da realizzarsi nel porto di Vado Ligure in ambito territoriale di Bergeggi e al progetto FSRU ALTO TIRRENO e collegamento alla rete nazionale gasdotti a firma della Società TERRA S.R.L, Legale Rappresentante Ing. Marco Stevanin in collaborazione con l'Ing. Giovanni Francalanza e dott. Paolo Bernat;
- Analisi critica dello studio di impatto sanitario (VIS) e delle ricadute in atmosfera a firma della Società TERRA S.R.L, Legale Rappresentante Ing. Marco Stevanin;

A) OSSERVAZIONI RIGUARDANTI IL RPDS DEL RICOLLOCAMENTO DELLA FSRU GOLAR TUNDRA:

- Mancata indicazione della quantità di ipoclorito di sodio che si prevede di detenere e che sarà prodotto “in situ” con un impianto di elettrolisi dell'acqua di mare;
- In merito all'idoneità della Golar Tundra a garantire con continuità il servizio di rigassificazione operando in mare aperto si osserva che la stessa ha serbatoi prismatici a membrana che presentano una maggiore vulnerabilità ai fenomeni di sloshing rispetto alla collocazione in acque portuali riparate e con attracco in banchina; per proteggersi rispetto a tali fenomeni, i serbatoi dovrebbero essere mantenuti in condizioni di riempimento che non sono compatibili con le esigenze di continuità del servizio di rigassificazione e alimentazione dei gasdotti; bisognerebbe, infatti mantenere i serbatoi o a un livello di riempimento non superiore al 10% dell'altezza del serbatoio, o a un livello non inferiore al 70% dell'altezza del serbatoio;
- Il Rpds e gli altri documenti progettuali non indicano e non descrivono nessun intervento di modifica dei serbatoi;

- Riguardo al sistema di invio gas naturale da FSRU a gasdotto non vengono fornite soluzioni progettuali definitive ma vengono fornite informazioni generiche poiché attualmente il progetto risulta essere ancora in fase di studio. I dati forniti su un intervento che, peraltro, costituisce una modifica sostanziale all'assetto della nave sono insufficienti per esprimersi ai fini del rilascio del NOF;
- Interferenze con la navigazione costiera e quella di interesse per GNL MED: allo stato attuale non risulta essere ancora stata presa alcuna decisione in merito e non sono state elaborate analisi dei traffici e dei rischi connessi a supporto delle previste disposizioni interdittive. Occorre approfondire le interferenze della FSRU con il traffico marittimo dell'area e con le attività e l'approvvigionamento del deposito GNL MED;
- La valutazione dell'opera in progetto deve tenere in considerazione la concentrazione, nel territorio circostante, di attività e installazioni a rischio di incidente rilevante o con significativa movimentazione di idrocarburi e sostanze pericolose. Le attività del deposito GNL MED e FSRU unitamente a quelle già presenti determinano un forte impatto sulla costa e sul territorio;

B) OSSERVAZIONI RIGUARDANTI IL TERMINALE FSRU GOLAR TUNDRA E LE OPERE OFFSHORE CONNESSE:

- Nel SIA viene riscontrata un'inadeguata trattazione dei seguenti argomenti: valutazione delle alternative progettuali per quanto riguarda la scelta del sito offshore/portuale e del tracciato a terra, valutazione degli impatti cumulativi con lo stato di fatto, valutazione degli impatti sul clima.

C) OSSERVAZIONI DI CARATTERE PROGETTUALE:

- Nel SIA, circa le operazioni di trivellazione e di collaudo idraulico non viene quantificata l'entità dei prelievi previsti;
- Mancata indicazione della quantità di materiale e risorse ambientali necessari alla realizzazione delle opere con particolare riferimento alla fase di cantiere;
- Mancata stima della quantità di rifiuti prodotti nella fase di realizzazione dell'opera;
- Mancata quantificazione del traffico dei mezzi di trasporto necessari per l'allontanamento dei rifiuti dal cantiere al fine del loro smaltimento;
- Mancanza di una relazione dettagliata degli interventi di ripristino ambientale che verranno intrapresi nel caso in cui le attività di cantiere comportino un'alterazione dello stato attuale dell'ambiente;
- Mancata valutazione in merito alle interferenze del progetto con il traffico indotto dovuto alle

attività della FSRU: nel SIA non viene quantificato l'aumento del traffico navale dovuto all'attività di carico del GNL stoccato presso la FSRU su navi metaniere definite "small scale";

- Nella FSRU Golar tundra viene adottato un sistema di rigassificazione a circuito aperto: si chiede di valutare l'adozione di una tecnologia a circuito chiuso al fine di preservare gli habitat marini

D) OSSERVAZIONE DELL'ANALISI DEGLI IMPATTI SULLE MATRICI AMBIENTALI:

- **ATMOSFERA** (con specifico riferimento allo *Studio modellistico sulle ricadute in atmosfera* e delle sorgenti e dati emissivi considerati):
 - lo scenario non si ritiene esaustivo di tutte le modalità nelle quali il terminale FSRU opererà, in quanto riferito esclusivamente all'assetto di rigassificazione con successiva immissione del gas nel metanodotto. E' stato completamente omesso dalla trattazione lo scenario in cui la nave sarà impiegata come rifornimento alla navi metaniere di piccola taglia. Non è stato indicato il numero delle navi metaniere e il numero dei relativi transiti. Lo studio modellistico inoltre riporta dati emissivi teorici provenienti da fonti bibliografiche laddove, essendo il terminale già in funzione nel porto di Piombino di sarebbero potuti usare dati reali. L'approccio metodologico inoltre non tiene conto dei livelli di inquinamento pre-esistenti del sito oggetto di intervento.
 - L'inquadramento sullo stato di qualità dell'aria sviluppato nel SIA si concentra essenzialmente sui dati di concentrazione dei principali inquinanti aggiornati al 2021 e alle differenze riscontrate rispetto al 2020. Nel merito, non si ritiene condivisibile la scelta del 2020 come anno di confronto al fine di delineare le attuali tendenze in atto sul territorio in termini di miglioramento e/o peggioramento dei livelli di inquinamento. Il 2020, infatti, è stato un anno ancora influenzato dagli effetti del Lockdown avvenuto a seguito della Pandemia, in cui la ripresa delle attività economiche non era ancora a pieno ritmo, pertanto non pienamente rappresentativo dell'esercizio di tutte le sorgenti emissive. Più rappresentativo sarebbe stato il 2018, prima dell'avvento del Covid, rispetto al quale verificare i livelli di inquinamento rilevati nel 2021.
 - Si ritiene, innanzitutto, singolare è che i livelli di concentrazione dei principali inquinanti allo stato di fatto presenti sul territorio in questione, non siano poi stati concretamente considerati in sede di valutazione degli impatti. Si segnala, infatti, come le ricadute medie annue e giornaliere degli inquinanti considerati (tra cui nello specifico, NOx – SO2 - PM10 – PM2,5) siano state confrontate con i corrispondenti limiti normativi e valori guida OMS, sulla cui base gli estensori dello studio hanno valutato gli impatti derivati come minimi/trascurabili. Approccio metodologico deficitario, dal momento che

non tiene conto dei livelli pre-esistenti di inquinamento del sito oggetto di intervento, cui si “sommano” le ricadute determinate dell’intervento di progetto. Lacuna di metodo che si ritiene infici la valutazione condotta, rendendo le considerazioni riportate nello studio modellistico, in merito al sostanziale rispetto dei valori OMS per tutti i principali inquinanti (molto più restrittivi dei limiti normativi dettati dal D.Lgs 155/2010), non valide ai fini della protezione sanitaria.

- **BIODIVERSITA'**(con particolare riferimento allo “*Studio modellistico di dispersione termica/chimico al largo del terminal portuale di Vado Ligure*” contenuto nel SIA):
 - Il SIA prende in considerazione il solo regime invernale durante il quale si porterebbe la temperatura della massa d'acqua scaricata fino a 6°C ma, dalle modellazioni dello strato superficiale i valori di variazione della temperatura attribuiti alla plume modellizzata mostrano un delta T di soli 0,1°C sia negli scenari di dispersione relativi allo strato superficiale che a quelli relativi alle acque di fondo;
 - Il SIA non fornisce dettagli sugli scenari della dispersione termica nel periodo della circolazione estiva;
 - riguardo alla dispersione del cloro, riportando a titolo d'esempio un profilo descrittivo della dispersione del cloro in condizioni di bonaccia, appare come già al momento di avvio della simulazione la sostanza considerata venga istantaneamente diluita a concentrazioni di tre ordini di grandezza inferiori senza che il vento o il moto ondoso contribuiscano al fenomeno. Stante questo scenario di incertezza in merito all'effettiva rappresentatività dei risultati del modello si ritiene opportuno richiedere una validazione scientifica del modello da parte di un Ente terzo in termini di diluizione, dispersione e di durata nel tempo di un processo continuo della durata ventennale di esercizio. Si ritiene pertanto doveroso che il modello di dispersione venga validato con dosi, effetti e portate parametrizzati sul lungo periodo di attività della FSRU;
 - con particolare riferimento all'immissione di ipoclorito di sodio in ambiente marino, nel SIA non è stato considerato l'impatto cumulativo dovuto all'esistenza di altre attività quali nelle immediate vicinanze lo scarico a mare delle acque di raffreddamento della centrale Tirreno Power e dello scarico a mare del Depuratore del Consorzio depurazione acque del Savonese. Entrambi gli scarichi rilasciano in mare acqua trattata con cloro per prevenire la formazione del fouling nelle condotte di presa e di scarico per abbattere la carica batterica residua alla fine del ciclo di depurazione per il Depuratore;
 - Il prelievo del volume d'acqua marina indicato pari a 18000 mc/h con la filtrazione e successiva clorazione, determina il depauperamento e l'eliminazione dalla massa d'acqua trattata di tutti gli organismi oloplanctonici e meroplanctonici impedendo o

quantomeno limitando il reclutamento anche delle specie commerciali di maggiore importanza per la pesca professionale e ricreativa. Si sottolinea come nel SIA sia stata completamente omessa questa analisi. Non viene approfondita infatti la caratterizzazione del corpo d'acqua in relazione alle comunità planctoniche né se l'esercizio dell'impianto possa comportare la variazione negativa dello stato di qualità del corpo d'acqua in termini di sottrazione di biodiversità e di potenziale impatto sulle risorse alieutiche;

- nel documento Rel-amb-00008 – Valutazione di incidenza, non risulta trattata l'interferenza dell'opera in progetto con le specie marine protette indicate negli allegati della Convenzione di Berna, di Barcellona e della Direttiva Habitat presenti nell'area;
- Nel documento di “Vinca” si ritiene che dal momento che tutte le opere rimangono al di fuori dell'area ZSC l'incidenza relativa alla sottrazione di habitat di interesse comunitario è da ritenersi trascurabile senza tener opportunamente conto della sottrazione dall'ambiente marino di organismi e larve di specie strutturanti del coralligeno e della riduzione, per prelievo, delle funzionalità non di un solo habitat ma del più ampio ecosistema marino costiero del paraggio;
- Si ritiene la valutazione degli effetti delle emissioni sonore sui mammiferi marini non esaustiva in quanto non sono state considerate altre tipologie di attività di cantiere per la realizzazione delle opere offshore che possono potenzialmente produrre emissioni sonore.

Inoltre non è presente uno studio esaustivo sulla propagazione delle onde sonore in ambiente marino, né un confronto con dati bibliografici che riportano le soglie di tolleranza al disturbo sui mammiferi marini vista la localizzazione dell'area all'interno del Santuario dei Cetacei Pelagos;

- Nel SIA la significatività complessiva dell'impatto del traffico navale indotto sulla fauna marina in fase di esercizio viene valutata come bassa. Si osserva come sia stato valutato solamente il traffico dei mezzi navali legati all'approvvigionamento da parte della FSRU di GNL da navi metaniere; non risulta invece considerato l'ulteriore traffico indotto dovuto al rifornimento di navi metaniere small scale. Inoltre l'incremento del traffico marittimo rappresenta, oltre una fonte di inquinamento atmosferico anche di inquinamento acustico e quindi di disturbo per la fauna marina;
- Alla luce dell'evidente interferenza del posizionamento previsto della FSRU con i numerosi avvistamenti dei cetacei e alla presenza del Santuario Pelagos si segnala come all'interno del SIA sia stata completamente trascurata la trattazione dei potenziali impatti dell'opera in questione con le rotte migratorie dei mammiferi marini. Si ritiene

necessario approfondire gli studi relativi alla possibile alterazione degli spostamento della fauna marina con l'attività della FRSU per garantire la tutela della conservazione delle specie.

CONSIDERAZIONI IN MERITO ALLA VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO (VIS)

- Come per altre VIS di nuovi impianti, incluso quella della FSRU-Alto Tirreno, il problema chiave risiede in come viene considerato lo stato attuale (ante-operam) dell'ambiente, segnatamente della qualità dell'aria, e della salute, e come viene considerato l'aggravio ascrivibile al nuovo impianto. Nella valutazione dello stato ante-operam è cruciale il confronto con valori di riferimento che, se più o meno restrittivi (protettivi per la salute) possono portare a giudizi molto diversi sui valori effettivamente osservati.
- Nella VIS in oggetto, come per gli altri impatti sopra indicati, per valutare l'aggravio del carico di inquinamento e di salute viene utilizzato un meccanismo di ragionamento e di calcolo che si concentra sull'entità dell'eccesso attribuibile all'impianto, non considerando e tantomeno cumulando lo stato ante-operam.
- Pertanto le ricadute stimate dal modello come attribuibili a FSRU-AT non dovrebbero essere confrontate con limiti di riferimento, ancorché cautelativi come quelli OMS, in quanto tali limiti sono concepiti per valutare la sommatoria dei valori esistenti e di quelli aggiuntivi stimati da modello (pag.121) che apportano, seppure in misura lieve, un ulteriore aggravio ai valori già alterati prima discussi. In conseguenza anche gli eventi sanitari attribuibili a FSRU-AT, finalità della VIS sia con approccio tossicologico che epidemiologico, dovrebbero essere calcolati come cumulata di quelli già dovuti al background più quelli ascrivibili all'input del nuovo impianto.
- La mancata considerazione dei ricoveri ospedalieri è fortemente limitante, anche perché i ricoveri sono molto più frequenti dei decessi e quindi in grado di conferire maggiore stabilità alle stime di rischio, e si ritiene pertanto indispensabile una nuova valutazione con tali dati.

Il Sottoscritto dichiara di essere consapevole che, ai sensi dell'art. 24, comma 7 e dell'art.19 comma 13, del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., le presenti osservazioni e gli eventuali allegati tecnici saranno pubblicati sul Portale delle valutazioni ambientali VAS-VIA del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (www.va.minambiente.it).

Tutti i campi del presente modulo devono essere debitamente compilati. In assenza di completa compilazione del modulo l'Amministrazione si riserva la facoltà di verificare se i dati forniti risultano sufficienti al fine di dare seguito alle successive azioni di competenza.

ELENCO ALLEGATI:

Allegato 1 - Dati personali del soggetto che presenta l'osservazione

Allegato 2 - Copia del documento di riconoscimento in corso

Allegato 3 - "Considerazioni in merito agli aspetti "Sicurezza" e "Ambiente" nell'ambito dei procedimenti in corso"

Allegato 4 - "Analisi critica dello studio di impatto sanitario e delle ricadute in atmosfera"

Luogo e data 17-10-2023

Il/La dichiarante

A handwritten signature in black ink, consisting of several fluid, overlapping strokes, positioned above a horizontal line.



PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI DEPOSITO COSTIERO "SMALL SCALE" DI GNL E BIOGNL DA REALIZZARSI NEL PORTO DI VADO LIGURE IN AMBITO TERRITORIALE DI BERGEGGI.

Procedimento istruttorio art. 17 D. Lgs. 105/2015 finalizzato al rilascio del NOF

Proponente: GNL MED S.r.l.

PROGETTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI

Procedimento di Autorizzazione Unica (AU) ai sensi dell'art. 5 del D.L. 50/2022

Proponente: SNAM FSRU Italia srl

CONSIDERAZIONI IN MERITO AGLI ASPETTI "SICUREZZA" E "AMBIENTE" NELL'AMBITO DEI PROCEDIMENTI IN CORSO.

Committente: COMUNE DI BERGEGGI (SV)		Documento elaborato da: TERRA SRL Dott. Marco Stevanin Dott.ssa Cinzia Ciarallo Dott.ssa Virginia Lavezzini Dott.ssa Alessia Mambrin AUSILIARI Ing. Giovanni Francalanza Dott. Paolo Bernat
Data prima emissione: Settembre 2023	Revisione: 00	Codice progetto: 23-16-04

TERRA SRL

<p>Dott. Marco Stevanin</p>	 <p>T.E.R.R.A. s.r.l. Territorio Ecologia Recupero Risorsa Ambiente Cap. Soc. Euro 50.000,00 i.v.</p> <p>Sede legale Via Comunale di Camino 84 31046 Oderzo TV Ufficio SSilena Progresso, 5 30027 S. Donà di Piave VE P.I. 03611750260</p>
<p>Dott.ssa Cinzia Ciarallo</p>	<p><i>Cinzia Ciarallo</i></p>
<p>Dott.ssa Virginia Lavezzini</p>	<p><i>W Lavezzini</i></p>
<p>Dott.ssa Alessia Mambrin</p>	<p><i>Alessia Mambrin</i></p>

AUSILIARI

<p>Ing. Giovanni Francalanza</p>	 <p>Ing. GIOVANNI FRANCALANZA ORDINE INGEGNERI della Provincia di PISA N° 1243 Sezione A INGEGNERE CIVILE E AMBIENTALE INDIRIZZO DELL'INFORMAZIONE</p>
<p>Dott. Paolo Bernat</p>	<p><i>Paolo Bernat</i></p>

SOMMARIO

1	PREMESSA	5
1.1	CONTENUTI DEL DOCUMENTO	7
2	CONSIDERAZIONI IN MERITO AI RAPPORTI PRELIMINARI DI SICUREZZA RELATIVI AL DEPOSITO COSTIERO GNL MED E AL RICOLLOCAMENTO DELLA FSRU GOLAR TUNDRA.	8
2.1	ABBREVIAZIONI E DEFINIZIONI.....	8
2.2	DOCUMENTI, DISPOSIZIONI DI LEGGE, NORME E STANDARD DI RIFERIMENTO	8
2.3	OSSERVAZIONI RIGUARDANTI IL RPDS 2023 DEL DEPOSITO GNL – VARIANTE	11
2.3.1	Premessa	11
2.3.2	Generalità sul Deposito GNL MED	11
2.3.3	Assegnazione dei ratei di guasto e stima delle frequenze dei Top Event (TE)	12
2.3.4	TE 1 Rilascio di GNL in zona serbatoi ed estensione delle aree di danno dei pool fire 12	
2.3.5	TE 3 Rilascio di GNL in zona trasferimento nave/impianto.....	12
2.3.6	TE 4 Rilascio di GNL durante carico autocisterne	13
2.3.7	Eventi di sovrariempimento e tracimazione di GNL	13
2.3.8	Criteri di accettabilità – applicazione dei criteri della UNI EN 1473:2021, Annex K 13	
2.3.9	Security	13
2.3.10	Incidenti indotti da navi gasiere e bettoline in avvicinamento per l’attracco	13
2.4	OSSERVAZIONI RIGUARDANTI IL RPDS DEL RICOLLOCAMENTO DELLA FSRU GOLAR TUNDRA	14
2.4.1	Premessa	14
2.4.2	Requisiti essenziali di SNAM per la soluzione di ricollocamento della FSRU e caratteristiche della nave	14
2.4.3	Sistema di invio Gas Naturale da FSRU a gasdotto.....	15
2.4.4	Interferenze con la navigazione costiera e quella di interesse per GNL MED	15
2.4.5	UNI EN 20257.....	15
2.4.6	Calcoli delle frequenze da fonte IOGP	15
2.4.7	Concentrazione di siti a rischio di incidente rilevante nel territorio interessato di progetti di GNL MED e del ricollocamento della FSRU Golar Tundra.....	16
3	INQUADRAMENTO PROGETTUALE FSRU ALTO TIRRENO	18
3.1	CARATTERISTICHE GENERALI DEL PROGETTO	18
3.2	APPROFONDIMENTO SUL TERMINALE FSRU E SULLE OPERE OFFSHORE CONNESSE	21
4	OSSERVAZIONE IN MERITO ALL’OTTEMPERANZA DEI CONTENUTI MINIMI NORMATIVI ..	25
4.1	ANALISI DELLE ALTERNATIVE	27
4.2	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI CUMULATIVI	29

4.3	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI DEL PROGETTO SUL CLIMA	32
5	OSSERVAZIONE DI CARATTERE PROGETTUALE.....	34
6	OSSERVAZIONE DELL' ANALISI DEGLI IMPATTI SULLE MATRICI AMBIENTALI.....	39
6.1	ATMOSFERA	39
6.1.1	Sorgenti modellizzate e dati emissivi	39
6.1.2	Valutazione degli impatti	41
6.2	AMBIENTE MARINO E BIODIVERSITÀ.....	42
6.2.1	Panoramica sugli aspetti ecologici dell'area interessata dal progetto	42
6.2.2	Inquadramento generale	42
6.2.3	Ecosistemi ed habitat vulnerabili del largo	44
6.2.4	Ecosistemi ed habitat vulnerabili costieri	46
6.2.5	Valutazione degli impatti	55
6.2.6	Immissione o introduzione	55
6.2.7	Rimozione	60
6.2.8	Ulteriori considerazioni.....	65
6.2.9	Sottrazione e Frammentazione di Habitat e Vegetazione dovuti all'Occupazione Suolo/Fondale marino.....	65
6.2.10	Effetti sui Mammiferi connessi alla Produzione di Emissioni Sonore Sottomarine (Fase Cantiere e Fase d'Esercizio)	66
6.2.11	Potenziali interferenze con la Fauna Marina derivante da Traffico navale indotto in Fase di Esercizio	67
6.2.12	Potenziali interferenze con le rotte dei mammiferi del Santuario Pelagos – Area nord del Mar Ligure	67

1 PREMESSA

Recentemente presso il Comune di Bergeggi, contraddistinto da forte vocazione residenziale, turistico ricettiva ed ambientale, sono stati depositati due distinte progettualità di impianto che interessano la competenza territoriale diretta del Comune (il primo) e l'Area Marina Protetta e comunque l'ecosistema territoriale (il secondo), consistenti nel:

- Progetto per la realizzazione di deposito costiero "Small scale" di GNL e BIOGNL da realizzarsi nel porto di Vado Ligure in ambito territoriale di Bergeggi – Variante al layout dello stabilimento per modifiche alla perimetrazione dell'area in concessione alla proprietà;

Proponente: GNL MED S.r.l.

In data 22/05/2023, la GNL MED srl ha trasmesso alla Direzione regionale VVF Liguria il Rapporto Preliminare di sicurezza di cui all'art. 18 del D. Lgs. n. 105/2015, finalizzato all'ottenimento del Nulla Osta di Fattibilità per la nuova configurazione dello stabilimento.

Conseguentemente alla fase istruttoria e di verifica attuata dal competente CTR in merito alla proposta presentata dalla ditta GNL MED S.r.l., la conclusione del procedimento istruttorio art. 17, c. 2, del D. Lgs. 105/2015 si è concretizzato con il Rapporto preliminare di sicurezza di cui alla nota Ministero dell'Interno – Direzione Regionale VV.F. prot. n. 14440 in data 24.07.2023.

Il Comune di Bergeggi ha quindi ritenuto opportuna e necessaria la pubblicazione della documentazione relativa al procedimento di che trattasi (avviso pubblicato in data 04.08.2023) rendendosi disponibile ad accogliere, entro 60 gg. successivi (entro il 03.10.2023) le eventuali osservazioni relative ai soli aspetti della sicurezza disciplinati dal citato D. Lgs. n. 105/2015 da proporre al competente CTR.

Nell'ambito del precedente procedimento conclusosi con rilascio del Rapporto preliminare di sicurezza di cui alla nota Ministero dell'Interno – Direzione Regionale VV.F. prot. n. 11619 in data 27.04.2022, dato il decorso dei termini per la presentazione di osservazioni, nonché la sopravvenuta Variante alla configurazione dello stabilimento, la relativa analisi non si ritiene efficace.

- Progetto di ricollocazione nell'alto Tirreno della FSRU Golar Tundra e del nuovo collegamento alla rete nazionale di trasporto del gas naturale;

Proponente: Snam FSRU Italia S.r.l.

Il Comune di Bergeggi è interessato dal procedimento di Autorizzazione unica ex art. 5 del D.L. 50/2022 avviato dal Commissario Straordinario di Governo con nota prot. n. 2023-1155516 del 09.08.2023 in relazione e limitatamente all'espressione di parere in qualità di Ente Gestore della ZSC IT1323271 "Fondali Noli - Bergeggi".

Il progetto prevede:

il riposizionamento della FSRU Golar Tundra (Floating Storage and Regasification Unit) dal porto di Piombino ad un punto di ormeggio permanente a largo delle coste di fronte a Vado Ligure;

il collegamento della FSRU con la Rete Nazionale Gasdotti (RNG), mediante la realizzazione di due tratti di metanodotto di collegamento:

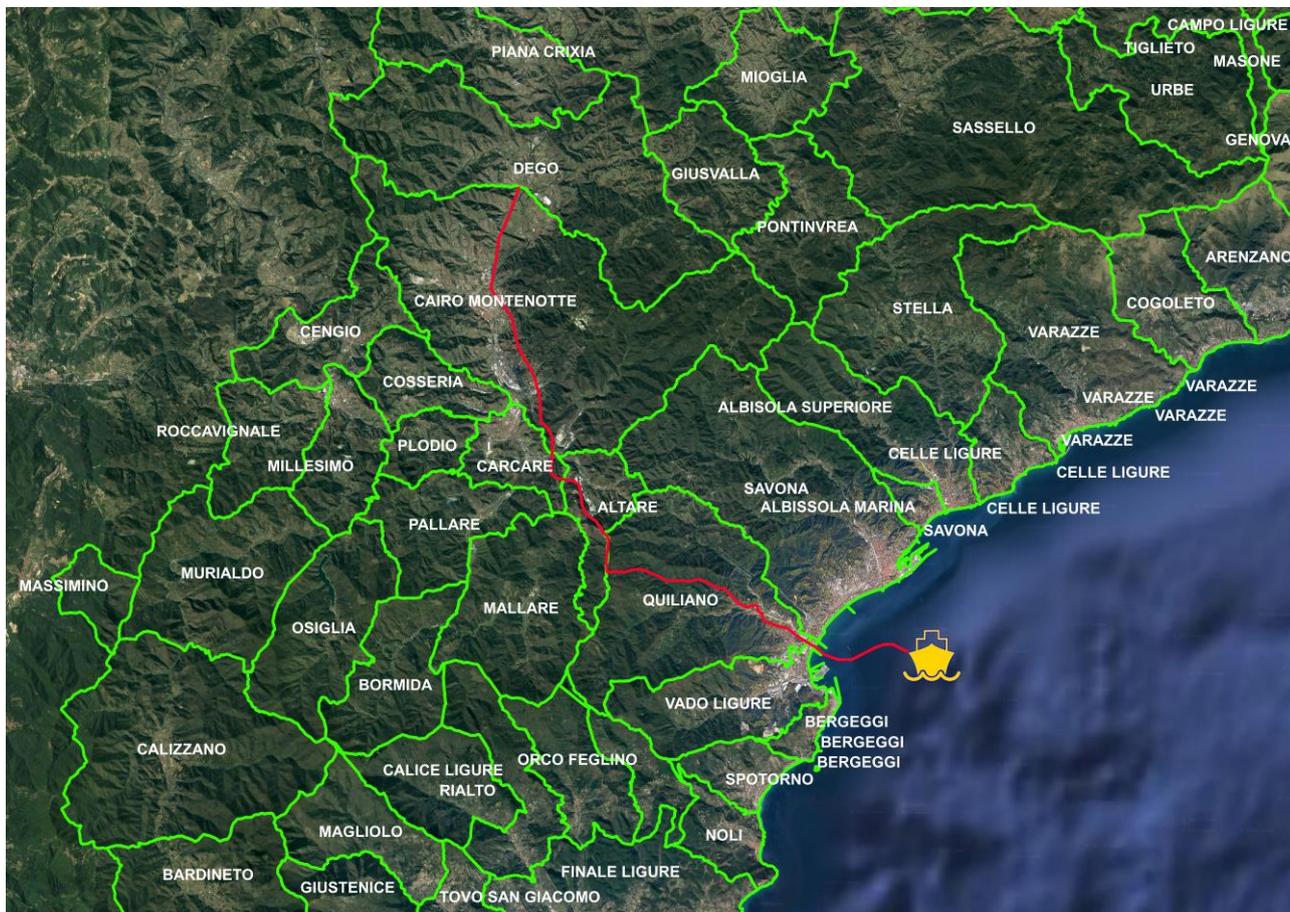
Tratto di condotta sottomarina, di lunghezza pari a circa 4,2 km;

Tratto di condotta a terra, che a sua volta include:

Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a terra) – FASE 1 DN 650 (26") DP 100 bar, di lunghezza pari a circa 2,120 km:

Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti – FASE 2 DN 500 (20") DP 75 bar, di lunghezza pari a circa 2,00 km;

Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 650 (26") DP 75 di lunghezza pari a circa 24.5 km.



In tale contesto, con specifica comunicazione di cui al Prot. 7274 del 30/08/2023, l'Amministrazione Comunale ha richiesto alla Scrivente disponibilità per attività di accompagnamento per gli aspetti "sicurezza" e "ambiente" nell'ambito dei procedimenti autorizzativi in itinere.

Il presente documento risponde a tale esigenza.

Si segnala che per gli aspetti relativi alla tematica "sicurezza" e Rischio Incidente Rilevante ci si è avvalsi della collaborazione dell'Ing. Giovanni Francalanza, mentre per la valutazione dell'incidenza dell'operatività della FSRU sull'ambiente marino ci si è avvalsi della consulenza del dott. Paolo Bernat, con un approfondimento specifico sul "Santuario dei Cetacei" a cura della dott.ssa Giulia Calogero (Associazione Menkab).

1.1 CONTENUTI DEL DOCUMENTO

Nell'ambito dei progetti sopra menzionati, saranno sviluppate le seguenti attività:

Progetto per la realizzazione di deposito costiero "Small scale" di GNL e BIOGNL da realizzarsi nel porto di Vado Ligure in ambito territoriale di Bergeggi – Variante al layout dello stabilimento per modifiche alla perimetrazione dell'area in concessione alla proprietà.

Proponente: GNL MED S.r.l.

Analisi e Considerazioni riguardanti la prevenzione dei rischi di incidenti rilevanti a supporto dell'amministrazione comunale nell'iter autorizzativo previsto dal D.Lgs 105/2015.

L'attività comprenderà:

- a) l'esame critico del Rapporto preliminare di Sicurezza presentato dai proponenti il progetto in attuazione dell'art. 16 del D.lgs 105/2015 per l'istanza di NOF (Nulla Osta di Fattibilità) e dei documenti e degli atti ad esso correlati;
- b) l'identificazione delle eventuali interferenze, in materia di rischi di incidenti rilevanti, tra progetto in questione e quello riguardante l'insediamento della FSRU Golar Tundra previsto a circa 2 miglia dalla costa....

Progetto di ricollocazione nell'alto Tirreno della FSRU Golar Tundra e del nuovo collegamento alla rete nazionale di trasporto del gas naturale.

Proponente: Snam FSRU Italia S.r.l.

Valutazione dei potenziali impatti nell'ambiente marino dovuti all'esercizio della FSRU, data la presenza di una limitrofa Area Marina Protetta e della ZSC Marina fondali Noli Bergeggi (ZSC IT1323271 "Fondali Noli - Bergeggi") di cui il Comune è Ente Gestore.

Valutazione delle potenziali esternalità ambientali dell'impianto nel suo complesso (Emissioni in atmosfera, scarichi idrici, rumore ecc...). Connessi impatti cumulativi.

Analisi delle matrici ambientali coinvolte nelle lavorazioni (inclusa cantierizzazione) e valutazione del cronoprogramma

2 CONSIDERAZIONI IN MERITO AI RAPPORTI PRELIMINARI DI SICUREZZA RELATIVI AL DEPOSITO COSTIERO GNL MED E AL RICOLLOCAMENTO DELLA FSRU GOLAR TUNDRA.

Nella presente sezione è riassunto quanto è emerso da un primo esame dei Rapporti preliminari di Sicurezza redatti ai sensi dell'art. 17 del D.Lgs105/2015, relativi al Deposito GNL MED previsto nel Porto di Vado Ligure, Comune di Bergeggi, e al ricollocamento nel mare antistante Vado Ligure e Savona della FSRU TUNDRA, attualmente insediata nel Porto di Piombino.

Trattasi di un primo esame che si è stati costretti a condurre in tempi estremamente limitati per la complessità dei temi da affrontare e il volume dei documenti da consultare. **I risultati di questo primo esame evidenziano e raccomandano la necessità di ulteriori approfondimenti da eseguire con l'accuratezza necessaria per l'importanza delle opere in progetto e per la rilevanza dei rischi che esse comportano.**

2.1 ABBREVIAZIONI E DEFINIZIONI

- BOG: Boil Off Gas
- D.Lgs: Decreto Legislativo
- D.M.: Decreto Ministeriale
- D.P.R.: Decreto del Presidente della Repubblica
- FSRU: Floating Storage and Regasification Unit
- GNL: Gas Naturale Liquefatto
- HMI: Human Machine Interface
- HPU: Hydraulic Power Unit
- NOF: Nulla Osta di Fattibilità
- PERC: Powered Emergency Release Coupling
- RPdS: Rapporto di Sicurezza preliminare
- TE: Top Event
- UVCE: Unconfined Vapour Cloud Explosion

2.2 DOCUMENTI, DISPOSIZIONI DI LEGGE, NORME E STANDARD DI RIFERIMENTO

Documenti di progetto e atti disponibili

Il RPdS della FSRU Tundra e documenti correlati sono stati acquisiti dal sito del Commissario Straordinario Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 2366/2023:

1. <https://www.regione.liguria.it/homepage-giunta/giunta-regionale/presidente/commissario-straordinario-dpcm-2366-2023.html> .

Il RPdS della GNL MED e documenti correlati sono stati acquisiti dal sito del Comune di Bergeggi:

2. <https://comune.bergeggi.sv.it/amm-trasparente/pianificazione-e-governo-del-territorio/#323-326-rapporto-preliminare-di-sicurezza-per-realizzazione-deposito-gnl-e-biognl-presso-il-porto-di-vado-l>

Disposizioni di legge, norme e standard di riferimento

- [3] **D.lgs. 105/2015** – Attuazione della direttiva 2012/18/UE relativa al controllo del pericolo di incidenti rilevanti connessi con sostanze pericolose
- [4] **D.P.R. n. 151/2011** - “Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell’art. 49 comma 4-quater, decreto legge 31 maggio 2010, n.78 convertito con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122”
- [5] **D.M. 07/08/2012** - Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare, ai sensi dell'articolo 2, comma 7, del decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151
- [6] **UNI EN 1473:2021** - Installazioni ed equipaggiamenti per il gas naturale liquefatto - Progettazione delle installazioni a terra
- [7] **UNI EN ISO 20257-1:2020** - Installazioni ed equipaggiamenti per il gas naturale liquefatto - Progettazione di installazioni di GNL galleggianti – Parte 1: Requisiti generali
- [8] **UNI EN ISO 20257-2:2021** - Installazioni ed equipaggiamenti per il gas naturale liquefatto - Progettazione di installazioni di GNL galleggianti – Parte 2: Questioni specifiche per le FSRU

Letteratura pertinente

- [9] **Corpo nazionale Vigili del Fuoco** - Impianti di stoccaggio di GNL – Guida tecnica di prevenzione incendi per l’analisi dei progetti di impianti di stoccaggio di GNL di capacità superiore a 50 tonnellate
- [10] **EMSA** - Guidance on LNG Bunkering to Port Authorities and Administrations. 31.01.2018
- [11] **Corpo Nazionale Vigili del Fuoco** - Guida Tecnica per l’individuazione delle misure di safety per il rifornimento in porto delle navi a GNL.
- [12] **IOGP** Report 434-01 del 2019
- [13] **GTI** (Gas Technology Institute) - Project Number 21873. Public Final Report DTPH5615T00008
- [14] **ISGOTT 6** -International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals. 6th Edition

Definizione di incidente rilevante

Secondo la definizione contenuta nell'art. 3 del D.Lgs 105/2015, l'incidente rilevante è un evento quale un'emissione, un incendio o un'esplosione di grande entità, dovuto a sviluppi incontrollati che si verificano durante l'attività di uno stabilimento soggetto al presente decreto e che dia luogo a un pericolo grave, immediato o differito, per la salute umana o l'ambiente, all'interno o all'esterno dello stabilimento, e in cui intervengano una o più sostanze pericolose.

Il D.Lgs 105/2015 e le aree portuali

L'art. 3, comma 2 c) del D.Lgs 105/2015 esclude dall'ambito di applicazione del decreto la movimentazione di sostanze pericolose in acque marittime ("...trasporto di sostanze pericolose per idrovia interna e marittima o per via aerea, comprese le attività di carico e scarico e il trasferimento intermodale presso le banchine, i moli...").

L'art.33 del D.Lgs.105/2015 ha abrogato il D.M. 293/2001, applicabile ai porti industriali e petroliferi ai fini della prevenzione degli incidenti rilevanti, e conseguentemente ha rimosso l'obbligo di redazione del Rapporto di Sicurezza Portuale da parte dell'Autorità Portuale / Capitanerie di Porto che copre anche l'ambito degli incidenti rilevanti nelle acque portuali.

L'art. 33 è stato ed è oggetto di discussione e critiche motivate. In ogni caso, varie Autorità Portuali, nonostante l'abrogazione del D.M. 293/2001, continuano ad avvalersi e a tenere aggiornato il Rapporto di Sicurezza Portuale quale strumento efficace di prevenzione dei rischi, valutazione di compatibilità delle attività con la realtà territoriale e pianificazione delle emergenze in area portuale.

In ogni caso, per ciò che concerne la FSRU, la norma tecnica UNI EN ISO 20257 richiede che le valutazioni relative all'area marina in cui si prevede l'insediamento siano sviluppate già in fase di studio di fattibilità per verificarne l'idoneità.

2.3 OSSERVAZIONI RIGUARDANTI IL RPDS 2023 DEL DEPOSITO GNL – VARIANTE

2.3.1 Premessa

Il Rapporto Preliminare di Sicurezza 2023 (nel seguito anche RPdS 2023) del Deposito Costiero GNLMED previsto nel bacino portuale di Vado Ligure, nel Comune di Bergoggi (SV), è stato redatto per rappresentare una variante rispetto al RPdS 2021, che aveva già ricevuto il Nulla Osta di Fattibilità (prot. n. 11619 del 27.04.2022).

Il proponente dichiara che l'esigenza della variante nasce dalla richiesta dell'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale (nota prot. n. 14548 del 06.04.2023) di apportare alcune modifiche sostanziali al progetto del deposito studiato nel RPdS del dicembre 2021 riguardanti la perimetrazione dell'area in concessione alla società e "l'ipotesi di un secondo accosto presso la realizzanda nuova diga del porto di Vado Ligure, al fine di garantire un'integrale operatività della banchina Reefer Terminal anche in presenza della nave GNL.

La modifica della perimetrazione dell'area in concessione a GNL Med comporta una rotazione oraria dello stabilimento e una nuova disposizione del suo layout. Il nuovo RPdS 2023 non accoglie la richiesta relativa all'ipotesi di un secondo accosto presso la realizzanda nuova diga di Vado Ligure.

Il RPdS 2023 rimanda ai medesimi paragrafi del RPdS 2021 quando i contenuti sono rimasti invariati.

2.3.2 Generalità sul Deposito GNLMED

Il deposito GNLMED sarà costituito da n. 12 serbatoi per lo stoccaggio criogenico di GNL e BioGNL, ciascuno della capacità nominale lorda di 1.800 m³, relative utenze di controllo e distribuzione. Il singolo serbatoio di stoccaggio sarà mantenuto ad una bassa pressione di esercizio compresa tra 0,5 e 1,5 barg ed ha una capacità operativa di 1.620 m³ con un riempimento del 90%.

Ogni serbatoio criogenico sarà costituito da un contenimento primario con serbatoio cilindrico ad asse orizzontale, in acciaio criogenico, contenuto singolarmente in un secondo contenimento in acciaio (doppia parete) con l'intercapedine riempita di perlite e messa sottovuoto.

L'impianto potrà inviare gas naturale liquido sia verso la linea di caricamento delle bettoline, sia verso la pensilina di caricamento autocisterne e/o isocontainer per la distribuzione del GNL e BioGNL sia via gomma che ferrovia, attraverso l'impiego di pompe sommerse posizionate nei serbatoi di stoccaggio.

Il deposito sarà costituito dalle seguenti unità principali:

- unità Serbatoi di Stoccaggio con i serbatoi di stoccaggio e le relative pompe;
- unità Gestione del BOG che comprenderà i vaporizzatori atmosferici, il sistema di reliquefazione;
- unità Carico Autocisterne che comprenderà la stazione di carico (dotata di 3 bracci di carico);
- unità Torcia che includerà la torcia ed il serbatoio di separazione gas/liquido;
- unità Trasferimento Nave-Impianto che includerà 2 bracci di carico liquido/vapore e tubazioni di collegamento molo/impianto;
- unità Ausiliari.

Le sostanze classificate come pericolose ai sensi del D.Lgs 105/2015, che saranno presenti nello stabilimento GNLMED, sono il Gas Naturale Liquefatto o il BioGNL., di cui al p.to 18 della parte 2 dell'Allegato 1 del Decreto citato.

La quantità massima di GNL dichiarata è pari a 9.136 tonnellate e la capacità massima di stoccaggio dichiarata è pari a 19.440 m³. Il Deposito GNLMED rientra pertanto nella categoria degli stabilimenti di "Soglia Superiore".

Il massimo riempimento impianto previsto è pari 18360 m³/toccata nave, il minimo intervallo tra due successive toccate navi è di 10 giorni e il tempo di carica dell'impianto è pari a 32 ore. Da questi dati si può stimare un fattore di esercizio del caricamento pari a:

$$36 \text{ operazioni/anno} \times 32 \text{ ore} = 1152 \text{ ore/anno}$$

2.3.3 Assegnazione dei ratei di guasto e stima delle frequenze dei Top Event (TE)

Al C.4.1.2 si indicano le seguenti fonti di frequenze di guasto:

- Guideline for quantitative risk assessment, TNO, Purple book, 2005;
- OREDA Handbook, Offshore Reliability Data Handbook, 5th Edition, 2009;
- SINTEF, Reliability Data for Safety Instrumented System, PSD Data Handbook 2013 Edition.

Negli alberi di guasto dei TE, tuttavia, non sono esplicitate le fonti dei ratei di guasto assegnati nei singoli casi né sono indicati i tempi di missione e/o fattori di esercizio presi a riferimento per i calcoli delle frequenze.

2.3.4 TE 1 Rilascio di GNL in zona serbatoi ed estensione delle aree di danno dei pool fire

Per ciò che concerne le distanze di danno della radiazione termica prodotta dal pool fire conseguente al TE1, nella mappatura dell'Allegato C.4-3 esse sembrano misurate a partire dal centro dell'ipotetica pozza e non dal bordo della pozza, in corrispondenza del quale dev'essere collocata la superficie emette la radiazione termica dell'incendio.

Le distanze di danno, in tal modo, sono rappresentate con un'estensione inferiore rispetto a quella presumibilmente effettiva. Il bordo della pozza dovrebbe coincidere con il cordolo del bacino di contenimento del serbatoio.

2.3.5 TE 3 Rilascio di GNL in zona trasferimento nave/impianto

Il TE 3 riguarda il rilascio di GNL dal braccio di carico per l'approvvigionamento di GNL da nave gasiera ed è trattato al C.4.1.2.3 del RPdS, che è rimasto invariato rispetto al RPdS 2021 ed è associato a una frequenza pari a 4,2 E-09 occ/anno ricavata considerando nell'albero dei guasti il mancato intervento delle valvole di blocco; questo risultato configura il TE 3 come non credibile; gli estensori del RPdS hanno comunque approfondito l'analisi valutando le conseguenze del TE 3.

Si osserva che:

- la valvola di blocco richiamata nell'albero dei guasti di Figura F.C.4.5, come descritto a pag. 46 di 87 del RPdS 2021, non è automatica ma è azionata dall'operatore presente sul pontile; la mancata chiusura della valvola, pertanto, può essere determinata oltre che da uno stato di guasto anche dall'omesso intervento dell'operatore, cioè da un errore umano la cui probabilità viene ordinariamente assunta pari a 1 E-03; in base a queste considerazioni il TE avrebbe una frequenza certamente superiore a 4,2 E-09
- la chiusura della valvola di blocco azionata dall'operatore sul pontile non avviene istantaneamente e automaticamente; la sua chiusura non esclude, quindi, il rilascio accidentale di gas naturale ma semmai ne mitiga le conseguenze.

Nel RPdS si assume che la durata del rilascio sia pari a 45 secondi che dovrebbe il tempo ritenuto necessario per l'intervento di chiusura della valvola di blocco. In base ai criteri normalmente assunti per stimare i tempi di intercettazione (vedi D.M. 15/05/1996), risulta invece che il rilascio

può durare da 1 minuto a 3 minuti (da 1 minuto a 3 minuti se la valvola motorizzata è azionabile da più punti, da 3 minuti a 5 minuti se la valvola motorizzata è azionabile da un solo punto).

In relazione alla pozza di GNL si sostiene che essa sia confinata ma non si indica quale sia la struttura di confinamento. Dai dati della simulazione risulterebbe una pozza con diametro pari a circa 8 m; analogamente a quanto osservato per il TE1 al precedente par. 4.4, nella mappatura dell'Allegato C.4-3 le distanze di danno dell'irraggiamento termico non sembrano valutate a partire dal bordo della pozza.

2.3.6 TE 4 Rilascio di GNL durante carico autocisterne

Nell'albero dei guasti del TE 4 è menzionata una valvola pneumatica con funzione protettiva in quanto la sua disponibilità consente di impedire il rilascio accidentale, ma non è precisato come si realizzi il suo intervento (automaticamente, con intervento locale o a distanza,..).

Anche in questo caso nella mappatura dell'Allegato C.4-3 le distanze di danno dell'irraggiamento termico non sembrano valutate a partire dal bordo della pozza.

2.3.7 Eventi di sovrariempimento e tracimazione di GNL

Nel RPdS del GNL MED non sono considerate ipotesi di sovrariempimento e conseguente rilascio di GNL nelle fasi di carico dei serbatoi di stoccaggio, delle autocisterne, delle bettoline ma non sono riportate motivazioni sull'esclusione di tali ipotesi.

2.3.8 Criteri di accettabilità – applicazione dei criteri della UNI EN 1473:2021, Annex K

La UNI EN 1473 viene richiamata in più parti del RPdS ma non è stata eseguita una valutazione dell'accettabilità del rischio secondo i criteri indicati nell'Annex K della norma citata.

2.3.9 Security

Al momento non sono state valutazioni relative alla security (vedi UNI EN 1473, par. 7.7.5.2) né previsti conseguenti servizi e misure di sicurezza.

2.3.10 Incidenti indotti da navi gasiere e bettoline in avvicinamento per l'attracco

Il tema non è trattato nel RPdS perché evidentemente considerato fuori dai "limiti di batteria".

Tuttavia, sarebbe quanto mai opportuno elaborare un'analisi dei rischi che oltre agli impianti fissi consideri anche la navigazione nello specchio d'acqua antistante, adottando approcci analoghi a quelli frequentemente utilizzati nei Rapporti di Sicurezza Portuale previsti D.M. 293/2001, con valutazioni di rischio d'area rappresentate attraverso mappature di Rischio Individuale e di Rischio Locale e diagrammi di Rischio Sociale

2.4 OSSERVAZIONI RIGUARDANTI IL RPDS DEL RICOLLOCAMENTO DELLA FSRU GOLAR TUNDRA

2.4.1 Premessa

Con riferimento al D.Lgs 105/2015 la FSRU GOLAR TUNDRA si configura come attività di soglia superiore: sono previste, infatti, quantità di gas naturale (81.948 t) superiori alle soglie (200 t) della colonna 3 della tabella della parte 2 dell'Allegato 1 del D.Lgs 105/2015 (si veda riga 18 di tale tabella comprendente anche gas naturale).

In aggiunta al gas naturale sono previste 6894 t di "prodotti petroliferi" rientranti nella categoria 34 della tabella della parte 2 dell'Allegato 1 del D.Lgs 105/2015 e comprendenti:

- gasolio (1102 t)
- olio combustibile (5792 t)

Non è indicata la quantità di ipoclorito di sodio ("Pericoloso per l'ambiente acquatico, categoria di tossicità acuta 1 o di tossicità cronica 1" con frase di rischio H410, categoria di pericolo E2) che si prevede di detenere e che sarà prodotto "in situ" con un impianto di elettrolisi dell'acqua di mare. L'ipoclorito di sodio sarà utilizzato per il trattamento antivegetativo dell'acqua di mare impiegata nei vaporizzatori che rigassificano il GNL.

2.4.2 Requisiti essenziali di SNAM per la soluzione di ricollocamento della FSRU e caratteristiche della nave

Nel RPdS, al capitolo 2, si dichiara che il progetto di ricollocamento della FSRU TUNDRA prevede un esercizio della nave rigassificatrice per i successivi 22 anni una volta lasciato il porto di Piombino. Nello stesso capitolo si dice che la ricerca della soluzione di ricollocamento della FSRU si è indirizzata verso possibili siti offshore verificando la sussistenza essenzialmente di tre requisiti essenziali:

- (i) il collegamento in un punto della Rete Nazionale in grado di ricevere la portata prevista,
- (ii) la fattibilità tecnica, urbanistica ed ambientale del tracciato della condotta a mare ed a terra,
- (iii) la capacità della FSRU di svolgere con continuità il servizio di rigassificazione rispetto alle condizioni meteomarine attese nel sito prescelto.

Tralasciando il punto (ii), rispetto al quale i Comuni interessati dal passaggio del gasdotto stanno sollevando una serie di osservazioni critiche, **a proposito del punto (iii) e dell'idoneità della GOLAR TUNDRA a garantire la continuità di servizio operando in mare aperto si osserva che:**

a) La GOLAR TUNDRA ha serbatoi prismatici a membrana che in mare aperto presentano una maggiore vulnerabilità ai fenomeni di sloshing rispetto alla collocazione in acque portuali riparate e con attracco in banchina; per proteggersi rispetto a tali fenomeni, i serbatoi dovrebbero essere mantenuti in condizioni di riempimento che non sono compatibili con le esigenze di continuità del servizio di rigassificazione e alimentazione dei gasdotti; bisognerebbe, infatti, i serbatoi o a un livello di riempimento non superiore al 10% dell'altezza del serbatoio, o a un livello non inferiore al 70% dell'altezza del serbatoio

b) Il RPdS e gli altri documenti di progetto non indicano e non descrivono nessun intervento di modifica dei serbatoi.

2.4.3 Sistema di invio Gas Naturale da FSRU a gasdotto

Il B.3.2.1.8 del RPdS è dedicato al previsto sistema di invio di Gas Naturale al gasdotto.

In effetti nel paragrafo non si indicano e descrivono soluzioni progettuali definitive ma si forniscono informazioni di carattere generale ricevute dalla Società di Ingegneria incaricata del progetto perché, come riportato nel testo del paragrafo, "Nello stato attuale di avanzamento del progetto, non si hanno ancora informazioni dettagliate relative al sistema di esportazione del GN".

Oggettivamente, quanto riportato nel B.3.2.1.8 del RPdS e i dati progettuali resi disponibili da SNAM su un intervento che, peraltro, costituisce una fondamentale modifica rispetto all'assetto attuale della GOLAR TUNDRA, sono del tutto insufficienti per esprimersi ai fini del rilascio del NOF che (non va dimenticato) costituisce titolo che autorizza la realizzazione dell'opera. Si può valutare l'idoneità di un'opera e autorizzarne la realizzazione senza conoscerne il progetto?

2.4.4 Interferenze con la navigazione costiera e quella di interesse per GNLMED

Nel D.6.1 del RPdS si individuano le potenziali fonti di rischio mobili per il nuovo Terminale nelle navi metaniere in accostamento alla FSRU e si annuncia che "sarà definito un divieto di navigazione in un'area di rispetto dalla FSRU al fine di evitare l'ingresso di qualsiasi nave esterna alle operazioni del Terminale".

Nel RPdS si dice che riguardo al rischio da collisione SNAM e gli estensori del RPdS "stanno procedendo alla raccolta della documentazione necessaria per una migliore caratterizzazione del rischio di collisione nell'area di ormeggio in relazione ai flussi delle navi metaniere in arrivo e uscita".

In sostanza, sebbene in molte occasioni le interdizioni alla navigazione siano state presentate come già acquisite, allo stato attuale non risulta ancora assunta nessuna decisione in merito nè sono state elaborate analisi dei traffici e dei rischi connessi, a supporto delle previste disposizioni interdittive. Valutazioni di tale natura dovrebbe essere sviluppate in fase di studio di fattibilità, in linea con quanto richiesto dalle norme UNI EN ISO 20257.

Il tema delle interferenze della FSRU in progetto con il traffico marittimo dell'area è particolarmente rilevante ed ha un'importanza specifica per le interazioni con l'attività e l'approvvigionamento del Deposito GNL MED.

2.4.5 UNI EN 20257

Nel RPdS non ci sono richiami espliciti alla UNI EN 20257 "Installazioni ed equipaggiamenti per il gas naturale liquefatto - Progettazione di installazioni di GNL galleggianti" nonostante essa, nelle sue due parti, sia la norma tecnica dell'Ente di normazione italiana specificamente applicabile alla FSRU.

Non sono state elaborate valutazioni di accettabilità del rischio in accordo con l'Annex A, par. A.4.

2.4.6 Calcoli delle frequenze da fonte IOGP

Nel RPdS i dati di guasto delle manichette per il trasferimento di GNL sono stati acquisiti da IOGP Report 434-01 2019 (vedi riferimento [12] al precedente par. 3.3), Table 2.1 del par. 2.3, che, in effetti, fornisce dati relativi a bracci di carico ("transfer arm").

L'utilizzo dei dati IOGP non appare coerente con i tempi di esercizio dei trasferimenti di GNL a FSRU. IOGP Report 434-01 2019, Table 2.1 del par. 2.3, fornisce i tassi di guasto espressi in

termini di fallimenti per anno di funzionamento e per il loro impiego è quindi necessario precisare l'esercizio effettivo annuale del componente/impianto al quale si applicano (ore di funzionamento annuo o numero di operazioni per la durata della singola operazione).

Nel par. 2.3 di IOGP Report 434-01 2019 è scritto che la sorgente primaria dei dati per il GNL è rappresentata da "PHMSA in its LNG Failure Rate Table (FRT)": In tale pubblicazione (citata al riferimento [13] del precedente par. 3.3) si precisa che i dati per anno di funzionamento sono basati su:

- 50 transhipments/year
- 50 transfer operations/year
- 12 hours/transfer operation

Il riferimento temporale è pertanto costituito da 600 ore di funzionamento annuo con un tasso di guasto orario di $3,33 \times 10^{-7}$ occ/ora.

Per i trasferimenti da gasiera a FSRU, il RPdS assume un fattore di esercizio di 1600 ore annue; in base a tale dato, il tasso annuo per perdita significativa che si ricava per il trasferimento di GNL a FSRU con una singola manichetta è $5,33 \times 10^{-4}$ e con 4 manichette è $2,13 \times 10^{-3}$. Nella tabella 50 del RddS per la perdita significativa si riporta invece un valore inferiore, pari a $1,46 \times 10^{-4}$, avendo considerato impropriamente il rateo IOGP riferito ad un anno di funzionamento con esercizio continuo di 8760 ore.

Considerazioni analoghe a quelle sul calcolo del tasso di perdita significativa valgono per:

- il calcolo del tasso di rottura totale delle manichette e i dati della tabella 50 del RPdS
- l'ipotesi 11R riguardante il giunto rotante sistema torretta, per il quale si dichiara che "le caratteristiche del sistema di esportazione gas a torretta sono ancora in fase di studio" (a conferma dei rilievi segnalati al precedente par. 5.3); in questo caso il tasso di guasto annuo coerente con le assunzioni IOGP è $2,92 \times 10^{-3}$ e, invece, nella tabella 70 del RPdS si riporta un valore inferiore pari a $2,00 \times 10^{-4}$
- l'ipotesi 12R relativa alla rottura manichette flessibili di carico da FSRU a nave metaniera ($2,60 \times 10^{-4}$ e $2,60 \times 10^{-5}$ in coerenza con le assunzioni IOGP mentre i corrispondenti valori in tabella 72 del RPdS sono inferiori e rispettivamente $7,12 \times 10^{-5}$ e $7,12 \times 10^{-6}$)

In definitiva, la valutazione delle frequenze che si basa sui dati della fonte IOGP Report 434-01 2019 non appare coerente con i dati di letteratura assunti come riferimento.

2.4.7 Concentrazione di siti a rischio di incidente rilevante nel territorio interessato di progetti di GNL MED e del ricollocamento della FSRU Golar Tundra

La valutazione opere in progetto deve necessariamente tenere della concentrazione nell'area marina e nel territorio circostante di attività e installazioni a rischio di incidente rilevante o con significativa movimentazione di idrocarburi e sostanze e preparati classificati come pericolosi secondo i criteri del D.Lgs 105/2015. Si ricorda la presenza di:

1. piattaforma a mare situata a circa 450 metri dalla costa nella rada di Vado Ligure per lo sbarco di prodotti petroliferi di Italiana Petroli SPA
2. Deposito Costiero Italiana Petroli SPA di SAVONA
3. Pontile di carico e scarico Alkion - in mare Vado Ligure (ex Petrolig)
4. Pontile di carico e scarico Exxon - in mare a Vado Ligure
5. Deposito Petrolifero Alkion di Vado Ligure
6. Deposito Exxon in Via Sabazia Vado Ligure
7. CAMPO Boe di scarico SARPOM Spa in mare aperto davanti Zinola - Savona

8. Deposito Petrolifero di SARPOM Spa di Quiliano
9. Deposito Chimico INFINEUM SPA ex Esso Chemical a Vado Ligure

Le attività del Deposito GNLMED e della FSRU e quelle già presenti sopra menzionate determinano un forte impatto nel territorio e sulla costa sia come stabilimenti e complessi impiantistici sia per gli effetti che producono in termini di movimentazioni di merci pericolose in mare e sulla rete viaria in terraferma.

Questa connotazione dell'area costiera e dell'entroterra che coinvolge i Comuni di Vado Ligure, Bergeggi, Quiliano, Savona, Cairo Montenotte sollecita un'analisi e una mappatura del rischio dell'intera area che consideri le sorgenti associate agli impianti fissi e quelle determinate dai trasporti in mare e su terraferma.

3 INQUADRAMENTO PROGETTUALE FSRU ALTO TIRRENO

Il Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti riguarda il riposizionamento della FSRU Golar Tundra (Floating Storage and Regasification Unit) dal porto di Piombino ad un punto di ormeggio permanente a largo delle coste di Vado Ligure (SV) ed il suo collegamento con la Rete Nazionale Gasdotti (RNG).



Figura 1 Inquadramento area di interesse del progetto FSRU Alto Tirreno e collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti.

3.1 CARATTERISTICHE GENERALI DEL PROGETTO

La FSRU riceverà gas naturale liquefatto (GNL) da navi cisterna che trasferiranno il prodotto in modalità STS (Ship-To-Ship). Il GNL sarà quindi rigassificato a bordo della FSRU e il gas verrà esportato a terra attraverso una nuova condotta DN 650 (26") fino all'impianto di Quiliano (SV) e da qui ai relativi collegamenti fino alla Rete Nazionale Gasdotti.

Il Progetto FSRU Alto Tirreno include le seguenti opere:

Terminale FSRU

La FSRU Golar TUNDRRA (Floating Storage and Regasification Unit) presenta una capacità nominale di stoccaggio GNL pari a circa 170.000 m³, una capacità massima di rigassificazione di circa 880.000 Sm³/h e dimensioni pari a circa 292,5 m (lunghezza) x 43,4 m (larghezza) e le relative opere di ormeggio offshore.

Metanodotto di collegamento tra il Terminale FSRU e la Rete Nazionale Gasdotti ed i rispettivi **impianti di linea su terra**, ovvero apparecchiature di intercettazione (valvole) denominate:

- Punti di intercettazione di linea (PIL), che hanno la funzione di sezionare la condotta interrompendo il flusso del gas, (n. 4 previsti da progetto);
- Punti di intercettazione di derivazione importante (PIDI) che, oltre a sezionare la condotta, hanno la funzione di consentire sia l'interconnessione con altre condotte, sia l'alimentazione di condotte derivate dalla linea principale, (n.4 previsti da progetto).

Il **metanodotto** si suddivide in una serie di **tracciati distinti**:

- Tratto di condotta sottomarina DN 650 (26") DP 100 bar di lunghezza pari a circa 4,2 km;
- Tratto di metanodotto di collegamento a terra tra l'approdo costiero e l'impianto PDE di Quiliano;
- Condotta di allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a terra) – DN 650 (26") DP 100 bar (Fase 1), di lunghezza pari a circa 2,120 km che include N. 2 Punti di intercettazione di linea (PIL);
- Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti – DN 500 (20") DP 75 bar (Fase 1), di lunghezza pari a circa 2,00 km;
- Collegamento dall'impianto DPE-IW alla Rete Nazionale Gasdotti DN 650 (26") - DP 75 bar (Fase 2), di lunghezza pari a 24,5 km. Questo tratto di metanodotto verrà installato in parte su lungo la direttrice dei già esistenti metanodotti Alessandria-Cairo Montenotte e Cairo Montenotte-Savona DN 300 (12"), che verranno poi successivamente dismessi. Inoltre, lungo il tracciato si prevedono:
 - n. 2 Punti di Intercettazione Linea (PIL) e n. 3 Punti di Intercettazione di derivazione importante (PIDI) ubicati lungo il tracciato per intercettare e sezionare il gasdotto in base alla cadenza prescritta dal D.M. 17/04/2008;
 - n. 1 Punto di Intercettazione di derivazione importante (PIDI) con interconnessione con il metanodotto "Cairo Montenotte - Savona DN 300 (12") e regolazione della pressione da 75 bar a 64 bar;

Inoltre, il progetto prevede a terra una serie di **Impianti connessi al metanodotto**:

- Impianto di interconnessione con l'Allacciamento Tirreno Power PIDI.

La struttura è già esistente ed è sita in località "Monte Plan Mora" a Quiliano.

- Impianto PDE-IW.

L'impianto, denominato anche impianto di correzione dell'indice di Wobbe sarà edificato ex novo in località Gagliardi, nel Comune di Quiliano, adiacente all'impianto di regolazione DP 100-75 bar. L'attività dell'impianto sarà adibita alla correzione, mediante diluizione con azoto, del potere calorifico del gas naturale nei casi in cui non risulti conforme agli specifici valori necessari per essere trasportato all'interno della Rete Nazionale Gasdotti.

- Impianto PDE di regolazione DP 100-75 bar.

L'impianto contiene le apparecchiature di filtraggio e di misura del gas naturale, nonché di regolazione della pressione da 100 bar a 75 bar.

- Impianto finale (trappola/regolazione/interconnessione).

La struttura sarà realizzata ex novo, nel punto in cui è prevista sia la trappola di arrivo del nuovo metanodotto "Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 650 (26")", DP 75 bar", sia la trappola di partenza a monte del collegamento con il metanodotto "Cairo Montenotte - Savona DN 300 (12")"; è altresì prevista anche la interconnessione di entrambi con il metanodotto Ponti-Cosseria DN 750 (30") e regolazione della pressione da 75 bar a 64.

Infine, il progetto prevede la **dismissione del metanodotto Alessandria-Cairo Montenotte e del metanodotto Cairo Montenotte-Savona DN 300 (12")**.



Figura 2 Mappa delle opere onshore previste dal progetto (fonte: SIA progetto FSRU Alto Tirreno e collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti, sezione I).



Figura 3 Mappa delle opere offshore e allacciamento FSRU Alto Tirreno - tratto a terra (fonte: SIA progetto FSRU Alto Tirreno e collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti, sezione I, cap. 2).

3.2 APPROFONDIMENTO SUL TERMINALE FSRU E SULLE OPERE OFFSHORE CONNESSE

Come da premessa, in quest'elaborato si analizzeranno gli impatti marini e costieri del progetto direttamente o indirettamente connessi con il Comune di Bergeggi. Per questo si approfondiranno in seguito alcuni aspetti progettuali relativi alla FSRU Golar Tundra che verrà posta al largo delle coste di Vado Ligure ad una distanza di circa 4,2 km (2,3 miglia) dalla linea di costa.

La **FSRU Golar Tundra**, i cui principali dettagli relativi al dimensionamento sono riportati in Tabella 1, è costituita principalmente da un impianto di stoccaggio di GNL e da un impianto di rigassificazione.

FSRU GOLAR TUNDRA - Principali dettagli dimensionali e tecnici		
Parametro	U.M	Valore
Lunghezza fuori tutto/Length Overall	m	292.5
Lunghezza tra le perpendicolari/Length BP	m	281
Larghezza/Breadth	m	43.42
Altezza di costruzione/Depth	m	26.6
Dislocamento a nave scarica e asciutta /Light ship Displacement	ton	33150.9
Dislocamento massimo all'immersione di 12.323m/Maximum Displacement at summer draught (extreme) of 12.323m (ton)	ton	120310.6
Pressione di esercizio	barg	40 - 100

Tabella 1 Principali dettagli dimensionali e tecnici della FSRU Golar Tundra, (fonte: SIA, Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti, Sezione II, cap. 1).

Funzionamento Terminale FSRU

Il Terminale FSRU Alto Tirreno si occuperà delle seguenti attività:

- Servizio di carico GNL da nave metaniera spola;
- Servizio di rigassificazione;
- Stoccaggio senza servizio di rigassificazione;
- Servizio di carico GNL su nave metaniera di piccola taglia (Small Scale).

La FSRU sarà rifornita tramite l'arrivo periodico di navi metaniere di taglia simile, le quali attraverso l'ormeggio Ship -To Ship (STS) convogliano il GNL dai propri serbatoi a quelli della FSRU, tramite delle manichette.

Il GNL stoccato nei serbatoi della FSRU sarà quindi trasferito, mediante un sistema di pompaggio, al sistema di vaporizzazione per il cambio di fase. Effettuato il processo di rigassificazione, il gas naturale verrà convogliato al sistema di scarico ad alta pressione per essere immesso nel tratto di metanodotto marino che lo trasferirà alla Rete Nazionale.

Il sistema impiantistico di rigassificazione è progettato per operare senza soluzione di continuità per 365 giorni all'anno 24 ore su 24 ore assicurando una portata annuale di gas naturale di circa 5 miliardi di standard metri cubi. Il sistema è stato dimensionato per una vita utile nominale pari a 22 anni.

Sistema di stoccaggio GNL

Nella parte centrale della carena, la FRSU Golar Tundra è dotata di n. 4 serbatoi per lo stoccaggio di GNL che hanno complessivamente capacità nominale di stoccaggio GNL pari a circa 170.000 m³, suddivisi in termini di volume operativo in n. 1 serbatoio da circa 24.000 m³ e n. 3 serbatoi da circa 48.000 m³.

La temperatura di stoccaggio GNL è pari a - 163 °C e pressione costante pari ad 1 atm.

Dai serbatoi di stoccaggio il GNL viene inviato ad un collettore principale per mezzo di un sistema di pompaggio costituito da pompe in-tank principali.

Sistema di rigassificazione

Il sistema di rigassificazione posto a prua ha una capacità massima di rigassificazione di circa 880.000 Sm³/h e prevede l'utilizzo di 3 treni di rigassificazione, ciascuno con una portata massima di 294.500Sm³/h. Il sistema prevede inoltre:

- n.6 pompe booster ciascuna con capacità di 260 m³/h che aumentano la pressione del flusso GNL fino a 75 bar;
- n.3 pompe di sollevamento dell'acqua di mare dotate di filtro, ciascuna con una capacità massima di 6.000 m³/h, situate nella sala di prua.
- n.6 scambiatori di calore utilizzati per vaporizzare il GNL prima dell'invio in rete.

Il processo di rigassificazione del GNL consiste nel passaggio del gas naturale dallo stato liquido allo stato gassoso per effetto di una variazione di temperatura all'interno di uno scambiatore di calore con pressione costante, pari a 1 atm. Nello specifico, all'interno dei vaporizzatori, il GNL viene fatto fluire in tubature (di ampiezza tale da consentirne l'aumento di volume) a sua volta immerse completamente in condutture contenenti acqua marina a temperatura ambiente.

La differenza di temperatura tra i due fluidi presenti nei due sistemi di tubazioni (che non entrano mai in contatto diretto) è sufficientemente elevata da riscaldare il GNL al punto di farlo ritornare gassoso. Al riscaldamento del GNL corrisponde un raffreddamento dell'acqua marina che, per questo motivo, viene continuamente sostituita. Per adempiere a questa funzione, il sistema (considerando uno scenario estremo con n. 3 treni di vaporizzatori con n. 6 scambiatori di calore

operanti in contemporanea) richiede un continuo prelievo di acqua marina per una portata massima di 18.000 m³/h.

L'acqua utilizzata durante il processo sarà poi reimpressa in mare. Il gradiente termico massimo dell'acqua di mare tra la temperatura in ingresso e quella in uscita risulterà pari a 7°C.

Come si è detto, il sistema impiantistico di rigassificazione è progettato per operare senza soluzione di continuità per 365 giorni all'anno 24 ore su 24 ore e si prevede una portata annuale di gas naturale di circa 5 miliardi di standard metri cubi.

Sistema di trattamento impianto

Per prevenire la proliferazione di microorganismi marini all'interno del circuito dell'acqua di riscaldamento (cooling water) del sistema, l'acqua di mare, utilizzata per il processo di vaporizzazione sarà addizionata con ipoclorito (ricavato tramite elettrolisi di acqua di mare a bordo della FSRU stessa). Il progetto prevede che il quantitativo di cloro aggiunto sarà al di sotto del limite di 0,2 mg/l indicato dalla normativa vigente (Rif. Allegato 5 alla parte III del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.).

Dopo il suo utilizzo in impianto, si prevede che l'acqua trattata venga rilasciata in mare con una concentrazione di cloro pari a 0,2 mg/l (in termini di valore massimo di cloro attivo libero per sistema di elettro-clorinazione come definito nell'Allegato 5 alla parte III del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.) che, come il SIA valuta essere compatibile con il limite indicato dalla normativa vigente.

Alimentazione elettrica

La produzione di energia elettrica necessaria al funzionamento dei sistemi impiantistici della FSRU verrà ricavato attraverso i quattro motori di tipo marino, alimentati a gas, installati all'interno della FSRU:

- tre motori di potenza termica pari a circa 24 MW ciascuno, in grado di produrre 11.700kW elettrici ciascuno;
- un motore di potenza termica pari a circa 12 MW e in grado di produrre 5.850kW elettrici.

Si specifica che durante l'esercizio della FSRU, nelle condizioni di normale funzionamento, è necessaria l'operatività di due motori, secondo il seguente assetto:

- due motori da 24 MW termici; o
- un motore da 24 MW termici e un motore da 12 MW termici.

La potenza termica massima raggiunta con il funzionamento dei motori per la produzione elettrica della FSRU sarà inferiore a 50 MW.

Gestione del Boil-off-gas

Il Boil-off gas (BOG) è prodotto dalla vaporizzazione spontanea del GNL derivante dalla movimentazione del fluido e dello scambio termico con l'esterno. Si prevede che la produzione di BOG dell'impianto vari in funzione delle operazioni attive. È previsto l'invio del BOG al ricondensatore per il recupero del GNL.

Il Sistema di condotta offshore per l'esportazione del gas naturale dalla FSRU alla Rete Nazionale Gsdotti, è costituito dalle seguenti opere connesse:

- ❖ Sistema di ormeggio a Torretta esterna disconnettibile per la FSRU;
- ❖ Sistema di trasferimento del gas, che a sua volta include:
 - PLEM (Impianto sottomarino di intercettazione);

- Riser (tubazione flessibile DN 350 (14")) per l'esportazione di gas naturale dalla FSRU al PLEM;
 - Condotta sottomarina DN 650 (26");
-
- ❖ Realizzazione della Condotta sottomarina (sealine) DN 650 (26") dal PLEM al punto di interconnessione di approdo con il nuovo gasdotto onshore (lungo circa 4.2km)

 - ❖ Realizzazione dell'Approdo costiero della condotta tramite tecnologia trenchless, ovvero mediante la realizzazione di un microtunnel. Il punto di uscita a mare è previsto a circa 600 m dalla linea di costa. La lunghezza complessiva del microtunnel è pari a circa 724 m;

 - ❖ Installazione del Cavo telecomando sottomarino in fibra ottica (FOC) dal PLEM al punto di giunzione all'approdo costiero con il tratto onshore del cavo (circa 4,2 km di lunghezza tratto a mare e circa 26,5 km tratto a terra) che proseguirà fino all'impianto Area Trappole/ Interconnessione/Regolazione in località Chinelli nel Comune di Cairo Montenotte (SV). Il cavo permetterà le operazioni di apertura/chiusura della valvola da remoto del dispacciamento.

4 OSSERVAZIONE IN MERITO ALL'OTTEMPERANZA DEI CONTENUTI MINIMI NORMATIVI

Ai sensi dell'allegato VII, parte II del D.Lgs.n.152/06 e smi il SIA (Studio di Impatto Ambientale) deve ottemperare i seguenti contenuti minimi:

"1. Descrizione del progetto, comprese in particolare:

a) la descrizione dell'ubicazione del progetto, anche in riferimento alle tutele e ai vincoli presenti;

b) una descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto, compresi, ove pertinenti, i lavori di demolizione necessari, nonché delle esigenze di utilizzo del suolo durante le fasi di costruzione e di funzionamento;

c) una descrizione delle principali caratteristiche della fase di funzionamento del progetto e, in particolare dell'eventuale processo produttivo, con l'indicazione, a titolo esemplificativo e non esaustivo, del fabbisogno e del consumo di energia, della natura e delle quantità dei materiali e delle risorse naturali impiegate (quali acqua, territorio, suolo e biodiversità);

d) una valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previsti, quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, inquinamento dell'acqua, dell'aria, del suolo e del sottosuolo, rumore, vibrazione, luce, calore, radiazione, e della quantità e della tipologia di rifiuti prodotti durante le fasi di costruzione e di funzionamento;

e) la descrizione della tecnica prescelta, con riferimento alle migliori tecniche disponibili a costi non eccessivi, e delle altre tecniche previste per prevenire le emissioni degli impianti e per ridurre l'utilizzo delle risorse naturali, confrontando le tecniche prescelte con le migliori tecniche disponibili.

2. Una descrizione delle principali alternative ragionevoli del progetto (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, quelle relative alla concezione del progetto, alla tecnologia, all'ubicazione, alle dimensioni e alla portata) prese in esame dal proponente, compresa l'alternativa zero, adeguate al progetto proposto e alle sue caratteristiche specifiche, con indicazione delle principali ragioni della scelta, sotto il profilo dell'impatto ambientale, e la motivazione della scelta progettuale, sotto il profilo dell'impatto ambientale, con una descrizione delle alternative prese in esame e loro comparazione con il progetto presentato.

3. La descrizione degli aspetti pertinenti dello stato attuale dell'ambiente (scenario di base) e una descrizione generale della sua probabile evoluzione in caso di mancata attuazione del progetto, nella misura in cui i cambiamenti naturali rispetto allo scenario di base possano essere valutati con uno sforzo ragionevole in funzione della disponibilità di informazioni ambientali e conoscenze scientifiche.

4. Una descrizione dei fattori specificati all'articolo 5, comma 1, lettera c), del presente decreto potenzialmente soggetti a impatti ambientali dal progetto proposto, con particolare riferimento alla popolazione, salute umana, biodiversità (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, fauna e flora), al territorio (quale, a titolo esemplificativo e non esaustivo, sottrazione del territorio), al suolo (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, erosione, diminuzione di materia organica, compattazione, impermeabilizzazione), all'acqua (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, modificazioni idromorfologiche, quantità e qualità), all'aria, ai fattori climatici (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, emissioni di gas a effetto serra, gli impatti rilevanti per l'adattamento), ai beni materiali, al patrimonio culturale, al patrimonio agroalimentare, al paesaggio, nonché all'interazione tra questi vari fattori.

5. Una descrizione dei probabili impatti ambientali rilevanti del progetto proposto, dovuti, tra l'altro:

a) alla costruzione e all'esercizio del progetto, inclusi, ove pertinenti, i lavori di demolizione;

b) all'utilizzazione delle risorse naturali, in particolare del territorio, del suolo, delle risorse idriche e della biodiversità, tenendo conto, per quanto possibile, della disponibilità sostenibile di tali risorse;

c) all'emissione di inquinanti, rumori, vibrazioni, luce, calore, radiazioni, alla creazione di sostanze nocive e allo smaltimento dei rifiuti;

d) ai rischi per la salute umana, il patrimonio culturale, il paesaggio o l'ambiente (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, in caso di incidenti o di calamità);

e) al cumulo con gli effetti derivanti da altri progetti esistenti e/o approvati, tenendo conto di eventuali criticità ambientali esistenti, relative all'uso delle risorse naturali e/o ad aree di particolare sensibilità ambientale suscettibili di risentire degli effetti derivanti dal progetto;

f) all'impatto del progetto sul clima (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, natura ed entità delle emissioni di gas a effetto serra) e alla vulnerabilità del progetto al cambiamento climatico; g) alle tecnologie e alle sostanze utilizzate.

La descrizione dei possibili impatti ambientali sui fattori specificati all'articolo 5, comma 1, lettera c), del presente decreto include sia effetti diretti che eventuali effetti indiretti, secondari, cumulativi, transfrontalieri, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi del progetto. La descrizione deve tenere conto degli obiettivi di protezione dell'ambiente stabiliti a livello di Unione o degli Stati membri e pertinenti al progetto.

6. La descrizione da parte del proponente dei metodi di previsione utilizzati per individuare e valutare gli impatti ambientali significativi del progetto, incluse informazioni dettagliate sulle difficoltà incontrate nel raccogliere i dati richiesti (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, carenze tecniche o mancanza di conoscenze) nonché sulle principali incertezze riscontrate.

7. Una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire, ridurre o, se possibile, compensare gli impatti ambientali significativi e negativi identificati del progetto e, ove pertinenti, delle eventuali disposizioni di monitoraggio (quale, a titolo esemplificativo e non esaustivo, la preparazione di un'analisi ex post del progetto). Tale descrizione deve spiegare in che misura gli impatti ambientali significativi e negativi sono evitati, prevenuti, ridotti o compensati e deve riguardare sia le fasi di costruzione che di funzionamento.

8. La descrizione degli elementi e dei beni culturali e paesaggistici eventualmente presenti, nonché dell'impatto del progetto su di essi, delle trasformazioni proposte e delle misure di mitigazione e compensazione eventualmente necessarie.

9. Una descrizione dei previsti impatti ambientali significativi e negativi del progetto, derivanti dalla vulnerabilità del progetto ai rischi di gravi incidenti e/o calamità che sono pertinenti per il progetto in questione. A tale fine potranno essere utilizzate le informazioni pertinenti disponibili, ottenute sulla base di valutazioni del rischio effettuate in conformità della legislazione dell'Unione (a titolo e non esaustivo la direttiva 2012/18/UE del Parlamento europeo e del Consiglio o la direttiva 2009/71/Euratom del Consiglio), ovvero di valutazioni pertinenti effettuate in conformità della legislazione nazionale, a condizione che siano soddisfatte le prescrizioni del presente decreto. Ove opportuno, tale descrizione dovrebbe comprendere le misure previste per evitare o mitigare gli impatti ambientali significativi e negativi di tali eventi, nonché dettagli riguardanti la preparazione a tali emergenze e la risposta proposta.

10. Un riassunto non tecnico delle informazioni trasmesse sulla base dei punti precedenti.

11. Un elenco di riferimenti che specifichi le fonti utilizzate per le descrizioni e le valutazioni incluse nello Studio di Impatto Ambientale.

12. Un sommario delle eventuali difficoltà, quali lacune tecniche o mancanza di conoscenze, incontrate dal proponente nella raccolta dei dati richiesti e nella previsione degli impatti di cui al punto 5."

Nel SIA del progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti si riscontra una mancata o inadeguata trattazione dei seguenti contenuti minimi necessari che vengono di seguito argomentati singolarmente:

- **Valutazione delle alternative**
- **Valutazione degli impatti cumulativi**
- **Valutazione degli impatti sul clima**

4.1 ANALISI DELLE ALTERNATIVE

Il SIA oggetto della presente analisi, a pagina 48 della sezione IV "Stima dei potenziali impatti ambientali e misure di mitigazione", prevede che: *"In fase avanzata di progettazione e a valle dei risultati ottenuti dall'esecuzione delle previste campagne di indagine geofisiche e geotecniche necessarie all'approfondimento delle tipologie e natura dei fondali, potranno essere prese in considerazione, se necessario, soluzioni progettuali alternative"*.

Da tale affermazione si osserva come soluzioni progettuali alternative sembrerebbero demandate solamente ad una fase successiva, implicando così una grave lacuna di metodo.

Tale approccio si rileva non condivisibile dato che, in termini normativi, la stessa disciplina normativa in materia di SIA (D.Lgs. 152/06 e smi), prevede tra i contenuti minimi non solo l'identificazione delle alternative, ma anche una comparazione in termine di impatto ambientale (Analisi di Scenario).

Si riporta a tal proposito un estratto dell'Allegato VII, Parte II, punto 2, del D.Lgs. 152/06 e smi:

"Una descrizione delle principali alternative ragionevoli del progetto (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, quelle relative alla concezione del progetto, alla tecnologia, all'ubicazione, alle dimensioni e alla portata) prese in esame dal proponente, compresa l'alternativa zero, adeguate al progetto proposto e alle sue caratteristiche specifiche, con indicazione delle principali ragioni della scelta, sotto il profilo dell'impatto ambientale, e la motivazione della scelta progettuale, sotto il profilo dell'impatto ambientale, con una descrizione delle alternative prese in esame e loro comparazione con il progetto presentato".

Nella sezione II del SIA, "Descrizione del progetto", a pagina 93, l'analisi delle alternative viene affrontata in modo estremamente sintetico e superficiale. Nello specifico, il SIA esplicita solo: *"sono state valutate non fattibili soluzioni all'interno di un porto diverso da quello di Piombino, non avendo riscontrato in nessun altro porto le seguenti caratteristiche peculiari di Piombino, quali..."* e ancora *"non sono state ritenute tecnicamente perseguibili neanche soluzioni in siti offshore a largo della costa di Piombino che evitassero le aree prossime all'Arcipelago Toscano..."*.

Non viene fornita, dunque, alcuna descrizione di possibili alternative progettuali sia per quanto riguarda la scelta dell'ambito portuale, sia per quanto riguarda la scelta di altri siti offshore.

Analogamente non viene considerata alcuna soluzione alternativa all'ubicazione del tracciato a terra del metanodotto.

Questa mancanza risulta aggravata dal fatto che il SIA non consideri nemmeno, nell'analisi delle alternative, le linee guida ministeriali SNPA 28/2020 per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale. Il documento appena citato esplicita che: *"Ciascuna delle ragionevoli alternative deve essere analizzata in modo dettagliato e a scala adeguata per ogni tematica ambientale coinvolta, al fine di effettuare il confronto tra i singoli elementi dell'intervento in termini di localizzazione, aspetti tipologico-costruttivi e dimensionali, processo, uso di risorse, scarichi, rifiuti ed emissioni, sia in fase di cantiere sia di esercizio. La scelta della migliore alternativa deve essere valutata sotto il profilo dell'impatto ambientale, relativamente alle singole tematiche ambientali e alle loro interazioni, attraverso metodologie scientifiche ripercorribili che consentano di descrivere e confrontare in termini qualitativi e quantitativi la sostenibilità di ogni alternativa proposta."*

Considerando come il SIA oggetto di osservazioni non individui nessuna alternativa progettuale, appare evidente come tale grave lacuna non permetta un'adeguata analisi di scenario sulla cui base poter giustificare la bontà della scelta, operata in primis sotto il profilo degli impatti ambientali.

Dallo studio del SIA (sezione II "Descrizione del progetto", pagina 93) l'individuazione delle alternative sembrerebbe realizzata tramite questa affermazione: *"Il processo di analisi degli interventi di progetto ha comportato una rigorosa e attenta operazione di verifica progettuale, attraverso l'analisi di tutte le particolari criticità legate alla realizzazione e alla successiva gestione dell'opera, ma anche all'ambiente in cui essa stessa si inserisce."*

In realtà, soprattutto per quanto riguarda l'ambito offshore, il SIA non considera in modo opportuno la peculiare delicatezza del contesto marino all'interno del quale si prevede l'installazione della FSRU.

All'interno dello studio, nonostante le criticità e fragilità di tale ambito, non viene fatta alcuna menzione, infatti, di un sito alternativo offshore (si veda il cap. 5.2 (di Bernat biologo))

Infine, le linee guida SNPA 28/2020 prevedono che: *"L'analisi deve comprendere anche l'Alternativa "0", cioè la non realizzazione dell'intervento.*

Nel merito si riporta di seguito la trattazione del SIA (sezione II "Descrizione del progetto", pagina 93) al riguardo: *"La mancata realizzazione del progetto o "opzione zero" limiterebbe quindi la disponibilità di gas naturale in ingresso in Italia e di conseguenza avrebbe gravi ripercussioni sulla sicurezza energetica nazionale."*

Appare evidente come l'argomentazione sia stata letteralmente liquidata in poche righe.

L'opzione "zero" è ben lontana dall'essere adeguatamente trattata, anche con riferimento all'attuale situazione di approvvigionamento di gas naturale nel nostro Paese, necessitando di ulteriori studi e chiarimenti tali da poter approfondire e garantire un'analisi di scenario adeguata a quanto previsto dalle Linee guida.

4.2 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI CUMULATIVI

Nel SIA del progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti manca la valutazione degli impatti cumulativi con lo stato di fatto ("al cumulo con gli effetti derivanti da altri progetti esistenti e/o approvati, tenendo conto di eventuali criticità ambientali esistenti, relative all'uso delle risorse naturali e/o ad aree di particolare sensibilità ambientale suscettibili di risentire degli effetti derivanti dal progetto"), ovvero una valutazione degli effetti potenziali e sinergici tra interventi, opere e infrastrutture localizzate sul territorio. Questa valutazione è doverosa in quanto in termini normativi, la stessa disciplina normativa in materia di SIA (D.Lgs. 152/2006 e smi,) prevede in maniera esplicita la valutazione degli impatti cumulativi quale strumento di definizione delle proposte progettuali (Allegato VII, Parte II, punto 4, lettera "e" del D.Lgs. 152/06 e smi).

Nella sezione IV "Stima dei potenziali impatti ambientali e misure di mitigazione", capitolo 10 del SIA, a pagina 210, si considerano esclusivamente gli impatti cumulativi tra l'opera di progetto e altre quattro opere non ancora realizzate con procedimento autorizzativo in corso, quali:

1. Nuovo svincolo autostradale;
2. Impianto eolico "Cravarezza";
3. Variante conclusiva della discarica La Filippa;
4. Variante al PFTE per la fornitura di cassoni prefabbricati.

A parte il fatto che manca la considerazione del progetto di realizzazione del deposito costiero di GNL nel porto di Vado Ligure in ambito territoriale di Bergeggi, per una capacità di stoccaggio di 19800 mc, proposto dalla Soc. GNL MED srl, con procedura autorizzativa in itinere, tale valutazione si rivela carente in quanto lo stesso SIA, nella sezione III "Descrizione dello stato attuale dell'ambiente (scenario di base)" paragrafo 6.4, pagina 143, riconosce la presenza, nella zona circostante l'area di progetto, di: "numerosi edifici e manufatti industriali e produttivi, tra cui alcuni impianti a Rischio Incidente Rilevante:

- il deposito Alkion ex Eni S.p.a.;
- l'impianto chimico Infineum Italia S.r.l.;
- le condotte industriali sopraelevate;
- i ponti e i viadotti autostradali e ferroviari;
- i numerosi elettrodotti;
- la discarica di Bossarino".

Questi impianti, però, all'interno del SIA vengono considerati solamente in riferimento ad una caratterizzazione paesaggistica e alla visibilità dell'Area di Intervento.

Inoltre, tra le opere esistenti nelle vicinanze al progetto FSRU, non vengono valutati l'impianto SARPOM e sistema depositi petroliferi. In proposito, si segnala nelle vicinanze dell'impianto la presenza dei seguenti siti industriali/produttivi di rilievo, tra i quali diversi Stabilimenti Seveso di soglia superiore (Fonte: Inventario Nazionale Stabilimenti Seveso. Aggiornamento 30 settembre 2020) tra cui:

- Piattaforma multifunzione di A.P.M. Vado Terminal S.p.A. (Gruppo Maersk), nella quale si svolgono le seguenti attività: terminal container con capacità di movimentazione annua, a regime, di 720.000 TEU;
- le attività di movimentazione di prodotti petroliferi ed oli combustibili (Petrolig and Esso Italiana);
- terminal rinfuse;
- Impianto SARPOM SRL, Comune di Quiliano, Stabilimento RIR di soglia superiore. Attività: stoccaggio e distribuzione all'ingrosso e al dettaglio (ad esclusione del GPL);

- Deposito costiero di GNL
- INFINEUM ITALIA SRL, Comune di Vado Ligure, Stabilimento RIR di soglia superiore.

Infine, nei pressi di Capo di Vado (Comune di Vado Ligure) si segnala la presenza di due scarichi a mare di entità rilevante:

1. Scarico di reflui urbani del depuratore consortile (60.000 abitanti equivalenti);
2. Scarico di acque reflue industriali dallo Stabilimento Tirreno Power;

Per quanto concerne la prima tipologia di scarichi, si tratta di scarichi clorurati, previa filtrazione, con finalità di abbattimento della carica batterica residua (Coliformi e batteri fecali) delle acque.

Per ciò che riguarda invece lo scarico industriale della Tirreno Power, in esso la clorazione svolge una funzione di contrasto alla proliferazione del fouling.

Tali rilasci nelle acque di mare si vanno naturalmente a sommare all'immissione, nel sistema di acqua di mare della FSRU in progetto, di ipoclorito, utilizzato con lo scopo di prevenire la crescita di organismi marini.

Detto questo, si ritiene pertanto doveroso che il SIA consideri sotto un'ottica cumulativa il rilascio di Cloro in mare da parte della FSRU con quello che viene già attualmente immesso in mare da parte dei due scarichi sopra elencati, al fine di poter attentamente valutare gli impatti del progetto in questione.

Si riporta di seguito una delle definizioni più esaustive di "impatti cumulativi" (Gilpin, 1995):

"Effetti riferiti alla progressiva degradazione ambientale derivante da una serie di attività realizzate in tutta un'area o regione, anche se ogni intervento, preso singolarmente, potrebbe non provocare impatti significativi".

In termini maggiormente operativi, l'impatto cumulativo è da intendersi come l'insieme degli impatti causati non solo dall'attività esistente e da quello in programma, ma anche dagli impatti determinati dalle altre opere, infrastrutture e impianti, esistenti e di progetto, che influenzano o possono influenzare l'ambito in cui è previsto il progetto.

La vicinanza e la potenziale sinergia (negativa) degli effetti di impianti, infrastrutture, opere che sono localizzati su un determinato territorio possono influenzare in maniera significativa e differente se vengono valutati nel loro insieme e con le loro interazioni oppure singolarmente.

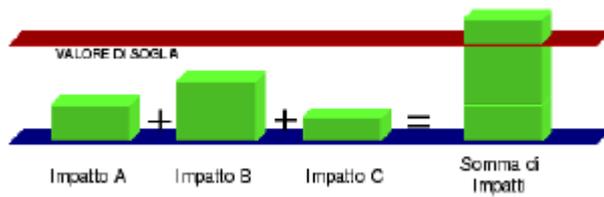
Per maggiore chiarezza, si riportano di seguito dei cenni a carattere metodologico ed operativo sulla valutazione degli impatti cumulativi.

In linea generale, la valutazione degli impatti cumulativi deve considerare:

- ❖ gli impatti indotti dallo sviluppo di più azioni dello stesso tipo, i cui effetti possono sommarsi e concorrere a superare valori di soglia che sono formalmente rispettati da ciascun progetto/intervento, come sotto schematizzato.

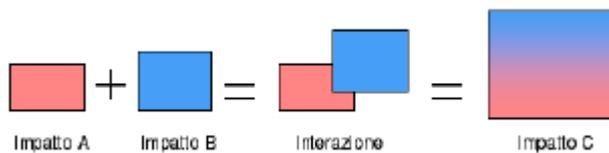
Si fa qui riferimento agli impatti omotipici (esempio: NO₂, CO, SO₂, benzene, O₃, ovvero i gas di scarico emessi da strumenti e motori diesel presenti) in cui l'impatto globale può essere ragionevolmente considerato come somma dei singoli contributi (impatto additivo).

Impatti additivi



- ❖ gli impatti eterotipici, ovvero impatti indotti da attività di tipo eterogeneo, soggetti ad interazioni che possono generare effetti sinergici che non possono essere semplicemente "sommati", come sotto schematizzato

Impatti sinergici



Alla luce di quanto sopra, una valutazione dell'impatto ambientale non può essere completa ed efficace se l'analisi si limita alla verifica degli effetti dovuti solamente al progetto proposto e a quelli cumulativi con quattro opere specifiche non ancora realizzate, senza tenere conto né di quei progetti autorizzati da più di 5 anni, né di quelli esclusi dal procedimento di VIA, né di quelle opere già in esercizio operanti nelle aree limitrofe sulle opere di progetto.

Si ritiene di fondamentale importanza considerare tutte le attività e impianti presenti nei paraggi dell'area di progetto (onshore e offshore) al fine di verificare i potenziali effetti cumulativi che potrebbero scaturire dall'attuazione dello stesso.

4.3 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI DEL PROGETTO SUL CLIMA

Per quanto concerne la valutazione della vulnerabilità del progetto al cambiamento climatico, il SIA oggetto della presente analisi non affronta né i potenziali effetti che questo può avere sull'opera, né gli impatti negativi sull'ambiente circostante l'area di intervento.

La tematica, presente nell'Allegato VII, Parte II del D.Lgs. 152/06 e smi, punto 5, lettera f viene riportata qui di seguito:

"..descrizione dei probabili impatti ambientali rilevanti del progetto proposto, dovuti, tra l'altro: all'impatto del progetto sul clima (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, natura ed entità delle emissioni di gas a effetto serra) e alla vulnerabilità del progetto al cambiamento climatico"

Considerando l'importanza dell'argomento si tratta senza dubbio di una grave omissione.

Questa mancanza risulta aggravata dal fatto che il SIA non consideri, ancora una volta, le linee guida ministeriali SNPA 28/2020 per la redazione di uno Studio di Impatto Ambientale di cui si riporta uno stralcio di seguito:

"Lo studio delle alternative progettuali deve essere tener conto degli effetti dei cambiamenti climatici eventualmente già riconosciuti nell'area oggetto di studio nonché presunti dalla analisi dei trend climatici, con scenari almeno trentennali, considerando la data programmata di fine esercizio e/o dismissione dell'opera."

In particolare nell'allegato II delle suddette linee guida, paragrafo 4.2 - "Adattamento al cambiamento climatico" è riportato uno schema contenente le analisi da effettuare tramite:

- a) caratterizzazione della vulnerabilità ai cambiamenti climatici dell'area di studio;
- b) identificazione delle interazioni tra l'opera e i cambiamenti climatici;
- c) definizione delle misure di adattamento;
- d) monitoraggio.

Ognuno di questi punti (a-d) contiene a sua volta un elenco di argomenti che un SIA deve affrontare secondo le suddette linee guida.

Di seguito si considerano esclusivamente quelle tematiche non affrontate dal SIA oggetto di studio, approfondendo i punti sopra elencati, fatta eccezione per il punto d) in quanto analizzato dal SIA.

Nel dettaglio, per quanto riguarda il punto b), il SIA omette l'identificazione delle interazioni tra l'opera e i cambiamenti climatici che prevede: *"Dopo la valutazione della vulnerabilità dell'area di studio, si procede nella valutazione della vulnerabilità dell'opera ai cambiamenti climatici nonché ad una valutazione del contributo che l'opera stessa potrebbe avere sugli impatti dei cambiamenti climatici, ipotizzati negli scenari utilizzati"*.

Si ritiene, inoltre, assente una considerazione sui rischi climatici a cui l'opera può essere vulnerabile. Nello specifico il SIA non ha identificato a quali rischi climatici l'opera può rivelarsi particolarmente sensibile, né considerato quali rischi possono interferire con il funzionamento, la durata e la presenza stessa dell'opera. Tra gli elementi da considerare è utile contemplare quale uso delle risorse locali è previsto per l'opera, e valutarlo rispetto agli scenari climatici analizzati, in relazione alla capacità rigeneratrice delle risorse naturali che verranno utilizzate ed alla capacità di assorbimento degli impatti dell'ambiente. In questa valutazione si rivela utile considerare sia gli scenari peggiori che quelli migliori e basarsi sul principio di precauzione.

Infine, nel SIA non viene analizzato il cumulo, innesco o contributo agli effetti dei cambiamenti climatici, ovvero non si valuta se l'opera, possa innescare o enfatizzare qualche evento estremo e/o contribuire ad accrescere effetti diretti o indiretti correlati ai cambiamenti climatici. Così come non viene considerato se l'opera possa contribuire a creare effetti a cascata.

Per quanto riguarda il punto c), si ritiene che nel SIA non siano definite le misure di adattamento che possono contribuire a rafforzare la resilienza dell'opera e /o del territorio in cui è inserita l'opera stessa.

Risulta poco attendibile fare delle considerazioni adeguate in materia di impatti e di valutazione delle alternative progettuali senza tenere conto dell'evoluzione climatica sul territorio, a maggior ragione considerando le lunghe tempistiche dell'intervento (la durata stimata del progetto è infatti di 22 anni) e l'evidenza dei cambiamenti climatici in corso.

5 OSSERVAZIONE DI CARATTERE PROGETTUALE

A seguito dell'analisi dell'inquadramento progettuale dell'opera presente nel SIA si riportano in seguito alcune osservazioni.

Per quanto riguarda l'utilizzo di risorse naturali si specifica che non è approfondita la necessità di utilizzo d'acqua in fase di cantiere delle opere a terra.

Dall'analisi del SIA, infatti, (Sezione IV "Stima dei potenziali impatti ambientali e misure di mitigazione", pagina 50) emerge come gli unici prelievi previsti siano i seguenti:

- Bagnatura delle aree di passaggio;
- Operazioni di trivellazione;
- Acque necessarie per il collaudo dei tratti di metanodotto;
- Usi civili del personale impiegato.

Per quanto riguarda le operazioni di trivellazione (opere trenchless) e le operazioni di collaudo idraulico **non viene quantificata l'entità dei prelievi previsti.**

Si osserva, inoltre, come per nessuna delle operazioni di approvvigionamento, previste in fase di cantiere (tratto a terra), venga considerata la modalità dei prelievi idrici. Si riporta di seguito un estratto del SIA (Sezione II, "Descrizione del progetto", pagina 64), inerente l'individuazione dei punti di approvvigionamento delle acque necessarie per il collaudo dei tratti di metanodotto: "*Si provvederà alla individuazione del punto di prelievo dell'acqua, utilizzando sorgenti naturali, quali corsi d'acqua superficiali, bacini e pozzi, serbatoi artificiali o reti idriche disponibili in zona, nel rispetto della legislazione vigente in materia*".

Alla luce dell'importanza che ricopre tale valutazione, appare del tutto insufficiente un mero accenno generico circa l'individuazione dei punti di prelievo delle acque necessarie in fase di collaudo dei tratti del metanodotto.

Tale analisi dovrebbe essere necessariamente svolta, in maniera approfondita, non solamente in corso d'opera ma già in una fase precedente e per tutti i prelievi necessari durante la fase di cantiere.

Per quanto riguarda le interazioni delle attività di cantiere delle opere che devono essere realizzate con l'ambiente si rileva la mancata quantificazione dei materiali necessari alla realizzazione delle opere. Nel SIA infatti è riportata solo una descrizione qualitativa e parziale dei materiali e delle risorse ambientali che verranno utilizzate.

In particolare, il SIA, nel capitolo 3, "Interazioni con l'ambiente", paragrafo "Materiali da costruzione" si esprime come segue:

"Tutti i materiali impiegati per la realizzazione dell'opera (tubazioni, inerti, cemento, bentonite ecc.) saranno reperiti sul mercato dagli operatori locali più vicini alle aree di realizzazione delle diverse opere. Analogamente i materiali utilizzati per i ripristini morfologici e vegetazionali (massi, legname, inerbimenti ecc.) saranno reperiti sul mercato locale, evitando l'apertura di cave di prestito al servizio dell'opera. Per le operazioni connesse alla messa in posa ed alla fase di collaudo dei metanodotti in progetto si renderà necessario l'utilizzo delle risorse naturali quali le riserve idriche disponibili in zona e l'occupazione del suolo (si vedano paragrafi precedenti)".

Questa lacuna si ritiene non conforme a quanto indicato al punto 1 lettera c) dell'allegato VII, parte II del D.Lgs 152/2006 in cui è spiegato invece che il progetto deve includere

"una descrizione delle principali caratteristiche della fase di funzionamento del progetto e, in particolare dell'eventuale processo produttivo, con l'indicazione a titolo esemplificativo

e non esaustivo, del fabbisogno e del consumo di energia, della natura e delle quantità dei materiali e delle risorse naturali impiegate (quali acqua, territorio, suolo e biodiversità)”.

Questi dati risultano invece essere necessari ai fini di una specifica organizzazione funzionale e logistica delle fasi di cantiere, anche in ottica di sostenibilità ambientale.

Correlata alla mancata quantificazione dei materiali per le opere di costruzione, si rileva anche l'assenza della relativa quantificazione del traffico di mezzi necessari per il trasporto di tali materiali nelle aree interessate dal cantiere e quindi conseguentemente non risultano integralmente e sufficientemente valutati gli impatti dell'approvvigionamento di materiali sulla viabilità e in termini emissivi.

Anche per quanto riguarda la tematica dei rifiuti si possono effettuare osservazioni e considerazioni analoghe. Infatti, nonostante nel SIA sia stata riportata la lista e la relativa classificazione della tipologia di materiali di scarto (rifiuti) prodotti durante le attività di costruzione in fase cantiere - per completezza di seguito riproposta - non viene, però, effettuata una stima delle relative quantità prodotte.

DESCRIZIONE DEI RIFIUTI	CODICE CER	DESCRIZIONE UFFICIALE	STATO FISICO	DESTINAZIONE
Fanghi di barite e terra da attività di perforazione (TOC e spingitubo)	01 05 07	Fanghi e rifiuti di perforazione contenenti barite,	Solido non polveroso	Trattamento fuori sito
		diversi da quelli delle voci 01 05 05 e 01 05 06		
Rocce frantumate e ghiaia dal lavoro di regolazione della scarpata a Delimara	01 04 08	Scarti di ghiaia e pietrisco, diversi da quelli di cui alla voce 01 04 07	Solido non polveroso	Trattamento fuori sito
Rifiuti in plastica non contaminati (cartelli, PVC ecc)	07 02 13	Rifiuti plastici	Solido non polveroso	Riciclo
Pitture e solventi	08 01 11	Pitture e vernici di scarto, contenenti solventi organici o altre sostanze pericolose	Solido non polveroso	Trattamento fuori sito
Oli motore	13 02 08	Altri oli per motori, ingranaggi e lubrificazione	Solido non polveroso	Riciclo
Imballaggi in carta e cartone	15 01 01	Imballaggi in carta e cartone	Solido non polveroso	Riciclo
Imballaggi in plastica e PVC	15 01 02	Imballaggi in plastica	Solido non polveroso	Riciclo
Imballaggi metallici non contaminati	15 01 04	Imballaggi metallici	Solido non polveroso	Riciclo o trattamento fuori sede
Imballaggio in materiali compositi	15 01 05	Imballaggio in materiali compositi	Solido non polveroso	Riciclo o trattamento fuori sede
Imballaggio in materiali misti	15 01 06	Imballaggio in materiali misti	Solido non polveroso	Riciclo
Indumenti protettivi non contaminate (casco, scarpe, indumenti e occhiali protettivi, imbragature, cuffie, ecc)	15 02 03	Assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 15 02 02	Solido non polveroso	Trattamento fuori sito
Filtri dell'olio	16 01 07	Filtri dell'olio	Solido non polveroso	Riciclo
Batterie al piombo	16 06 01	Batterie al piombo	Solido non polveroso	Riciclo
Rifiuti da bagni chimici	16 10 01	Soluzioni acquose di scarto, contenenti sostanze pericolose	Solido non polveroso	Riciclo o trattamento fuori sede

DESCRIZIONE DEI RIFIUTI	CODICE CER	DESCRIZIONE UFFICIALE	STATO FISICO	DESTINAZIONE
legno	17 02 01	legno	Solido non polveroso	Riciclo o trattamento fuori sede
Ferro e acciaio	17 04 05	Ferro e acciaio	Solido non polveroso	Riciclo
cavi	17 04 11	Cavi, diversi da quelli di cui alla voce 17 04 10	Solido non polveroso	Riciclo
Altri materiali isolanti, fogli bituminosi	17 06 03	Altri materiali isolanti contenenti o costituiti da sostanze pericolose	Solido non polveroso	Trattamento fuori sito
Rifiuti misti e di demolizione misti non contaminati (lamiere di acciaio, fogli di plastica, fibra di vetro, mattoni ecc.)	17 09 04	Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03	Solido non polveroso	Riciclo
Rifiuti misti contaminati di costruzione e demolizione	17 09 03	Altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione (compresi rifiuti misti) contenenti sostanze pericolose	Solido non polveroso	Trattamento fuori sito

Tabella 2 Elenco e classificazione dei materiali di scarto che possono essere prodotti durante la fase di costruzione dell'opera (Fonte: SIA, Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti, Sezione II, cap. 3).

Quest'aspetto risulta non conforme al punto 2, lettera a) e al punto 4 dell'allegato VII, parte II del D.Lgs 152/2006, lettera e) che riporta che lo studio di impatto ambientale deve includere la stima quantitativa dei rifiuti prodotti durante la realizzazione dell'opera, nello specifico:

punto 2, lettera a): lo studio di impatto ambientale deve includere "una descrizione della localizzazione del progetto, le caratteristiche delle fasi di realizzazione e di esercizio, così come le stime dei residui previsti, delle emissioni e dei rifiuti prodotti durante le fasi di costruzione e di esercizio (articolo 5, paragrafo 1 lettera a) e allegato IV, punto 1)";

punto 4, lettera e): lo studio di impatto ambientale deve provvedere a "l'individuazione delle misure e delle azioni atte a contenere la produzione di rifiuti, la stima quantitativa dei rifiuti prodotti, l'operazione successiva a cui tali rifiuti saranno sottoposti".

Correlato a tale aspetto, si rileva anche la mancanza della relativa quantificazione del traffico di mezzi di trasporto necessari per l'allontanamento dei rifiuti dal cantiere al fine del loro smaltimento secondo la normativa vigente e di conseguenza non risultano integralmente e sufficientemente valutati gli impatti dell'allontanamento dei rifiuti sulla viabilità e in termini emissivi.

Si segnala, inoltre, l'assenza di una relazione dettagliata ed uniforme degli interventi di ripristino ambientale che verranno intrapresi nei casi in cui le attività di cantiere comportino un'alterazione dello stato attuale dell'ambiente.

Questa carenza non risulta conforme a quanto indicato nell'allegato VII, parte II del D.Lgs 152/2006 in cui viene riportato al punto 4, lettera f) che lo studio di impatto ambientale deve includere "...le modalità del ripristino anche ambientale dello stato dei luoghi", risulta disatteso.

Pur essendo presenti delle informazioni generali sulle forme e sugli obiettivi di ripristino degli habitat naturali e seminaturali, si ritengono queste indicazioni generiche e non focalizzate sulle specifiche e differenti aree che richiederanno necessariamente un intervento di ripristino a seguito delle attività di cantiere.

Per quanto riguarda le interferenze del progetto con il traffico indotto dovuto alle attività d'esercizio della FSRU, si segnala che nel SIA al capitolo 1, sezione II, non viene quantificato l'aumento del traffico navale dovuto all'attività di carico di GNL stoccato presso la FSRU su navi metaniere di piccola taglia (Small Scale).

La conoscenza del numero di navi metaniere di piccola taglia che periodicamente svolgeranno attività di carico del GNL risulta invece necessaria per una più esaustiva quantificazione degli impatti da traffico navale sia sull'atmosfera (in termini di emissione di sostanze inquinanti), sia sulla fauna marina (in termini di disturbo esercitato dalle navi), sia sull'organizzazione logistica del traffico navale in fase d'esercizio.

Si pongono, infine, alcune considerazioni in merito al processo di rigassificazione del tipo "a circuito aperto" adottato nel progetto.

Come ribadito nelle conclusioni del documento redatto dal Comitato Scientifico del WWF di Trieste "L'utilizzo di acqua di mare negli impianti di rigassificazione del GNL. Documento di approfondimento" del 04 Ottobre 2011, si fa presente che, al fine di preservare gli habitat marini, vanno precauzionalmente adottati in tutta Italia schemi di funzionamento diversi da quelli a "circuito aperto".

In diverse unità FSRU viene installato un sistema di raffreddamento a doppio circuito in cui un circuito secondario chiuso è riempito di glicole e non è soggetto al fouling. Il circuito primario, ancora soggetto al fouling, essendo di dimensioni maggiori e di più facile accesso, spesso può essere pulito meccanicamente, eliminando la necessità di biocidi. (Halfhide 2020; *About terminal - LNG Hrvatska* ; StALU, 2023).

Si chiede pertanto di valutare l'adozione di una tecnologia a circuito chiuso per il processo di rigassificazione sulla FSRU Golar Tundra.

Nel processo "a circuito aperto" adottato dalla FSRU Golar Tundra l'elettrolisi continua dell'acqua di mare genera cloro attivo per prevenire le incrostazioni del sistema di raffreddamento. La clorazione continua non può essere considerata come la migliore tecnologia disponibile, difficilmente compatibile con la direttiva quadro europea sulle acque.

Si veda a tal proposito il recente documento redatto da Limnomar – Laboratorio per la ricerca lacustre e marina "*Stellungnahmen zur abwasserrechtlichen Genehmigung der FSRU am LNG-Terminal Wilhelmshaven*" relativo alla FSRU di Wilhelmshaven (Germania).

La clorazione continua è più costosa, più corrosiva e crea sottoprodotti alogenati più dannosi nell'effluente rispetto alla clorazione ad impulsi, classificata nell'UE come miglior tecnologia disponibile (BAT).

Il processo di produzione di cloro in continuo non è più raccomandato da 20 anni, al contrario viene praticato l'uso pulsato del cloro (Pulse-Chlorination) in combinazione con le procedure di monitoraggio. Poiché il processo di formazione delle incrostazioni non è costante nel corso dell'anno, ma fluttua stagionalmente, si pratica la clorazione a picchi o a impulsi, che viene modulata in base alla pressione delle incrostazioni stagionalmente prevalente. Questo metodo presenta vantaggi economici, ecologici e tecnici. Numerosi studi hanno dimostrato che il dosaggio ad impulsi può ridurre del 50% la quantità di cloro utilizzato (Macdonald et al. 2012). In questo modo si riduce notevolmente il carico tossico e la concentrazione di sottoprodotti alogenati.

A causa della dubbia compatibilità della clorazione continua con la legislazione vigente, dovrebbe essere applicata come tecnica a breve termine la clorazione ad impulsi, inclusa nelle BAT.

E' importante notare che la Commissione Europea ha classificato la clorazione pulsata come migliore tecnica disponibile (BAT) già nel 2001 ("EUROPEAN COMMISSION

Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Reference Document on the application of Best Available Techniques to Industrial Cooling Systems December 2001").

Per la gestione del fouling, a lungo termine, si dovrebbero quindi prendere in considerazione metodi più ecologici, come gli ultrasuoni o l'uso di perossido di idrogeno prodotto per via elettrolitica.

6 OSSERVAZIONE DELL' ANALISI DEGLI IMPATTI SULLE MATRICI AMBIENTALI

6.1 ATMOSFERA

Nella presente sezione sono riportate delle considerazioni in merito allo "Studio modellistico Ricadute in atmosfera" allegato al SIA (Elaborato REL-AMB-E-00003).

6.1.1 Sorgenti modellizzate e dati emissivi

L'analisi delle ricadute in atmosfera ha riguardato il seguente scenario di normale funzionamento del terminale FSRU, nel quale sono state modellizzate le seguenti fonti emissive:

- Emissioni della FSRU in condizioni di normale esercizio
Con operatività contemporanea di N. 2 motori da 24 MW termici ciascuno, in funzionamento continuo e costante

PARAMETRO	UM	VALORE
Potenza Termica	MW _{th}	Circa 24
Volume Gas di Scarico	Nm ³ /h	80.370
Concentrazione NOx	mg/Nm ³	300
Concentrazione CO	mg/Nm ³	240
Concentrazione di Particolato	mg/Nm ³	10
Concentrazione SO ₂	mg/Nm ³	- (1)
Altezza camino	m	50,7
Diametro camino	mm	900
Temperatura Fumi	°C	350

(1) Nel caso di alimentazione a gas naturale le emissioni di SO₂ sono ritenute nulle/trascurabili.

Tabella 3 Caratteristiche e Dati Emissivi a pieno carico del Motore di bordo (Fonte: Elab. REL-AMB-E-00003)

- Emissioni da traffico indotto in relazione al normale esercizio della FSRU
Riconducibili a:
 - traffico navale per approvvigionamento/scarico del GNL (metaniere cargo): è previsto l'allibito di 1 metaniera ogni 7 giorni;

DATO	UNITÀ DI MISURA	VALORE
Altezza camino s.l.m.	m	50
Diametro camino	m	1,2
Sezione camino	m ²	1,13
Temperatura dei fumi	K	476
Fattore di emissione NOx	kg/t fuel gas	3

Tabella 4 Caratteristiche e Dati Emissivi Navi metaniere cargo (Fonte: Elab. REL-AMB-E-00003)

- rimorchiatori a supporto delle navi in arrivo e in partenza: è previsto l'utilizzo di n. 4 rimorchiatori a servizio delle operazioni di avvicinamento/allontanamento e affiancamento delle metaniere alla FSRU;

DATO	UNITÀ DI MISURA	VALORE
Altezza camino s.l.m.	m	8
Diametro camino	m	0,4
Sezione camino	m ²	0,13
Temperatura dei fumi	K	673
Emissioni di NOx (fase di avvicinamento della metaniera)	g/s	3,9
Emissioni di NOx (fasi di attracco, disormeggio e allontanamento della metaniera)	g/s	2,1
Emissioni di Particolato (fase di avvicinamento della metaniera)	g/s	0,1
Emissioni di Particolato (fasi di attracco, disormeggio e allontanamento della metaniera)	g/s	0,06
Emissioni di SO ₂ (fase di avvicinamento della metaniera)	g/s	5,1
Emissioni di SO ₂ (fasi di attracco, disormeggio e allontanamento della metaniera)	g/s	2,9
Emissioni di CO (fase di avvicinamento della metaniera)	g/s	0,7
Emissioni di CO (fasi di attracco, disormeggio e allontanamento della metaniera)	g/s	0,7

- nave di sorveglianza per il controllo dell'area di interdizione alla navigazione stabilita attorno alla FSRU, attiva 24 ore al giorno costantemente.

CARATTERISTICA	UNITÀ DI MISURA	VALORE
Altezza Camino	m	10
Diametro Camino	m	0,4
Sezione Camino	m ²	0,13
Temperatura Fumi	°K	673

Scenario che non si ritiene esaustivo di tutte le modalità nelle quali il terminale FSRU si troverà ad operare, in quanto riferito esclusivamente all'assetto di rigassificazione con successiva immissione del gas nel metanodotto.

Completamente omesso dalla trattazione, lo scenario appena accennato nel Quadro Progettuale del SIA, che vede la FSRU impiegata nel rifornimento di altre metaniere di piccola taglia (Small Scale), in riferimento al quale nessuna stima è data sapere in merito al numero di metaniere interessate da tale assetto operativo e relativi transiti.

Altra considerazione, riguarda i dati emissivi utilizzati per i 4 rimorchiatori a servizio della FSRU (in fase di avvicinamento/allontanamento ed accosto delle metaniere).

Lo studio modellistico adotta dati emissivi teorici provenienti da fonti bibliografiche, laddove per il caso di specie, essendo il terminale FSRU attualmente operativo presso il Porto di Piombino, si sarebbero potuti utilizzare dati emissivi registrati direttamente in campo.

Dati sicuramente più rappresentativi delle reali condizioni di funzionamento dei rimorchiatori, rispetto ai parametri emissivi invece utilizzati.

6.1.2 Valutazione degli impatti

Si segnala come in sede di valutazione degli risultati, le ricadute medie annue e giornaliere degli inquinanti considerati (tra cui nello specifico, NOx – SO2 - PM10 – PM2,5) siano state confrontate con i corrispondenti limiti normativi e valori guida OMS, sulla cui base gli estensori dello studio hanno valutato gli impatti derivati come minimi/trascurabili.

Approccio metodologico deficitario, dal momento che non tiene conto dei livelli pre-esistenti di inquinamento del sito oggetto di intervento, cui si “sommano” le ricadute determinate dell’intervento di progetto,.

Lacuna di metodo che si ritiene infici la valutazione condotta, rendendo le considerazioni riportate nello studio modellistico, in merito al sostanziale rispetto dei valori OMS per tutti i principali inquinanti (molto più restrittivi dei limiti normativi dettati dal D.Lgs 155/2010), non valide ai fini della protezione sanitaria.

A titolo d’esempio si riportano le valutazioni in merito alle polveri (PM10 e PM2,5), considerando la somma tra le ricadute medie annue stimate al ricettore “C8 – Bergeggi – Capo Vado” e i corrispondenti valori di background (sempre in termini di media annua) rilevati dalla medesima centralina nel 2021.

Ricadute medie annue **PM10** da modello al ricettore C8: 0,007 µg/mc

Valore di background rilevato al 2021 dalla centralina “Bergeggi - Capo Vado”: 16 µg/mc

Sommatoria dei valori: 16,007 µg/mc > valore guida OMS pari a 15 µg/mc.

Ricadute medie annue **PM2,5** da modello al ricettore C8: 0,007 µg/mc

Valore di background rilevato al 2021 dalla centralina “Bergeggi - Capo Vado”: 10 µg/mc

Sommatoria dei valori: 10,007 µg/mc > valore guida OMS pari a 5 µg/mc.

Da quanto sopra, è evidente il mancato rispetto dei valori guida OMS già allo stato ante – operam e come l’opera in questione determini un seppur minimo peggioramento della situazione. Condizione che non si ritiene assolutamente accettabile, alla luce anche della già critica situazione del territorio in termini di stato di salute della popolazione.

6.2 AMBIENTE MARINO E BIODIVERSITÀ

6.2.1 Panoramica sugli aspetti ecologici dell'area interessata dal progetto

Ai fini di una maggiore esaustività e comprensione dell'analisi che verrà in seguito sviluppata nel cap. 5.2.2, si ritiene importante porre l'attenzione sugli aspetti ecologici e biologici caratteristici dell'area marina interessata dal progetto.

6.2.2 Inquadramento generale

Recentemente, numerose istituzioni nazionali ed internazionali, così come associazioni non governative, hanno sviluppato un crescente interesse nell'esplorazione degli oceani profondi e nell'identificazione di ambienti di particolare interesse naturalistico e conservazionistico. A livello europeo, la Marine Strategy Framework Directive, rappresenta la regolamentazione comunitaria più esaustiva, che riguarda la conservazione e l'uso sostenibile delle risorse marine, incluse quelle provenienti gli ambienti profondi. La FAO (Food and Agriculture Organization) identifica gli ecosistemi marini vulnerabili (VME) come aree suscettibili all'impatto della attività umane (FAO, 2009). Queste aree possono essere identificate grazie alla presenza di alcuni gruppi di specie considerati sensibili (es. aggregazioni di spugne, reefs a coralli bianchi, foreste di ottocoralli, idrozoi, antipatari, ed altre comunità endemiche o strutturanti) o di determinate caratteristiche topografiche del fondale (es. pendii sommersi, seamounts, canyons, hydrothermal vents e cold seeps), che possono supportare la presenza delle comunità sensibili sopra menzionate. Con il termine "vulnerabile" si fa riferimento al fatto che tali ecosistemi possono essere facilmente distrutti o danneggiati, mentre il loro recupero risulta eccezionalmente lento (FAO, 2009). Tra le attività antropiche che maggiormente minacciano i VME occorre menzionare la pesca, le perforazioni del fondale marino per l'estrazione dei combustibili fossili e dei minerali e lo sversamento di sostanze (compresi i sedimenti) che alterano la qualità dell'ambiente marino. (https://www.arpal.liguria.it/files/mare/RELAZIONE_dragaggi.pdf)

Il Mar Ligure è situato nel settore nord-occidentale del Mar Mediterraneo. Si estende dal Golfo del Leone fino alla porzione più settentrionale del Mar Tirreno ed è delimitato a sud dalla Corsica (Figura 4). Le coste della Liguria si sviluppano per circa 350 km, dalla città di Ventimiglia a Sarzana, e risultano fortemente urbanizzate, con 63 centri urbani principali e una popolazione residente di circa 1,26 milioni di abitanti (Enrichetti et al., 2019a).

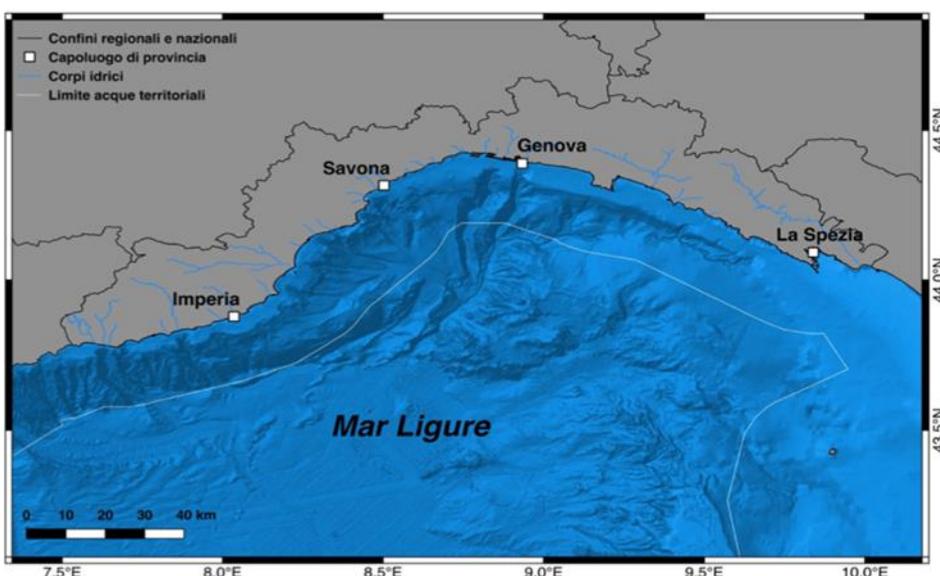


Figura 4 L'arco costiero ligure e l'aspetto generale dei fondali marini: evidente la differenza tra settore di levante e settore di ponente.

La circolazione ciclonica delle acque superficiali è diretta verso ovest, ed è alimentata dalla corrente levantina intermedia (che percorre le coste occidentali della Corsica) e dalle acque provenienti dal Mar Tirreno (Astraldi et al., 1994; Millot, 1999 - Figura 5).

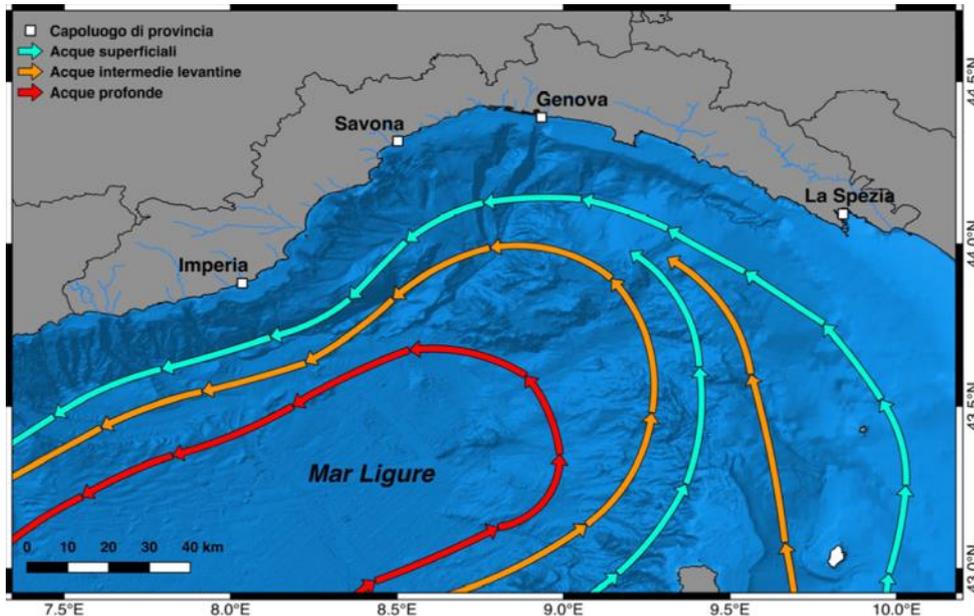


Figura 5 Andamento generale della circolazione in Mar Ligure.

La parte profonda del Mar Ligure comprende le zone della scarpata, del rialzo continentale e della piana abissale, che raggiunge i 2600 m di profondità. La topografia del settore occidentale differisce marcatamente rispetto a quella del bacino orientale. Esso risulta infatti più profondo e presenta una scarpata ripida solcata da numerosi sistemi di canyon sottomarini. Il settore orientale risulta invece meno profondo, essendo ampiamente costituito da una scarpata a ridotta pendenza (Cattaneo-Vietti et al., 2010; Enrichetti et al., 2019a).

Come risultato, le acque territoriali della Liguria (che si estendono fino a 12 miglia nautiche dalla linea di base) sovrastano tutta la piattaforma continentale e la maggior parte della scarpata nel settore di ponente, ma non nel settore di levante. Nonostante ad oggi l'Italia non abbia ancora dichiarato una zona economica esclusiva (ZEE) oltre il limite delle acque territoriali, con il DPR n.209 del 27 ottobre 2011 sono state istituite tre zone di protezione ecologica (ZPE) situate rispettivamente nel Mediterraneo nord-occidentale, nel Mar Tirreno e nel Mar Ligure. Quest'ultima ha una superficie di circa 10.000 km². All'interno di queste zone le autorità italiane sono competenti in materia di controlli, di accertamento delle violazioni e di applicazione delle sanzioni previste. Valgono le norme del diritto italiano, del diritto dell'Unione Europea e delle Convenzioni Internazionali di cui l'Italia è parte contraente in materia di prevenzione e repressione di tutti i tipi di inquinamento marino (traffico navale, piattaforme off-shore, acque di zavorra, immissione di rifiuti, attività di esplorazione e sfruttamento dei fondi marini, inquinamento di origine atmosferica). Si applicano inoltre le norme in materia di protezione dei mammiferi, della biodiversità, degli ecosistemi marini e del patrimonio archeologico e storico. Le uniche attività escluse dall'applicazione della normativa in materia di ZPE sono quelle che riguardano la pesca: l'istituzione della ZPE infatti consente allo Stato solo l'esercizio dei poteri finalizzati alla tutela dell'ambiente marino e dell'eventuale patrimonio archeologico sommerso, ma non quelli necessari per assicurare lo sfruttamento esclusivo delle risorse ittiche.

Gli ecosistemi e gli habitat bentonici superficiali del bacino ligure sono stati oggetto di numerosi studi, tanto che le principali biocenosi costiere risultano ampiamente mappate (Coppo et al., 2020). Più scarse e puntiformi risultano invece le informazioni relative alle aree più profonde, nonostante i numerosi studi che, attraverso lo studio delle catture dei pescherecci a strascico, hanno interessato il Mar Ligure sin dalla prima metà del secolo scorso (Fusco, 1968). Più di recente, alcuni studi hanno evidenziato una notevole biodiversità anche in queste zone, in

particolare per quello che riguarda gli ecosistemi della parte più profonda della piattaforma e del gradino continentale (Enrichetti et al., 2019b) e per quelli della scarpata e dei sistemi di canyon, con particolare riferimento alle formazioni madreporiche fossili e viventi osservate (Tunesi & Diviacco, 1997; Fanelli et al., 2017; Enrichetti et al., 2018). Particolarmente rilevanti sono risultati inoltre gli ecosistemi dei seamount liguri che, a causa delle peculiari caratteristiche topografiche e idrologiche, contribuiscono in maniera determinante nel supportare la biodiversità bentonica e pelagica in mare aperto (Bo et al., 2020).

6.2.3 Ecosistemi ed habitat vulnerabili del largo

Piattaforma e gradino continentale.

Lungo le coste liguri sono presenti cinque aree marine protette (due regionali e tre nazionali) e 27 zone speciali di conservazione. Tutti questi siti sono situati a ridotta distanza dalla costa e possono essere considerati superficiali (si estendono al massimo fino all'isobata dei 50 m) (Figura 6).

A maggiore profondità, l'esplorazione dei siti di interesse deve essere affidata a veicoli filoguidati (ROV) che nel caso dell'arco ligure hanno operato a profondità mesofotiche su 103 punti di interesse. Molti di questi siti sono rappresentati da formazioni coralligene profonde e ospitano una notevole ricchezza di fauna bentonica.

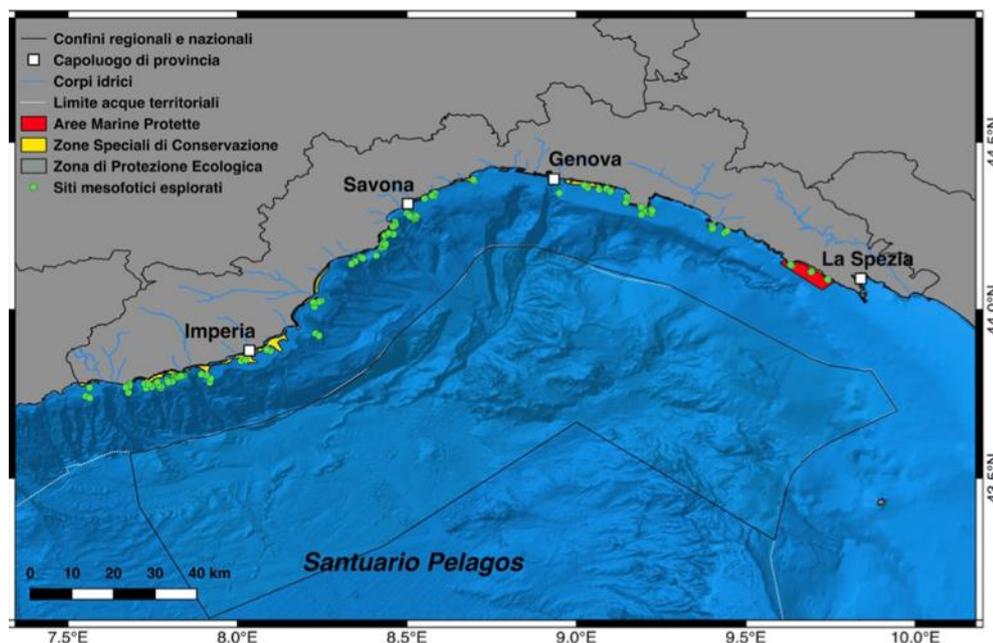


Figura 6 Siti profondi di esplorazione tramite ROV

Scarpata continentale e canyon.

La scarpata continentale ligure risulta particolarmente ripida nel settore di ponente, mentre a levante digrada molto dolcemente. I sistemi di canyon di conseguenza risultano molto più sviluppati nel settore occidentale e centrale che non in quello orientale. Nove sistemi principali di canyon sono presenti nella porzione più occidentale e altrettanti se ne contano nel medio ponente (provincia di Savona). Nella zona centrale sono situati i due sistemi di canyon maggiormente sviluppati: quelli del Bisagno e del Polcevera. Infine, la zona più a levante è interessata da un unico sistema principale di canyon noto come "canyon di Levante" (Figura 7).

Esiste un archivio ROV UniGE che annovera in questo caso 16 esplorazioni, effettuate sulla bocca di sette canyon. Lungo l'intero arco ligure sono noti, tra i 600 ed i 750 metri di profondità, dei reef a coralli bianchi costituiti principalmente da tanatocenosi fossili, ma nell'area di levante sono stati recentemente osservati dei reef viventi.

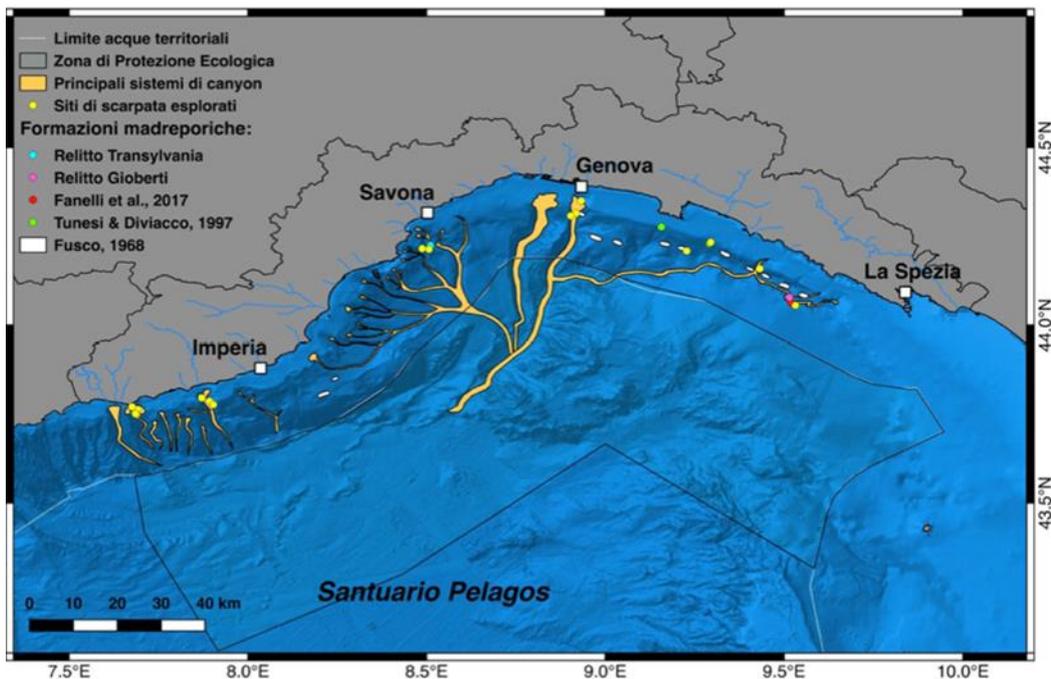


Figura 7 Ubicazione e sviluppo dei canyons sottomarini liguri

Il Geoportale della Regione Liguria consente di visualizzare la carte delle isobate costiere < 200 m di profondità (Figura 8).



Figura 8 Carta batimetrica costiera da Savona a Spotorno. Le linee azzurre rappresentano le isobate fino a -200 m.

In Figura 9 è evidenziato l'andamento dei fondali oltre i 200 m di profondità e si può apprezzare la morfologia di dettaglio dei canyons di Capo Vado, Capo Noli e poi degli altri minori, più a ponente, oltre che dello sfocio di questi sulla piana batiale più in profondità.

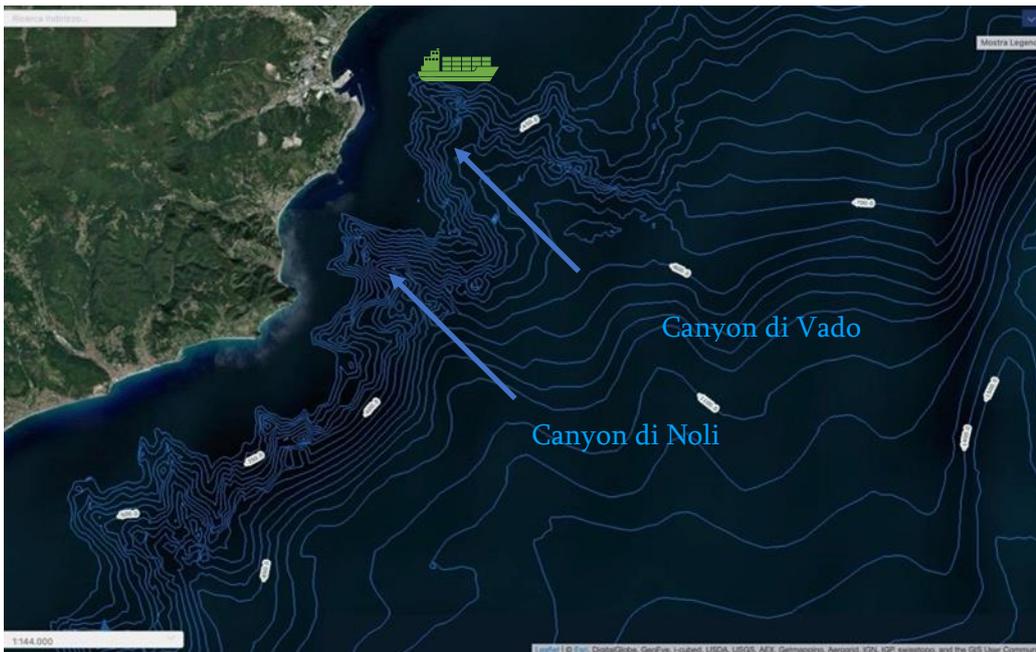


Figura 9 Posizione relativa della FSRU e dei principali canyons sottomarini (isobate oltre i 200m).

Da ricordare che i canyons del ponente ligure svolgono un ruolo fondamentale nel veicolare materiale particolato, sostanza organica e sedimenti dalla zona costiera a quella profonda e che anche attraverso i canyons avvengono, o sono facilitati, quei fenomeni di upwelling che - in un mare oligotrofico come è il Mar Ligure - conferiscono invece a queste aree la speciale caratteristica di una grande produttività, alla base di una ricca e complessa rete alimentare marina bentonica e pelagica.

Per quanto riguarda quindi gli aspetti generali del Mar Ligure si può sintetizzare - dal punto di vista della morfologia e della geologia dei fondali marini - i siti maggiormente vulnerabili (VME) sono quelli caratterizzati da una complessa topografia: secche rocciose del largo, canyons, gradino e scarpata continentale, seamounts. Queste aree, come testimoniato dagli studi di letteratura, sono note per ospitare ricche e peculiari biocenosi bentoniche (foreste di gorgonie, reef di coralli, aggregazioni di spugne, bivalvi, briozoi ed altri invertebrati sessili), particolarmente importanti perché grazie al loro sviluppo tridimensionale richiamano una ricca fauna che qui trova riparo, cibo ed un luogo adatto per la riproduzione e l'accrescimento delle fasi giovanili. Numerosi organismi necessitano proprio di questo tipo di habitat strutturato per diverse fasi del loro ciclo vitale: questi siti potrebbero quindi risultare particolarmente sensibili agli effetti di un'immissione di sostanze esogene e deve essere pertanto evitata ogni alterazione.

6.2.4 Ecosistemi ed habitat vulnerabili costieri

AMP Isola di Bergoggi

L'area marina costiera di Bergoggi ha caratteristiche ambientali di elevato pregio naturalistico, per la presenza di praterie di *Posidonia oceanica* (specie protetta dalla normativa nazionale ed internazionale), di grotte marine, e per i ricchi fondali dell'isola di Bergoggi oltre che per le secche sommerse profonde caratterizzate dai popolamenti del *coralligeno*.

Per questi motivi in questo tratto di costa il 7/5/2007 è stata istituita con Decreto Ministeriale l'Area Marina Protetta "Isola di Bergoggi", che ricopre 2,15 chilometri quadrati, estendendosi dalla fascia costiera fino ai fondali dell'isola (Figura 10).



Figura 10 Zonizzazione dell'area marina protetta Isola di Bergeggi. In blu scuro la zona A (riserva integrale) di massima protezione, in blu la zona B (riserva generale) di protezione intermedia, in azzurro la zona C (riserva parziale) di minor protezione. Le frecce gialle indicano le zone di intervento progettuale.

Inoltre, ai sensi della direttiva CE 43/1992, nota come Direttiva Habitat, tutta l'area costiera e i fondali compresi tra Noli, Spotorno e Bergeggi, fino all'imboccatura del porto di Vado, sono inseriti nella zona speciale di conservazione (ZSC) marina IT1323271 denominata "Fondali Noli-Bergeggi". Nella successiva Figura 11 si riportano le diverse aree comprese nella ZSC con caratteristiche ecologiche differenti.



Figura 11 aree della ZSC IT1323271 (Fondali Noli-Bergeggi) interessate da posidonia e coralligeno

Oltre alle caratteristiche di pregio già citate sopra, l'area ospita diverse specie protette come il corallo rosso (*Corallium rubrum*), il riccio diadema (*Centrostephanus longispinus*), il dattero di

mare (*Lithophaga lithophaga*), la nacchera (*Pinna nobilis*) e la magnosa (*Scyllarides latus*) (Figura 12).



Figura 12 Specie protette presenti nelle acque di Bergeggi (a) corallo rosso, (b) riccio diadema, (c) magnosa (d) posidonia, (e) nacchera, (f) dattero di mare. Queste specie sono inserite negli allegati della Direttiva Habitat, negli allegati della Convenzione di Berna e negli allegati del Protocollo SPA/BIO della Convenzione di Barcellona.

Prateria di Posidonia oceanica

La prateria che troviamo a Punta del Maiolo, è il proseguimento di quella antistante l'abitato di Spotorno. Questa porzione di prateria si differenzia rispetto a quella insediata più a ponente in quanto si avvicina notevolmente al litorale e si amplia verso l'isola di Bergeggi, raggiungendo una larghezza massima di circa 400 m. Il limite superiore risulta irregolare e digitato e avvicinandosi alla costa la prateria si frammenta in piccole isole sparse e cespugli di posidonia. Nella zona centrale della prateria in questo paraggio costiero sono presenti lacune sabbiose in parte ricolonizzate. Il limite inferiore termina a 19-20 m di profondità con zone a mosaico di matte viva e morta a cui segue il fondale sabbioso. Recenti indagini di ARPAL condotte in quest'area evidenziano un progressivo miglioramento dello stato di conservazione della prateria.

Più a levante, oltre Punta del Maiolo e verso il Capo di Vado la prateria di posidonia ricopre in maniera discontinua il fondo in un intervallo batimetrico tra -5 e -16 m e si alterna a vaste zone di sabbia e matte morta (Figura 13). In generale la prateria in questo tratto di costa ha una copertura di 14,6 ettari, mentre le zone di matte morta e di mosaico complessivamente ricoprono 19,5 ettari di fondale.



Figura 13 Andamento della prateria di posidonia tra Punta del Maiolo e Capo Vado

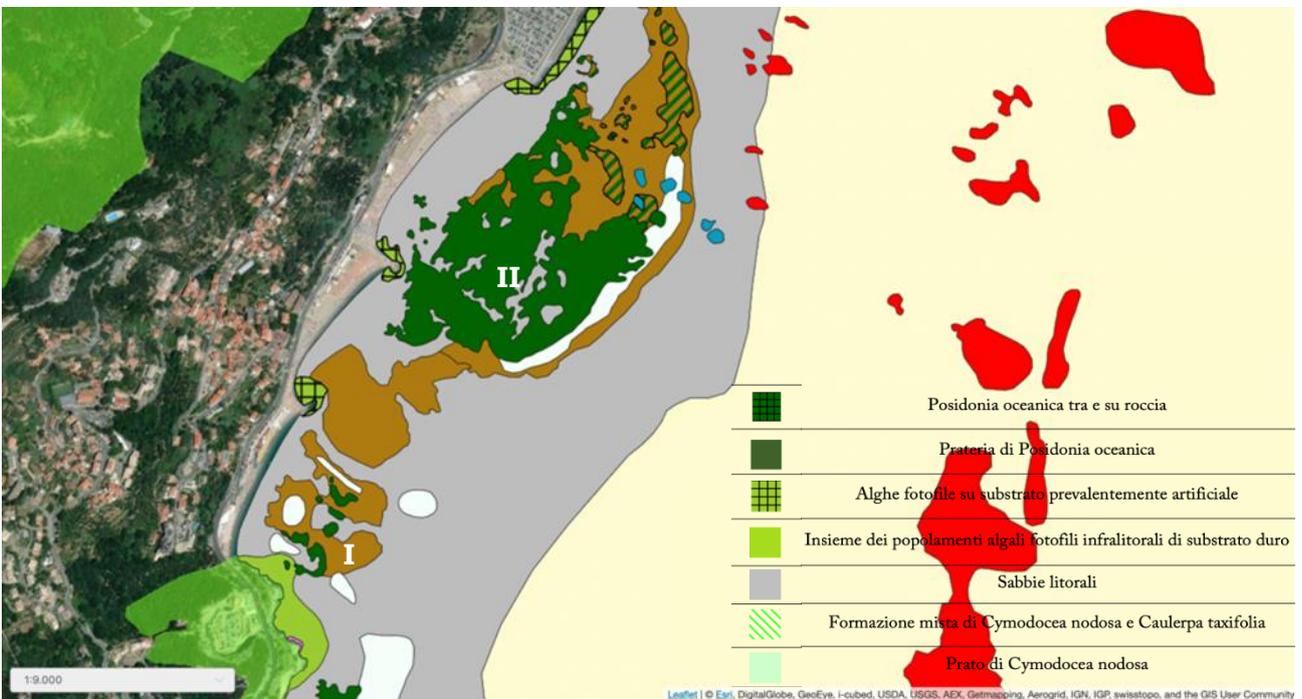


Figura 14 Caratteristiche biocenotiche dei fondali di Bergoggi. I numeri romani (I-II) riportano alle caratteristiche delle praterie citate nel testo.

Davanti alla spiaggia di Bergoggi sono presenti aree molto ampie di matte morta ricoperte da sedimento con alcune chiazze vitali della posidonia (Fig. 14 - I).

Alcune indagini condotte per il monitoraggio di *Pinna nobilis* (Molinari e Bernat, 2015) e per il monitoraggio del polpo (Molinari, 2018) sono state condotte nel tratto di fondale antistante la spiaggia di Bergeggi. Per il monitoraggio del mollusco bivalve sono state indagate le zone con posidonia nella zona C dell'Area Marina Protetta lato Savona ad una profondità di 7,3 m e sono state identificate 3 esemplari di *Pinna nobilis* per le quali sono state raccolte informazioni biometriche (Figura 15) La posidonia circostante mostrava distribuzione a chiazze sparse con ampie lacune sabbiose e aree con *matte* morta.

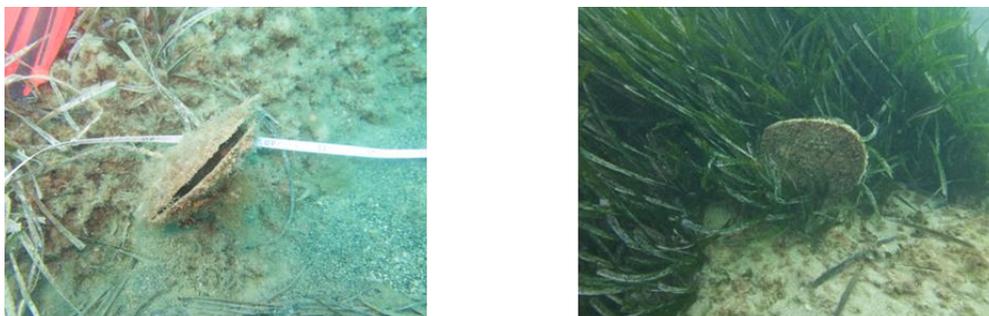


Figura 15 Immagini subacquee delle indagini da parte di OSS nelle aree di rimozione di cavidotti telefonici nell'area indicata con il punto II in figura 6 (da Molinari e Bernat 2018 e Bernat e Molinari 2019).

Durante le indagini finalizzate alla raccolta di dati sulla presenza e abbondanza di *Octopus vulgaris* (il comune polpo), è stata impiegata una telecamera subacquea trainata che ha ripreso le immagini dei fondali in contemporanea con la registrazione del tracciato GPS. La traccia della telecamera viene riportata in figura 16a e nelle immagini b, c, d, e, f, g si riportano alcuni punti significativi delle riprese dove si evidenzia l'alternanza di chiazze di posidonia a zone con sabbia e *matte* morta.

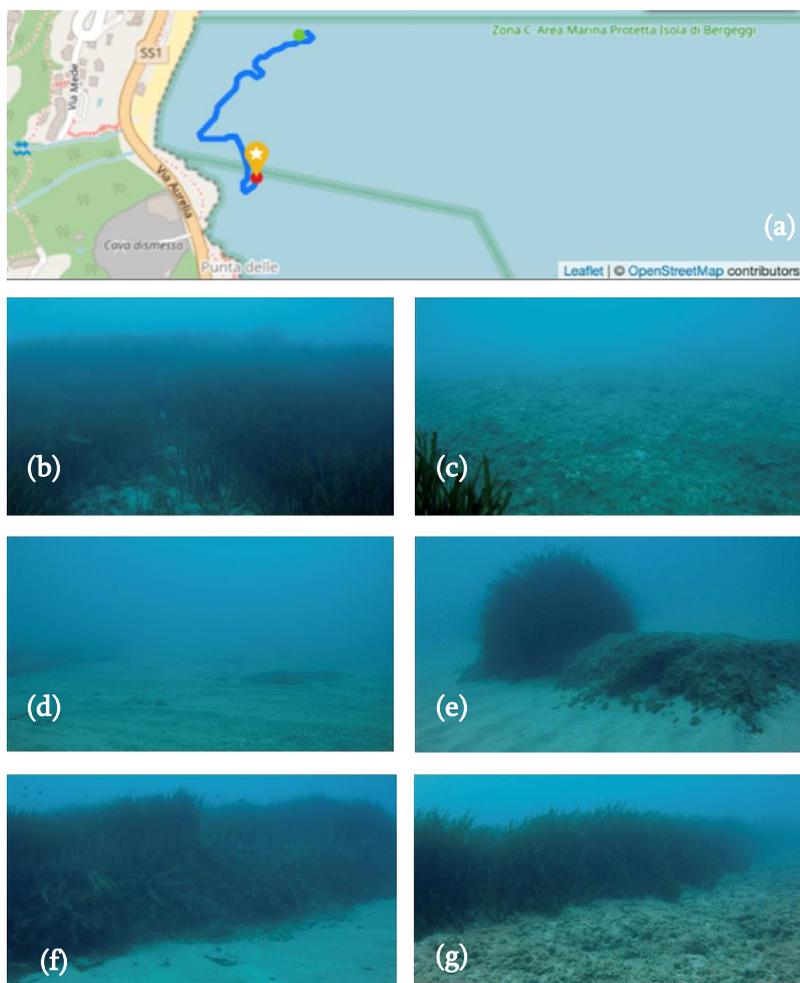


Figura 16 Immagini subacquee riprese da telecamera subacquea scalfandata coordinata con gps in superficie. Traccia del percorso in (a). Chiazza più ampia in (b) zona con *matte* morta e sabbia in (c-d-e), posidonia su *matte* in (f e g) - (da Molinari, 2019).

Un tratto di fondale colonizzato da una prateria più ampia, anche se frammentata e solcata da canali e radure di sabbia e *matte* morta, si trova tra il pennello orientale di Bergeggi (molo Rotonda) e la parte sud-occidentale delle opere portuali di Vado Ligure (Fig. 12 - II). Tale situazione è stata confermata da Molinari e Bernat (2018) e Bernat e Molinari (2019) che hanno eseguito indagini in immersione nei tratti del posidonieto interessato dal passaggio di cavidotti telefonici (Figura 17).



Figura 17 Immagini subacquee delle indagini da parte di OSS nelle aree di rimozione di cavidotti telefonici nell'area indicata con il punto II in figura 6 (da Molinari e Bernat 2018 e Bernat e Molinari 2019)

Ancora nell'ambito di un progetto finalizzato al monitoraggio di *Octopus vulgaris* nell'Area Marina Protetta di Bergeggi, sono state condotte altre indagini in immersione davanti al l'abitato di Bergeggi con due transetti subacquei della lunghezza di 100 m, uno condotto perpendicolarmente al molo cosiddetto Rotonda ed uno parallelo alla costa (Figura 18 a,b,c - da Molinari 2019).



Figura 18 Immagini subacquee delle indagini da parte di OSS nei due transetti prossimi al molo Rotonda (da Molinari 2019). (a) andamento dei transetti, (b) prateria (c) guscio di *Pinna nobilis*.

Le indagini hanno permesso di osservare una prateria in certi punti continua ma spesso intervallata da canali e zone con *matte* morta. La relazione riporta che sono stati osservati molti gusci vuoti di *Pinna nobilis*, che testimoniamo tuttavia la presenza in quest'area del grande mollusco bivalve endemico del Mediterraneo (specie protetta).

Popolamenti del coralligeno di Bergeggi

I popolamenti del coralligeno di piattaforma si rinvencono qui su fondali rocciosi oltre i 30 m di profondità (zone colorate di rosso nelle figure 5 e 6 e riproposte nella seguente Figura 19). Il coralligeno è costituito principalmente da organismi costruttori appartenenti ai generi *Mesophyllum*, *Lithophyllum*, *Lithothamnion*, *Neogoniolithon* e *Peyssonnelia* (alghe rosse calcaree) che insieme ad altri organismi bentonici (briozoi, cnidari, spugne, ecc.) costituiscono i popolamenti del coralligeno o biocenosi coralligena. Caratteristica di questa biocenosi è la realizzazione di biocostruzioni: lo sviluppo delle alghe calcaree "cementa" tra loro detriti di roccia e resti inorganici di animali (gusci, conchiglie, ecc.) fino a formare vere e proprie scogliere che protrudono dal substrato roccioso basale. Queste biocostruzioni possono essere ulteriormente colonizzate e ospitare anfratti e cavità, in parte anche provocate dall'azione distruttiva di organismi perforatori, come ad esempio le spugne perforatrici della famiglia *Clionidae*. Specie di antozoi strutturanti, come le gorgonie rosse e gialle, il falso corallo nero, ed il corallo nero, insieme ad un'importante popolazione di corallo rosso nelle pareti a pettata più sciafile, rendono questo habitat rifugio di grandi riproduttori di specie ittiche nonché zona di riproduzione per molte specie di importanza commerciale. Nella ZSC si contano ben 45,53 ettari di coralligeno profondo, che rappresenta il più interessante coralligeno di piattaforma della Liguria (Bavestrello et al., 2018. Rel. tecnica).

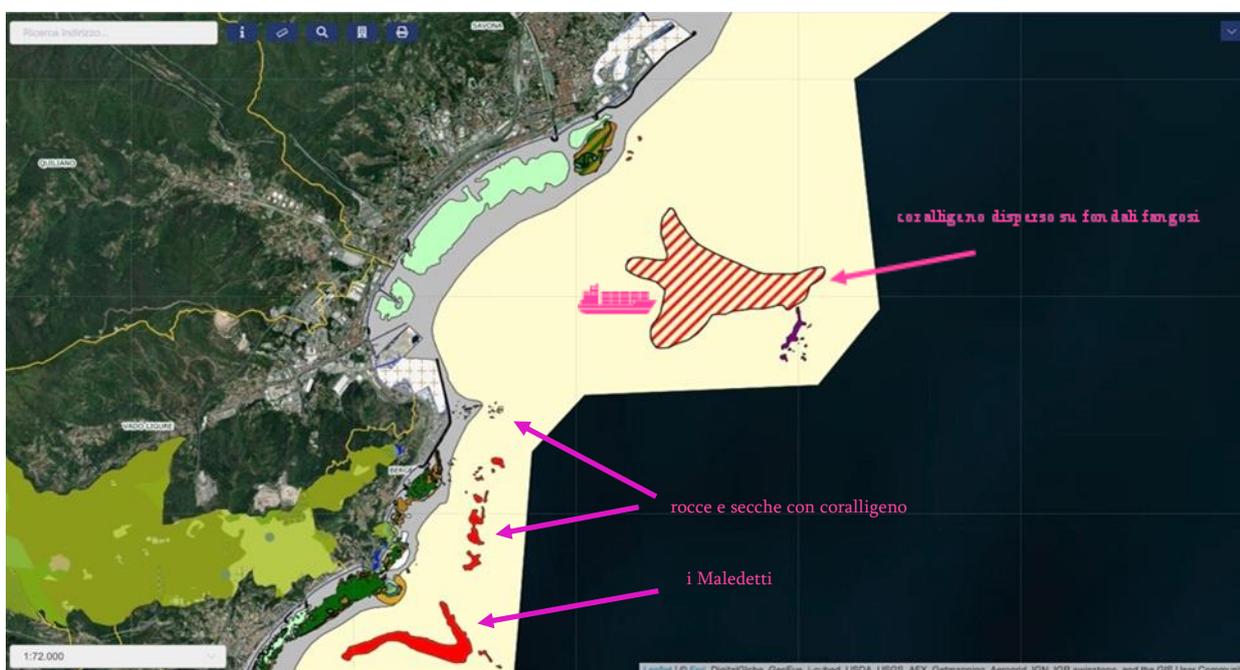


Figura 19 Distribuzione e posizione delle biocenosi del coralligeno tra Spotorno e Bergaggi con la collocazione approssimativa della FSRU (da Geoportale di Regione Liguria).

Anche il coralligeno, come la posidonia, svolge un'importante funzione di *nursery area* per molte specie di organismi marini

Negli ultimi anni queste aree sono state indagate con il *side scan sonar*, il *multibeam* e i ROV. Tra i siti indagati particolare rilevanza ha la cigliata conosciuta con il nome di "Secca dei Maledetti" (Figura 20) situata a sud dell'Isola di Bergaggi, dove formazioni rocciose scendono dall'isobata dei -55 m per lo più con andamento verticale fino a circa -130 m, con alcuni gradoni e aree di franata che interrompono il salto verticale, dividendo "I Maledetti" in più pareti. E' stata verificata in particolare la presenza della *Paramuricea clavata* e, a maggiore profondità, del *Corallium rubrum*.

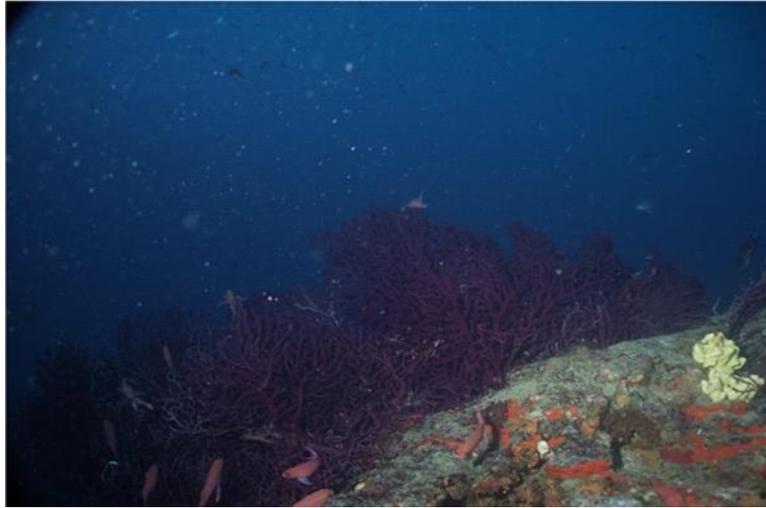


Figura 20 Grandi ventagli di Paramuricea clavata alla secca dei maledetti

Oltre a questa grande area, più distale rispetto alla FSRU, esistono numerose e diffuse biocenosi a coralligeno più a levante, davanti a Bergeggi e poco al largo di Capo Vado (noti e frequentatissimi siti di immersioni subacquee ricreative proprio per la ricchezza dei popolamenti animali e gli straordinari scenari: secca del garage, secca del magazzino, secca del corallo nero, secca dei gemelli, ecc. - Figura 21).



Figura 21 La straordinaria biodiversità delle secche di Capo Vado

Questi ambienti, situati a profondità comprese tra i 30 ed i 70 m potranno essere presumibilmente investiti dalla massa d'acqua clorinata, che segue la circolazione marina generale dell'area, proveniente dalla FSRU distante qui meno di 2 km.

Sempre tramite il Geoportale di Regione Liguria, da cui è tratta la precedente Figura 19, si può notare che anche al largo di Savona - poco a levante del sito di posizionamento della FSRU - è presente una vasta area di fondale marino caratterizzato dalla presenza dispersa della biocenosi del coralligeno che si instaura sui fondali fangosi all'intorno.

Queste aree, di altissima rilevanza naturalistica e di grande importanza per la biodiversità, risentono già dell'impatto dovuto alla presenza di attrezzi da pesca persi, reti abbandonate e rifiuti di plastica così che diventa fondamentale evitare che ulteriori alterazioni dell'ambiente marino li possano compromettere definitivamente.

La grotta marina di Bergeggi

La costa rocciosa di Bergeggi costituisce un'importante area carsica ed ospita numerose cavità, terrestri e marine. Tra queste ultime è di grande importanza la Grotta marina di Bergeggi (LI 32 del Catasto delle Grotte Liguri).

La grotta, che si apre presso Punta delle Grotte, è costituita da un vasto antro emerso comunicante con il mare attraverso un grande ingresso, e da gallerie e vani sia emersi, sia sommersi (Figura 22). Lo sviluppo totale è di diverse decine di metri e il dislivello totale tra le parti subacquee e la volta emersa raggiunge quasi i 20 m.



Figura 22 Grotta marina di Bergeggi. Vista da esterno (a), vista interna emersa (b), vista interna sommersa (c).

La grotta è stata studiata dal punto di vista biologico a partire dagli anni '80, evidenziando il grande valore naturalistico di quest'area. I rami sommersi della grotta possono essere distinti in quattro ambienti diversi:

- (1) l'ambiente di avangrotta ha un popolamento biologico riferibile alla biocenosi delle Grotte semi-oscurate;
- (2) nel salone le differenze rispetto all'esterno diventano più sensibili e la luce è molto ridotta. Il ricoprimento biologico è ancora elevato, ma il popolamento appare monostratificato, dominato soprattutto da Poriferi;
- (3) il cunicolo presenta caratteristiche fisico-chimiche ancora più differenziate ed il popolamento è assimilabile alla biocenosi delle Grotte oscure, con un ricoprimento che scende anche sotto il 50%;
- (4) i laghi, infine, si differenziano notevolmente dal resto della cavità, a causa del ricambio idrico molto minore, ed il loro confinamento idrologico è accentuato dall'apporto di acque dolci attraverso il reticolo carsico. Le acque dei due laghi sono quindi salmastre ed hanno variazioni termiche molto ridotte, per cui essi sono per alcuni versi simili alle cosiddette grotte marginali.

Recenti indagini hanno evidenziato come nei tre decenni dopo il 1986 la grotta abbia subito una generale tendenza al cambiamento, principalmente a causa del calo della copertura di organismi sessili accompagnata da un aumento del tappeto algale e dei sedimenti, causando così la omogeneizzazione strutturale e funzionale della comunità delle grotte. Tale cambiamento nel periodo precedente al 2004 poteva essere attribuito a fattori climatici (in particolare alle ondate di caldo estivo del 1999 e del 2003), il successivo importante cambiamento è stato osservato tra il 2009 e il 2013, in concomitanza con i ripascimenti delle spiagge e con l'estensione del vicino porto di Vado Ligure.

Immediatamente a Sud di Punta Predani si apre un'altra grotta marina di un certo interesse, quella di Punta Predani di Bergeggi (LI 1008). Si tratta di una galleria semisommersa a sviluppo orizzontale rettilineo, lunga quasi 60 m, che si restringe gradualmente verso la parte terminale. La profondità è di poco meno di 2 m all'ingresso, mentre al termine del cunicolo è di 0 m. Alle alghe fotofile della zona iniziale seguono popolamenti sempre più sciafili, caratterizzati dalla presenza di diverse specie di poriferi, di policheti e di madreporari.

Diviene quindi non differibile la tutela e la salvaguardia di questi ambienti unici senza che debbano subire altre fonti di impatto potenziale o reale.

6.2.5 Valutazione degli impatti

Secondo l'UNEP, l'agenzia per la protezione dell'ambiente dell'ONU, la definizione ufficiale di inquinamento marino consiste "nell'introduzione diretta o indiretta da parte dell'uomo nell'ambiente marino di sostanze o di energie capaci di produrre effetti negativi sulle risorse biologiche, sulla salute umana, sulle attività marittime e sulla qualità delle acque". Si possono distinguere quattro tipi di alterazioni:

- 1) L'introduzione o immissione, ad opera dell'uomo, di sostanze tossiche direttamente in mare o attraverso i fiumi.
- 2) La rimozione cioè lo sfruttamento delle risorse biologiche (pesca) e non, come il prelievo d'acqua per il raffreddamento di centrali elettriche o altri impianti, i prelievi di minerali o idrocarburi, i dragaggi ecc.
- 3) Il cambiamento ovvero la modifica dell'ambiente geofisico con opere a mare di vario tipo (moli, porti, strutture per allevamenti) che possono determinare conseguenze negative per i litorali sabbiosi, in seguito all'alterazione delle correnti, o per le biocenosi.
- 4) Il mescolamento, con il quale si intende l'introduzione di specie da una regione geografica all'altra a causa dell'acquacoltura, delle acque di zavorra (ballast water) rilasciate in mare da navi da trasporto o a causa dell'apertura di barriere naturali, come il taglio di istmi (es. Suez e Panama che hanno modificato le biocenosi preesistenti).

6.2.6 Immissione o introduzione

Per il primo caso, IMMISSIONE o INTRODUZIONE, il SIA nella Rel-amb-E-0010 "Studio modellistico di dispersione termica/chimica al largo del terminal portuale di Vado Ligure (SV)" riporta che "nella condizione di esercizio è previsto, da parte della FSRU, il prelievo e la restituzione dell'acqua di mare con portata massima prevista pari a circa 18.000 m³/h. La temperatura dell'acqua in uscita dai vaporizzatori è stata impostata considerando un ΔT pari a -7°C rispetto alla temperatura dell'acqua in entrata, ipotizzando una temperatura ambientale pari a 13°C per simulare condizioni invernali, adottando pertanto un approccio conservativo (tali condizioni sono più gravose dal punto di vista dell'abbassamento di temperatura).

In riferimento al contenuto di cloro dell'acqua di scarico, si è assunto un valore compatibile con il limite indicato dalla normativa pari a 0,2 mg/l, o, equivalentemente, 2×10^{-4} kg/m³ (valore massimo di cloro attivo libero per sistema di elettro-clorinazione come definito nell'Allegato 5 alla parte III del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.).

Per quanto concerne le caratteristiche di presa e scarico della FSRU, sono state ipotizzate delle sezioni di carico e scarico aventi diametro pari a 1.4 m. Questo corrisponde a velocità di flusso pari a 3,25 m/s, data la portata dell'impianto (18'000 m³/ora equivalgono a 5 m³/s). Tutte le condizioni sui parametri di presa e scarico (temperatura, velocità del flusso, concentrazione di cloro), si intendono riferite a profondità pari a -8 m e -3,3 m, rispettivamente".

A tal riguardo il SIA prende in considerazione il solo regime invernale durante il quale - per quanto descritto nel ciclo di processo - si porterebbe la temperatura della massa d'acqua scaricata fino a 6°C (temperatura per le acque mediterranee al di sotto di qualunque dato di letteratura) ma dalle modellizzazioni dello strato superficiale riportate nella figura seguente i valori di variazione della temperatura attribuiti alla plume modellizzata mostrano un ΔT di soli 0,1°C sia negli scenari di dispersione relativi alla superficie che a quelli relativi alle acque di fondo.

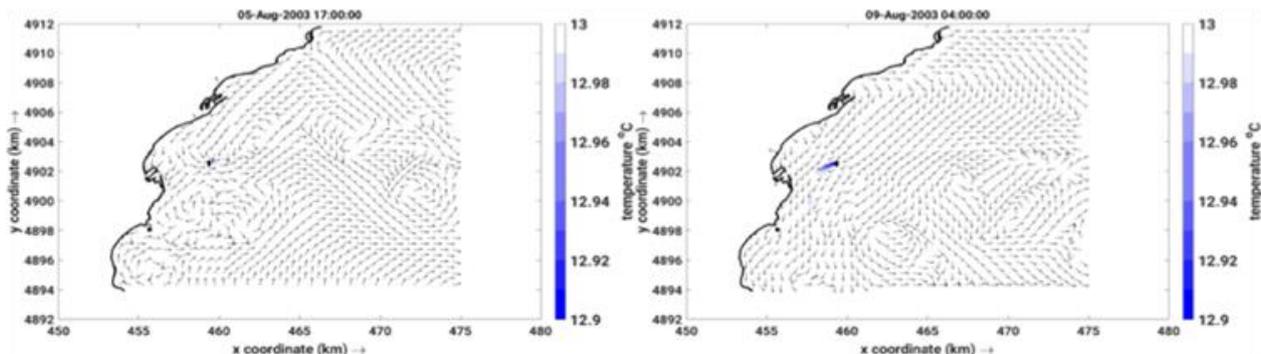


Figura 13. Temperatura dell'acqua nello strato superficiale. Scenario 2.

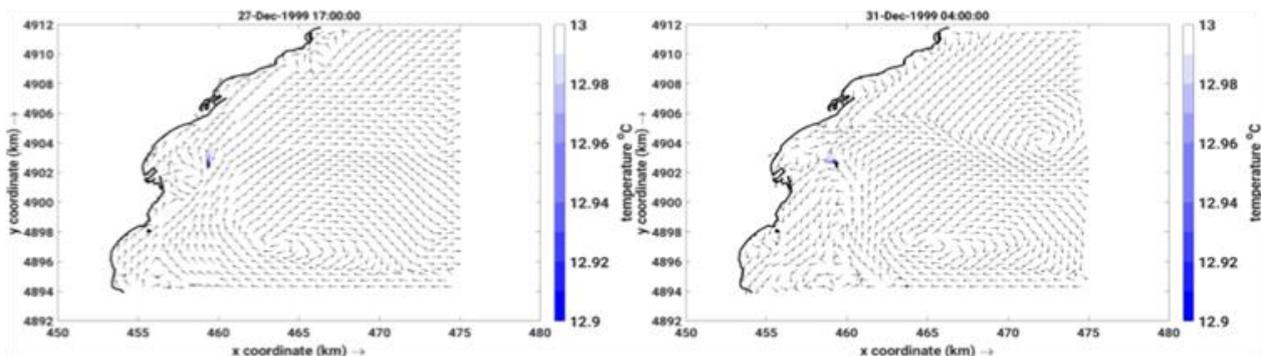


Figura 15. Temperatura dell'acqua nello strato superficiale. Scenario 8.

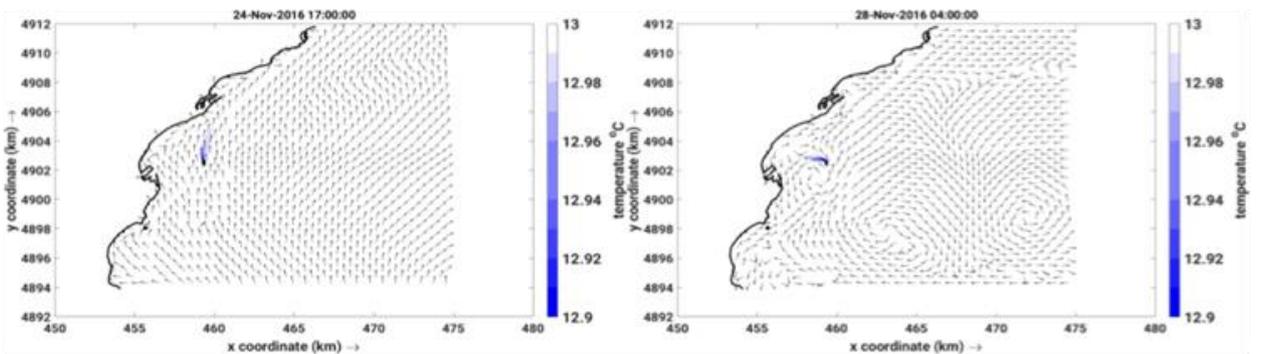


Figura 17. Temperatura dell'acqua nello strato superficiale. Scenario 33.

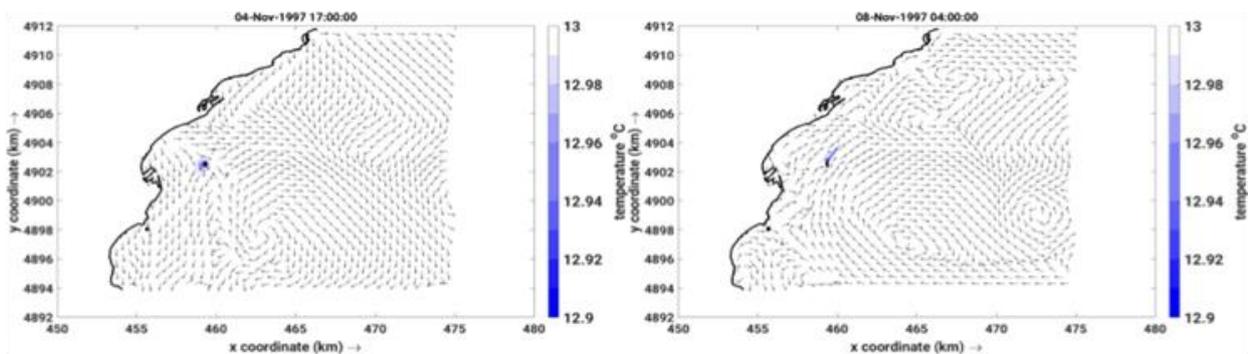


Figura 19. Temperatura dell'acqua nello strato superficiale. Scenario 58.

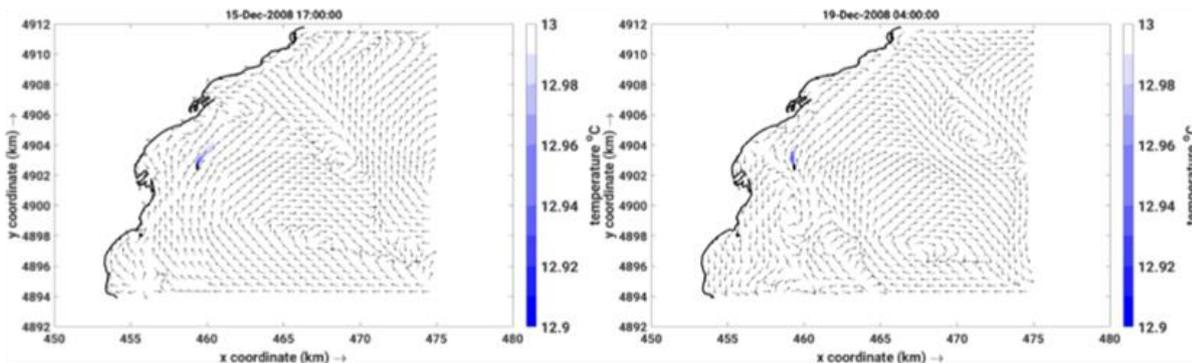


Figura 21. Temperatura dell'acqua nello strato superficiale. Scenario 68.

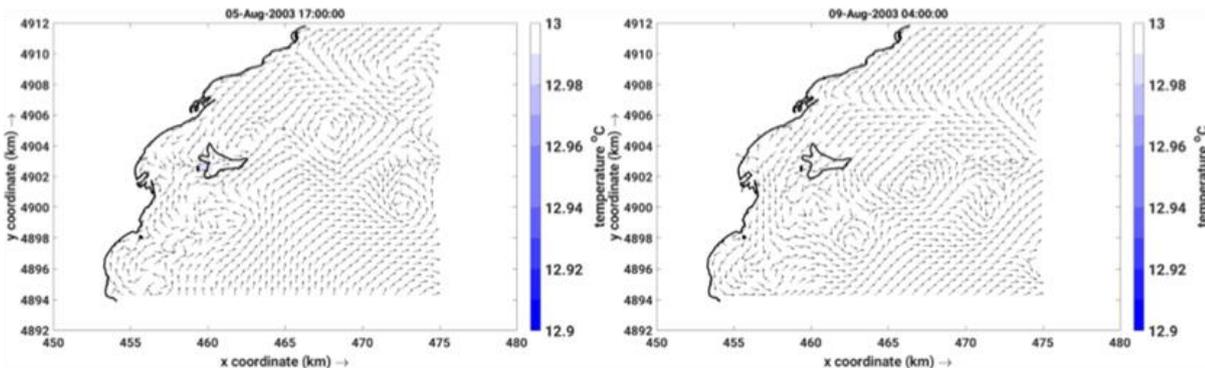


Figura 23. Temperatura dell'acqua al fondo. Scenario 2.

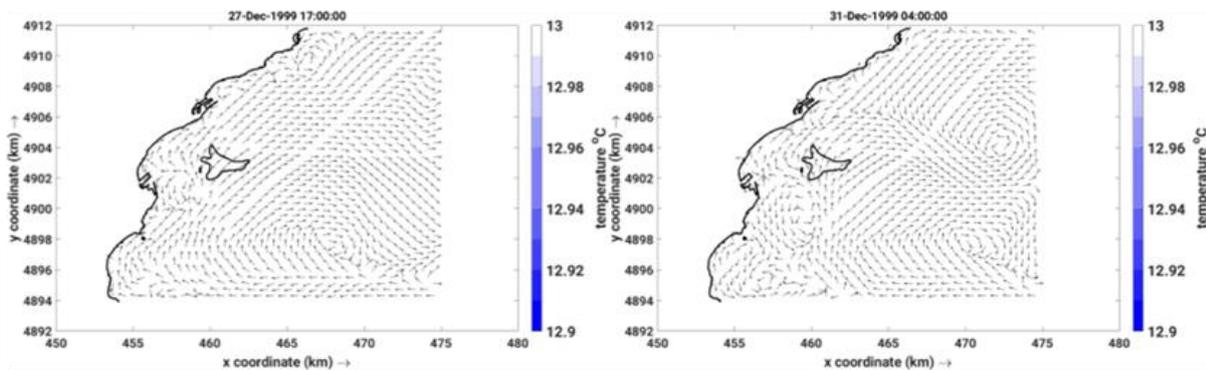


Figura 25. Temperatura dell'acqua al fondo. Scenario 8.

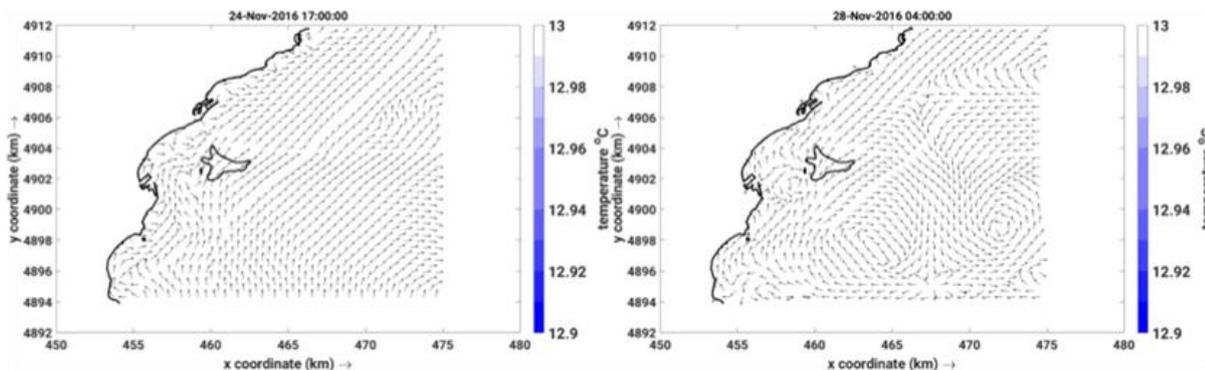


Figura 27. Temperatura dell'acqua al fondo. Scenario 33.

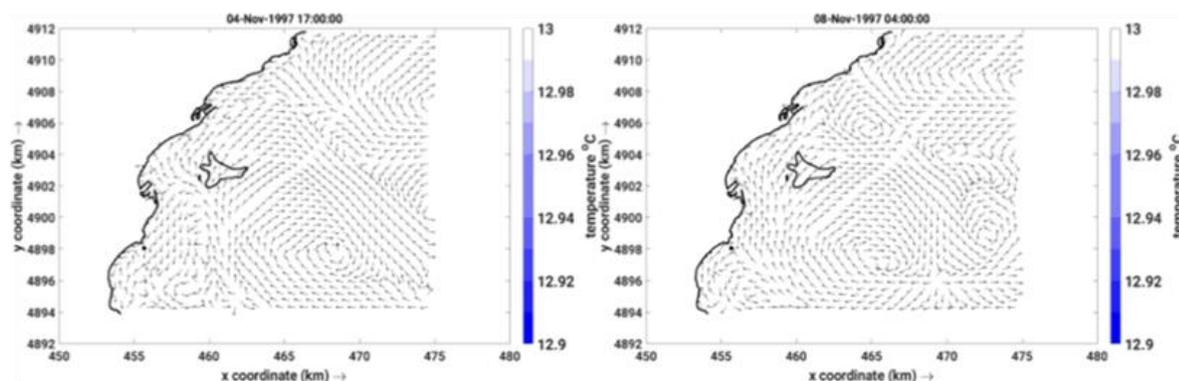


Figura 29. Temperatura dell'acqua al fondo. Scenario 58.

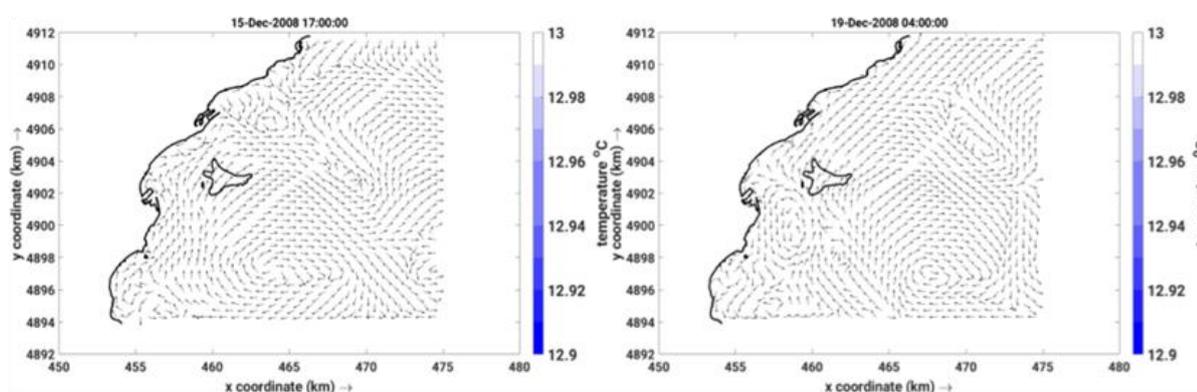


Figura 31. Temperatura dell'acqua al fondo. Scenario 68.

Lo studio modellistico della dispersione chimico-termica allegato al SIA riporta infatti che "prevale la convezione dovuta alle correnti marine", relativa quindi ai moti verticali delle masse d'acqua, ma sostiene poi che "di fatto, nonostante l'acqua più fredda tenda a scendere a causa della maggior densità", la circolazione marina dell'area "disperde lo scarico della FSRU prima che possano innescarsi i fenomeni di rimescolamento lungo la colonna d'acqua".

Si fa rilevare inoltre che nella proposta di SNAM, la FSRU risulterà ormeggiata in prossimità della testa del canyon di Vado Ligure ponendola nella condizione di far giungere le acque provenienti dagli scambiatori di calore del ciclo di trattamento (riscaldamento) del gas liquefatto, più fredde e più dense delle acque circostanti, pressoché all'interno del canyon la cui morfologia contribuirà a convogliarle - in parte o completamente - ancora più in profondità verso la piana batiale. Gli ambienti profondi del canyon e la sottostante piana batiale sono sede di importanti cicli biogeochimici e processi di rimineralizzazione della sostanza organica proveniente dagli strati soprastanti che consentono di rimettere a disposizione nitrati, nitriti, fosfati, ecc. che saranno poi convogliati di nuovo verso la superficie grazie ai meccanismi di up-welling che sono caratteristici di questa parte del ponente ligure e da cui dipende gran parte delle rete alimentare marina batiale e pelagica.

Il SIA oggetto di analisi non fornisce dettagli sugli scenari della dispersione termica nel periodo della circolazione estiva quando l'abbassamento della temperatura di circa 7°C allo scarico e nell'intorno della FSRU potrebbe creare situazioni di sprofondamento non inseribili nel quadro stagionale della circolazione marina. Si ritiene che invece tali informazioni siano molto importanti per poter valutare efficacemente gli impatti sul corpo d'acqua nel suo insieme, strati superficiali e colonna d'acqua.

A questo proposito, si sottolinea ancora come nelle rappresentazioni grafiche della dispersione termica (si vedano figure precedenti) il ΔT evidenziato (valori in ordinata) sia di soli 0,1°C - sia negli scenari di dispersione relativi alla superficie che a quelli relativi alle acque di fondo - quando, allo scarico, la temperatura della massa d'acqua trattata e rilasciata con una portata di 5 m³/s abbia un ΔT che può arrivare a 7°C: per tale motivo si ritiene che debbano essere opportunamente chiariti e dettagliati i meccanismi di tale dispersione nei pressi della FSRU e nell'area circostante.

Analoghe considerazioni sono da fare a proposito della diluizione e della dispersione del cloro attivo in soluzione con concentrazioni di 2x10⁻⁴ Kg/m³ (o 0,2 mg/l) allo scarico. Riportando a titolo di esempio un profilo descrittivo della dispersione del cloro in condizioni di bonaccia (scenario 2), appare come già al momento di avvio della simulazione la specie chimica considerata venga Istantaneamente diluita a concentrazioni di 3 ordini di grandezza inferiori (10⁻⁷ kg/m³, asse delle ordinate) senza appunto che il vento o il moto ondoso contribuiscano al fenomeno.

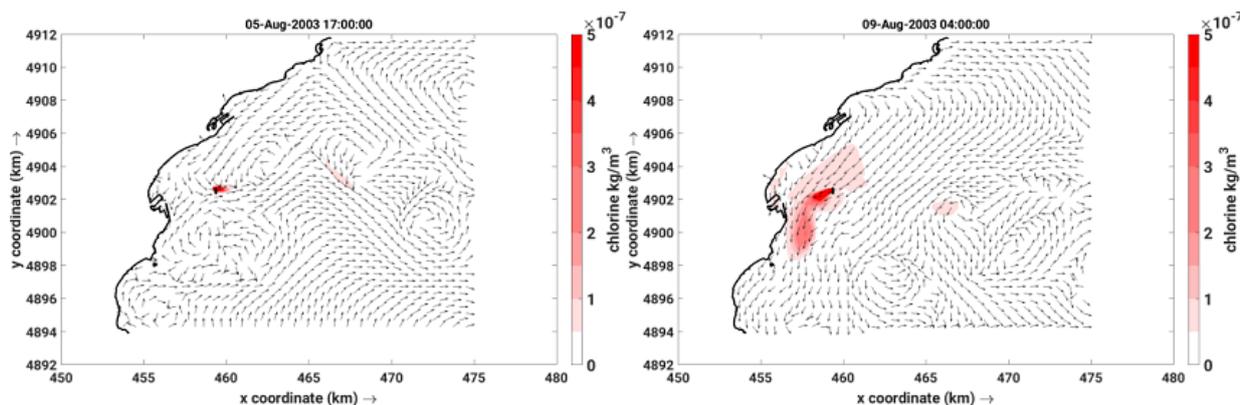


Figura 12. Concentrazione di cloro nello strato superficiale. Scenario 2. Le frecce nere indicano la direzione delle correnti indotte (lo stesso nelle figure da Figura 13 a Figura 31).

A fronte di questo scenario di incertezza in merito all'effettiva rappresentatività dei risultati del modello, si ritiene pertanto doveroso richiedere una validazione scientifica del modello da parte di un Ente terzo in termini di diluizione, di dispersione e di durata nel tempo di un processo ininterrotto di rilascio che, cumulativamente, libera nell'ambiente marino 31,5 tonn/anno di cloro attivo libero per un periodo ventennale di esercizio.

Si ritiene, pertanto, fondamentale che il modello di dispersione venga validato con dosi, effetti e portate parametrizzati sul lungo periodo di attività della FSRU.

A proposito del rilascio continuativo e prolungato del cloro si deve evidenziare che nel S.I.A. non appare tenuto in considerazione l'impatto cumulativo, da intendersi come l'insieme degli impatti causati non solo dall'attività esistente e/o in progetto ma anche

dagli impatti determinati dalle altre opere, infrastrutture e impianti - esistenti o programmati - che influenzano o possono influenzare l'ambito in cui è previsto il progetto. La vicinanza e la potenziale sinergia (negativa) degli effetti di impianti, infrastrutture, opere che sono localizzati su un determinato territorio possono influenzare in maniera significativa e differente se vengono valutati nel loro insieme e con le loro interazioni oppure singolarmente.

In questo caso, si ritiene che debba essere approfondita e valutata la presenza nell'area di Vado Ligure dello scarico a mare, presso la foce del torrente Quiliano, delle acque di raffreddamento della centrale termoelettrica Tirreno Power e dello scarico a mare del depuratore del Consorzio Depurazione Acque del Savonese (impianto di trattamento dei reflui urbani da 60.000 ab.eq.). Entrambi gli scarichi rilasciano in mare acqua trattata con cloro per prevenire la formazione del fouling nelle condotte di presa e di scarico (centrale termoelettrica) o per abbattere la carica batterica residua alla fine del ciclo di depurazione (depuratore). Questi scarichi in mare vanno naturalmente a sommarsi all'immissione di cloro da parte della FSRU con lo scopo di prevenire l'intasamento delle opere di presa e di scarico dell'acqua di mare per il riscaldamento del gas liquefatto.

Diviene pertanto necessario considerare e sommare il rilascio di cloro in mare da parte della FSRU con quello che viene già attualmente immesso in mare da parte dei due scarichi sopra elencati per eseguire un'approfondita valutazione degli impatti cumulativi inerenti il progetto in questione, cosa che non viene presa in considerazione nel S.I.A.

6.2.7 Rimozione

Nel caso dell'intervento progettuale FSRU, ricorre senz'altro anche il caso della RIMOZIONE.

Il prelievo del volume d'acqua marina indicato - pari a circa 18.000 metri cubi/h - con la filtrazione e la successiva clorazione, determinano il depauperamento e l'eliminazione dalla massa d'acqua trattata di tutti gli organismi oloplanctonici, cioè di quegli organismi animali e vegetali che fanno parte del plancton marino per tutta la durata della loro esistenza ma anche degli organismi meroplanctonici, cioè di tutte quelle forme larvali di crostacei, molluschi e pesci impedendo o quantomeno limitando di fatto il reclutamento anche delle specie commerciali di maggiore importanza per la pesca professionale e ricreativa.

In merito a ciò si sottolinea come nel SIA sia stata completamente omessa l'analisi di tale tematica. Non risulta infatti approfondita la caratterizzazione del corpo d'acqua in relazione alle comunità planctoniche né se l'esercizio dell'impianto industriale (FSRU) possa comportare la variazione negativa dello stato di qualità del corpo d'acqua in termini di sottrazione di biodiversità e di potenziale impatto sulle risorse aliutiche.

Per quanto riguarda gli ambienti di pregio naturalistico nelle vicinanze del sito di installazione dell'FSRU, il documento Rel-amb-E-00008, *Valutazione di incidenza*, alla pagina 113, cap. 6.1, "caratteristiche dei siti natura 2000 potenzialmente interessati dalle opere di progetto", cita nel testo la molto prossima ZSC IT1323271 "FONDALI NOLI - BERGEGGI" e le specie elencate in allegato II delle Direttive Habitat (*Tursiops truncatus* e *Caretta caretta*) che potenzialmente frequentano l'area come specie *in transito*.

Nel testo si citano anche gli habitat protetti presenti nell'area (si veda figura sottostante).

Tabella 6.1: Elenco Specie Mammiferi di cui l'Annesso II della Direttiva 92/43/CEE

NOME SCIENTIFICO	FENOLOGIA	VALUTAZIONE DEL SITO			
		popolazione	conservazione	isolamento	popolazione
<i>Tursiops truncatus</i>	p	D	-	-	-

Site Assessment

Fenologia: p: sedentario; w: svernante; r: nidificante; c: stazionario

Popolazione: A: 100%>=p>15%; B: 15%>=p>2%; C: 2%>=p>0%; D: popolazione non significativa

Conservazione: A: conservazione eccellente; B: buona conservazione; C: conservazione media o limitata

Isolamento: A: popolazione in gran parte isolata; B: popolazione non isolata ma ai margini dell'area di distribuzione; C: popolazione non isolata all'interno di una vasta fascia di distribuzione

Valutazione globale: A: Valore eccellente; B: Valore buono; C: Valore significativo

Tabella 6.2: Elenco Specie Rettili di cui l'Annesso II della Direttiva 92/43/CEE

NOME SCIENTIFICO	FENOLOGIA	VALUTAZIONE DEL SITO			
		popolazione	conservazione	isolamento	popolazione
<i>Caretta caretta</i>	p	D	-	-	-

Site Assessment

Fenologia: p: sedentario; w: svernante; r: nidificante; c: stazionario

Popolazione: A: 100%>=p>15%; B: 15%>=p>2%; C: 2%>=p>0%; D: popolazione non significativa

Conservazione: A: conservazione eccellente; B: buona conservazione; C: conservazione media o limitata

Isolamento: A: popolazione in gran parte isolata; B: popolazione non isolata ma ai margini dell'area di distribuzione; C: popolazione non isolata all'interno di una vasta fascia di distribuzione

Valutazione globale: A: Valore eccellente; B: Valore buono; C: Valore significativo

Tabella 6.3: Habitat Natura 2000 presenti all'interno della ZSC IT1323271

CODICE HABITAT	COPERTURA (ha)	DESCRIZIONE HABITAT
1110	48.83	Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina
1120*	73.0	Praterie di Posidonia (<i>Posidonium oceanicae</i>)
1170	45.53	Scogliere
8330	-	Grotte marine sommerse o semisommerse

Tuttavia nel documento della V.INC.A si afferma solo che "il progetto non interferisce né è connesso con la gestione del sito e con gli scopi di conservazione della natura" senza prendere in considerazione tutte le altre specie marine protette che rientrano negli allegati della Convenzione di Berna, negli allegati del Protocollo SPA/BIO della Convenzione di Barcellona, negli altri allegati della Direttiva Habitat o sono inserite nelle Liste rosse IUCN (come *Palinurus elephas*, *aragosta* e *Scyllarides latus*, *magnosa*).



Centrostephanus longispinus la specie è inserita nell'allegato IV della Direttiva Habitat, nell'allegato II della Convenzione di Berna e nell'allegato II del Protocollo SPA/BIO della Convenzione di Barcellona.



Paracentrotus lividus la specie è inserita nell'allegato III del Protocollo SPA/BIO della Convenzione di Barcellona e nell'allegato III della Convenzione di Berna.



Ophidiaster ophidianus la specie è inserita nell'allegato II del Protocollo SPA/BIO della Convenzione di Barcellona e nell'allegato II della Convenzione di Berna.



Epinephelus marginatus la specie è inserita nell'allegato III del Protocollo SPA/BIO della Convenzione di Barcellona, nell'allegato III della Convenzione di Berna e nella Lista rossa IUCN



Sciaena umbra la specie è inserita nell'allegato III del Protocollo SPA/BIO della Convenzione di Barcellona, nell'allegato III della Convenzione di Berna e nella Lista rossa IUCN



Hippocampus guttulatus la specie è inserita nell'allegato II del Protocollo SPA/BIO della Convenzione di Barcellona, nell'allegato II della Convenzione di Berna e nell'allegato III della CITES.



Cladocora caespitosa è il più importante corallo biocostruttore endemico del Mediterraneo; la specie è inserita nell'allegato II del Protocollo SPA/BIO della Convenzione di Barcellona e nella lista rossa IUCN



Corallium rubrum la specie è inserita nell'allegato V della Direttiva Habitat, nell'allegato III della Convenzione di Berna, nell'allegato III del Protocollo SPA/BIO della Convenzione di Barcellona e nella Lista rossa IUCN. Lo sfruttamento a fini commerciali è regolamentato sia da Raccomandazioni a livello del mediterraneo (GFCM) sia da decreti Regionali

Nel documento Rel-amb-E-00008, Valutazione di incidenza, non risulta trattata l'interferenza dell'opera in progetto con le specie sopra indicate - tra cui molte bentoniche sessili (elenco non esaustivo) - in funzione soprattutto della rimozione dal corpo d'acqua a levante della ZSC dei propaguli e delle forme larvali degli invertebrati bentonici citati e illustrati sopra e dei pesci stanziali, tra cui, cernia e corvina presenti nell'area.

Sempre in riferimento alla Rel-amb-E-00008, *Valutazione di incidenza ambientale*, a pag 173 del documento, capitolo 7.3 *Metodologia per la valutazione dell'incidenza sugli habitat e sulle specie di interesse comunitario* si riporta che "per la valutazione dell'incidenza sugli habitat di interesse comunitario presenti sulle superfici sottratte, le interferenze prese in considerazione tengono conto dei seguenti parametri:

sottrazione/alterazione diretta dell'habitat;

frammentazione;

riduzione della funzionalità dell'habitat in qualità di corridoio ecologico per le specie.

Per la valutazione dell'incidenza sulle specie di interesse comunitario sono presi come riferimento i seguenti indicatori:

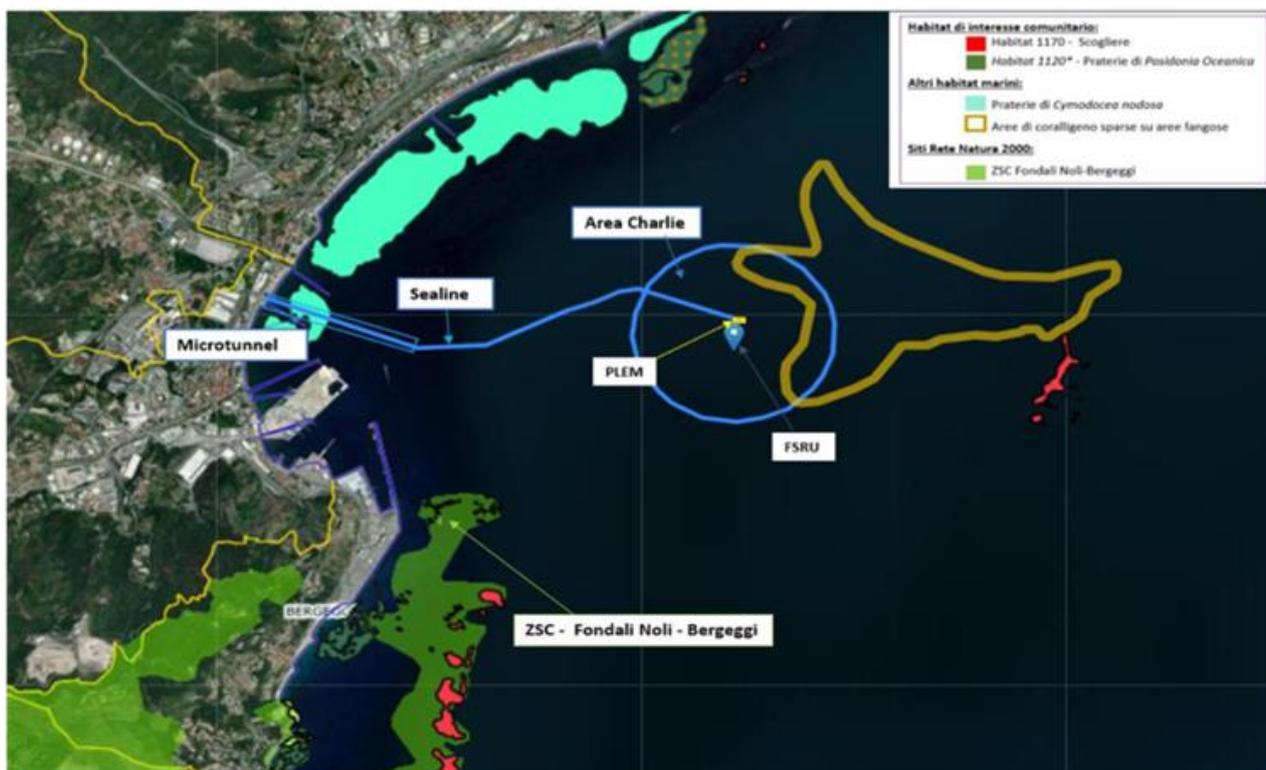
perdita di superficie habitat di specie;

frammentazione di habitat di specie;

limitazioni nei normali spostamenti delle specie

perturbazione (disturbo temporaneo) di specie.

(4. La valutazione delle incidenze dirette sugli habitat di interesse comunitario ha preso in considerazione quanta superficie dell'opera e insiste direttamente sugli habitat stessi. Per fare ciò, si è proceduto al calcolo delle superfici occupate dalla sovrapposizione tra la zona interessata dall'infrastruttura (sia in fase di cantiere che di esercizio) e l'habitat e calcolando pertanto le superfici interferite).



Sempre nel documento V.INC.A, si annota che “*per valutare quantitativamente il livello di incidenza del progetto sugli habitat e sulle specie, si sono adottate cinque classi di significatività*” (si veda tabella seguente).

Entità di incidenza	Valutazione dell'incidenza rispetto agli habitat	Valutazione dell'incidenza rispetto alle specie	Reversibilità dell'incidenza /adozione di misure di mitigazione
Nulla	assenza di interferenze	assenza di interferenze	-
Trascurabile	presenza di interferenze che comportano sottrazioni/alterazioni dell'habitat inferiori allo 0,1% rispetto alla sua superficie all'interno del sito, interessando in maniera trascurabile aree in cui l'habitat è presente, e che non compromettono la funzionalità ecologica dell'habitat	presenza di interferenze ma limitate e comunque poco significative per le popolazioni della specie interessata;	Completamente reversibile nel breve periodo
Poco significativa	presenza di interferenze che comportano sottrazioni/alterazioni dell'habitat in una percentuale compresa tra lo 0,1% e lo 1,5% rispetto alla sua estensione nel sito, interessando in maniera limitata aree in cui l'habitat è presente, una frammentazione poco significativa e la compromissione reversibile e poco rilevante della sua funzionalità ecologica	presenza di interferenze che possono comportare disturbi alla specie che non sono comunque tali da alterarne le dinamiche della popolazione	Incidenza completamente reversibile nel medio periodo grazie ad appropriate misure di mitigazione
Moderata	presenza di interferenze che comportano sottrazioni/alterazioni dell'habitat in una percentuale compresa tra il 1,6% e il 4,9% rispetto alla sua estensione nel sito, una frammentazione significativa e la compromissione reversibile e significativa della sua funzionalità ecologica	presenza di interferenze che possono comportare disturbi alla specie tali da alterarne le dinamiche di popolazione o determinare una riduzione della popolazione	Incidenza parzialmente contenibile (nel lungo periodo) in rapporto all'adozione di appropriate misure di mitigazione
Significativa	presenza di interferenze che comportano sottrazioni/alterazioni dell'habitat in una percentuale superiore al 5% rispetto alla sua estensione nel sito, una frammentazione elevata e la compromissione irreversibile ed evidente della sua funzionalità ecologica	presenza di interferenze che possono comportare disturbi alla specie tali da determinare una significativa riduzione o distruzione della popolazione	Incidenza irreversibile e residua

Nel documento V.INC.A (pag. 160) si sostiene che “dal momento che tutte le opere sono realizzate al di fuori dell’area ZSC, l’incidenza relativa alla sottrazione di habitat di interesse comunitario è da ritenersi Trascurabile” senza tener opportunamente conto della sottrazione dall’ambiente marino di organismi e larve di specie strutturanti del coralligeno e della riduzione, per prelievo, della funzionalità non di un solo habitat ma del più ampio ecosistema marino costiero del paraggio.

Non viene inoltre considerato l’indicatore “perturbazione (disturbo temporaneo) di specie” in relazione agli organismi citati precedentemente che - seppur non elencati in allegato II della 92/43/CEE - sono specie di interesse comunitario e la cui tutela è riconosciuta a livello internazionale secondo accordi e convenzioni in cui l’Italia è parte contraente.

6.2.8 Ulteriori considerazioni

Nel SIA, nonché nella Valutazione di Incidenza Ambientale (fase di screening) annessa, le interazioni tra il progetto e la matrice biodiversità sono state valutate distinguendo i principali macro interventi del progetto che possono essere causa di impatti su flora e fauna, sia in fase di cantiere che in fase di esercizio.

Come già premesso, in quest'analisi si prendono in considerazione solo gli interventi offshore del progetto nello specifico:

- Attività del Terminale FSRU in fase d'esercizio;
- Realizzazione del Tratto di condotta sottomarina DN 650 (26") DP 100 bar di lunghezza pari a circa 4,2 km;
- Realizzazione di opere offshore connesse.

Per alcuni dei potenziali impatti sull'ambiente e sulla diversità marini, derivanti da tali interventi di progetto e che sono stati trattati nel SIA, si ritiene opportuno fare alcune osservazioni.

6.2.9 Sottrazione e Frammentazione di Habitat e Vegetazione dovuti all'Occupazione Suolo/Fondale marino

Per quanto riguarda la sottrazione e la frammentazione di habitat dovuta alle attività di cantiere, nel SIA sono state considerate, la realizzazione del sistema di ancoraggio del terminale FSRU e la realizzazione della condotta sottomarina di allacciamento FSRU Alto Tirreno (Tratto a mare).

Il sistema di ancoraggio del terminale FSRU costituito da 6 linee di ormeggio, come riportato nel SIA potrebbe ricadere su un fondale che presenta frammenti di biocostruzioni di interesse conservazionistico, segnalate nella Carta degli Habitat marini e Habitat di Interesse Comunitario della Regione Liguria (2020). Nonostante ciò, la significatività complessiva di tale impatto è stata valutata come bassa.

Questo parere viene confermato anche nella Valutazione di incidenza ambientale, annessa al SIA, la quale sostiene che *"dal momento che tutte le opere sono realizzate al di fuori dell'area ZSC, l'incidenza relativa alla sottrazione di habitat di interesse comunitario è da ritenersi Trascurabile"*.

Si ritiene però opportuno segnalare che tale intervento determina comunque una sottrazione di spazio fisico alla biocenosi coralligena che, seppure dispersa e frammentata, costituisce un'emergenza naturalistica notevolissima. In quest'area infatti sono state rinvenute nel 2012 diverse colonie di *Dendrophyllia cornigera*, il cosiddetto corallo giallo. Si tratta di una madrepora che costituisce colonie alte fino ad un metro, sostenute da uno scheletro di carbonato di calcio e portanti grossi polipi di un colore giallo brillante. Il ritrovamento è degno di interesse perché questa specie risulta in generale piuttosto rara ed è uno dei pochi coralli profondi presenti nel Mediterraneo, inoltre, per le colonie di quest'area il ritrovamento rappresenta il record più superficiale di questa specie nel Mare Nostrum, a 82 metri di profondità. Amante infatti di acque piuttosto fredde, tra 8 e 16 °C di temperatura, *D. cornigera* si trova in genere tra 100 e 1000 metri di profondità.

Per tali motivi si evidenzia come il posizionamento delle strutture di ancoraggio della FSRU su questo tipo di fondale dovrebbe essere evitato e valutata una diversa soluzione che minimizzi gli impatti sulle biocenosi sopra descritte.

Si evidenzia inoltre, che non è stato considerato l'impatto delle attività di esercizio sugli habitat/fondali marini. In particolare, come già discusso nel cap. 5.2.2, lo scarico di acque processate più dense e più fredde potrebbero fluire all'interno del canyon marino sottostante l'area di collocamento della FSRU e potrebbero di conseguenza causare alterazioni ed effetti negativi sulle specie che popolano quello specifico habitat.

Al fine di verificare la probabilità di tale fenomeno si rileva la necessità di condurre studi più approfonditi sull'area interessata.

6.2.10 Effetti sui Mammiferi connessi alla Produzione di Emissioni Sonore Sottomarine (Fase Cantiere e Fase d'Esercizio)

Nel cap. 9, sezione IV del SIA, la quantificazione delle emissioni sonore derivanti dalle attività di cantiere delle opere offshore è stata ricavata da studi modellistici tratti da altri progetti affini a quello in esame ed ha riguardato solamente l'attività di infissione di pali ritenuta la più impattante dal punto di vista acustico tra le attività di cantiere previste per le opere offshore.

I dati bibliografici riportati dal SIA per l'attività di palificazione a impatto dove vengono impartiti mediamente 30-90 colpi al minuto indicano "livelli di picco tipici della sorgente impulsiva che raggiungono Sound Pressure Level (peak) $L_{p, pk}$ di 190-245 dB re 1 μPa , con Sound Exposure Level LE_p di 170-225 dB re 1 μPa^2s per un singolo impulso e frequenze di energia sonora comprese tra 100 Hz e 1 kHz."

Nel SIA, nella valutazione dell'impatto derivante da tali livelli di emissioni sonore è stata considerata come ricettore sensibile la fauna marina, in particolare tursiopi e cetacei. La significatività complessiva dell'impatto è stata indicata come media.

In merito a ciò, si ritiene la valutazione degli effetti delle emissioni sonore sui mammiferi marini non esaustiva, innanzitutto perché non si sono considerate altre tipologie di attività di cantiere per la realizzazione delle opere offshore che possono potenzialmente produrre emissioni sonore; inoltre non è presente uno studio preciso sulla propagazione delle onde sonore in ambiente marino, né un confronto con dati bibliografici che riportano le soglie di tolleranza al disturbo acustico dei mammiferi marini, né un accenno sui possibili effetti di tale disturbo sui mammiferi marini, vista la localizzazione dell'area all'interno del Santuario dei cetacei (Santuario Pelagos).

Per quanto riguarda la valutazione del rumore relativo alla fase d'esercizio, il SIA afferma che "le valutazioni effettuate per la fase di cantiere possano essere considerate come cautelative e valide anche per la fase di esercizio dell'FSRU Golar Tundra, il quale potrà essere caratterizzato da emissioni sonore legate alla rigassificazione (emissioni continue nel periodo di rigassificazione) ed al traffico navale di metaniere e mezzi di supporto per lo scarico di GNL (un viaggio circa ogni 7 giorni). La significatività dell'impatto è pertanto valutato come media in considerazione della presenza di mammiferi marini nell'area di intervento".

Riguardo tali affermazioni, si evidenzia come nel SIA non sia presente una quantificazione delle onde sonore derivanti dal funzionamento dei sistemi della FSRU, che si ricorda essere programmati per lavorare senza soluzione di continuità, né uno studio sulla loro propagazione in ambiente marino. Inoltre, non risulta integralmente considerato l'inquinamento acustico provocato dall'aumento del traffico navale che si prevede in fase d'esercizio. Nello specifico, come già riportato al cap. 4, non si sono quantificate le navi small scale, né la loro frequenza di arrivo per il carico di GNL stoccato presso la FSRU.

Si ritiene invece necessario un ulteriore e più specifico studio di approfondimento sulla propagazione delle onde sonore e dei relativi effetti in ambiente marino sia in fase di cantiere che in fase d'esercizio, alla luce dell'evidenza scientifica fornita da studi di settore sull'esistenza di impatto dovuta alle onde sonore, quale, ad esempio, lo studio del Centro Interdisciplinare di Bioacustica e Ricerche Ambientali dell'Università di Pavia - G. Pavan; Gli effetti del rumore subacqueo sui mammiferi marini; 2002 - che evidenzia come l'esposizione al rumore subacqueo ed alle vibrazioni prodotte dalle attività umane possa produrre un'ampia gamma di effetti sui mammiferi marini a seconda dei livelli e della frequenza del disturbo. Gli effetti possono includere allontanamento, modifiche del comportamento, disagio e stress fino al danno acustico che si identifica con la perdita di sensibilità uditiva.

Inoltre, l'IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change ha mostrato come il crescente livello di acidificazione dei mari, dovuto alle maggiori quantità di diossido di carbonio disciolto (CO_2) nell'acqua, provochi un aumento dell'inquinamento acustico sottomarino, poiché si è osservato che ad una crescita del grado di acidità corrisponde una riduzione della capacità dell'acqua di assorbire e attenuare le frequenze acustiche.

Inoltre, anche a livello normativo, viene posta l'attenzione sul rumore in ambito marino. Già a partire dal 1982, infatti, il disturbo acustico sottomarino è riconosciuto dall'UE nella Convenzione sul diritto del mare - UNCLOS, art. 1, come una forma di inquinamento a partire dal 1982. Successivamente è stato considerato anche dalla Direttiva Quadro sulla Strategia per l'Ambiente Marino (MSFD - 2008/56/CE) che ha posto il rumore come un parametro di qualità dell'ambiente marino; inoltre il Pelagos Agreement (1999), segnala il divieto di creare disturbo ai mammiferi marini, anche in termini di emissioni sonore.

Per tali motivazioni, si ritiene necessario studiare i modelli di propagazione e gli effetti cumulativi dovuti alle esposizioni multiple e prolungate per arrivare ad elaborare un più preciso ed esaustivo modello di impatto ambientale che tenga conto della distribuzione, dimensione e dinamica delle popolazioni, delle abitudini e delle rotte migratorie, della sensibilità e delle caratteristiche specifiche delle varie specie ai fini di una maggiore tutela e conservazione dell'ecosistema marino.

6.2.11 Potenziali interferenze con la Fauna Marina derivante da Traffico navale indotto in Fase di Esercizio

Nel SIA la significatività complessiva dell'impatto del traffico navale indotto sulla fauna marina in fase d'esercizio viene valutata come bassa.

A tal riguardo, si osserva come sia stata considerata solamente il traffico dei mezzi navali legati all'approvvigionamento da parte della FSRU di GNL da navi metaniere; non risulta invece presente la quantificazione dell'ulteriore traffico di navi metaniere small scale che verrà effettuato per il carico del GNL stoccato presso la FSRU.

Il traffico navale è ritenuto un tipo di inquinamento oltre che atmosferico, anche acustico, per effetto della produzione di onde sonore (G. Pavan; Gli effetti del rumore subacqueo sui mammiferi marini; 2002) che possono rappresentare un disturbo e possono pertanto avere effetti diretti sulla fauna marina.

Per le medesime considerazioni riportate al paragrafo precedente, si ritiene quindi si ritiene necessario condurre una quantificazione più precisa e dettagliata del traffico navale che tenga conto anche del disturbo acustico emesso.

6.2.12 Potenziali interferenze con le rotte dei mammiferi del Santuario Pelagos – Area nord del Mar Ligure

La creazione del Santuario Pelagos deriva da un accordo sottoscritto nel 1999 tra Italia, Francia e Principato di Monaco con l'obiettivo di creare un'area di tutela dei mammiferi marini e dei loro habitat nel Mediterraneo contro eventuali cause di disturbo quali inquinamento, rumore, cattura, perturbazioni, alterazioni dell'ambiente naturale marino. Il Santuario Pelagos si identifica con l'area marina che si estende dalle coste della Toscana, fino alle coste della Francia.

La Liguria rappresenta il punto più a nord del Santuario Pelagos. Quest'area, come si è detto, è caratterizzata da una varietà di canyon sottomarini, due dei quali nelle vicinanze dell'Isola di Bergeggi, che hanno un ruolo fondamentale nella diffusione dei nutrienti e nel mantenimento delle diverse reti trofiche e di conseguenza nel buon funzionamento dell'ecosistemi marini.

Tutta questa rete di canyon adiacenti da Genova fino al sud della Francia costituisce una rotta regolarmente attraversata dalle varie specie di mammiferi marini nella loro migrazione da levante a ponente.

Tutte e 8 le specie di cetacei classificate come regolari nel Mediterraneo, la balenottera comune (*Balaenoptera physalus*), il capodoglio (*Physeter macrocephalus*), lo zifio (*Ziphius cavirostris*), il globicefalo (*Globicephala melas*), il grampo (*Grampus griseus*), il delfino comune (*Delphinus delphis*), la stenella (*Stenella coeruleoalba*) e il tursiope (*Tursiops truncatus*), più la tartaruga della specie *Caretta caretta*, sono infatti state avvistate regolarmente in tutti gli anni di monitoraggio svolto dai ricercatori di Menkab (2004-2023). Tutte queste specie usano l'intera

area nei loro spostamenti per la ricerca di cibo e per riprodursi, molti esemplari sono stati infatti avvistati assieme ai loro cuccioli.

In aggiunta, recenti indagini condotte da altri gruppi, rivelano una possibile presenza della foca monaca (Valsecchi et al. 2022;2023), il mammifero marino più a rischio di estinzione del Mar Mediterraneo.

Oltre a queste specie, dal 2017 al 2023, in tutta la area costiera compresa tra Noli e Genova sono state avvistate diverse specie "Visitors", ovvero quei cetacei provenienti dagli oceani e non tipiche del Mediterraneo (pseudorche, Calogero et al. 2021; balenottera minore e balena grigia, Menkab Unpublished data; megattere, Violi et al 2021; orche, Mruszczok et al., 2022) (Figura 2).

Per quanto riguarda l'Area Marina Protetta Isola di Bergeggi, i ricercatori di Menkab hanno svolto nel triennio 2021-2023 un'intensa attività di monitoraggio, gli avvistamenti sono stati per il 47% dei casi di capodogli, per il 37% di stenella striata, per il 9% di tursiope, per il 2% di balenottera comune e caretta caretta, per l'1% di delfino comune e grampo.

I risultati di Menkab confermano inoltre che i capodogli usano le aree attorno all'Area Marina Protetta Isola di Bergeggi caratterizzate da canyon sottomarini ricchi di biodiversità e di nutrienti soprattutto a scopo alimentare e che l'area rappresenta dunque una rotta migratoria per tali esemplari.

Le rilevazioni di Menkab hanno confermato che anche i tursiopi attraversano l'Area Marina Protetta Isola di Bergeggi in entrambe le direzioni e sono inoltre stati spesso avvistati anche molto a largo dove la profondità supera i 200 m.

Si evidenzia, infine, che i capodogli sono una specie classificata come *Endangered* all'interno della lista rossa della IUCN (Pirota et al., 2021), così come il tursiope risulta classificato all'interno della lista rossa della IUCN come Least concern dopo l'ultimo aggiornamento del 2021 (Natoli et al., 2021), nonché dell'appendice II della CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora) e nell'Annesso II della Direttiva Habitat dell'Unione Europea.

Le mappe mostrano le rotte percorse e i punti di avvistamento delle diverse specie in tutta l'area di studio coperta dai ricercatori di Menkab.

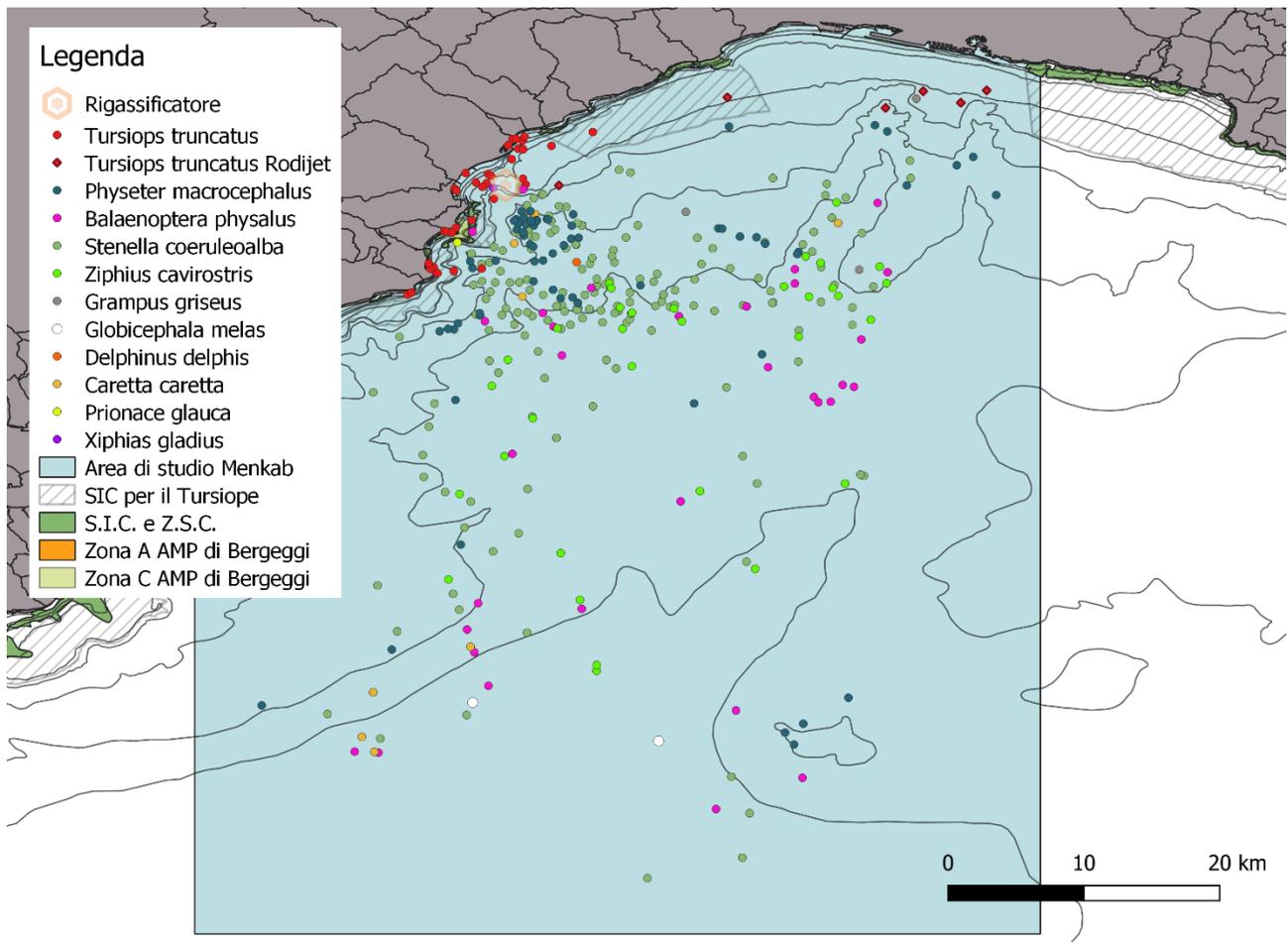


Figura 23 Avvistamenti delle diverse specie nel triennio 2021-2023

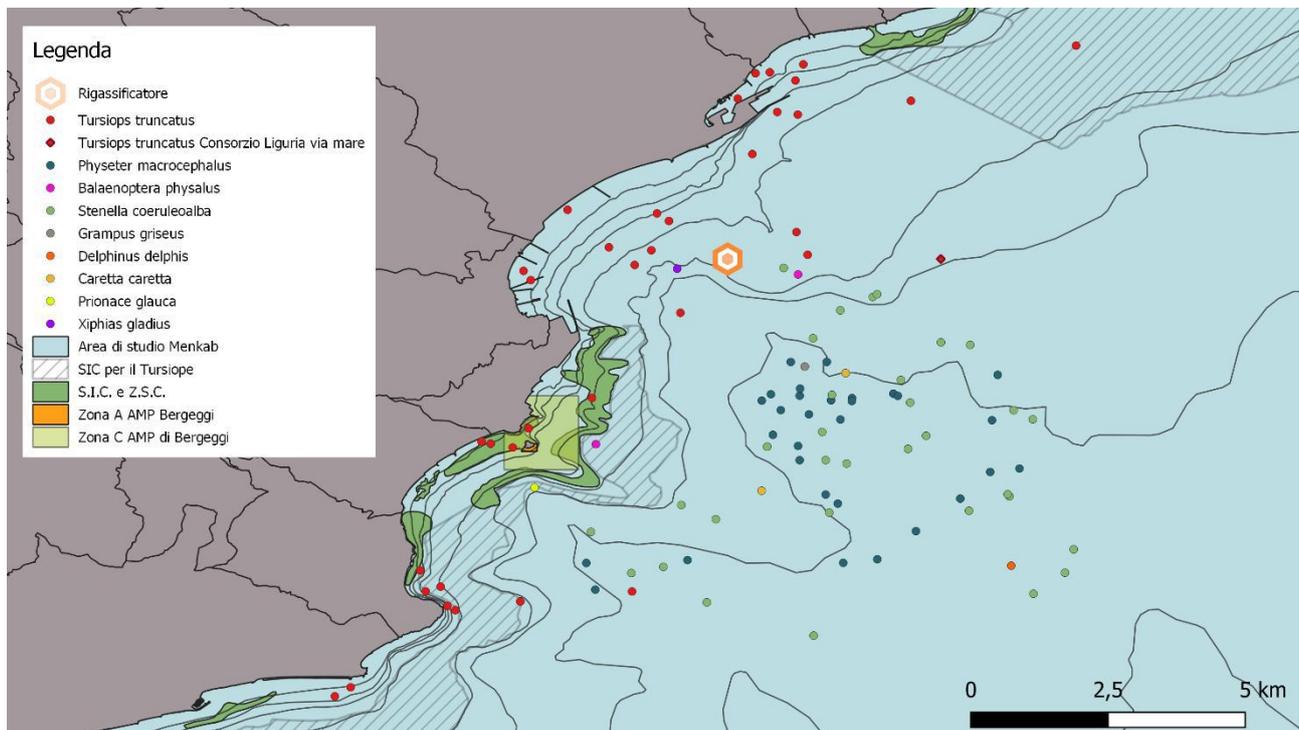


Figura 24 Avvistamenti di tutte le specie nell'area adiacente all'isola di Bergoggi.

Alla luce dell'evidente interferenza del posizionamento previsto della FSRU con i numerosi avvistamenti di cetacei, come mostrato nelle figure soprastanti, si segnala come all'interno del SIA sia stata completamente trascurata la trattazione dei potenziali impatti dell'opera in questione con le rotte migratorie dei mammiferi marini.

Si ritiene pertanto necessario approfondire studi relativi alla possibile alterazione degli spostamenti della fauna marina con l'attività della FSRU per garantire la tutela e la conservazione delle specie.



PROGETTO FSRU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI

Procedimento di Autorizzazione Unica (AU) ai sensi dell'art. 5 del D.L. 50/2022.

Proponente: SNAM FSRU Italia srl.

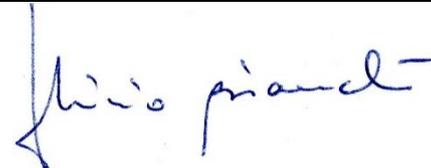
ANALISI CRITICA DELLO STUDIO DI IMPATTO SANITARIO (VIS) E DELLE RICADUTE IN ATMOSFERA.

Committente: COMUNE DI SAVONA (SV)		Documento elaborato da: TERRA SRL Dott. Marco Stevanin Dott.ssa Cinzia Ciarallo AUSILIARI Prof. Fabrizio Bianchi
Data prima emissione: Settembre 2023	Revisione: 00	Codice progetto: 23-16-03

TERRA SRL

Dott. Marco Stevanin	 <p>T.E.R.R.A. s.r.l. Territorio Ecologia Recupero Risorsa Ambiente Cap. Soc. Euro 50.000,00 i.v.</p> <p>Sede legale Via Comunale di Camino 84 31046 Oderzo TV Ufficio Sfileria Progresso, 5 30027 S. Donà di Piave VE P.I. 03611750260</p>
Dott.ssa Cinzia Ciarallo	

AUSILIARI

Prof. Fabrizio Bianchi	
------------------------	--

SOMMARIO

1	PREMESSA E SCOPO DEL LAVORO	4
2	DESCRIZIONE INTERVENTO DI PROGETTO	5
2.1	CARATTERISTICHE GENERALI DEL PROGETTO	5
2.2	APPROFONDIMENTO SUL TERMINALE FSRU E SULLE OPERE OFFSHORE CONNESSE ..	8
3	CONSIDERAZIONI IN MERITO ALLA VALUTAZIONE DELLA MATRICE ATMOSFERA NEL SIA E NELLO STUDIO MODELLISTICO	11
3.1	INQUADRAMENTO STATO DI FATTO DI QUALITÀ DELL'ARIA	11
3.2	STUDIO MODELLISTICO DELLE RICADUTE IN ATMOSFERA	15
3.2.1	Sorgenti modellizzate e dati emissivi	15
3.2.2	Valutazione degli impatti	17
4	CONSIDERAZIONI IN MERITO ALLA VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO (VIS)	18
4.1	PREMESSA	18
4.2	ANALISI DI MERITO SULL'ELABORATO "REL-AMB-E-00005 – VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO"	19
4.2.1	Stato di qualità dell'aria (Cap. 3.2)	19
	Individuazione dei valori di background (par. 3.2.3)	20
	Identificazione degli elementi sensibili (par. 3.4.2)	20
4.2.2	Stima degli impatti ambientali a fini sanitari (Cap. 4)	20
4.2.3	Stato di salute ante – operam: metodi (Cap. 5)	21
4.2.4	Stato di salute della popolazione (Cap. 6)	21
4.2.5	Valutazione dell'impatto sanitario con descrizione delle metodologie adottate (Cap. 7)	23
	Risk Assessment (par. 7.1)	23
	Health Impact Assessment (par. 7.2)	24
4.3	CONCLUSIONI	24
5	CONSIDERAZIONI IN MERITO AGLI IMPATTI DIRETTI E INDIRETTI SUL COMUNE DI SAVONA, IN RELAZIONE AGLI IMPATTI SUL PAESAGGIO	25

1 PREMESSA E SCOPO DEL LAVORO

Con D.P.C.M. n. 2366 del 22/06/2023, il Presidente pro-tempore della Regione Liguria è stato nominato Commissario Straordinario di Governo per la realizzazione, ovvero l'esercizio, anche a seguito di ricollocazione, delle opere e delle infrastrutture finalizzate all'incremento della capacità di rigassificazione nazionale mediante unità galleggianti di stoccaggio e rigassificazione da allacciare alla rete di trasporto esistente nella Regione Liguria.

Con Ordinanza n. 2/2023 del 01/08/2023, il Commissario Straordinario di Governo (D.P.C.M. 2366/2023) ha comunicato l'avvio del procedimento di Autorizzazione Unica (AU) ai sensi dell'art. 5 del d.l. 50/2022 e comprensivo di Valutazione di Impatto Ambientale, relativamente al progetto di ricollocazione nell'Alto Tirreno della FSRU Golar Tundra e del nuovo collegamento alla rete nazionale di trasporto del gas naturale a seguito di Istanza presentata con nota prot. n. ENGCOSE/PROPSE/S/558 del 24/06/2023 dalla Soc. SNAM FSRU Italia srl.

Con successiva comunicazione, il Commissario ha comunicato l'indizione della conferenza dei servizi semplificata per autorizzazione unica, ex art. 14bis L. 241/1990:

- fissando quale termine perentorio entro cui le amministrazioni coinvolte possono richiedere integrazioni documentali o chiarimenti al 26-08-2023;
- fissando quale termine perentorio entro cui le amministrazioni coinvolte devono rendere le proprie determinazioni relative alla decisione oggetto di conferenza al 10-10-2023.

In tale contesto, l'Amministrazione Comunale di Savona, nonostante non sia stata chiamata ad esprimersi nell'ambito della Conferenza dei Servizi, con Determina n. 3867 del 12/09/2023 ha conferito incarico alla scrivente Soc. Terra srl finalizzato alla redazione di specifica analisi critica della documentazione tecnica afferente lo Studio di Impatto Ambientale.

Il tutto con l'obiettivo di evidenziare le criticità del progetto e le ricadute del medesimo sul territorio comunale, con particolare riferimento alla valutazione di impatto sanitario (VIS) ed alle ricadute in atmosfera.

Per le considerazioni nel merito dell'elaborato di VIS depositato, ci si è avvalsi della consulenza del Prof. Fabrizio Bianchi.

2 DESCRIZIONE INTERVENTO DI PROGETTO

Il Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti riguarda il riposizionamento della FSRU Golar Tundra (Floating Storage and Regasification Unit) dal porto di Piombino ad un punto di ormeggio permanente a largo delle coste di Vado Ligure (SV) ed il suo collegamento con la Rete Nazionale Gasdotti (RNG)..



Figura 1 Inquadramento area di interesse del progetto FSRU Alto Tirreno e collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti.

2.1 CARATTERISTICHE GENERALI DEL PROGETTO

La FSRU riceverà gas naturale liquefatto (GNL) da navi cisterna che trasferiranno il prodotto in modalità STS (Ship-To-Ship). Il GNL sarà quindi rigassificato a bordo della FSRU e il gas verrà esportato a terra attraverso una nuova condotta DN 650 (26") fino all'impianto di Quiliano (SV) e da qui ai relativi collegamenti fino alla Rete Nazionale Gasdotti.

Il Progetto FSRU Alto Tirreno include le seguenti opere:

Terminale FSRU

La FSRU Golar TUNDRA (Floating Storage and Regasification Unit) presenta una capacità nominale di stoccaggio GNL pari a circa 170.000 m³, una capacità massima di rigassificazione di circa 880.000 Sm³/h e dimensioni pari a circa 292,5 m (lunghezza) x 43,4 m (larghezza) e le relative opere di ormeggio offshore.

Metanodotto di collegamento tra il Terminale FSRU e la Rete Nazionale Gasdotti ed i rispettivi **impianti di linea su terra**, ovvero apparecchiature di intercettazione (valvole) denominate:

- Punti di intercettazione di linea (PIL), che hanno la funzione di sezionare la condotta interrompendo il flusso del gas, (n. 4 previsti da progetto);
- Punti di intercettazione di derivazione importante (PIDI) che, oltre a sezionare la condotta, hanno la funzione di consentire sia l'interconnessione con altre condotte, sia l'alimentazione di condotte derivate dalla linea principale, (n.4 previsti da progetto).

Il **metanodotto** si suddivide in una serie di **tracciati distinti**:

- Tratto di condotta sottomarina DN 650 (26") DP 100 bar di lunghezza pari a circa 4,2 km;
- Tratto di metanodotto di collegamento a terra tra l'approdo costiero e l'impianto PDE di Quiliano;
- Condotta di allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a terra) – DN 650 (26") DP 100 bar (Fase 1), di lunghezza pari a circa 2,120 km che include N. 2 Punti di intercettazione di linea (PIL);
- Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti – DN 500 (20") DP 75 bar (Fase 1), di lunghezza pari a circa 2,00 km;
- Collegamento dall'impianto DPE-IW alla Rete Nazionale Gasdotti DN 650 (26") - DP 75 bar (Fase 2), di lunghezza pari a 24,5 km. Questo tratto di metanodotto verrà installato in parte su lungo la direttrice dei già esistenti metanodotti Alessandria-Cairo Montenotte e Cairo Montenotte-Savona DN 300 (12"), che verranno poi successivamente dismessi. Inoltre, lungo il tracciato si prevedono:
 - n. 2 Punti di Intercettazione Linea (PIL) e n. 3 Punti di Intercettazione di derivazione importante (PIDI) ubicati lungo il tracciato per intercettare e sezionare il gasdotto in base alla cadenza prescritta dal D.M. 17/04/2008;
 - n. 1 Punto di Intercettazione di derivazione importante (PIDI) con interconnessione con il metanodotto "Cairo Montenotte - Savona DN 300 (12") e regolazione della pressione da 75 bar a 64 bar;

Inoltre, il progetto prevede a terra una serie di **Impianti connessi al metanodotto**:

- Impianto di interconnessione con l'Allacciamento Tirreno Power PIDI.

La struttura è già esistente ed è sita in località "Monte Plan Mora" a Quiliano.

- Impianto PDE-IW.

L'impianto, denominato anche impianto di correzione dell'indice di Wobbe sarà edificato ex novo in località Gagliardi, nel Comune di Quiliano, adiacente all'impianto di regolazione DP 100-75 bar. L'attività dell'impianto sarà adibita alla correzione, mediante diluizione con azoto, del potere calorifico del gas naturale nei casi in cui non risulti conforme agli specifici valori necessari per essere trasportato all'interno della Rete Nazionale Gasdotti.

- Impianto PDE di regolazione DP 100-75 bar.

L'impianto contiene le apparecchiature di filtraggio e di misura del gas naturale, nonché di regolazione della pressione da 100 bar a 75 bar.

- Impianto finale (trappola/regolazione/interconnessione).

La struttura sarà realizzata ex novo, nel punto in cui è prevista sia la trappola di arrivo del nuovo metanodotto "Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 650 (26"), DP 75 bar", sia la trappola di partenza a monte del collegamento con il metanodotto "Cairo Montenotte - Savona DN 300 (12"); è altresì prevista anche la interconnessione di entrambi con il metanodotto Ponti-Cosseria DN 750 (30") e regolazione della pressione da 75 bar a 64.

Infine, il progetto prevede la **dismissione del metanodotto Alessandria-Cairo Montenotte e del metanodotto Cairo Montenotte-Savona DN 300 (12")**.

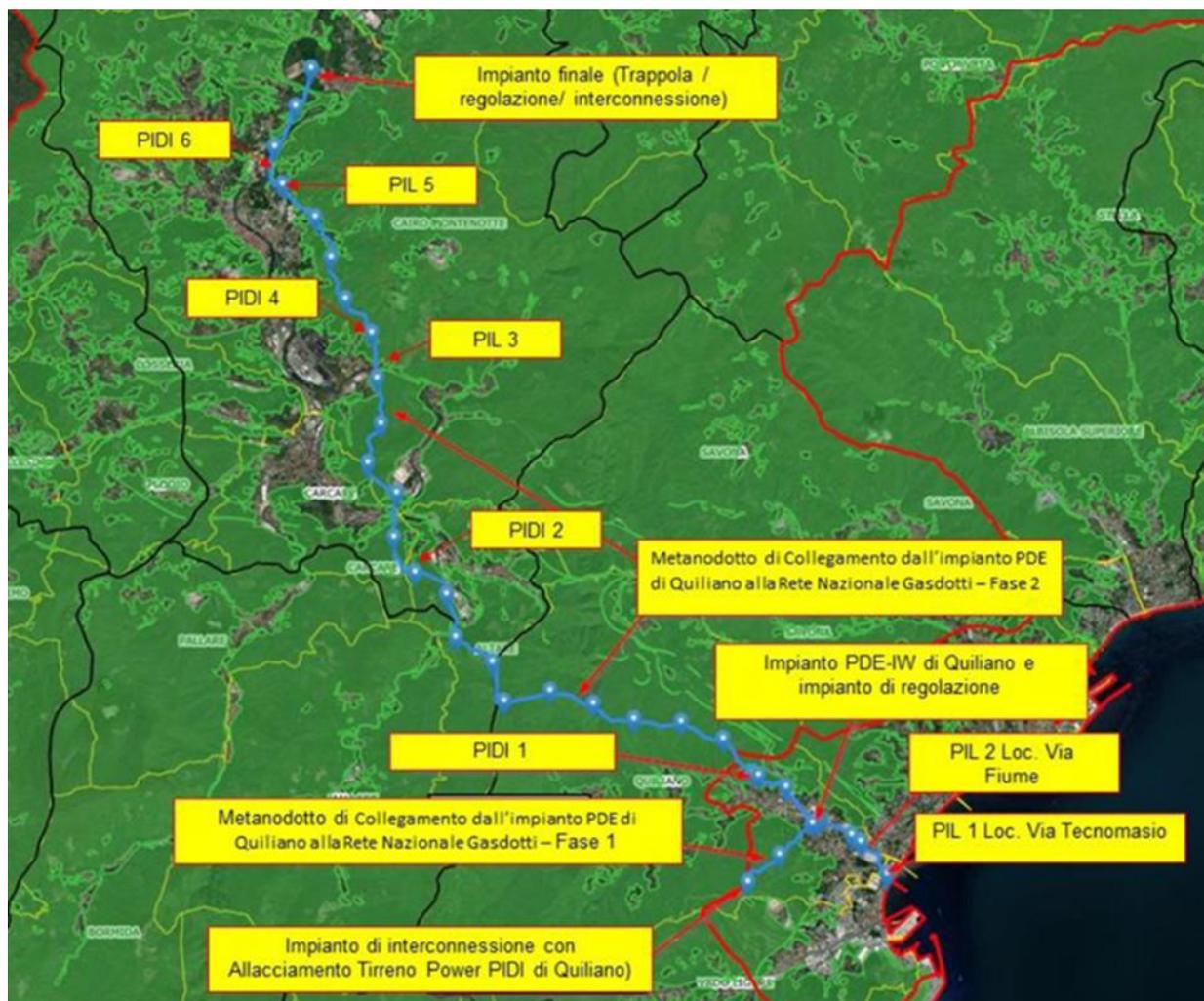


Figura 2 Mappa delle opere previste onshore previste dal progetto (fonte: SIA progetto FSRU Alto Tirreno e collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti, sezione I).



Figura 3 Mappa delle opere offshore e allacciamento FSRU Alto Tirreno - tratto a terra (fonte: SIA progetto FSRU Alto Tirreno e collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti, sezione I, cap. 2).

2.2 APPROFONDIMENTO SUL TERMINALE FSRU E SULLE OPERE OFFSHORE CONNESSE

La FSRU Golar Tundra verrà posta al largo delle coste di Vado Ligure ad una distanza di circa 4,2 km (2,3 miglia) dalla linea di costa.

La FSRU Golar Tundra, i cui principali dettagli relativi al dimensionamento sono riportati in Tabella 1, è costituita principalmente da un impianto di stoccaggio di GNL e da un impianto di rigassificazione.

FSRU GOLAR TUNDRA - Principali dettagli dimensionali e tecnici		
Parametro	U.M	Valore
Lunghezza fuori tutto/Length Overall	m	292.5
Lunghezza tra le perpendicolari/Length BP	m	281
Larghezza/Breadth	m	43.42
Altezza di costruzione/Depth	m	26.6
Dislocamento a nave scarica e asciutta /Light ship Displacement	ton	33150.9
Dislocamento massimo all'immersione di 12.323m/Maximum Displacement at summer draught (extreme) of 12.323m (ton)	ton	120310.6
Pressione di esercizio	barg	40 - 100

Tabella 1 Principali dettagli dimensionali e tecnici della FSRU Golar Tundra, (fonte: SIA, Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti, Sezione II, cap. 1).

Funzionamento Terminale FSRU

Il Terminale FSRU Alto Tirreno si occuperà delle seguenti attività:

- Servizio di carico GNL da nave metaniera spola;
- Servizio di rigassificazione;
- Stoccaggio senza servizio di rigassificazione;
- Servizio di carico GNL su nave metaniera di piccola taglia (Small Scale).

La FSRU sarà rifornita tramite l'arrivo periodico di navi metaniere di taglia simile, le quali attraverso l'ormeggio Ship -To Ship (STS) convoglieranno il GNL dai propri serbatoi a quelli della FSRU, tramite delle manichette.

Il GNL stoccato nei serbatoi della FSRU sarà quindi trasferito, mediante un sistema di pompaggio, al sistema di vaporizzazione per il cambio di fase. Effettuato il processo di rigassificazione, il gas naturale verrà convogliato al sistema di scarico ad alta pressione per essere immesso nel tratto di metanodotto marino che lo trasferirà alla Rete Nazionale.

Il sistema impiantistico di rigassificazione è progettato per operare senza soluzione di continuità per 365 giorni all'anno 24 ore su 24 ore assicurando una portata annuale di gas naturale di circa 5 miliardi di standard metri cubi. Il sistema è stato dimensionato per una vita utile nominale pari a 22 anni.

Sistema di stoccaggio GNL

Nella parte centrale della carena, la FRSU Golar Tundra è dotata di n. 4 serbatoi per lo stoccaggio di GNL che hanno complessivamente capacità nominale di stoccaggio GNL pari a circa 170.000 m³, suddivisi in termini di volume operativo in n. 1 serbatoio da circa 24.000 m³ e n. 3 serbatoi da circa 48.000 m³.

La temperatura di stoccaggio GNL è pari a $-163\text{ }^{\circ}\text{C}$ e pressione costante pari ad 1 atm.

Dai serbatoi di stoccaggio il GNL viene inviato ad un collettore principale per mezzo di un sistema di pompaggio costituito da pompe in-tank principali.

Sistema di rigassificazione

Il sistema di rigassificazione posto a prua ha una capacità massima di rigassificazione di circa $880.000\text{ Sm}^3/\text{h}$ e prevede l'utilizzo di 3 treni di rigassificazione, ciascuno con una portata massima di $294.500\text{ Sm}^3/\text{h}$. Il sistema prevede inoltre:

- n.6 pompe booster ciascuna con capacità di $260\text{ m}^3/\text{h}$ che aumentano la pressione del flusso GNL fino a 75 bar;
- n.3 pompe di sollevamento dell'acqua di mare dotate di filtro, ciascuna con una capacità massima di $6.000\text{ m}^3/\text{h}$, situate nella sala di prua.
- n.6 scambiatori di calore utilizzati per vaporizzare il GNL prima dell'invio in rete.

Il processo di rigassificazione del GNL consiste nel passaggio del gas naturale dallo stato liquido allo stato gassoso per effetto di una variazione di temperatura all'interno di uno scambiatore di calore con pressione costante, pari a 1 atm. Nello specifico, all'interno dei vaporizzatori, il GNL viene fatto fluire in tubature (di ampiezza tale da consentirne l'aumento di volume) a sua volta immerse completamente in condutture contenenti acqua marina a temperatura ambiente.

La differenza di temperatura tra i due fluidi presenti nei due sistemi di tubazioni (che non entrano mai in contatto diretto) è sufficientemente elevata da riscaldare il GNL al punto di farlo ritornare gassoso. Al riscaldamento del GNL corrisponde un raffreddamento dell'acqua marina che, per questo motivo, viene continuamente sostituita. Per adempiere a questa funzione, il sistema (considerando uno scenario estremo con n. 3 treni di vaporizzatori con n. 6 scambiatori di calore operanti in contemporanea) richiede un continuo prelievo di acqua marina per una portata massima di $18.000\text{ m}^3/\text{h}$.

L'acqua utilizzata durante il processo sarà poi reimpressa in mare. Il gradiente termico massimo dell'acqua di mare tra la temperatura in ingresso e quella in uscita risulterà pari a 7°C .

Come si è detto, il sistema impiantistico di rigassificazione è progettato per operare senza soluzione di continuità per 365 giorni all'anno 24 ore su 24 ore e si prevede una portata annuale di gas naturale di circa 5 miliardi di standard metri cubi.

Sistema di trattamento impianto

Per prevenire la proliferazione di microorganismi marini all'interno del circuito dell'acqua di riscaldamento (cooling water) del sistema, l'acqua di mare, utilizzata per il processo di vaporizzazione sarà addizionata con ipoclorito (ricavato tramite elettrolisi di acqua di mare a bordo della FSRU stessa). Il progetto prevede che il quantitativo di cloro aggiunto sarà al di sotto del limite di $0,2\text{ mg/l}$ indicato dalla normativa vigente (Rif. Allegato 5 alla parte III del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.).

Dopo il suo utilizzo in impianto, si prevede che l'acqua trattata venga rilasciata in mare con una concentrazione di cloro pari a $0,2\text{ mg/l}$ (in termini di valore massimo di cloro attivo libero per sistema di elettro-clorinazione come definito nell'Allegato 5 alla parte III del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.) che, come il SIA valuta essere compatibile con il limite indicato dalla normativa vigente.

Alimentazione elettrica

La produzione di energia elettrica necessaria al funzionamento dei sistemi impiantistici della FSRU verrà ricavato attraverso i quattro motori di tipo marino, alimentati a gas, installati all'interno della FSRU:

- tre motori di potenza termica pari a circa 24 MW ciascuno, in grado di produrre 11.700kW elettrici ciascuno;
- un motore di potenza termica pari a circa 12 MW e in grado di produrre 5.850kW elettrici.

Si specifica che durante l'esercizio della FSRU, nelle condizioni di normale funzionamento, è necessaria l'operatività di due motori, secondo il seguente assetto:

- due motori da 24 MW termici; o
- un motore da 24 MW termici e un motore da 12 MW termici.

La potenza termica massima raggiunta con il funzionamento dei motori per la produzione elettrica della FSRU sarà inferiore a 50 MW.

Gestione del Boil-off-gas

Il Boil-off gas (BOG) è prodotto dalla vaporizzazione spontanea del GNL derivante dalla movimentazione del fluido e dello scambio termico con l'esterno. Si prevede che la produzione di BOG dell'impianto vari in funzione delle operazioni attive. È previsto l'invio del BOG al ricondensatore per il recupero del GNL.

Il Sistema di condotta offshore per l'esportazione del gas naturale dalla FSRU alla Rete Nazionale Gasdotti, è costituito dalle seguenti opere connesse:

- ❖ Sistema di ormeggio a Torretta esterna disconnettibile per la FSRU;
- ❖ Sistema di trasferimento del gas, che a sua volta include:
 - PLEM (Impianto sottomarino di intercettazione);
 - Riser (tubazione flessibile DN 350 (14")) per l'esportazione di gas naturale dalla FSRU al PLEM;
 - Condotta sottomarina DN 650 (26");
- ❖ Realizzazione della Condotta sottomarina (sealine) DN 650 (26") dal PLEM al punto di interconnessione di approdo con il nuovo gasdotto onshore (lungo circa 4.2km)
- ❖ Realizzazione dell'Approdo costiero della condotta tramite tecnologia trenchless, ovvero mediante la realizzazione di un microtunnel. Il punto di uscita a mare è previsto a circa 600 m dalla linea di costa. La lunghezza complessiva del microtunnel è pari a circa 724 m;
- ❖ Installazione del Cavo telecomando sottomarino in fibra ottica (FOC) dal PLEM al punto di giunzione all'approdo costiero con il tratto onshore del cavo (circa 4,2 km di lunghezza tratto a mare e circa 26,5 km tratto a terra) che proseguirà fino all'impianto Area Trappole/ Interconnessione/Regolazione in località Chinelli nel Comune di Cairo Montenotte (SV). Il cavo permetterà le operazioni di apertura/chiusura della valvola da remoto del dispacciamento.

3 CONSIDERAZIONI IN MERITO ALLA VALUTAZIONE DELLA MATRICE ATMOSFERA NEL SIA E NELLO STUDIO MODELLISTICO

3.1 INQUADRAMENTO STATO DI FATTO DI QUALITÀ DELL'ARIA

L'inquadramento sullo stato di qualità dell'aria sviluppato nel SIA si concentra essenzialmente sui dati di concentrazione dei principali inquinanti aggiornati al 2021 e alle differenze riscontrate rispetto al 2020.

Nel merito, non si ritiene condivisibile la scelta del 2020 come anno di confronto al fine di delineare le attuali tendenze in atto sul territorio in termini di miglioramento e/o peggioramento dei livelli di inquinamento.

Il 2020, infatti, è stato un anno ancora influenzato dagli effetti del Lockdown avvenuto a seguito della Pandemia, in cui la ripresa delle attività economiche non era ancora a pieno ritmo, pertanto non pienamente rappresentativo dell'esercizio di tutte le sorgenti emissive.

Più rappresentativo sarebbe stato il 2018, prima dell'avvento del Covid, rispetto al quale verificare i livelli di inquinamento rilevati nel 2021.

Considerando, infatti, i valori di concentrazione rilevati nel 2018 presso le centraline della rete di monitoraggio ARPAL ubicate nella zona di interesse (Zona Savonese – Bormida IT0712), alcuni degli inquinanti principali mostrano valori più elevati nel 2021, con una tendenza al peggioramento.

Ci si riferisce, in particolare, alle polveri (PM10), al Monossido di Carbonio (CO) e al Benzene; si vedano, nel merito, le tabelle sottostanti, riportanti il confronto tra i dati del 2021 e del 2018.

Legenda:

	miglioramento
	peggioramento
	Netto peggioramento

PM10					
Zona	Nome stazione	Tipo stazione	Valore medio annuo 2021 (µg/mc)	Valore medio annuo 2018 (µg/mc)	Tendenza
IT0712	Corso Ricci – Savona (SV)	U.T.	16	17	
	Capo Vado – Bergeggi (SV)	S.I.	16	---	
	Loc. Mazzucca – Cairo Montenotte (SV)	S.I.	24	23	
	Villa Sanguinetti – Cairo Montenotte (SV)	U.F.	22	---	
	Loc. Bragno - Cairo Montenotte (SV)	S.I.	20	27	
	Mercato Generale - Quiliano (SV)	S.I.	21	20	
	Monte San Giorgio (SV)	R.I.	12	---	
	Varaldo – Savona (SV)	U.F.	17	20	

	Via Aurelia – Vado Ligure (SV)	U.T.	27	24	
	Via De Litta - Vado Ligure (SV)	U.I.	19	20	

Tabella 2 Concentrazioni medie annue di PM10 – Confronto 2021-2018 (Elaborazione TERRA srl su dati Rapporti annuali qualità aria ARPAL)

PM10						
Zona	Nome stazione	2021		2018		Tendenza
		N. sup. lim. Media 24h	Max media 24h (µg/mc)	N. sup. lim. Media 24h	Max media 24h (µg/mc)	
IT0712	Loc. Mazzucca – Cairo Montenotte (SV)	14	82	7	74	
	Loc. Bragno – Cairo Montenotte (SV)	7	76	7	66	
	Villa Sanguinetti – Cairo Montenotte (SV)	9	85	---	---	
	Mercato Generale – Quiliano (SV)	4	78	4	63	
	Corso Ricci – Savona (SV)	4	74	1	65	
	Varaldo – Savona (SV)	4	79	2	64	
	Bergeggi – Capo Vado (SV)	5	85	---	---	
	Savona - Monte San Giorgio (SV)	4	83	---	---	
	Via Aurelia – Vado Ligure (SV)	12	102	6	84	
	Via De Litta – Vado Ligure (SV)	4	81	3	64	

Tabella 3 Concentrazioni medie giornaliere di PM10 – Confronto 2021-2018 (Elaborazione TERRA srl su dati Rapporti annuali qualità aria ARPAL)

CO					
Zona	Nome stazione	Tipo stazione	Valore max media 8 h 2021 (µg/mc)	Valore max media 8 h 2018 (µg/mc)	Tendenza
IT0712	Via Nazionale – Carcare (SV)	S.T.	4,0	2,0	
	Corso Ricci – Savona (SV)	U.T.	1,8	1,6	
	Via VIII Maggio – Albisola Superiore (SV)	U.T.	1,9	0,9	

Tabella 4 Massima media 8 h CO - Confronto 2021-2018 (Elaborazione TERRA srl su dati Rapporti annuali qualità aria ARPAL)

Benzene					
Zona	Nome stazione	Tipo stazione	Valore medio annuo 2021 (µg/mc)	Valore medio annuo 2018 (µg/mc)	Tendenza
	Loc. Mazzucca - Cairo Montenotte (SV)	U.T.	1,9	1,7	
	Loc. Bragno - Cairo Montenotte (SV)	S.I.	1,7	1,5	
	Villa Sanguinetti - Cairo Montenotte (SV)	S.I.	1,3	---	
	Mercato Generale - Quiliano (SV)	U.F.	0,6	1,1	
	Corso Ricci - Savona (SV)	U.T.	1,6	1,3	
	Varaldo - Savona (SV)	U.F.	0,4	1,0	
	Via Aurelia - Vado Ligure (SV)	U.T.	1,7	1,8	
	Via De Litta - Vado Ligure (SV)	U.I.	0,6	0,6	
	Via VIII Maggio - Albisola Superiore (SV)	U.T.	1,8	1,4	

Tabella 5 Concentrazioni medie annue di Benzene - Confronto 2021-2018 (Elaborazione TERRA srl su dati Rapporti annuali qualità aria ARPAL)

Inoltre, se si considerano i recenti livelli guida (AQG) di qualità dell'aria da raggiungere per proteggere la salute umana, definiti e aggiornati dall'OMS nel 2021, si nota un sostanziale superamento degli stessi per gli Ossidi di Azoto (NO₂), il particolato sottile (PM₁₀) e ultrasottile (PM_{2,5}). Si veda in proposito la tabella sottostante che ne riporta un confronto rispetto ai dati più recenti disponibili (2021).

NO₂

NO ₂					
Zona	Nome stazione	Tipo stazione	Valore medio annuo 2021 (µg/mc)	AQG 2021 OMS (µg/mc)	Tendenza
IT0712	Loc. Mazzucca - Cairo Montenotte (SV)	S.I.	15	10	
	Loc. Bragno - Cairo Montenotte (SV)	S.I.	13	10	
	Villa Sanguinetti - Cairo Montenotte (SV)	U.F.	15	10	
	Via Nazionale - Carcare (SV)	S.T.	37	10	
	Albisola Superiore (SV)		20	10	
	Capo Vado - Bergeggi (SV)	S.I.	7	10	
	Mercato Generale - Quiliano (SV)	S.I.	13	10	
	Corso Ricci - Savona (SV)	U.T.	24	10	

	Varaldo – Savona (SV)	U.F.	11	10	
	Monte San Giorgio (SV)	R.I.	4	10	
	Via Aurelia – Vado Ligure (SV)	U.T.	21	10	
	Via De Litta - Vado Ligure (SV)	U.I.	16	10	

PM10

PM10					
Zona	Nome stazione	Tipo stazione	Valore medio annuo 2021 (µg/mc)	AQG 2021 OMS (µg/mc)	
IT0712	Corso Ricci – Savona (SV)	U.T.	16	15	
	Capo Vado – Bergeggi (SV)	S.I.	16	15	
	Loc. Mazzucca – Cairo Montenotte (SV)	S.I.	24	15	
	Villa Sanguinetti – Cairo Montenotte (SV)	U.F.	22	15	
	Loc. Bragno - Cairo Montenotte (SV)	S.I.	20	15	
	Mercato Generale - Quiliano (SV)	S.I.	21	15	
	Monte San Giorgio (SV)	R.I.	12	15	
	Varaldo – Savona (SV)	U.F.	17	15	
	Via Aurelia – Vado Ligure (SV)	U.T.	27	15	
	Via De Litta - Vado Ligure (SV)	U.I.	19	15	

PM2,5

PM2,5					
Zona	Nome stazione	Tipo stazione	Valore medio annuo 2021 (µg/mc)	AQG 2021 OMS (µg/mc)	
IT0712	Villa Sanguinetti – Cairo Montenotte (SV)	U.F.	11	5	
	Loc. Mazzucca – Cairo Montenotte (SV)	S.I.	16	5	
	Loc. Bragno - Cairo Montenotte (SV)	S.I.	13	5	
	Mercato Generale - Quiliano (SV)	S.I.	11	5	
	Corso Ricci – Savona (SV)	U.T.	11	5	
	Varaldo – Savona (SV)	U.F.	9	5	
	Capo Vado – Bergeggi (SV)	S.I.	10	5	
	Monte San Giorgio (SV)	R.I.	8	5	
	Via Aurelia – Vado Ligure (SV)	U.T.	13	5	
	Via De Litta - Vado Ligure (SV)	U.I.	11	5	

3.2 STUDIO MODELLISTICO DELLE RICADUTE IN ATMOSFERA

Nella presente sezione sono riportate delle considerazioni in merito allo "Studio modellistico Ricadute in atmosfera" allegato al SIA (Elaborato REL-AMB-E-00003).

3.2.1 Sorgenti modellizzate e dati emissivi

L'analisi delle ricadute in atmosfera ha riguardato il seguente scenario di normale funzionamento del terminale FSRU, nel quale sono state modellizzate le seguenti fonti emissive:

- Emissioni della FSRU in condizioni di normale esercizio
Con operatività contemporanea di N. 2 motori da 24 MW termici ciascuno, in funzionamento continuo e costante

PARAMETRO	UM	VALORE
Potenza Termica	MW _{th}	Circa 24
Volume Gas di Scarico	Nm ³ /h	80.370
Concentrazione NOx	mg/Nm ³	300
Concentrazione CO	mg/Nm ³	240
Concentrazione di Particolato	mg/Nm ³	10
Concentrazione SO ₂	mg/Nm ³	- (1)
Altezza camino	m	50,7
Diametro camino	mm	900
Temperatura Fumi	°C	350

(1) Nel caso di alimentazione a gas naturale le emissioni di SO₂ sono ritenute nulle/trascurabili.

Tabella 6 Caratteristiche e Dati Emissivi a pieno carico del Motore di bordo (Fonte: Elab. REL-AMB-E-00003)

- Emissioni da traffico indotto in relazione al normale esercizio della FSRU
Riconducibili a:
 - traffico navale per approvvigionamento/scarico del GNL (metaniere cargo): è previsto l'allibo di 1 metaniera ogni 7 giorni;

DATO	UNITÀ DI MISURA	VALORE
Altezza camino s.l.m.	m	50
Diametro camino	m	1,2
Sezione camino	m ²	1,13
Temperatura dei fumi	K	476
Fattore di emissione NOx	kg/t fuel gas	3

Tabella 7 Caratteristiche e Dati Emissivi Navi metaniere cargo (Fonte: Elab. REL-AMB-E-00003)

- rimorchiatori a supporto delle navi in arrivo e in partenza: è previsto l'utilizzo di n. 4 rimorchiatori a servizio delle operazioni di avvicinamento/allontanamento e affiancamento delle metaniere alla FSRU;

DATO	UNITÀ DI MISURA	VALORE
Altezza camino s.l.m.	m	8
Diametro camino	m	0,4
Sezione camino	m ²	0,13
Temperatura dei fumi	K	673
Emissioni di NOx (fase di avvicinamento della metaniera)	g/s	3,9
Emissioni di NOx (fasi di attracco, disormeggio e allontanamento della metaniera)	g/s	2,1
Emissioni di Particolato (fase di avvicinamento della metaniera)	g/s	0,1
Emissioni di Particolato (fasi di attracco, disormeggio e allontanamento della metaniera)	g/s	0,06
Emissioni di SO ₂ (fase di avvicinamento della metaniera)	g/s	5,1
Emissioni di SO ₂ (fasi di attracco, disormeggio e allontanamento della metaniera)	g/s	2,9
Emissioni di CO (fase di avvicinamento della metaniera)	g/s	0,7
Emissioni di CO (fasi di attracco, disormeggio e allontanamento della metaniera)	g/s	0,7

- nave di sorveglianza per il controllo dell'area di interdizione alla navigazione stabilita attorno alla FSRU, attiva 24 ore al giorno costantemente.

CARATTERISTICA	UNITÀ DI MISURA	VALORE
Altezza Camino	m	10
Diametro Camino	m	0,4
Sezione Camino	m ²	0,13
Temperatura Fumi	°K	673

Scenario che non si ritiene esaustivo di tutte le modalità nelle quali il terminale FSRU si troverà ad operare, in quanto riferito esclusivamente all'assetto di rigassificazione con successiva immissione del gas nel metanodotto.

Completamente omesso dalla trattazione, lo scenario appena accennato nel Quadro Progettuale del SIA, che vede la FSRU impiegata nel rifornimento di altre metaniere di piccola taglia (Small Scale), in riferimento al quale nessuna stima è data sapere in merito al numero di metaniere interessate da tale assetto operativo e relativi transiti.

Altra considerazione, riguarda i dati emissivi utilizzati per i 4 rimorchiatori a servizio della FSRU (in fase di avvicinamento/allontanamento ed accosto delle metaniere).

Lo studio modellistico adotta dati emissivi teorici provenienti da fonti bibliografiche, laddove per il caso di specie, essendo il terminale FSRU attualmente operativo presso il Porto di Piombino, si sarebbero potuti utilizzare dati emissivi registrati direttamente in campo.

Dati sicuramente più rappresentativi delle reali condizioni di funzionamento dei rimorchiatori, rispetto ai parametri emissivi invece utilizzati.

3.2.2 *Valutazione degli impatti*

Si ritiene, innanzitutto, singolare è che i livelli di concentrazione dei principali inquinanti allo stato di fatto presenti sul territorio in questione, non siano poi stati concretamente considerati in sede di valutazione degli impatti.

Si segnala, infatti, come le ricadute medie annue e giornaliere degli inquinanti considerati (tra cui nello specifico, NOx – SO2 - PM10 – PM2,5) siano state confrontate con i corrispondenti limiti normativi e valori guida OMS, sulla cui base gli estensori dello studio hanno valutato gli impatti derivati come minimi/trascurabili.

Approccio metodologico deficitario, dal momento che non tiene conto dei livelli pre-esistenti di inquinamento del sito oggetto di intervento, cui si “sommano” le ricadute determinate dell’intervento di progetto,.

Lacuna di metodo che si ritiene infici la valutazione condotta, rendendo le considerazioni riportate nello studio modellistico, in merito al sostanziale rispetto dei valori OMS per tutti i principali inquinanti (molto più restrittivi dei limiti normativi dettati dal D.Lgs 155/2010), non valide ai fini della protezione sanitaria.

A titolo d’esempio si riportano le valutazioni in merito alle polveri (PM10 e PM2,5), considerando la somma tra le ricadute medie annue stimate al ricettore “C3 – Savona-Corso Ricci” e i corrispondenti valori di background (sempre in termini di media annua) rilevati dalla medesima centralina nel 2021.

Ricadute medie annue **PM10** da modello al ricettore C3: 0,024 µg/mc

Valore di background rilevato al 2021 dalla centralina “Corso Ricci - Savona”: 16 µg/mc

Sommatoria dei valori: 16,024 µg/mc > valore guida OMS pari a 15 µg/mc.

Ricadute medie annue **PM2,5** da modello al ricettore C3: 0,024 µg/mc

Valore di background rilevato al 2021 dalla centralina “Corso Ricci - Savona”: 11 µg/mc

Sommatoria dei valori: 11,024 µg/mc > valore guida OMS pari a 5 µg/mc.

Da quanto sopra, è evidente il mancato rispetto dei valori guida OMS già allo stato ante – operam e come l’opera in questione determini un seppur minimo peggioramento della situazione. Condizione che non si ritiene assolutamente accettabile, alla luce anche della già critica situazione del territorio in termini di stato di salute della popolazione.

4 CONSIDERAZIONI IN MERITO ALLA VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO (VIS)

4.1 PREMESSA

La valutazione di impatto sanitario è effettuata seguendo le indicazioni generali delle "Linee Guida per la Valutazione di Impatto Sanitario", predisposte dall'Istituto Superiore di Sanità (ISS) e adottate con Decreto del Ministero della Salute del 27 Marzo 2019 (Rapporti ISTISAN 19/9, Istituto Superiore della Sanità, 2019), con precisazioni contenute nel volume "Linee guida per la valutazione di impatto sanitario: approfondimento tecnico-scientifico" a cura di M.E. Soggiu e M. Menichino (Rapporti ISTISAN 22/35, Istituto Superiore di Sanità, 2022 - Serie Rapporti ISTISAN numero di dicembre 2022, 8° Suppl.), che prevede una componente descrittiva dello stato ambientale e sanitario ante-operam e una componente valutativa post-operam finalizzata alla valutazione epidemiologica (HIA) e tossicologica (rischi non cancerogeni e cancerogeni) degli impatti aggiuntivi attribuibili al nuovo impianto (FSRU-AT).

Come per altre VIS di nuovi impianti, incluso quella della FSRU-Alto Tirreno, il problema chiave risiede in come viene considerato lo stato attuale (ante-operam) dell'ambiente, segnatamente della qualità dell'aria, e della salute, e come viene considerato l'aggravio ascrivibile al nuovo impianto.

Nella valutazione dello stato ante-operam è cruciale il confronto con valori di riferimento che, se più o meno restrittivi (protettivi per la salute) possono portare a giudizi molto diversi sui valori effettivamente osservati. Per i valori di qualità dell'aria misurati è radicalmente diverso il confronto rispetto a limiti effettivamente basati su evidenze scientifiche, come i Livelli guida (AQG) raccomandati dalle Linee Guida 2021 dell'OMS, presi a riferimento dalla nuova direttiva UE sulla qualità dell'aria, oppure i limiti in vigore di legge (D.Lgs 155/2010), basati su valori soglia elevati e non protettivi per la salute umana.

Per descrivere la salute ante-operam si usa invece un approccio basato sul confronto con dati di riferimento esterni (a diversi livelli amministrativi), assumendo che nell'area di studio gli indicatori dovrebbero essere allineati a quelli di riferimento e sottoponendo a inferenza statistica l'entità degli scostamenti tra eventi osservati e eventi attesi. Si tratta di un meccanismo descrittivo con tanti elementi critici tra i quali spicca la dimensione degli indicatori usati e delle popolazioni residenti nelle aree considerate. In termini più espliciti, le valutazioni statistiche su eventi sanitari non frequenti in comuni con popolazione ridotta risulteranno affette da ampia incertezza, ma – soprattutto – saranno affette da bassa potenza, cioè elevata probabilità di non identificare dei veri eccessi.

Anche nella VIS in oggetto, questi elementi sono sotto considerati e/o sotto valutati con le conseguenze che andremo a indicare.

Per valutare l'aggravio del carico di inquinamento e di salute viene utilizzato un meccanismo di ragionamento e di calcolo che si concentra sull'entità dell'eccesso attribuibile all'impianto, non considerando e tantomeno cumulando lo stato ante-operam. Il risultato è facilmente prevedibile a priori, in considerazione dei valori contenuti di incremento di inquinamento e di eventi sanitari attribuibili al solo impianto.

La metafora che possiamo usare è di un bicchiere già quasi pieno, in cui il livello è comunque inferiore ai limiti di legge (D.Lgs 155/2010) ma superiore o molto superiore ai limiti basati su evidenza scientifica (Direttiva UE, WHO-2021), nel contenuto si vanno ad aggiungere poche gocce attribuibili a FSRU-AT e il risultato sarà di irrilevanza rispetto al livello di legge ma anche rispetto ai limiti più restrittivi poiché già superati. In similitudine al famoso detto "il dotto guarda la luna lo stolto guarda il dito", la situazione è molto diversa se si guarda la sola goccia aggiuntiva o anche il contesto a cui si cumula. Oltre tutto, in situazioni storicamente complesse sul piano ambiente e salute come quella dell'area in oggetto, chi è in condizione di dire quale sarà l'ultima goccia che farà traboccare il vaso? In un famoso libro del 1980 Lester Brown scriveva: "Ogni giorno che passa, il numero delle foglie si raddoppia: due foglie il secondo, quattro il terzo, otto

il quarto, e così via". La domanda che segue è: "Se lo stagno si ricopre interamente di foglie il trentesimo giorno, quando si troverà coperto per metà?". La risposta è: "Il 29° giorno".

4.2 ANALISI DI MERITO SULL'ELABORATO "REL-AMB-E-00005 - VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO"

4.2.1 Stato di qualità dell'aria (Cap. 3.2)

Il documento dichiara l'uso dei riferimenti del D.Lgs. 155/2010 (p.39), poi cita i valori guida OMS-2021, richiamandoli in tabella 3.4 (p.42) e citando la revisione della nuova Direttiva UE (approvata il 13/09 dal Parlamento Europeo).

Il paragrafo 3.2.2 si occupa della valutazione delle misure effettuate nel solo 2021 dalle stazioni operanti nell'area di studio per la misura dei parametri SO₂, NO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, C₆H₆ e CO e dai punti di monitoraggio di Ozono (O₃), B(a)P e metalli (Pb, As, Cd, Ni) rispetto ai limiti del 155/2010.

Il confronto con i limiti UE e quelli OMS-2021 mostra una situazione ben diversa rispetto al quadro "roseo" descritto dagli autori e raffigurato in tabelle, in particolare:

- NO₂ – concentrazione media annua (par. 3.2.2.2)
(limiti media annuale OMS = 10 µg/m³, UE = 20 µg/m³)
Superamenti del limite OMS in 10 stazioni su 12;
Superamenti del limite UE nelle stazioni di Via Nazionale-Carcare (37 µg/m³), Corso Ricci-SV (24 µg/m³), Aurelia Vado L. (21 µg/m³), uguale al limite a Albisola superiore (20 µg/m³);
La fig.3.4 mostra l'andamento temporale dei dati medi annuali che pure risultando in diminuzione confermano quanto già detto.
- NO₂ – media sulle 24 ore
sebbene non siano presenti dati medi giornalieri a fronte dell'esistenza dei limiti OMS e UE (rispettivamente 3 superamenti annui di 25 µg/m³ e 18 superamenti annui di 50 µg/m³), i dati massimi orari riportati in tabella 3.11 mostrano valori elevati, in particolare nelle già citate postazioni di Via Nazionale-Carcare, Albisola superiore, Corso Ricci-SV, Aurelia Vado Ligure.
- PM₁₀ – concentrazione media annua (par. 3.2.2.3)
(limiti media annuale OMS = 15 µg/m³, UE = 20 µg/m³)
risultano superiori al limite OMS in 8 stazioni su 10 e superiore al limite UE nelle stazioni in località Mazzucca e Sanguinetti a Cairo Montenotte, Mercato Generale Quiliano e Aurelia Vado ligure. L'andamento delle medie annuali (Fig.3.5) evidenzia una sostanziale stabilità di valori sopra-soglie OMS e UE nella maggior parte delle stazioni, un incremento a iniziare dal 2012 a Savona-Corso Ricci, e una tendenza all'aumento negli anni recenti a Quiliano e Savona-Varaldo.
- PM₁₀ – concentrazioni medie giornaliere
Se anziché considerare 35 superamenti giornalieri /anno di 50 µg/m³ si usassero i ben più restrittivi limiti OMS (3 superamenti di 45 µg/m³) o UE (18 superamenti di 45 µg/m³), dalla Tab. 3.13 emergerebbe un quadro di ampia e diffusa difformità, con situazioni peggiori a Montenotte e Vado L.
Anche l'andamento dell'indicatore annuale 90,4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di PM₁₀ (Fig.3.6) mostra una sostanziale stazionarietà nel tempo.
- PM_{2,5} – concentrazione media annua (par. 3.2.2.4)
(limiti media annuale OMS = 5 µg/m³, UE = 10 µg/m³)
I valori riscontrati (Tab. 3.14) risultano superiori al limite OMS in tutte le 10 stazioni e superiore al limite UE in 8 stazioni. L'andamento delle medie annuali (Fig.3.7) evidenzia una tendenza alla diminuzione.
- PM_{2,5} – concentrazioni medie giornaliere

I dati in Tab. 3.14 mostrano valori elevati rispetto ai livelli cautelativi di OMS (3 superamenti di 15 µg/m³) e di UE (18 superamenti di 25 µg/m³); valori massimi oltre 50 µg/m³ si registrano a Mazzucca-Cairo Montenotte, Capo Vado-Bergeggi e Vado L.

- A proposito dell'ozono (pag.61) vengono messi in risalto 3 superamenti di legge nelle centraline di Cengio, Quiliano, Savona-Varaldo. La situazione apparirebbe molto più pesante usando le linee guida OMS (100 µg/m³ sulle 8 ore da non superare 3-4 volte l'anno, anziché 25 superamenti di 120 µg/m³ sulle 8 ore). Nell'anteprema dei dati di qualità dell'aria del 2022 (pag.71-72 si trova conferma delle criticità sull'ozono.

In sintesi i dati di qualità dell'aria registrati dalle stazioni di misura operanti rivelano una situazione tutt'altro che tranquillizzante dal punto di vista della protezione della salute.

Individuazione dei valori di background (par. 3.2.3)

Il metodo proposto, basato su dati misurati e estrapolati, produce valori spesso superiori alle soglie protettive per la salute, in particolare riguardo il PM_{2,5}.

Non è chiarito esplicitamente l'algoritmo usato per produrre i "valori di background utilizzati per la Valutazione dell'impatto sanitario elaborata al successivo capitolo 7".

Per anticipare un elemento per noi essenziale, per il calcolo degli eventi sanitari attribuibili all'impatto aggiuntivo, l'utilizzo dei suddetti valori come riferimento per calcolare lo scostamento rispetto ai dati attribuiti da modello all'impianto FSRU-AT (delta), potrebbe avere un valore di utilità se concepiti come uno degli scenari da valutare, ma non il solo. Infatti, tra i diversi scenari che dovrebbero essere sottoposti a VIS, oltre a quello zero (di non intervento), quello d'elezione dovrebbe prevedere gli scostamenti tra valori stimati da modello e valori protettivi per la salute (OMS, UE) e non rispetto a valori di background già alterati e come tali riconosciuti di rischio per la salute umana.

I valori di background proposti mostrano numerose difformità in eccesso rispetto ai limiti protettivi, in particolare nei comuni di Vado Ligure e Quiliano per NO₂, PM₁₀, PM_{2,5} (rispettivamente 21, 27, 13 µg/m³ e 13, 21, 11 µg/m³).

Identificazione degli elementi sensibili (par. 3.4.2)

Dalla Tab.3.4.5 risultano ben 76 ricettori sensibili ricadenti nell'area di studio, 30 strutture scolastiche e 16 ospedali/case di cura.

In un'area con situazione ambientale e sanitaria complessa i ricettori sensibili dovrebbero essere oggetto di un approfondimento in fase ante-operam finalizzato a dimensionare e caratterizzare le persone localizzate presso le strutture scolastiche e sanitarie. Ci si riferisce soprattutto alla loro suscettibilità e fragilità, in particolare in riferimento agli effetti potenziali degli inquinanti, quindi età, stato socio-economico, condizioni predisponenti e patologie pregresse e a rischio di esacerbazione, e tutte le altre informazioni utili per svolgere una valutazione mirata e non generica dei rischi ambientali per la salute.

4.2.2 Stima degli impatti ambientali a fini sanitari (Cap. 4)

Sull'affidabilità del modello si rinvia alle considerazioni riportate al precedente parag. 3.2.1.

L'affermazione riportata a pag.100 "Vengono quindi discussi i risultati ottenuti, che sono stati valutati sia con riferimento ai valori limite di qualità dell'aria vigenti stabiliti dalla normativa nazionale (D.Lgs. 155/2010) sia con i valori "guida" raccomandati dalle Linee Guida 2021 dell'OMS (si veda il precedente paragrafo 3.2.1)" non chiarisce come in realtà sia stata effettuata la valutazione in riferimento ai limiti citati.

Dato che questo è il punto chiave della VIS, peraltro di non facile comprensione per i non addetti ai lavori, si precisa il nostro punto di vista finalizzato a tutela la salute collettiva e individuale.

Le ricadute stimate dal modello come attribuibili a FSRU-AT non dovrebbero essere confrontate con limiti di riferimento, ancorché cautelativi come quelli OMS, in quanto tali limiti sono concepiti per valutare la sommatoria dei valori esistenti e di quelli aggiuntivi stimati da modello (pag.121) che apportano, seppure in misura lieve, un ulteriore aggravio ai valori già alterati prima discussi.

In conseguenza anche gli eventi sanitari attribuibili a FSRU-AT, finalità della VIS sia con approccio tossicologico che epidemiologico, dovrebbero essere calcolati come cumulata di quelli già dovuti al background più quelli ascrivibili all'input del nuovo impianto.

In linea con la metafora usata nell'introduzione, quando il giudizio è negativo già in riferimento al background (bicchiere quasi pieno), il concentrarsi sul solo nuovo impatto (goccia) non può nascondere il bicchiere.

Siamo quindi di fronte a due visioni divaricate tra loro, quella del proponente che si concentra sui bassi input aggiuntivi e ne ricava un viatico per l'intervento e quella del responsabile della salute pubblica che deve vedere il carico complessivo sull'ambiente e la salute.

Tutte le valutazioni del cap. 4.5 – Simulazioni (pag. 113-172), riferite ai diversi inquinanti valutati come scenario medio annuo e scenario massimo seguono la logica suddetta.

A titolo di esempio, a pag. 121, si legge: "Le ricadute sulla terraferma sono molto basse, risultando pari a 0,6 µg/m³ (1,5% del valore limite) nel punto di massima ricaduta al suolo e valori in corrispondenza dei ricettori discreti e delle centraline che risultano ancora più contenuti.

Si evidenzia come i suddetti valori siano ampiamente inferiori anche al più restrittivo valore di 10 µg/m³ suggerito dalle Linee Guida OMS del 2021.

In generale, si può osservare che, nonostante l'approccio decisamente conservativo per lo scenario massimo, le ricadute medie annue di NOX associate all'esercizio del progetto saranno decisamente molto basse e contenute.

4.2.3 Stato di salute ante – operam: metodi (Cap. 5)

Dall'analisi del paragrafo 5.2 "Fonte dei dati", si riscontra come la considerazione della sola mortalità sia insufficiente e in contrasto a quanto previsto dalle linee guida ISS: ISTISAN 19/9, dove a pag.13,21 sono richiamati i dati di ricovero in ospedale, incidenza tumori e altre malattie; pag. 22 vengono elencate 9 tipologie di condizioni); ISTISAN 22/35, a pag. 87,89,91,93 viene richiamata la mortalità e i ricoveri ospedalieri, specificando di considerare gli individui ricoverati (pag.92).

Di seguito, a pag. 177-178, si precisa che c'è stata una interlocuzione con A.Li.Sa (Azienda Ligure Sanitaria) per avere altri dati, al momento non disponibili.

La mancata considerazione dei ricoveri ospedalieri è fortemente limitante, anche perché i ricoveri sono molto più frequenti dei decessi e quindi in grado di conferire maggiore stabilità alle stime di rischio, e si ritiene pertanto indispensabile una nuova valutazione con tali dati.

4.2.4 Stato di salute della popolazione (Cap. 6)

In considerazione della popolazione numericamente ridotta in numerosi comuni dell'area, fatta eccezione per Savona, e della bassa frequenza della maggior parte delle cause di mortalità, fatta eccezione per le cardiovascolari e per l'insieme dei tumori, si rende necessaria una premessa di tipo metodologico. Infatti, tanto più la numerosità è bassa tanto più bassa è la probabilità di identificare indicatori di rischio (SMR)¹ come statisticamente significativi (bassa potenza o probabilità di falso negativo), a meno di effetti macroscopici. Per questo motivo, specie per i

¹ stima del rapporto tra decessi osservati in un comune rispetto ai decessi attesi nello stesso comune assumendo che abbia lo stesso tasso di mortalità di un'adeguata area di riferimento su base locale o provinciale.

comuni più piccoli e per le cause di morte più rare, si possono osservare scostamenti elevati (SMR) ma non statisticamente significativi. In questi casi la significatività statistica non può essere l'unico criterio per valutare l'SMR, e la sua segnalazione nelle tabelle con colore rosso ma la sua non considerazione a causa di limiti di confidenza includenti l'unità (assenza di rischio) non è convincente a fini cautelativi, anche scegliendo intervalli di confidenza meno stringenti (accettazione di un errore di primo tipo più alto), come quelli al 90% correttamente usati nel rapporto in oggetto.

Tenendo conto del limite sopra richiamato sarebbe più adeguata una analisi su dati decennali invece o oltre quella operata sul quinquennio 2015-2019.

Si aggiunga il limite di svolgere valutazioni nei comuni di residenza che sono eterogenei tra loro in quanto che i confini amministrativi non sono rappresentativi dell'esposizione e dei relativi effetti sanitari delle popolazioni residenti.

Una analisi su base di sezioni di censimento o di indirizzo di residenza, come svolto nel lavoro di Minichilli et al. ², sarebbe più informativa anche ai fini della costruzione dei background aderenti alla realtà fattuale. A tale proposito, si ricorda che il lavoro testé citato aveva considerato esposizioni a inquinamento dell'aria modellate considerando le emissioni della Centrale termica Tirreno Power e delle altre fonti principali insistenti nell'area (modello multi-sorgente), metodologia non utilizzata nella valutazione in oggetto, neanche per delineare uno scenario alternativo.

- L'analisi della mortalità generale e per cause naturali (Tab. 6.1 e 6.2, pag. 190) evidenzia eccessi nei comuni di Vado Ligure tra gli uomini e con meno forza tra le donne, e di Quiliano tra le donne, ma non sono da trascurare i segnali emersi a Savona e Bergeggi;

La mortalità per le cause più frequenti evidenzia:

- per tutti i tumori (Tab. 6.3, pag.191): diversi segnali di eccedenza, in particolare a Savona e Vado Ligure per uomini e donne, a Bergeggi e Quiliano per le donne;
- per malattie del sistema circolatorio (Tab. 6.8, pag.193): eccessi a Bergeggi tra gli uomini e a Quiliano tra le donne e segnali di eccedenza a Vado Ligure per uomini e donne, a Savona, Quiliano e Spotorno tra gli uomini;
- per le malattie cerebrovascolari (Tab. 6.11, pag. 195): un eccesso tra gli uomini a Savona e sul totale dei comuni, segnali in eccedenza a Spotorno tra uomini e donne, a Bergeggi, Quiliano, Vado Ligure tra gli uomini, Albissola Marina tra le donne;
- per le malattie respiratorie (Tab.6.12, pag.195): segnali non trascurabili a Quiliano, Spotorno e Vado Ligure tra uomini e donne, a Bergeggi e Savona tra le donne;
- per le malattie dell'apparato urinario (Tab.6.17, pag.198): eccesso per gli uomini a Savona e sul totale dei comuni, segnali in eccedenza tra gli uomini in tutti i comuni tranne Spotorno, tra le donne a Albissola Superiore, Spotorno, Savona e Vado Ligure.

Per cause meno rappresentate, a causa della bassa potenza, le stime di rischio sono più incerte, tuttavia in taluni casi gli eccessi sono così pronunciati da non essere trascurabili, come ad esempio:

- tumore dello stomaco tra le donne a Vado Ligure: 6 osservati, 2,3 volte gli attesi
- tumore del colon retto tra le donne a Bergeggi: 3 osservati, 2,7 volte gli attesi
- tumore del polmone tra gli uomini a Vado L: 27 osservati, + 43% degli attesi
- ischemie cuore tra le donne a Quiliano: 8 osservati, +39% degli attesi.

² Minichilli F, Gorini F, Bustaffa E, Cori L, Bianchi F. Mortality and hospitalization associated to emissions of a coal power plant: A population-based cohort study. Science of the Total Environment 694 (2019) 133757.

Nel complesso la situazione che si ricava dall'analisi quinquennale della mortalità non è tranquillizzante, in particolare nei comuni di Vado Ligure e Quiliano, ma come già accennato, il quadro è deficitario a causa della mancata considerazione di altri indicatori di salute, in primo luogo dell'ospedalizzazione che permette la stima di indicatori di prevalenza, ma anche di indicatori di incidenza ricavabili da registri di patologia, innanzitutto dei tumori.

4.2.5 Valutazione dell'impatto sanitario con descrizione delle metodologie adottate (Cap. 7)

Risk Assessment (par. 7.1)

Viene qui adottata la già criticata separazione valutativa tra l'incremento dovuto a FSRU-AT (goccia) e il contesto (bicchiere).

In relazione al rischio non cancerogeno (stimatore Hazard Index, HI) a seguito dei calcoli per ricettore sensibile e per comune, a pag 202 viene stimato un HI=0,10, indubbiamente più basso del limite di 1,0; in Tab.7.4 a pag.208 viene stimato l'HI relativo alla massima concentrazione di fondo che risulta molto superiore all'unità in tutti i comuni.

Gli stessi autori a pag. 209 dichiarano: "Si può osservare come, mentre per il Benzene (C₆H₆) i metalli (Pb, Cd, As, Ni) e il B(a)P le concentrazioni di fondo sono ovunque inferiori ai valori di riferimento, restituendo un HI inferiore a 1, i valori di fondo restituiscono un HI superiore a 1 per PM₁₀, PM_{2,5} e NO₂ (per quest'ultimo parametro, l'indice HI risulta comunque inferiore all'unità nei Comuni di Bergeggi e Spotorno). Di conseguenza, anche l'HI totale calcolato con riferimento alle concentrazioni di fondo risulta superiore a 1 nei comuni analizzati."

Poi puntualizzano: "Si evidenzia comunque che i valori suggeriti dall'OMS e considerati come RfC nel presente studio sono più restrittivi rispetto ai valori limite per la protezione della salute umana vigenti a livello di normativa nazionale ai sensi del D.Lgs. 155/2010, rispetto ai quali le concentrazioni medie annue di fondo risulterebbero essere inferiori e conformi ai valori limite di qualità dell'aria stabiliti dalla normativa nazionale vigente."

Infine, arrivano alle conclusioni, che l'impatto aggiuntivo (goccia) incide pochissimo sul contesto (bicchiere, pieno in questo caso visti i valori di HI): "In ogni caso, si può notare come l'HI calcolato in relazione all'iniziativa (senza background), pari a 0,10 nel punto di massima ricaduta e con valori ancora più bassi in corrispondenza degli elementi sensibili individuati, non appaia tale da incidere sui suddetti valori di HI totali rappresentativi delle concentrazioni di fondo. In tal senso, si ritiene di poter affermare che il progetto non sia tale da incidere, se non in misura scarsamente rilevante, sui livelli di rischio tossicologico non-cancerogeno preesistenti nell'area."

Stesso discorso per il rischio cancerogeno: a pag.207 l'indicatore di rischio (RI) riferito alla massima concentrazione ascrivibile a FSRU-AT è stimato pari a $RI = 3,2 \cdot 10^{-7}$

E quindi senza dubbio al di sotto del valore di riferimento pari a 1×10^{-5} come valore di rischio incrementale cumulato di tutte le sostanze prese in esame e anche presi singolarmente, i valori di RI sono ampiamente inferiori alla soglia 1×10^{-6} presa a riferimento per le singole sostanze.

In Tab.7.5 a pag.209, RI per le massime concentrazioni di fondo mostra numerosi valori oltre soglia, tanto è che gli autori commentano: "In questo caso, si osserva come il valore di RI totale relativo alle concentrazioni di fondo non supera la soglia di 1×10^{-5} nei Comuni di Bergeggi, Quiliano e Spotorno, mentre risulta superiore nei restanti comuni pur con valori dello stesso ordine di grandezza (UR totale mai superiore a $1,9 \times 10^{-5}$). Inoltre, si osserva come il valore dell'RI complessivo sia essenzialmente riconducibile alle concentrazioni di fondo relative al Benzene (C₆H₆) e in misura minore all'Arsenico (As), che superano la soglia di 1×10^{-6} riferita ai singoli inquinanti. Le altre sostanze per cui sono disponibili i valori di fondo, cioè Pb, Cd, Ni e B(a)P, risultano invece sempre inferiori alla soglia di 1×10^{-6} in tutti i comuni analizzati."

In buona sostanza, le elaborazioni effettuate dagli incaricati dal proponente evidenziano che l'area in studio è caratterizzata da un profilo di rischio cancerogeno e non cancerogeno al di

sopra dei limiti di accettabilità, ed in questo contesto si aggiungono dei nuovi input che di per sé comportano aggravamenti al di sotto delle soglie di accettabilità.

Health Impact Assessment (par. 7.2)

Le analisi svolte secondo il metodo standard per la VIS con approccio epidemiologico portato gli autori alle seguenti conclusioni: *“Come le tabelle mettono in chiara evidenza, il numero di casi che risulterebbero attribuibili ogni anno all'intervento in valutazione corrisponde a valori frazionari dell'unità in ciascuno dei Comuni indagati, e facendo la somma su tutto il territorio allo studio, che raccoglie complessivamente poco meno di 100.000 abitanti ogni anno, corrisponde a meno di mezzo caso per la patologia con il maggior numero di casi attesi. Per quanto riguarda i valori di background, a seconda dei tassi di riferimento utilizzati, il numero di casi annuali attesi: per il PM2.5 risulta compreso tra 75 e 105 per la mortalità naturale, tra 5 e 8 per la mortalità per il tumore del polmone, tra 37 e 52 per la mortalità cardiovascolare, tra 7,5 e 11 per la mortalità respiratoria; per NO2 risulta compreso tra 26 e 36.”.*

Anche da queste analisi si evince la rilevanza dei decessi attribuibili alla situazione di fondo e la dimensione contenuta dei decessi ascrivibili al solo intervento, che tuttavia sono da interpretare in modo cumulativo. Il numero di eventi attribuibili stimati, sia di fondo che aggiuntivi, su base annuale assumono una rilevanza diversa se calcolati su base pluriennale, ad esempio quinquennale o meglio decennale.

4.3 CONCLUSIONI

In sintonia con quanto anticipato in premessa sul piano metodologico, con le osservazioni svolte, tenuto conto di quanto fino ad oggi eseguito e delle mancanze segnalate, si ritiene ragionevole definire l'area di studio come affetta da criticità significative causate da pressioni ambientali e impatti sanitari presenti e progressi.

Lo stato di fondo è tale da non motivare un parere favorevole a nuovi impianti emittenti inquinanti potenzialmente dannosi per la salute prima di avere mitigato le anomalie ambientali e sanitarie già presenti sul territorio.

In un'area complessa, l'accettabilità degli indicatori di rischio ante- e post-operam ambientali (concentrazioni di inquinanti), sanitari (mortalità), indici tossicologici cancerogeni e non-cancerogeni, non dovrebbe essere stabilita solo sulla base di soglie prestabilite per legge o accordo ma dovrebbero essere discusse con i potenziali esposti.

5 CONSIDERAZIONI IN MERITO AGLI IMPATTI DIRETTI E INDIRETTI SUL COMUNE DI SAVONA, IN RELAZIONE AGLI IMPATTI SUL PAESAGGIO

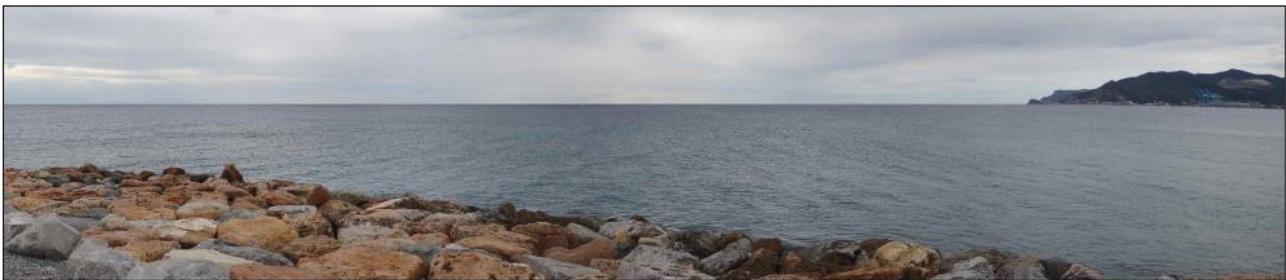
Dall'analisi del progetto in questione, si ritiene che il Comune di Savona possa subire impatti diretti e indiretti.

Appare estremamente erroneo non includere nel procedimento il Comune di Savona anche per importanti impatti paesaggistici.

La superficialità che si denota nella relazione paesaggistica__ (rif REL-AMB-E-00007_Relazione Paesaggistica.pdf) ma soprattutto nelle tavole dei fotoinserimenti_ (rif. DF-E-00007_Fotoinserimenti.pdf), dove mancano completamente le valutazioni del traffico navale e delle navi (esempio bulk Carrier) che si affiancheranno alla Gola Tundra, non è accettabile al livello di dettaglio di un SIA.

Completamente omissso dalla trattazione, il periodo notturno con la relativa interferenza visiva del progetto; i render infatti hanno riguardato il solo orario diurno, senza considerare gli impatti e le differenze in termini di inquinamento luminoso (mancato riferimento e applicazione della Legge 1497/1939 oltre alla Legge 431/1985).

Ad evidenza di quanto sopra, si noti il fotoinserimento di seguito riportato con punto di ripresa dalla costa di Savona.



STATO ATTUALE



STATO FUTURO

MAPPA CHIAVE



LEGENDA



Gli impatti, così come definiti nella convenzione europea del paesaggio e ovviamente nel Dlgs 22/01/2004 e all'art. 5 del Dlgs. 152/2006 come modificato da Dlgs. 104/2017, suggeriscono chiaramente come tale progetto interferisca in modo duraturo (per durata potremo definirlo irreversibile) nelle visuali del Comune di Savona, importante traino per il turismo e cmq evidenzianti un bene paesaggistico attualmente da tutelare.

La relazione paesaggistica ma in particolare le fotosimulazioni presentate, solo in orario diurno e non solo per il Comune di Savona, semplificano in modo superficiale e inaccettabile le viste (coni visuali) in fase post-opera, senza considerare elementi fondamentali come sopra descritto, quali il traffico e non solo.

Analoghe considerazioni possono essere estese anche all'impianto PDE e al suo inserimento nel contesto agrario di Quiliano.

Questo sarebbe apparso al proponente se avesse sviluppato in modo attento e dettagliato quanto previsto per i valutatori nelle linee guida SNPA, indirizzate appunto agli estensori del SIA, dove sarebbe stato subito chiaro il valore dell'inquinamento luminoso e tanto altro.