

Proponente



IONIO FUEL S.r.l.
Riviera di Chiaia, 276 - 80121 NAPOLI

DEPOSITO COSTIERO DI RIGASSIFICAZIONE PER IL GNL (Gas Naturale Liquefatto) nel Comune di Crotona area industriale CO.R.A.P. "Ionio Fuel - Crotona LNG"

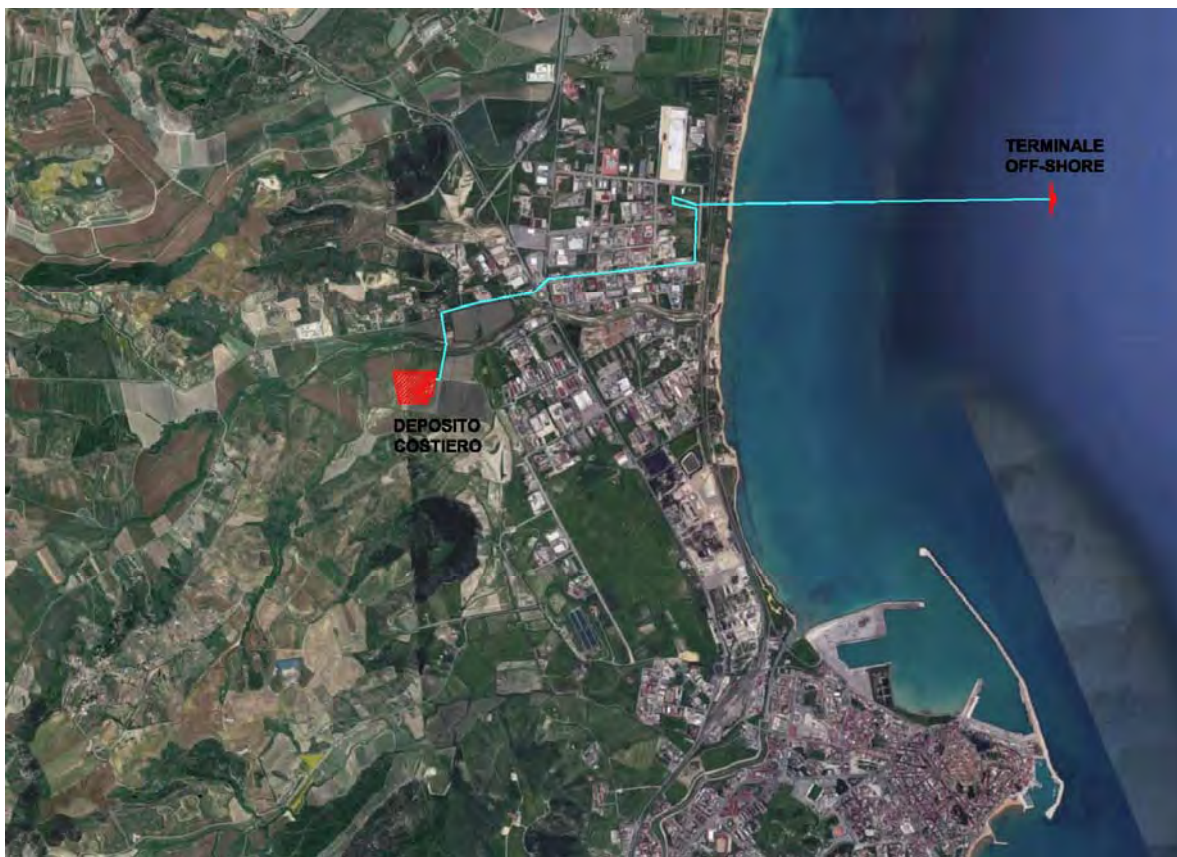
Società di Ingegneria incaricata per la progettazione



PROTO POWER S.R.L.

Sede legale ed uffici:
80121 Napoli (NA) – Riviera di Chiaia n.°276
P.IVA: 05805521217

DEPOSITO COSTIERO DI RIGASSIFICAZIONE DI GNL DA 20.000 MC NEL COMUNE DI CROTONE IN ZONA INDUSTRIALE CO.R.A.P. PROVINCIA DI CROTONE



Gruppo di lavoro

Studio di Impatto Ambientale
Arch. Maddalena Proto
Opere Antincendio
Arch. Luigi Vartuli
Opere Strutturali
Ing. Alfredo Stompanato
Sicurezza Cantieri
Arch. Rosa Vartuli
Opere Civili
Arch. Maddalena Proto
Arch. Luigi Vartuli
Ingegneria Gestionale
Dott. Ing. Valentina Vartuli

Consulenze specialistiche

Studio di fattibilità
Dott. Luca Lamagna
Geologia e Geotecnica
Geol. Alessandro Amato
Opere Idrauliche
Ing. Giovanni Bruno
Opere marittime
Ing. Roberto De Rosa
Studio di Impatto acustico ed elettromagnetico
Ing. Carmine Iandolo
Rapporto preliminare di sicurezza
ICARO S.r.l.

QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

PROCEDURA DI V.I.A.
ai sensi degli artt.23-26 D.lgs n° 152/2006 come modificato dall'art.22 del D.Lgs n°4/2008
redatto in conformità all'Allegato VII del D.Lgs n°4 del 16 gennaio 2008
12- STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

NOME FILE

P.12_IA_04_SIA_R

FORMATO

CODICE ELAB

P 12 IA 04 SIA R

Progetto Definitivo

A4

REV.

DESCRIZIONE

RELATI

VERIFICATI

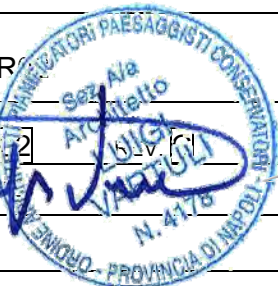
APPROVATO

C

DATAZIONE

N° ISCRIZIONE:

Novembre 2022



INDICE

1. PREMESSA	6
1.1. INTRODUZIONE	6
2. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	9
2.1. APPROCCIO METODOLOGICO.....	9
2.2. METODOLOGIA DELLO SCENARIO AMBIENTALE – DEFINIZIONE DELL’AMBITO TERRITORIALE (SITO D’IMPIANTO ED AREA VASTA) E DELLE COMPONENTI AMBIENTALI INTERESSATE	10
2.3. DEFINIZIONE DELLE AZIONI DI PROGETTO E DEI FATTORI DI IMPATTO	12
2.4. INDIVIDUAZIONE DEI FATTORI AMBIENTALI POTENZIALMENTE OGGETTO DI IMPATTO.....	13
2.5. CLIMA ACUSTICO.....	13
2.6. PREVISIONE DEI LIVELLI SONORI GENERATI DAL TRAFFICO VEICOLARE INDOTTO.....	21
2.6.1. Dati immessi/generali dall'algorithmo	22
2.7. APPROVVIGIONAMENTO DEI MATERIALI E FABBRICAZIONE.....	23
2.8. LOGISTICA E TRASPORTO DEI SERBATOI CRIOGENICI.....	24
2.9. RETE VIARIA ESISTENTE PER LA MOVIMENTAZIONE DEI FLUSSI DI MEZZI VIA NAVE, VIA TRENO, VIA GOMMA	25
3. METODOLOGIA DI VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI.....	27
3.1. CRITERI DI ASSEGNAZIONE DEL VALORE DI SENSIBILITÀ	32
4. UBICAZIONE DEL PROGETTO	33
4.1. LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO.....	34
4.2. PIANO REGOLATORE GENERALE (PRG) DEL COMUNE DI CROTONE	39
4.2.1. Verifica dei vincoli e delle tutele presenti.....	39
4.3. PIANO DEL CONSORZIO PER LO SVILUPPO INDUSTRIALE DELLA PROVINCIA DI CROTONE	42
4.4. SITI RETE NATURA 2000 (SIC, ZSC E ZPS) E IBA.....	44
4.5. INTERFERENZE TRA L’OPERA E IL SIC	46
4.6. INTERFERENZE AREE NATURALI PROTETTE (L.394/1991)	50
4.7. CODICE DEI BENI CULTURALI E DEL PAESAGGIO (D.lgs. 42/2004 e s.m.i.).....	51
4.8. PIANO STRALCIO PER L’ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI).....	55
4.9. IL PIANO DI BACINO STRALCIO PER L’EROSIONE COSTIERA (PSEC)	57
4.10. PIANO TERROTORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE (PTCP).....	59
4.11. PIANO STRUTTURALE COMUNALE DI CROTONE	60
4.12. VINCOLI TUTORI, INIBITORI, VINCOLO IDROGEOLOGICO.....	62
4.13. PIANO DI TUTELA DELLA QUALITA’ DELL’ARIA (PTQA)	75
4.14. PIANO DI GESTIONE DEI RIFIUTI DELLA REGIONE CALABRIA.....	76

5. DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	76
6. VERIFICA DEI VINCOLI E DELLE TUTELE PRESENTI – AUDIZIONE DEL 10.10.2022.....	82
7. ASPETTI GEOMORFOLOGICI ED ECOLOGICI	85
8. ASPETTI URBANI	88
9. EVOLUZIONE STORICA DEL SITO INDUSTRIALE.....	89
10. CONTESTO PAESAGGISTICO DELL'AREA DI STUDIO.....	89
11. POTENZIALI IMPATTI AMBIENTALI DERIVANTI DA VULNERABILITÀ DEL PROGETTO AI RISCHI DI INCIDENTI RILEVANTI	96
11.1. CONCLUSIONI FINALI SUL RAPPORTO PRELIMINARE DI SICUREZZA - ICARO	96
12. POTENZIALI IMPATTI AMBIENTALI DEL PROGETTO DERIVANTI DA ASPETTI SANITARI.....	97
12.1. VALUTAZIONE IMPATTO SANITARIO - CONCLUSIONI DEL NOVEMBRE 2020 ICARO	97
13. ASPETTI METODOLOGICI PER LA VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI.....	98
13.1. MATRICE CAUSA-CONDIZIONE-EFFETTO.....	99
13.2. DEFINIZIONE DELL'AMBITO TERRITORIALE (SITO ED AREA VASTA) E DELLE COMPONENTI AMBIENTALI INTERESSATE	99
13.2.1. SITO D'IMPIANTO	103
13.3. DEFINIZIONE DELL'AMBITO TERRITORIALE DI RIFERIMENTO.....	105
13.3.1. Inquadramento generale dell'area vasta.....	105
13.3.2. Definizione dell'area vasta.....	106
13.3.3. Atmosfera.....	106
13.3.4. Ambiente idrico, terrestre e marino	106
13.3.5. Suolo e sottosuolo	106
13.3.6. Rumore.....	106
13.3.7. Ecosistemi naturali.....	106
13.3.8. Aspetti Storico Paesaggistici.....	107
13.3.9. Ecosistemi antropici.....	107
13.4. ATMOSFERA	107
13.4.1. Caratterizzazione ante-operam delle componenti ambientali interessate dall'intervento	108
13.4.2. Quadro climatico.....	108
13.4.3. Il regime termico.....	109
13.4.4. Qualità dell'aria.....	109

13.4.5. Caratterizzazione della Qualità dell'aria - Aspetti generali e documentazione di riferimento	112
13.4.6. Individuazione e valutazione degli impatti potenziali e misure di mitigazione	118
13.5. AMBIENTE IDRICO TERRESTRE E MARINO	131
13.5.1. Caratterizzazione ante operam delle componenti ambientali interessate dall'intervento	131
13.5.2. Quadro conoscitivo	133
13.5.3. RISCHIO IDRAULICO - Piano di Gestione Rischio di Alluvioni del Distretto idrografico Appennino Meridionale	135
13.5.4. Elementi di sensibilità e potenziali ricettori.....	137
13.5.5. Individuazione e valutazione degli impatti potenziali e misure di mitigazione	137
13.6. SUOLO E SOTTOSUOLO.....	141
13.6.1. Inquadramento geologico generale	141
13.6.2. Litologia	142
13.6.3. Idrogeologia	143
13.6.4. Caratterizzazione geotecnica.....	143
13.6.5. Inquadramento urbanistico - cartografie	145
13.6.6. Elementi di sensibilità e potenziali recettori	151
13.6.7. Individuazione e valutazione degli impatti potenziali e misure di mitigazione	151
13.7. RUMORE E VIBRAZIONI.....	154
13.7.1. Quadro normativo	154
13.7.2. Impianti a ciclo produttivo continuo	155
13.7.3. Individuazione e valutazione degli impatti potenziali e misure di mitigazione	156
13.7.4. Previsione dei livelli sonori generati dal traffico veicolare.....	159
13.8. ECOSISTEMI FLORISTICI E FAUNISTICI.....	160
13.8.1. Inquadramento vegetazionale	161
13.8.2. Inquadramento pedologico.....	162
13.8.3. Inquadramento faunistico.....	164
13.8.4. Le aree di interesse naturalistico	165
13.8.5. Le connessioni ecologiche	167
13.8.6. Individuazione e valutazione degli impatti potenziali e misure di mitigazione	168
13.9. ASPETTI STORICO-PAESAGGISTICI	173
13.9.1. Sintesi contenutistica e metodologica dello studio	174
13.9.2. Il contesto paesaggistico	174
13.9.3. Sistema Locale Territoriale di Crotona (Crotona)	178
13.9.4. Individuazione e valutazione e degli impatti potenziali e misure di mitigazione	179
13.10. COMPONENTE AGRO-ALIMENTARE, ASPETTI SOCIO-ECONOMICI E INFRASTRUTTURE	180
13.10.1. Elementi di sensibilità e potenziali recettori	181
13.10.2. Individuazione e valutazione degli impatti potenziali e misure di mitigazione	181
13.11. AMBIENTE COSTIERO E MARINO.....	188

13.11.1. Studio meteomarinario	188
13.11.2. Individuazione e valutazione degli impatti potenziali e misure di mitigazione	193
13.12. REGIME VINCOLISTICO DEL TRATTO DI COSTA ED ACQUE MARINE DELLA REGIONE CALABRIA NEL TRATTO RELATIVO ALL'AREA DI PERTINENZA RELATIVA AL PROGETTO	195
13.12.1. Suolo e sottosuolo	195
13.12.2. Caratteristiche batimetriche	195
13.12.3. Inquadramento geologico regionale	197
13.12.4. Panorama geologico locale	201
13.12.5. Relazioni tra Catena Appenninica e Arco Calabro	209
13.12.6. Stratigrafia dell'area oggetto del presente Studio	214
23. MISURE DI MITIGAZIONE DEGLI EFFETTI NEGATIVI.....	218
23.1.1 SINTESI DEGLI IMPATTI	218
23.1.2 Tipologia delle interferenze individuate e modalità di intervento ambientale.....	218
14. PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI ANBIENTALI.....	225
14.1. APPROCCIO METODOLOGICO	225
14.2. MONITORAGGIO ACQUE NELL'AREA DEL DEPOSITO COSTIERO	226
14.3. MONITORAGGIO DELL'AMBIENTE MARINO NELL'AREA DEL TERMINALE OFF-SHORE.....	227
14.4. MONITORAGGIO RUMORE E VIBRAZIONI	231
14.5. MONITORAGGIO ATMOSFERA.....	231
14.6. MONITORAGGIO SUOLO E SOTTOSUOLO	232

1. PREMESSA

1.1. INTRODUZIONE

Il mercato energetico globale sta attraversando una fase di profondi cambiamenti, dovuti in particolare all'aumento di attenzione da parte della comunità internazionale, nei confronti dell'efficienza energetica.

Tale tendenza traspare chiaramente da alcune scelte operate in tempi recenti dalle maggiori potenze industriali, quali il ridimensionamento dell'utilizzo dell'energia nucleare in Giappone ed il ripensamento della Cina in merito all'utilizzo del carbone come combustibile nella produzione di energia elettrica a causa dei seri problemi ecologici legati alle emissioni di CO₂. Dall'inizio del XXI secolo il mondo dell'energia sta vivendo delle radicali trasformazioni che ne stanno alterando profondamente struttura e dinamiche: l'avvento delle fonti rinnovabili, il progressivo abbandono del carbone, il declino del petrolio o la crescita esponenziale del gas naturale sono solo alcuni dei fenomeni che stanno interessando il settore energy.

La mappa geopolitica dell'energia, infatti, sta mutando per effetto:

- del sostanziale incremento della produzione di petrolio e gas naturale in America settentrionale;
- del ripensamento circa il contributo della produzione di elettricità da fonte nucleare che, a seguito dell'incidente di Fukushima, interessa numerosi Paesi;
- dello sviluppo sempre più consistente delle fonti energetiche alternative e, in particolare, dell'eolico e del solare fotovoltaico;
- del contributo crescente del gas naturale come input energetico, anche per effetto delle scoperte di ingenti riserve non convenzionali (shale gas).

Questi fattori, unitamente alla sempre maggior attenzione della comunità internazionale ai temi dell'efficienza energetica, potrebbero realmente tradursi in un mutamento strutturale del sistema.

Il GNL sta diventando ormai un'alternativa sempre più diffusa ai carburanti tradizionali per le navi e anche per i mezzi stradali pesanti, una tendenza favorita dalle nuove norme della Convenzione Internazionale MARPOL (Annesso VI) dell'International Maritime Organization (IMO), che obbligano ad utilizzare a livello mondiale carburanti navali con un contenuto di zolfo inferiore allo 0,5 % m/m (massa per massa). Lo scopo è quello di migliorare la qualità dell'aria e diminuire drasticamente l'inquinamento ambientale prodotto dalle navi commerciali che oggi utilizzano combustibile con tenore di zolfo al 3,5%.

Premesso che, all'attuale stato dell'arte mondiale, la domanda e il consumo di LNG è in crescita, è opportuno quindi che il mercato italiano del LNG spinga in modo deciso nella direzione di incrementare la disponibilità di LNG sul territorio nazionale anche come soluzione per migliorare l'impatto ambientale dei mezzi pesanti su gomma e via mare. È conveniente ricordare che a partire dal 1° gennaio 2020 il settore dello shipping è stato obbligato ad affrontare l'introduzione di una ancor più severa limitazione del tenore di zolfo nei combustibili navali il cui limite è stato ridotto su scala mondiale a non più dello 0,5%. A tal proposito, gli armatori sono stati portati dalla normativa ad assumere decisioni importanti in termini di investimenti nel nuovo naviglio e nelle tecnologie a servizio della propulsione navale. Dati statistici relativi al 2019 mostrano che, a livello internazionale, sono già operative oltre 170 navi a propulsione GNL (escluse le metaniere), e

due tra le maggiori compagnie crocieristiche, MSC e Costa Crociere, hanno iniziato a dirottare i loro ordini verso le navi a LNG, di cui le prime navigano già nel Mediterraneo. Alla luce di queste trasformazioni, nell'arco dei prossimi anni, nei porti italiani crescerà la richiesta di approvvigionamento di navi, di dimensioni sempre maggiori, alimentate a LNG: una sfida che viene proposta al nostro sistema portuale e logistico. Attualmente, per assenza di punti di approvvigionamento di LNG nei nostri porti, il nostro Paese è decisamente rimasto indietro rispetto al Nord Europa nell'offerta infrastrutturale dei depositi per lo stoccaggio e rifornimento di LNG. In tale ottica gli investimenti sulle infrastrutture dovranno essere strategici e mirati su infrastrutture necessarie per il fabbisogno nazionale, con un piano che tenga in considerazione il ciclo di vita della flotta armatoriale attualmente in esercizio nonché l'evoluzione del sistema navale e logistico integrato, ferrovia e gomma. Proprio il trasporto merci su gomma e quindi il mondo dell'autotrasporto si inseriscono a pieno titolo nella filiera potenzialmente interessata dal LNG.

La società IONIO FUEL S.r.l. intende realizzare all'interno dell'area industriale di Crotone, un Deposito costiero LNG (Liquefied Natural Gas) da 20.000 mc. Il progetto prevedrà l'implementazione di una filiera per il trasporto del gas naturale liquido (GNL) a mezzo di navi metaniere sino al Deposito di ricezione per lo stoccaggio, e la successiva distribuzione mediante l'utilizzo di autocisterne e di imbarcazioni (LNG tankers). Il Deposito costiero di IONIO FUEL sarà caratterizzato da un Terminale di ricezione GNL Off- Shore per la connessione e lo scarico del GNL dalle navi metaniere, un complesso di tubazioni criogeniche per il trasporto del fluido sia nella zona d'impianto (area industriale C.O.R.A.P. della Provincia di Crotone) sia in quella Off-Shore (localizzata a circa 2,4 Km dalla costa) e un sistema di stoccaggio (18 serbatoi criogenici da 1.226 mc), pompaggio (9 gruppi di pompaggio) e rigassificazione (40 vaporizzatori ad aria ambiente (AAV) con capacità pari a 5.000 mc/h) di una parte del GNL stoccato, più una stazione per il filtraggio, la misura e l'odorizzazione del gas naturale per l'immissione nelle reti di trasporto.

Attraverso le baie di carico per le autocisterne si potrà trasportare il GNL su gomma sul territorio o rifornire le navi, attuando così le direttive europee sull'utilizzo del GNL come combustibile per le imbarcazioni.

L'impianto nasce con l'obiettivo di fornire un carburante a basso impatto ambientale quale metano inteso come carburante per il trasporto navale e commerciale.

L'opera prevede la realizzazione degli interventi infrastrutturali e impiantistici necessari a: consentire l'attracco delle navi metaniere e il trasferimento del prodotto liquido (LNG) dalle stesse ai serbatoi di stoccaggio attraverso tubazioni criogeniche; permettere la misura del LNG e consentirne la distribuzione attraverso operazioni di bunkering su imbarcazione ("terminal to ship") e autocisterne ("terminal to truck"). L'intervento nel suo complesso va interpretato non solo come occasione per dotare l'area industriale di Crotone e la sua Provincia di un *Deposito costiero LNG da 20.000 mc*, ma tale progetto farà parte di un più vasto intervento che in collaborazione con l'Istituto di Scienze e Tecnologie per l'Energia e la Mobilità Sostenibili (STEMS – CNR di Napoli) ed il Dipartimento di Scienze e Tecnologie dell'Università Parthenope di Napoli, vedrà la realizzazione attraverso una start up innovativa del Gruppo la società LNGI S.r.l. di un impianto pilota "power to gas" in grado di produrre il metano biologico attraverso un processo di metanazione. Tale processo attraverso l'anidride carbonica + 4 atomi di idrogeno darà luogo alla produzione di metano CH₄ che attraverso la liquefazione con l'azoto darà spazio al LNG biologico. L'iniziativa prevede lo stoccaggio

del suddetto LNG biologico nel Deposito di Crotona al fine di rifornire le navi metaniere fornendo loro un metano green a emissioni zero.

Entrambi gli interventi si inseriscono nel quadro più ampio della **riduzione delle emissioni di anidride carbonica** con un approccio trasversale conciliando l'esigenza di individuare nuove e più efficienti forme di conservazione dell'energia con la possibilità di produrre gas rinnovabili come idrogeno e metano biologico **al fine di generare LNG biologico** e si completeranno con un sistema di azioni e procedure mirate alla sensibilizzazione e l'informazione nel territorio di Crotona e Provincia.

Al fine di dare attuazione alla realizzazione del Deposito costiero, la società proponente nel presente Studio svilupperà **soltanto il Deposito costiero LNG**, rinviando ad uno studio successivo la trattazione dell'impianto power to gas.

Attraverso la strategia "20-20-20" prevista dal Protocollo di Kyoto tutti gli stati europei sono chiamati all'applicazione di misure per incentivare la produzione di energia da fonti rinnovabili, ridurre le emissioni di anidride carbonica e attivare politiche volte all'efficientamento e al risparmio energetico, perseguendo gli obiettivi di sostenibilità, competitività e sicurezza dell'approvvigionamento. Tale decisione è stata confermata nella XXI Conferenza delle Parti, svoltasi a Parigi nel 2015, che con decisione 1/CP21, ha adottato l'Accordo di Parigi che implementa il protocollo di Kyoto e fissa obiettivi più ambiziosi per gli stati dell'Unione Europea. In tale ottica, la Calabria si trova impegnata nel raggiungimento di obiettivi quali la continuità e la sicurezza della fornitura energetica con opportuni strumenti di pianificazione. A tale scopo la Giunta Regionale considera l'approvvigionamento di metano una fase strategica volta a sostenere la transizione energetica e al raggiungimento del phase-out del carbone entro il 2030. Pertanto, indica come una delle azioni prioritarie del PEARS quella di mettere in atto le condizioni idonee allo sviluppo di un sistema energetico che dia priorità alle fonti rinnovabili ed al risparmio energetico come mezzi per una maggior tutela ambientale, al fine di ridurre le emissioni inquinanti in atmosfera senza alterare significativamente il patrimonio naturale della Regione. L'importanza del Piano Energetico Ambientale Regionale, come strumento irrinunciabile per l'integrazione del fattore "energia" nella pianificazione del territorio, è inconfutabile in ordine al raggiungimento di tre obiettivi fondamentali: il risparmio energetico, l'impiego delle energie rinnovabili, l'eco-efficienza energetica.

In questo quadro, la realizzazione del Deposito costiero a Crotona risulta del tutto congruente con il perseguimento delle finalità di stimolo per l'imprenditorialità, di potenziamento dei sistemi produttivi locali e di impiego delle energie rinnovabili fatte proprie dal PEARS.

Il ruolo del GNL riveste notevole importanza anche rispetto al tema della riduzione delle emissioni delle navi, come espresso dal D.lgs. 257/2016 (Disciplina di attuazione della direttiva 2014/94/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 22 ottobre 2014, sulla realizzazione di una infrastruttura per i combustibili alternativi. (17G00005). L'art.6 comma 1 indica che entro il 31 dicembre 2025, nei porti marittimi dovrà essere realizzato un numero adeguato di punti di rifornimento per il GNL per consentire la navigazione di navi adibite alla navigazione interna o navi adibite alla navigazione marittima alimentate a GNL nella rete

centrale della TEN-T. Inoltre, si prevedono forme di cooperazione con gli Stati membri confinanti per assicurare l'adeguata copertura della rete centrale della TEN-T.

In fine il surriscaldamento globale, attribuito dalla comunità scientifica alle emissioni antropiche di gas nell'atmosfera, ha innescato fenomeni che sono destinati a generare danni irreversibili per il Pianeta. Nel rapporto 2021 dell'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) si rilevano, infatti, cambiamenti nel clima della Terra con gravi impatti su ambiente e biodiversità; sono descritti, però, anche scenari in cui se l'umanità riuscirà a ridurre le emissioni di gas climalteranti nei tempi previsti dagli Accordi di Parigi potrà tenere sotto controllo l'incremento di temperatura. I due recenti consessi internazionali del G20 di Roma e della COP26 di Glasgow testimoniano la ferma volontà dei Governi di proseguire il confronto sul cambiamento climatico, sull'assunzione di impegni e sull'individuazione, nel breve termine, di misure per un'efficace transizione ecologica. Impegni corroborati, oggi più di ieri, da consapevoli e incisive istanze dell'opinione pubblica. Tra i principali attori chiamati ad agire vi sono le imprese, i progettisti, cui è richiesto un riposizionamento, nel breve-medio termine, verso minori emissioni e investimenti in nuove infrastrutture e tecnologie per supportare la transizione energetica.

È in questa dinamica con l'adozione di nuove tecnologie e nuovi modelli che si renderà possibile una transizione capace di coniugare crescita, benessere economico, inclusione e sostenibilità ambientale.

Nel settembre 2019 la Società proponente Ionio Fuel S.r.l. ha presentato il progetto al Comitato Tecnico Regionale (C.T.R.) della Regione Calabria per richiedere il Nulla Osta di Fattibilità (NOF). In data 28/07/2020 la Società ha ottenuto il NOF favorevole di cui al D.lgs. 105/2015

Sulla base delle osservazioni emerse durante le Conferenze con il C.T.R., ricevute tra l'altro formalmente nelle varie richieste di integrazioni, il progetto è stato aggiornato apportando una modifica sulla linea criogenica dell'impianto e sullo spostamento del Terminale Off-Shore con l'allontanamento dello stesso di ulteriori 300 m dalla costa ionica.

2. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

2.1. APPROCCIO METODOLOGICO

Il presente capitolo costituisce il Quadro di Riferimento Ambientale dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) relativo al progetto di realizzazione del nuovo Deposito costiero GNL (Gas Naturale Liquefatto) in area industriale nel Comune di Crotona finalizzato alla rigassificazione e all'immissione del gas metano nella rete di trasporto, al bunkeraggio navale *ship to ship* o *track to ship*, nonché alla distribuzione del GNL a mezzo di autocisterne criogeniche.

La metodologia di analisi e valutazione adottata nel presente SIA è in linea con il modello DPSIR (Driving forces-Pressures-States-Impacts-Responses) sviluppato dall'Agenzia Europea dell'Ambiente (AEA) per gli Studi di Impatto Ambientale e Sociale. Il modello DPSIR è stato progettato per essere trasparente e per consentire un'analisi semi-quantitativa degli impatti sulle varie componenti ambientali e sociali. Il modello DPSIR si basa sull'identificazione dei seguenti elementi:

- Determinanti (Azioni di progetto – Driving forces): azioni progettuali che possono interferire in

modo significativo con l'ambiente come determinanti primari delle pressioni ambientali;

- Pressioni (Fattori di impatto – Pressures): forme di interferenza diretta o indiretta prodotte dalle azioni del progetto sull'ambiente e in grado di influenzarne lo stato o la qualità;
- Stato (Sensibilità – States): tutte le condizioni che caratterizzano la qualità e/o le tendenze attuali di una specifica componente ambientale e sociale e/o delle sue risorse;
- Impatti (Impacts): cambiamenti dello stato o della qualità ambientale dovuti a diverse pressioni generate dai determinanti;
- Risposte (Misure di mitigazione – Responses): azioni intraprese per migliorare le condizioni ambientali o ridurre le pressioni e gli impatti negativi.

L'approccio metodologico di analisi d'impatto utilizzato per il presente studio, sviluppato sulla base dell'esperienza maturata negli anni nell'ambito degli Studi di Impatto Ambientale, include le seguenti fasi:

- 1) Definizione dello stato iniziale e/o della qualità dei diversi fattori ambientali potenzialmente impattati, sulla base dei risultati degli studi di riferimento (scenario ambientale di base);
- 2) Identificazione degli impatti che possono influenzare i fattori ambientali durante le diverse fasi del progetto (costruzione opere preliminari, esercizio e sistemazione finale);
- 3) Definizione e valutazione degli effetti delle misure di mitigazione pianificate.

2.2. METODOLOGIA DELLO SCENARIO AMBIENTALE – DEFINIZIONE DELL'AMBITO TERRITORIALE (SITO D'IMPIANTO ED AREA VASTA) E DELLE COMPONENTI AMBIENTALI INTERESSATE

L'area destinata ad ospitare il Deposito costiero di rigassificazione per il GNL è ubicata nel comune di Crotona nell'area industriale CORAP, trattasi di un Consorzio Regionale per lo sviluppo delle attività produttive a carattere industriale e produttivo.

Al fine di analizzare dal punto di vista territoriale, programmatico ed ambientale l'area di progetto, nel presente Studio sono stati presi come riferimento diversi ambiti territoriali, aventi una scala di dettaglio differente, a seconda delle analisi da svolgere:

- **Area di studio ristretta:** corrispondente alle aree in cui saranno realizzate le attività afferenti al Deposito di stoccaggio. Tale area di studio sarà utilizzata per definire nel dettaglio le interferenze del progetto con il regime vincolistico e gli strumenti di pianificazione territoriale;
- **Area di studio vasta:** corrispondente ad un ambito più esteso dell'area in cui sarà realizzata l'infrastruttura e che, in funzione delle peculiarità ambientali e territoriali presenti, potrebbe potenzialmente risentire degli impatti eventualmente generati dalle attività previste. Tale area include un buffer di circa 2 km dal perimetro esterno delle aree di progetto.

Per alcune componenti, in ragione della peculiarità delle stesse, è stata considerata un'area di studio di dimensioni maggiori, in particolare:

- per il sistema infrastrutturale l'area di studio è estesa a comprendere le principali intersezioni della rete stradale in direzione sia nord che sud;
- per la popolazione e la salute sono stati considerati rispettivamente i livelli territoriali di Comune

e Provincia di Crotona.

L'area vasta è un cerchio di circa 2 km di raggio, ad est il cerchio non taglia la costa ionica come rappresentato nello stralcio dell'IGM riportato di seguito, nello stralcio della CTR e nell'ortofoto. (Fig. 1-2-3).



Figura 1 - Individuazione dell'AREA VASTA (elaborazione su IGM)

Lo studio mira non già ad affermare le scelte progettuali quanto piuttosto ad indagare e capire se l'ambiente (inteso come "Area Vasta" cioè complesso di conoscenze legato ad un ambiente territoriale di osservazione dimensionato ai singoli fattori da analizzare) può sopportare il carico costituito da una infrastruttura strategica nel Comune di Crotona, ciò nell'intento di comprendere i sistemi ambientali coinvolti direttamente o indirettamente dalla realizzazione dell'iniziativa proposta.

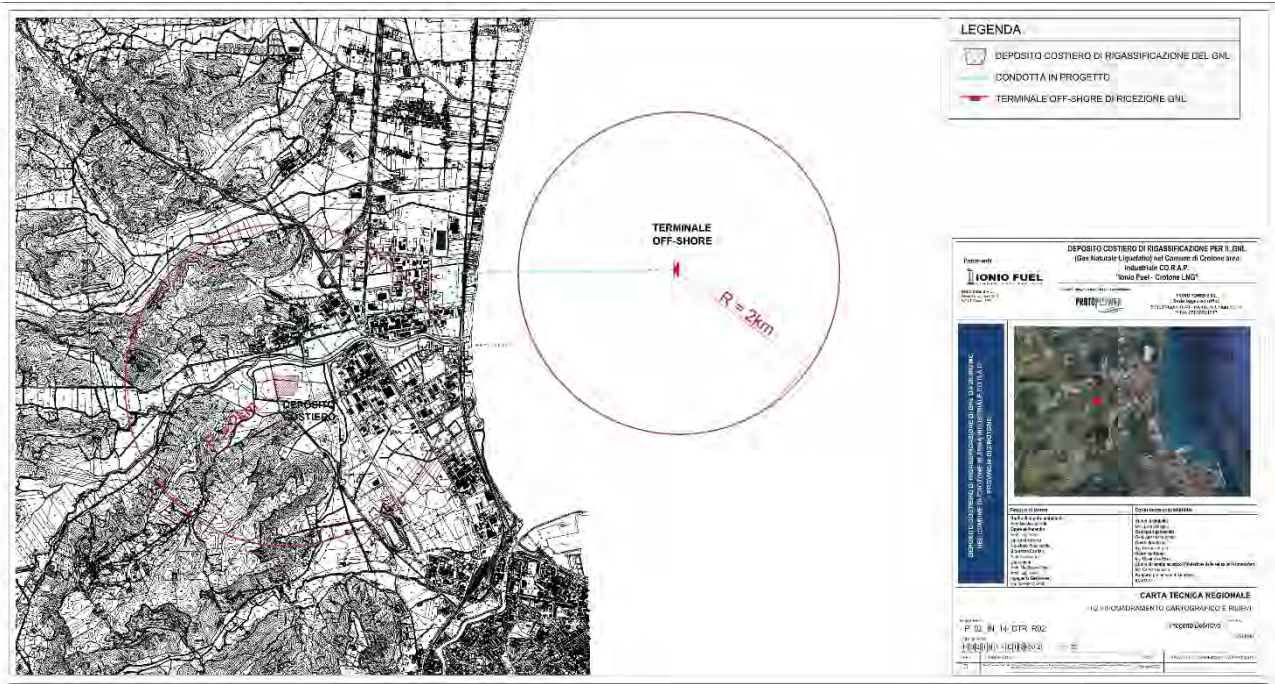


Figura 2 – Ubicazione delle aree di progetto con individuazione dell'AREA VASTA (elaborazione su CTR)

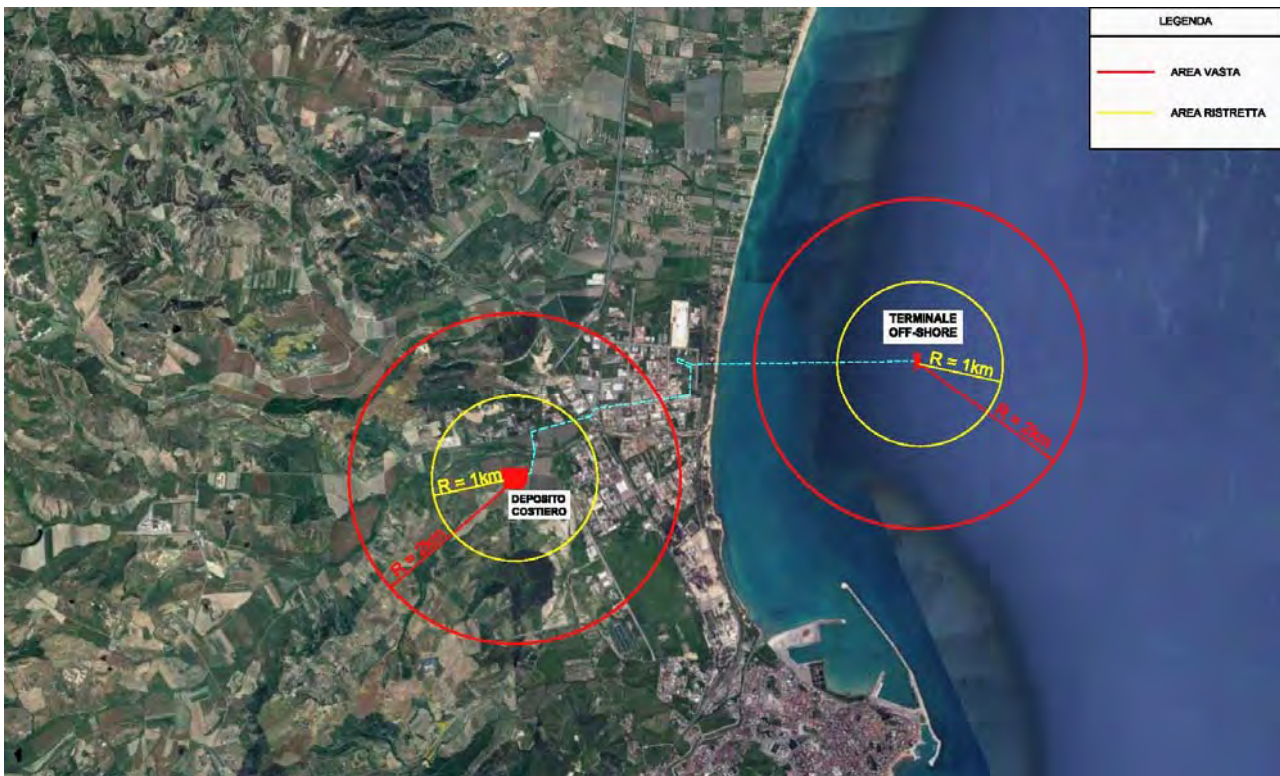


Figura 3 - Area di studio (elaborazione su ortofoto)

2.3. DEFINIZIONE DELLE AZIONI DI PROGETTO E DEI FATTORI DI IMPATTO

Le interferenze tra le opere progettate ed il contesto ambientale di riferimento vengono identificate attraverso la scomposizione degli interventi previsti in fasi progettuali omogenee (costruzione delle opere preliminari, esercizio e sistemazione finale). Per ogni fase progettuale vengono poi individuate le azioni di progetto e definiti i relativi fattori di impatto in grado di interferire con i fattori ambientali. (Cfr. paragrafo 2.3). Pertanto,

tale studio si propone come finalità quella di individuare le possibili modificazioni ambientali indotte dalla realizzazione dell'opera e dalla sua messa in esercizio, partendo dalla caratterizzazione delle componenti ambientali del sistema di riferimento per poi procedere all'analisi delle possibili interferenze con l'infrastruttura proposta.

2.4. INDIVIDUAZIONE DEI FATTORI AMBIENTALI POTENZIALMENTE OGGETTO DI IMPATTO

Attraverso una matrice di interrelazione tra fattori di impatto associati alle azioni di progetto e fattori ambientali, vengono individuati i fattori ambientali potenzialmente oggetto d'impatto.

Si procede quindi alla descrizione dei fattori ambientali potenzialmente interessati dal progetto ed alla valutazione degli impatti identificati secondo la metodologia descritta nei paragrafi seguenti. La matrice di incrocio tra le azioni di progetto e i fattori ambientali è presentata nel (Cfr. Paragrafo 13.1).

2.5. CLIMA ACUSTICO

Al fine di certificare in via preliminare la compatibilità delle immissioni sonore connesse all'impiego delle opere in progetto rispetto al contesto acustico attualmente caratterizzante l'area ospite (rumore residuo). In tale ambito di studio si osservano le indicazioni contenute nel documento tecnico regionale che detta le *"Direttive regionali in materia di inquinamento acustica ambientale e disposizioni in materia di acustica ambientale"*, Legge regionale 19 ottobre 2009, n. 34 Norme in materia di inquinamento acustico per la tutela dell'ambiente nella Regione Calabria, (BUR n. 19 del 16 ottobre 2009 . supplemento straordinario n. 4 del 26 ottobre 2009)(Testo coordinato con le modifiche ed integrazioni di cui alla L.R. 3 dicembre 2009, n. 46).

Lo studio dell'impatto acustico si è articola nelle due distinte fasi di analisi:

- a. in prima istanza il progetto dell'opera, struttura o attività viene sottoposto ad una preliminare valutazione basata sui dati tecnici sulla base dei quali, con l'ausilio di modelli di calcolo, si procede ad una stima delle eventuali variazioni del clima acustico caratterizzante la zona che ospiterà l'insediamento produttivo. Lo studio comprende le stime previsionali di impatto ambientale, conseguenti all'inserimento dell'opera, struttura o attività, nelle aree interessate dalle emissioni ed immissioni sonore, mediante modelli matematici in grado di simularne, tenendo conto degli effetti combinati delle apparecchiature, macchine e impianti, del vento e della morfologia ambientale, la propagazione sonora. In questa fase è già possibile formulare una valutazione della compatibilità ambientale in relazione alle attuali norme disciplinanti l'inquinamento acustico, e formulazione del giudizio di conformità acustica;
- b. in un secondo tempo si procederà alle verifiche tecniche sul campo atte alla definizione della rumorosità intervenuta a seguito della realizzazione ed attivazione del nuovo insediamento produttivo.

Il Comune di Crotona non ha ancora approvato il Piano di Classificazione Acustica Comunale per cui lo stato acustico dell'area è stato definito facendo riferimento alla Legge regionale 19 ottobre 2009 , n. 34_Norme in materia di inquinamento acustico per la tutela dell'ambiente nella Regione Calabria.

Pertanto, nella redazione del documento tecnico di valutazione, sono state opportunamente ricalcate integralmente le indicazioni contenute nelle "*Directive regionali in materia di inquinamento acustico ambientale*", ai sensi dell'Art. 4 della Legge Quadro 26 ottobre 1995, n°447", adottati con Legge regionale 19 ottobre 2009, n. 34 Norme in materia di inquinamento acustico per la tutela dell'ambiente nella Regione Calabria.

Ai sensi della normativa regionale, la documentazione di impatto acustico deve prevedere, per quanto possibile, gli effetti acustici conseguenti alla realizzazione di una nuova opera e al suo esercizio per verificarne la compatibilità con le esigenze di uno standard di vita equilibrato della popolazione residente, al fine di una corretta fruibilità dell'area e nel rispetto degli equilibri naturali .

In particolare la relazione tecnica conterrà i seguenti elementi:

- a) descrizione della tipologia dell'opera o attività in progetto, del ciclo produttivo e tecnologico, degli impianti, delle attrezzature e dei macchinari che verranno utilizzati, dell'ubicazione dell'insediamento e del contesto in cui viene inserita;
- b) descrizione delle caratteristiche costruttive dei locali (coperture, murature, serramenti, vetrate ecc.) con particolare riferimento alle caratteristiche acustiche dei materiali utilizzati;
- c) descrizione delle sorgenti rumorose connesse all'opera o attività, con indicazione dei dati di targa relativi alla potenza acustica e loro ubicazione.
- d) indicazione degli orari di attività e di quelli di funzionamento degli impianti principali e sussidiari.
- e) indicazione della classe acustica cui appartiene l'area di studio. Nel caso in cui l'amministrazione comunale non abbia ancora approvato e adottato il Piano di classificazione acustica è cura del proponente ipotizzare, sentita la stessa Amministrazione comunale, la classe acustica da assegnare all'area interessata.
- f) identificazione e descrizione dei ricettori presenti nell'area di studio, con indicazione delle loro caratteristiche utili sotto il profilo acustico, quali ad esempio la destinazione d'uso, l'altezza, la distanza intercorrente dall'opera o attività in progetto, con l'indicazione della classe acustica da assegnare a ciascun ricettore presente nell'area di studio avendo particolare riguardo per quelli che ricadono nelle classi I e II;
- g) individuazione delle principali sorgenti sonore già presenti nell'area di studio e indicazione dei livelli di rumore preesistenti in prossimità dei ricettori di cui al punto precedente. L'individuazione dei livelli di rumore si effettua attraverso misure articolate sul territorio con riferimento a quanto stabilito dal D.M. Ambiente 16/03/1998 (Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico);
- h) calcolo previsionale dei livelli sonori generati dall'opera o attività nei confronti dei ricettori e dell'ambiente esterno circostante indicando i parametri e i modelli di calcolo utilizzati;

- i) calcolo previsionale dell'incremento dei livelli sonori in caso di aumento del traffico veicolare indotto da quanto in progetto nei confronti dei ricettori e dell'ambiente circostante;
- j) descrizione degli eventuali interventi da adottarsi per ridurre i livelli di emissioni sonore al fine di ricondurli al rispetto dei limiti associati alla classe acustica assegnata o ipotizzata per ciascun ricettore;
- k) analisi dell'impatto acustico generato nella fase di realizzazione, o nei siti di cantiere, secondo il percorso logico indicato ai punti precedenti, e puntuale indicazione di tutti gli appropriati accorgimenti tecnici e operativi che saranno adottati per minimizzare il disturbo e rispettare i limiti (assoluto e differenziale) vigenti all'avvio di tale fase, fatte salve le eventuali deroghe per le attività rumorose temporanee di cui all'art. 6, comma 1, lettera h, e dell'art. 9 della legge 447/1995.

Nella tabella seguente sono elencate le apparecchiature potenzialmente rumorose in funzione durante l'esercizio del Deposito costiero di GNL e le relative informazioni di interesse per l'identificazione delle caratteristiche acustiche.

Tabella 1 - Dati acustici delle sorgenti esaminate

Apparecchiatura	Sorgente	N. Totali/ N. Esercizi	Regime di funzionamento	Localizzazione [Aperto/chiuso]	Lp a 1m [dBA]
Pompe di carico GNL	S1	2/1	Continuo (16	Aperto	80
Pompe GNL serbatoi	S2	18/9t	Continuo	Aperto	80
Vaporizzatori ad aria	S3	40/20	Continuo	Aperto	70
Pompe vasche di	S4	211	Continuo	Chiuso (in edificio	80
MCI	S5	3/2	Continuo	Chiuso (in container	80
Pompe Jockey firewater	S6	2/12/1	Discontinuo	Chiuso (in edificio	85
Compressori	S7		Continuo	Chiuso (in edificio	76

La stima previsionale delle attività è stata basata sulle descrizioni delle tipologie di macchine che opereranno e dei relativi livelli sonori di emissione. Al fine di verificare l'attuale situazione di rumorosità che caratterizza le zone limitrofe all'area interessata dallo studio, sono state eseguite apposite rilevazioni fonometriche eseguite secondo i criteri e metodi stabiliti dal DM 16/03/98.

La seguente figura riporta la localizzazione dei punti di rilevamento

QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

ai sensi dell'art.22 D.lgs. 152/2006 e ss.mm.ii redatto in conformità all'All. VII del D.lgs n.4 del 16 gennaio 2008



Nella tabella seguente si riporta la localizzazione delle postazioni di rilevamento e misura del rumore residuo ante-operam

Postazione	Localizzazione	Classe acustica	Parametro rilevato	Periodo di misura	Durata della misura	Livello sonoro misurato
Punto 1 - R1	In prossimità dell'area del nuovo impianto	V	Rumore residuo	diurno	3600 sec	47,2 dB(A)
Punto 1 -R1	In prossimità dell'area del nuovo impianto	V		notturno	3600 sec	46,0 dB(A)
Punto 2 - R2	In prossimità dell'area del nuovo impianto	V		diurno	3600 sec	47,0 dB(A)
Punto 2 - R2	In prossimità dell'area del nuovo impianto	V		notturno	3600 sec	45,8 dB(A)
Punto 3 - R3	SS107BIS - VIA LEYLAND	III		diurno	3600 sec	48,5 dB(A)
Punto 3 -R3	SS107BIS - VIA LEYLAND	III		notturno	3600 sec	46,5 dB(A)

COORDINATE UTM - PUNTI MISURA/RICETTORI

RICETTORE - PUNTO MISURA	N	E
R1	4331095	680213
R2	4330685	680633
R3	4331150	679654

Dalla valutazione delle stime previsionali ottenute, conducono a ritenere che l'installazione dei nuovi macchinari non realizzerà alcuna immissione di interesse, per gli aspetti stabiliti dalla norma. Infatti le immissioni riconducibili all'attività si prevedono inferiori ai limiti di zona del territorio circostante le pertinenze fondiari del sito ospite. Si rimanda alla relazione specialistica di cui al codice prog. P_01_ES_23_ACU_R01. Nella tabella seguente sono elencate le apparecchiature potenzialmente rumorose in funzione durante l'esercizio del Terminal GNL e le relative informazioni di interesse per l'identificazione delle caratteristiche acustiche.

Tabella 2 - Dati acustici delle sorgenti esaminate

Apparecchiatura	Sorgente	N. Totali/ N. Esercizi	Regime di funzionamento	Localizzazione [Aperto/chiuso]	Lp a 1m [dBA]
Pompe di carico GNL alle	S1	2/1	Continuo (16 ore	Aperto	80
Pompe GNL serbatoi	S2	18/9	Continuo	Aperto	80
Vaporizzatori ad aria	S3	40/20	Continuo	Aperto	70
Pompe vasche di pompaggio	S4	211	Continuo	Chiuso (in edificio	80
MCI	S5	3/2	Continuo	Chiuso (in container insonorizzato)	80
Pompe Jockey firewater	S6	2/12/1	Discontinuo	Chiuso (in edificio	85
Compressori	S7		Continuo	Chiuso (in edificio realizzato in calcestruzzo)	76

La stima previsionale delle attività è stata basata sulle descrizioni delle tipologie di macchine che opereranno e dei relativi livelli sonori di emissione ricevuti dal costruttore.

In fase di esercizio si considera trascurabile qualsiasi rumore possa derivare dalla nave in stazionamento (solo motori ausiliari in funzione) o in manovra (motore principale al minimo) e quello dei rimorchiatori. E' inoltre da considerarsi trascurabile il rumore emesso durante le operazioni di trasferimento del gas dalla nave ai serbatoi.

In ordine alla specifica rumorosità dei generatori di emergenza, delle pompe antincendio e della torcia, si specifica che tali apparecchiature sono installate a supporto dell'impianto ed il loro funzionamento è previsto esclusivamente in casi di emergenza. Le apparecchiature di emergenza e antincendio saranno inoltre oggetto di sporadici avviamenti infrasettimanali, di brevissima durata, nell'ambito degli interventi programmati di manutenzione ordinaria, al fine di garantire la costante efficienza nel tempo.

Nella stessa relazione specialistica, è stata riportata anche una previsione dei modelli sonori generati dal traffico veicolare indotto. I modelli di previsione del rumore dal traffico permettono di calcolare Leq in dB(A) partendo dai dati dei flussi veicolari. A tale scopo si è fatto riferimento ad uno studio che il CNR ha elaborato utilizzando un modello matematico per il calcolo del livello equivalente Leq

Conclusioni

Dai dati ottenuti in sede di valutazione di impatto acustico, si prevede che il rumore immesso nell'ambiente esterno limitrofo dal nuovo Terminal GNL realizzato all'interno del area industriale C.O.R.A.P. della Provincia di Crotona non determinerà il superamento dei limiti stabiliti dalle norme disciplinanti l'inquinamento acustico, di cui alla Legge quadro 447/95 e successivi regolamenti di attuazione.

La presente valutazione dovrà essere validata in fase post operam, al fine di accertarne l'effettivo ottenimento degli obiettivi, ovvero consentirà di individuare eventuali opere di mitigazione del rumore necessarie al conseguimento di tali obiettivi.

Si riportano di seguito:

1. Planimetria con ubicazione del Deposito costiero di rigassificazione per il GNL con individuazione dei ricettori sensibili;
2. Planimetria con ubicazione del Deposito costiero di rigassificazione per il GNL con individuazione dei ricettori e sorgenti.



Figura 4 - Planimetria con ubicazione del Deposito costiero di rigassificazione per il GNL con individuazione dei ricettori sensibili (elaborazione su ortofoto)



Figura 5 - Planimetria con ubicazione del Deposito costiero di rigassificazione per il GNL con individuazione dei ricettori e sorgenti (elaborazione su ortofoto)

2.6. PREVISIONE DEI LIVELLI SONORI GENERATI DAL TRAFFICO VEICOLARE INDOTTO

I modelli di previsione del rumore dal traffico permettono di calcolare Leq in dB(A) partendo dai dati dei flussi veicolari.

Generalmente tutti i metodi considerano le seguenti variabili caratterizzanti:

- Flusso veicolare;
- Tipologia del traffico veicolare;
- Caratteristiche cinematiche del traffico (velocità dei veicoli, accelerazione addizionale);
- Caratteristiche della strada;
- Condizioni meteorologiche.

Il CNR ha elaborato un modello matematico per il calcolo del livello equivalente Leq attraverso la relazione:

$$Leq = \alpha + 10 \cdot \log_{10}(Q_{VL} + \beta \cdot Q_{VP}) + 10 \cdot \log_{10}(d_0 / d) + \Delta L_v + \Delta L_F + \Delta L_B + \Delta L_G + \Delta L_{VB}$$

Dove:

- Q_{VL} [veicoli/h] è il flusso dei veicoli leggeri comprendenti i veicoli privati, quelli commerciali di peso inferiore a 4,8 t ed i motoveicoli non compresi nella categoria seguente;
- Q_{VP} [veicoli/h] è il flusso di veicoli pesanti comprendenti i veicoli commerciali e da trasporto pubblico di peso superiore a 4,8 t ed i motoveicoli con rumorosità elevata;
- d_0 è la distanza di riferimento pari a 2,5 m;
- ΔL_v [dB(A)] è un parametro correttivo che tiene conto della velocità media del flusso di traffico;

<i>Velocità media del flusso di traffico (km/h)</i>	<i>ΔL_v [dB(A)]</i>
Da 30 a 50	0
60	+ 1,0
70	+ 2,0
80	+ 3,0
100	+ 4,0

- ΔL_F e ΔL_B [dB(A)] sono parametri correttivi per le riflessioni dovute alla parete retrostante (+2,5 dB(A)) e sul lato opposto (+1,5 dB(A));
- ΔL_S [dB(A)] è un parametro correttivo che tiene conto del tipo di manto stradale;

<i>Tipo manto stradale</i>	<i>ΔL_S [dB(A)]</i>
Asfalto liscio	- 0,5
Asfalto ruvido	- 0,10
Cemento	+ 1,5

- ΔL_G [dB(A)] è un parametro correttivo che tiene conto della pendenza della strada;

<i>Pendenza</i>	<i>ΔL_G [dB(A)]</i>
5	0
6	+ 0,6
7	+ 1,2

8	+ 1,8
9	+ 2,4
10	+ 3,0

- ΔL_{VB} [dB(A)] è un parametro che si applica nei casi limite di traffico, come presenza di semafori e velocità di flusso assai bassa;

Situazioni di traffico	ΔL_{VB} [dB(A)]
In prossimità dei semafori	+ 1,0
Velocità del flusso veicolare < 30 km/h	- 1,5

α e β sono dei coefficienti che variano da Paese a Paese e dipendono dalle condizioni dei veicoli, nonché dalle abitudini di guida delle persone. Per l'Italia si utilizzano valori pari a $\alpha = 35.3$ e $\beta = 5$.

2.6.1. Dati immessi/generali dall'algoritmo

Il traffico dei mezzi terrestri durante la fase di esercizio dell'impianto si svilupperà nella strada di collegamento dell'impianto fino alla SS 107bis e si suddividerà tra:

- Mezzi leggeri per il trasporto degli addetti al funzionamento dell'impianto (interni e/o esterni);
- Mezzi pesanti per la distribuzione del GNL, approvvigionamento, manutenzione, etc.

I dati di ingresso utilizzati sono stati pertanto i seguenti: tempo di riferimento diurno (si considera il traffico legato all'esercizio nelle sole ore diurne dei giorni lavorativi);

- variabili caratterizzanti il rumore stradale;
- dati di traffico veicoli leggeri e pesanti;
- dati meteorologici (Taria = 20 oc; Velocità del vento max 5 m/sec).

I dati di output generati sono stati i seguenti:

- livello di rumore ambientale LA dovuto al traffico indotto dalla nuova attività

Per la determinazione del livello di rumore è stato ipotizzato il transito di 20 mezzi leggeri e 10 mezzi pesanti all'ora.

Nella tabella seguente si riporta la stima dei valori di emissione sonora da traffico veicolare a 5 m, 10 m, 20 m dall'asse stradale e i limiti imposti dal D.P.R. 30 marzo 2004 n. 142 "Regolamento recante disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante da traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n.447".

Tabella 3 - Valori di emissione traffico veicolare

Strada	L_{eq} a 5m [dB(A)]	L_{eq} a 10m [dB(A)]	L_{eq} a 20m [dB(A)]	Limiti di riferimento DPR 142/2004
Strada di collegamento dell'impianto alla SS110bis	53,7	50,7	47,7	60,0

La strada di collegamento con la SS110bis è inquadrabile secondo la norma D.P.R. 30 marzo 2004 no142 in strade locali tipo F, per la quali vigano i limiti secondo le Classi di Riferimento della Classificazione Acustica del Comune di Crotonese (Classe III).

Il contributo della rumorosità associata al traffico di mezzi durante la fase di esercizio, ad una distanza di 50 metri, è inferiore ai 50 dB(A) e comunque ai limiti di riferimento.

In relazione al traffico veicolare che potrà essere indotto dall'attività sulla SS110bis, non si ipotizza alcun contributo sostanziale sulla densità del transito veicolare riconducibile alla presenza dell'attività.



Figura 6 – Inquadramento intervento in progetto su rete viaria esistente

2.7. APPROVVIGIONAMENTO DEI MATERIALI E FABBRICAZIONE

La sezione afferente lo Stoccaggio: consta di diciotto serbatoi cilindrici orizzontali, ognuno con una capacità di circa 1.226 m³, in cui il gas viene mantenuto ad una temperatura di circa -160 °C e ad una pressione poco superiore a quella atmosferica.

A riguardo le attività di approvvigionamento dei materiali per la realizzazione dei serbatoi, così come le attività di post ordine, ispezione e trasporto, saranno eseguite da un team dedicato facente parte rispettivamente del dipartimento di Procurement e Post ordine dislocato presso la sede Saipem di San Donato Milanese. (Rif. Piano esecutivo del 7 giugno 2019 Saipem)

La società Ionio Fuel prevede di far effettuare la fabbricazione dei 18 serbatoi criogenici alla SAIPEM SPA nel cantiere di Arbatax (NU) situato nel Comune di Tortoli all'interno del porto di Arbatax, nella parte Est

della Sardegna. Il cantiere suddetto è attrezzato per fornire la completa fabbricazione, il collaudo, la verniciatura, l'isolamento termico e la messa in servizio di qualsiasi tipo di struttura in acciaio dal materiale grezzo al prodotto finale.

Al fine di massimizzare gli obiettivi di sicurezza, qualità ed efficienza, la sequenza di costruzione sarà basata sul principio di massimizzare quanto il più possibile l'esecuzione dei lavori di prefabbricazione, assiemaggio e montaggio a terra.

Per questa ragione la struttura verrà divisa in porzioni elementari che potranno essere facilmente trasportati e assiemati a terra.

Per il sollevamento di elementi di grandi dimensioni (superiori alle 35 tonnellate), verranno realizzate delle analisi strutturali e di sollevamento su modelli matematici tridimensionali che includano tutte le strutture e i carichi in gioco. Si prevedrà inoltre l'applicazione della perlite di isolamento.

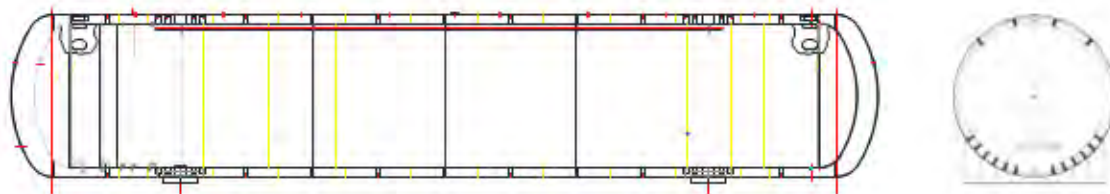
2.8. LOGISTICA E TRASPORTO DEI SERBATOI CRIOGENICI

La tabella sottostante mostra la volumetria dei n.18 serbatoi così come da progetto.

	Singolo serbatoio (mc)	18 serbatoi (mc)	% Volume geometrico
Volume geometrico interno	1.226	22.068	100%
Volume utile (90%)	1.103	19.861	90%
Capacità tecnica	1.042	18.756	85%

Di seguito i dati tecnici per il trasporto dei 18 serbatoi criogenici.

DIMENSIONI E PESO: N.1 SERBATOIO CRIOGENICO	
Peso di trasporto (tonnellate)	370
Ingombro esterno totale L/D (m)	39,5/7,4 (7,7 altezza)



Il trasporto dei serbatoi sarà effettuato dal cantiere di Arbatax (NU) al Porto di Crotona. Ciò avverrà attraverso l'utilizzo di barche di classe 300 piedi mediante 5 trasporti marittimi. Le barche che si utilizzeranno saranno in grado di trasportare fino a 4 serbatoi per singolo viaggio.

A tal proposito, di grande rilevanza per il traffico commerciale è senza dubbio il Porto di Crotona (sebbene l'infrastruttura di progetto è esterna alla perimetrazione del Porto di Crotona), il quale si divide in due bacini distinti, non comunicanti tra loro. Il minore, situato nella zona est/sud-est della città, è più antico ed è denominato Porto Vecchio; il principale, situato nella zona nord della città, è denominato Porto Nuovo. Il Porto Vecchio, per i suoi bassi fondali e l'entrata difficoltosa, accoglie prevalentemente unità da diporto e pescherecci della locale marineria da pesca; il Porto Nuovo presenta un'imboccatura ben protetta da tutti i venti ed è adibito al traffico commerciale. L'accesso al Porto avviene sia mediante la S.S. 106 Ionica, sia mediante la S.S. 107. La società Ionio Fuel per il trasferimento dei serbatoi così come da progetto ha previsto oltre all'utilizzo del Porto di Crotona via mare, l'utilizzo della SS 107 per il trasporto sino al sito di impianto.

2.9. RETE VIARIA ESISTENTE PER LA MOVIMENTAZIONE DEI FLUSSI DI MEZZI VIA NAVE, VIA TRENO, VIA GOMMA

La rete esistente in Area vasta interessata dall'infrastruttura di progetto risulta attratta da tre flussi relativi ai mezzi pesanti indotti nel progetto. Nella sottostante immagine vengono riportati i tratti dei flussi per la movimentazione verso l'interno in direzione dell'area di impianto per l'approvvigionamento dei materiali e dell'impiantistica e verso l'esterno per la movimentazione dei rifiuti.

A tale fine sono state previste tre diverse modalità, come visibile nella figura sottostante:

- via nave (con caricamento effettuato nel Porto industriale di Crotona);
- via treno (con caricamento dei container nel Terminal intermodale di Lamezia Terme e/o nel Terminale ferroviario di Crotona);
- via gomma (verso nord o verso sud).

In sintesi, si è considerato che, i mezzi adibiti alla consegna del materiale seguano almeno in prossimità del sito di intervento gli stessi percorsi dei veicoli addetti allo smaltimento dei rifiuti.



Figura 7 - Rete viaria esistente per la movimentazione dei flussi di mezzi via nave, via treno, via gomma

Il progetto prevede, inoltre, il seguente traffico medio di movimentazione GNL:

Tabella 4 - Mezzi di movimentazione GNL previsti

Unità	Quantità previste
Metaniere	24 mezzi/anno da 15600 mc per l'approvvigionamento del GNL
Bettoline	20 mezzi /anno da 1000 mc per la distribuzione del GNL via mare
Rimorchiatori	Associati a ciascun operazione di attracco e disattracco
Autocisterne	4 mezzi/giorno da 41 mc per la distribuzione del GNL via terra, come ipotesi per i primi anni di esercizio dell'impianto

Dall'analisi di tali dati si evidenzia come le operazioni di movimentazione siano fortemente limitate nel tempo.

3. METODOLOGIA DI VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

La valutazione d'impatto su un determinato fattore ambientale potenzialmente soggetto a interferenze nelle diverse fasi del progetto è stata svolta con l'ausilio di specifiche matrici d'impatto ambientale.

Queste permettono di confrontare lo stato del fattore ambientale, espresso in sensibilità, con i potenziali fattori di impatto rilevanti, quantificati sulla base di una serie di parametri di riferimento: durata, frequenza, estensione geografica, intensità.

- La **Durata (D)** definisce il periodo di tempo durante il quale il fattore d'impatto è efficace e si differenzia in cinque livelli:
 - Breve, entro un anno;
 - Medio-Breve, tra 1 e 5 anni;
 - Media, tra 6 e 10 anni;
 - Medio-Lunga, tra 11 e 15 anni;
 - Lunga, oltre 15 anni.
- La **Frequenza (F)** definisce il numero di volte in cui si verifica il potenziale fattore d'impatto e si distingue nei seguenti tre livelli:
 - Concentrata, se il fattore di impatto è un singolo evento breve;
 - Discontinua, se si verifica come un evento ripetuto periodicamente o accidentalmente;
 - Continua, se si presenta uniformemente distribuito nel tempo.
- L'**Estensione geografica (G)** coincide con l'area in cui il fattore di impatto esercita la sua influenza ed è definita come:
 - Locale;
 - Regionale;
 - Oltre i confini regionali.
- L'**Intensità (I)** rappresenta l'entità delle modifiche e/o alterazioni sull'ambiente e può essere rappresentata da diverse grandezze fisiche, a seconda del fattore d'impatto stesso. Nelle matrici d'impatto, l'intensità è definita in quattro categorie:
 - Trascurabile, quando l'entità delle modifiche è tale da causare una variazione non rilevabile strumentalmente o percepibile sensorialmente;
 - Bassa, quando l'entità delle modifiche è tale da causare una variazione rilevabile strumentalmente o sensorialmente ma non altera il sistema di equilibri e di relazioni tra i fattori ambientali;
 - Media, quando l'entità delle modifiche è tale da causare una variazione rilevabile ed è in grado di alterare il sistema di equilibri e di relazioni esistenti tra i diversi fattori ambientali;
 - Alta, quando si verificano modifiche sostanziali tali da comportare alterazioni che determinano la riduzione del valore ambientale.

Per ogni fattore di impatto si considerano poi altri parametri di riferimento, direttamente correlati al fattore

ambientale interessato o alle misure messe in atto: reversibilità, probabilità di accadimento, misure di mitigazione e sensibilità.

- La **Reversibilità (R)** indica la possibilità di ripristinare lo stato qualitativo del fattore ambientale analizzato a seguito dei cambiamenti che si sono verificati grazie alla resilienza intrinseca del fattore stesso e/o all'intervento umano. L'impatto generato sul fattore ambientale si distingue in:
 - Reversibile a breve termine, se il fattore ambientale ripristina le condizioni originarie in un breve intervallo di tempo;
 - Reversibile a medio-lungo termine, se il periodo necessario al ripristino delle condizioni originarie è dell'ordine di un ciclo generazionale;
 - Irreversibile, se non è possibile ripristinare lo stato qualitativo iniziale della componente interessata dall'impatto.
- La **Probabilità di accadimento (P)** corrisponde alla probabilità che l'impatto potenziale avvenga sul fattore ambientale analizzato, espressa in base all'esperienza del valutatore e/o ai dati di letteratura disponibili. Si distingue in:
 - Bassa, per le situazioni che mostrano una sporadica frequenza di accadimento, la cui evenienza non può essere esclusa, seppur considerata come accadimento occasionale;
 - Media, per le situazioni che mostrano una bassa frequenza di accadimento;
 - Alta, per le situazioni che mostrano un'alta frequenza di accadimento;
 - Certa, per le situazioni che risultano inevitabili.
- La **Mitigazione (M)** è la capacità di mitigare il potenziale impatto negativo attraverso opportuni interventi progettuali e/o gestionali. Le classi di mitigazione sono le seguenti:
 - Alta, quando il potenziale impatto può essere mitigato con buona efficacia;
 - Media, quando il potenziale impatto può essere mitigato con sufficiente efficacia;
 - Bassa, quando il potenziale impatto può essere mitigato ma con scarsa efficacia;
 - Nulla, quando il potenziale impatto non può essere in alcun modo mitigato.
- La **Sensibilità (S)**, o propensione al cambiamento, è una funzione di una o più intrinseche caratteristiche del fattore ambientale, come la presenza di elementi di valore o particolare vulnerabilità e/o alti livelli di naturalezza o degrado dell'ambiente. La sensibilità di un fattore ambientale è attribuita sulla base della presenza/assenza di alcune caratteristiche che definiscono sia il grado iniziale di qualità ambientale sia la sensibilità ai cambiamenti ambientali del fattore stesso. Il valore di sensibilità di ciascun fattore ambientale viene assegnato sulla base dei risultati dello scenario ambientale di base. La metodologia di assegnazione del valore di sensibilità è riportata nel successivo Capitolo 3.1 "CRITERI DI ASSEGNAZIONE DEL VALORE DI SENSIBILITÀ".

Per tutti i parametri sopra illustrati, ad ogni livello qualitativo è associato un valore numerico determinato dividendo l'unità (1) per il numero di livelli che definiscono il parametro in questione e moltiplicando poi per la posizione del livello nella scala ordinata (crescente, ad esclusione del parametro mitigazione). Nella

QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

ai sensi dell'art.22 D.lgs. 152/2006 e ss.mm.ii redatto in conformità all'All. VII del D.lgs n.4 del 16 gennaio 2008

tabella seguente è riportato un esempio di una matrice di valutazione d'impatto con la determinazione di tutti i valori numerici associati ai livelli dei parametri considerati.

Tabella 5 - Esempio di matrice di valutazione di impatto

MATRICE DI VALUTAZIONE D'IMPATTO FATTORE AMBIENTALE [...] FASE DI [...]			FATTORI DI IMPATTO			
PARAMETRO	Livello	Valore	Fattore 1	Fattore 2	Fattore 3	Fattore ...
Durata (D)	Breve	0,20				
	Medio-breve	0,40				
	Media	0,60				
	Medio-lunga	0,80				
	Lunga	1,00				
Frequenza (F)	Concentrata	0,33				
	Discontinua	0,67				
	Continua	1,00				
Estensione geografica (G)	Locale	0,33				
	Regionale	0,67				
	Oltre i confini regionali	1,00				
Intensità (I)	Trascurabile	0,25				
	Bassa	0,50				
	Media	0,75				
	Alta	1,00				
Reversibilità (R)	Breve termine	0,33				
	Medio-lungo termine	0,67				
	Irreversibile	1,00				
Probabilità di accadimento (P)	Bassa	0,25				
	Media	0,50				
	Alta	0,75				
	Certa	1,00				

MATRICE DI VALUTAZIONE D'IMPATTO FATTORE AMBIENTALE [...] FASE DI [...]			FATTORI DI IMPATTO			
PARAMETRO	Livello	Valore	Fattore 1	Fattore 2	Fattore 3	Fattore ...
Mitigazione (M)	Alta	0,25				
	Media	0,50				
	Bassa	0,75				
	Nulla	1,00				
Sensibilità (S)	Bassa	0,25				
	Media	0,50				
	Alta	0,75				
	Molto Alta	1,00				
Valore d'impatto potenziale						
Valore d'impatto potenziale complessivo						

Poiché le caratteristiche dei fattori di impatto influenzano in modo diverso l'importanza dell'impatto, ai primi quattro parametri è stato assegnato da esperti un peso differenziato utilizzando il metodo del “confronto a coppie”:

- Durata (D) = 2,6;
- Frequenza(F) = 2,2;
- Estensione Geografica (G) = 2,4;
- Intensità (I) = 2,8.

Il valore dell'impatto potenziale di ciascun fattore d'impatto si determina con la seguente formula, in cui la somma ponderata dei primi quattro parametri viene moltiplicata per ciascuno degli altri quattro parametri (le lettere indicano i parametri, i valori numerici i pesi precedentemente descritti):

$$\text{Potenziale valore d'impatto} = (2,6 \times D + 2,2 \times F + 2,4 \times G + 2,8 \times I) \times R \times P \times M \times S$$

Il valore d'impatto viene assegnato distinguendo se l'impatto stesso deve essere considerato positivo o negativo in relazione al fattore ambientale interessato. Gli impatti positivi sono anche considerati come mitigazione degli impatti negativi già esistenti o potenziali impatti positivi futuri sull'ambiente.

Il potenziale valore d'impatto è poi definito in base alla scala mostrata nella seguente Tabella.

Tabella 6 - Scala di valori d'impatto potenziale

Valore d'impatto potenziale	Impatti negativi	Impatti positivi
impatto 1	Trascurabile	Trascurabile
$1 < \text{impatto} \leq 2$	Basso	Basso
$2 < \text{impatto} \leq 3$	Medio-basso	Medio-basso
$3 < \text{impatto} \leq 4$	Medio	Medio
$4 < \text{impatto} \leq 5$	Medio-alto	Medio-alto
> 5	Alto	Alto

Nei casi in cui diversi fattori d'impatto agiscano sullo stesso fattore ambientale, viene eseguita una valutazione di sintesi degli effetti combinati al fine di avere una visione complessiva del valore d'impatto che effettivamente agisce sul fattore ambientale.

Poiché viene considerata sempre l'attuazione delle misure di mitigazione proposte, gli impatti potenziali sono definiti come impatti residui.

3.1. CRITERI DI ASSEGNAZIONE DEL VALORE DI SENSIBILITÀ

La valutazione complessiva dello stato del fattore ambientale analizzato è espressa mediante un valore di sensibilità all'impatto che tiene conto sia delle caratteristiche del fattore ambientale sia dell'eventuale presenza degli elementi di sensibilità di seguito descritti.

- **Atmosfera:** zone di risanamento, presenza di superamenti dei limiti normativi di qualità dell'aria, zone con limitata circolazione delle masse d'aria.
- **Acque superficiali:** corpi idrici superficiali con elevati livelli di qualità o una contaminazione.
- **Acque marine:** zone con limitata circolazione e scambi delle masse d'acqua; ampi settori con batimetrica limitata.
- **Acque sotterranee:** falde idriche utilizzate per la produzione di acque potabili o a fini irrigui, falde che presentano una elevata qualità o una contaminazione, sorgenti perenni e termali, fonti idrominerali, fontanili, falde profonde, acquiferi ad alta vulnerabilità, zone di ricarica della falda, zone con falda superficiale o affiorante.
- **Suolo e sottosuolo:** presenza di faglie attive, zone di rischio vulcanico o rischio sismico significativo, zone di subsidenza, geositi, corpi di frana attiva/quiescente, zone/coste in erosione, zone a rischio di valanga, zone a rischio di dissesto torrentizio, zone a rischio di attivazione di conoidi, cave attive e cave dismesse non recuperate, discariche attive e discariche/ritombamenti abusivi, aree a lento drenaggio, siti contaminati.
- **Uso del suolo:** presenza di colture pregiate o aree naturali con habitat soggetti a tutela.

- **Vegetazione e Flora:** presenza di specie ad elevata vulnerabilità (specie protette a livello nazionale e/o internazionale, specie meno comuni/rare, specie di elevato interesse economico); presenza di specie endemiche.
- **Fauna:** presenza di specie ad elevata vulnerabilità (specie protette a livello nazionale e/o internazionale, specie meno comuni/rare, specie di elevato interesse economico); presenza di specie endemiche; presenza di siti di riproduzione. Siti di specifica importanza faunistica, siti per il birdwatching, oasi faunistiche, zone di ripopolamento e cattura, aziende faunistico-venatorie, corsi d'acqua di aree protette ed ecosistemi vulnerabili, acque salmonicole, tratti idrici di ripopolamento per l'ittiofauna d'acqua dolce.
- **Aree protette e vincolate:** aree protette, i SIC/ZSC, le ZPS, le IPA, le IBA, le aree RAMSAR.
- **Sistema infrastrutturale:** presenza di un sistema di infrastrutture per il trasporto caratterizzato da traffico elevato o costituito da strade che presentano segni di deterioramento o che attraversano centri abitati. Presenza di un sistema di gestione dei rifiuti prossimo alla saturazione e non in grado di accogliere elevate quantità di materiali da destinare a smaltimento e/o recupero.
- **Salute pubblica:** presenza di recettori umani sensibili, aree ad alta fruizione, presenza di carichi ambientali (es. aree che presentano una fonte di emissione di radiazioni non ionizzanti e/o esposizione a radiazioni ionizzanti).
- **Rumore e vibrazioni:** presenza di recettori sensibili, assenza di rumori rilevanti dovuti a fattori naturali o a attività antropiche, aree classificate come particolarmente protette, aree in cui sono superati i limiti normativi di immissione.
- **Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti:** aree che presentano una fonte di emissione di radiazioni non ionizzanti e/o esposizione a radiazioni ionizzanti.
- **Patrimonio culturale e paesaggistico:** presenza di siti o beni archeologici, aree di maggior pregio dal punto di vista visivo, aree altamente visibili, aree ad alta fruizione turistica.

La sensibilità della componente è assegnata secondo la seguente scala relativa:

- bassa la componente non presenta elementi di sensibilità;
- media la componente presenta limitati elementi di sensibilità e poco rilevanti;
- alta la componente presenta molti elementi di sensibilità ma poco rilevanti;
- molto alta la componente presenta rilevanti elementi di sensibilità.

4. UBICAZIONE DEL PROGETTO

Nel presente capitolo è descritta l'ubicazione del Progetto ed è analizzata la coerenza della realizzazione del medesimo con i vincoli e le tutele definiti dalla normativa nazionale e dai principali strumenti di pianificazione e programmazione a livello regionale e locale per l'area di intervento.

4.1. LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO

L'area in cui è prevista la realizzazione delle attività in progetto (cfr. Figura 5) si trova nella porzione orientale della Calabria, a circa 4,5 Km chilometri a nord-est del centro abitato di Crotona, in una zona delimitata a nord del Fosso del Passovecchio, dal tratto della SS 107 bis e da Via Enrico Mattei e a sud dalla foce del Fiume Esaro.



Figura 5 – Ubicazione dell'area di progetto con localizzazione dell'infrastruttura (Google Earth)

In questo ambito sono comprese, da nord a sud, il Deposito di stoccaggio on shore, le opere di connessione (liea criogenica a terra e a mare), il Terminale off shore.

L'area del Deposito occupa una superficie trapezoidale di circa 67.176 mq con la localizzazione ad est verso la costa dal percorso della ferrovia e verso l'interno dalla Strada Statale Ionica S.S. 106. La linea criogenica a terra è lunga circa 3,8 km quella a mare è lunga circa 2,4 km.

L'area del Terminale (piattaforma off shore) allungata e parallela alla linea di costa ionica ha una superficie di circa 3.740 mq. Tra l'area del Deposito e le aree industriali dismesse degli stabilimenti ex Pertusola, ex

Agricoltura, ex Fosfotec, Discarica ex Fosfotec, Discarica ex Pertusola ubicate tutte lungo la costa e non interessate al progetto de quo, vi è una distanza notevole come riportato nella figura sottostante. Difatti la distanza dal Deposito alle aree industriali dismesse è compresa da 1,5 km dall'area ex Pertusola a 2,8 km dall'area ex Fosfotec e la distanza dal Deposito alla discarica ex Pertusola ed ex Fosfotec è compresa tra 2,1 km e 2,5 km.



Figura 8 - Distanza dell'area di installazione del Deposito dalle aree industriali dismesse degli stabilimenti ex Pertusola, ex Agricoltura, ex Fosfotec, Discarica ex Fosfotec, Discarica ex Pertusola (Google Earth)

Da un punto di **vista ambientale**, l'area oggetto dell'intervento, si inserisce in un agglomerato industriale con una serie di infrastrutture stradali esistenti, pertanto in zona facilmente accessibile dal punto di vista viario, vicino a strade di grande viabilità ed in un contesto nel quale è presente un paesaggio fortemente frammentario cui fa da fondale la linea ferroviaria ionica, il porto e l'aeroporto di Crotona. Il sito d'impianto ove si prevede la realizzazione del Deposito ricade in zona del **"Perimetro del nucleo di industrializzazione di Crotona"** così come riportato nel **Certificato di destinazione urbanistica** rilasciato in data 22/06/2022 dal Comune di Crotona 4° Settore - Servizio Urbanistica.

COMUNE DI CROTONE - c_d122 - REG_UFFICIALE - 0047843 - Uscita - 22/06/2022 - 11:07



COMUNE DI CROTONE

Settore 4°: Governo del Territorio, Lavori Pubblici e Grandi Progetti

CERTIFICATO DI DESTINAZIONE URBANISTICA N. 57/2022

Prot. n. _____ Del **22 GIU. 2022**

Con riferimento all'istanza di rilascio CDU per i seguenti riferimenti catastali :

Foglio: 25	Particelle/a: 1015 - 1048
Presentata agli atti da: VARTULI LUIGI	
Nato a: Napoli	il: 02/06/1959
C.F.: VRTLGU59H02F839X	
Numero Protocollo Regionale: 231313 Codice Univoco SUE: 3003	Data protocollo d'ingresso: 16/05/2022
Motivo rilascio certificato di destinazione urbanistica : per usi consentiti dalla legge	

Visto l'art. 30 del D.P.R. 380 del 06/06/2001;

Visto gli elaborati grafici con l'indicazione dell'area interessata

Visto la Legge Regionale n°21 del 2017;

Visto la circolare della Regione Calabria Dipartimento 11 Ambiente e Territorio prot. Generale - SIAR n° 0222149 del 26/06/2018 contenente chiarimenti relativi alla Legge Regionale 19/2002 e s.m.i.

Visto la Delibera di Consiglio Comunale n. 164 del 20/12/2016, "Consumo di suolo zero";

Visto le tavole del vigente strumento urbanistico- ovvero del Piano Regolatore Generale (PRG), corredato dalle specifiche Norme Tecniche di Attuazione, approvato con Decreto n.18086 del 17/12/02, pubblicato sul supplemento straordinario n.3 del BUR del 16/01/03

Visto le tavole del vigente Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) - Approvato con Delibera di Consiglio Regionale n. 115 del 28.12.2001, ai sensi del Decreto Legge 180/98, dell' art. 1 Legge 3 agosto 1998 n. 267, dell'art.17 della Legge 18 maggio 1989 n. 183, dell'art. 1 bis della Legge 365/2000- nonché delle relative Norme di Attuazione e Misure di Salvaguardia (N.A.M.S.) aggiornate con Delibera Comitato Istituzionale n. 27 del 02/08/2011,

Visto le tavole del Piano Stralcio Erosione Costiera (P.S.E.C.) approvato con Delibera del Comitato Istituzionale dell' Autorità di Bacino della Regione Calabria n.4 dell' 11 aprile 2016 - BURC n.79 del 22 luglio 2016;

Visto le tavole del Piano Versace emanate ai sensi dell' O.M. N° 97/K del 30/04/1998 relative al rischio inondazione;

Visto le Tavole del Piano di Gestione del Rischio di Alluvione (P.G.R.A.) emanate dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell' Appennino Meridionale rif. (II ciclo primo riesame (2018 - 2021)) di cui alla Delibera n.1 Seduta del 20 dicembre 2019- nonché delle Norme di Salvaguardia (N.A.M.S.) Approvate con Delibera.2 dal Comitato istituzionale Permanente -Nuova Perimetrazione e adozione della Misure di Salvaguardia di cui al Decreto del Segretario Generale n.540 del 13.10.2020

Visto la perimetrazione del Sito d' Interesse Nazionale (S.I.N.) Crotona/Cassano/Cerchiara giusto D.M. n. 0468 del 18/09/2001- D.M. del 26 novembre 2002 - Nuova Perimetrazione D.M. 304 del 09/11/2017;

Visto il Quadro Territoriale Regionale a Valenza Paesaggistica (Q.T.R.P.) approvato dal Consiglio Regionale della Calabria con Delibera n. 134 del 01/08/2016 pubblicato sul BUR n. 84 del 05.08.2016, Nel caso specifico TOMO III - ATLANTE e TOMO IV ("Disposizioni Normative" di cui agli Artt. 17 e 25 della Legge Urbanistica Regionale 19/02 e s.m.i.);

Visto la Legge Regionale n.8 del 2019 pubblicata sul BURC n.50 del 3 Maggio 2019 - Modifiche e integrazioni alla Legge Urbanistica della Calabria (L.R. 19/2002);

Visto la Sezione A2- Vincoli e Tutele- Vincolo 8.a - 180003 (Immobili e aree di notevole interesse pubblico ex art. 136 D.lgs 42/04);

Visto l'art.11 del Tomo IV (La Costa: Riqualificazione e Valorizzazione degli Ambiti Costieri e Marini);

Visto: Il Decreto di Perimetrazione Zona di Interesse Archeologico N. 56 del 24.03.2016 emanato ai sensi dell'art.142 c.1 lett.m (denominazione Promontorio di Capo Colonna) Pubblicato sul BURC n. 57 del 16.05.2016;

Visto gli elenchi e gli shape-file reperibili dal Sistema Informativo Montagna (S.I.M.) ai sensi della Legge Quadro in materia di prevenzione incendi Legge 353/2000 afferenti le annualità comprese tra il 2008 e il 2019 ;

Dato atto che per come previsto dalla Direttiva n. 1/2021 (prot. n. 24751 del 20/04/2021) del RPCT dell'Ente, è stata acquisita la dichiarazione del Responsabile del Procedimento in merito all'obbligo di astensione in caso di conflitto di interessi.

Previa Consultazione dei web gis cartografici :

- Refe Natura 2000 Calabria;
- Geoportale Cartografico Nazionale

COMUNE DI CROTONE - c_d122 - REG_UFFICIALE - 0047843 - Uscita - 22/06/2022 - 11:07

- SITAP del Ministero dei Beni Culturali;
- Regione Calabria CT Client
- Piano assetto idrogeologico (PAI): http://regione.calabria.it/abr/allegati/PAI/2001/PAI_originario/Crotone/Home/html/101010.htm
- Regione Calabria dipartimento Forestazione: <http://forestazione.regione.calabria.it/webgis/>
- Piano Gestione Rischio Alluvione (PGRA) <https://www.distrettoappenninomeridionale.it/index.php/ii-ciclo-2016-2021-menu/riesame-mappe-pericolosita-e-rischio-di-alluvione-adozione-misure-di-salvaguardia-menu>.

SI CERTIFICA

I. TAVOLE P4 USI E MODALITA' D'INTERVENTO		TAV. P4 FOGLIO N. 7 - 8
Sez. I. PROGRAMMAZIONI E PIANIFICAZIONI IN ATTO		
Sotto classificazione	Art. NTA	Particelle interessate
Perimetro del nucleo di industrializzazione	19 comma 5	1015 - 1048

VINCOLI P.A.I. (PIANO ASSETTO IDROGEOLOGICO)		
Tipologia di rischio: PAI – Rischio di inondazione R2		
Particelle interessate : Minima parte della 1015 e Minima Parte della 1048		
Tipologia di rischio: PAI – Rischio di inondazione R3		
Particelle interessate : Minima parte della 1015 e Minima Parte della 1048		
Tipologia di rischio: PAI - Pericolosità idraulica		
Particelle interessate : Minima parte della 1015 e Minima Parte della 1048		
TAVOLE PIANO GESTIONE RISCHIO ALLUVIONE (Il ciclo primo riesame (2018 - 2021)		
Classificazione	Normativa di Riferimento	Particelle interessate
Aree di Attenzione	Art.4 delle Misure di salvaguardia	Minima parte della 1015 e Minima parte della 1048
TAVOLE DEL PIANO VERSACE		
Classificazione rischio inondazione	Particelle interessate	
B: Moderato	Minima parte della 1015 e Minima parte della 1048	
C: Limitato	Minima parte della 1015 e Minima parte della 1048	

Si precisa che :

- Ogni intervento di trasformazione territoriale ed edilizia deve sottostare alla prescrizioni e limitazioni definite dal parere espresso in data 27/02/01, prot.n. 61 del Dipartimento Lavori Pubblici ed Acque, Settore 22 Geologico Regionale della Regione Calabria reperibile dal sito http://www.comune.crotone.it/certificati_urbanistici -Sezione: riferimenti normativi e pareri ;
- Per ciò che attiene le aree percorse dal fuoco ai sensi della Legge Quadro in materia di prevenzione incendi Legge 353/2000, l'eventuale citazione di talune particelle classificate come bosco o pascolo nella specifica sezione di certificazione ha la funzione di informare i proprietari dell'imminente apposizione dei vincoli previsti dalla normativa di riferimento ;
- Per le particelle ricadenti nella perimetrazione del Piano Versace si segue quanto indicato dall'art.25 comma 5 delle N.A.M.S del P.A.I. - Testo aggiornato con delibera del C.I. n. 27 del 02/08/2011;
- Le Norme di Salvaguardia e gli shape-file della classificazione della pericolosità afferenti il Piano di Gestione Rischio Alluvioni della Regione Calabria emanate del Distretto Idrografico dell' Appennino Meridionale, sono reperibili al seguente link: <https://www.distrettoappenninomeridionale.it/index.php/ii-ciclo-2016-2021-menu/riesame-mappe-pericolosita-e-rischio-di-alluvione-adozione-misure-di-salvaguardia-menu>
- Ove coesistono i dettami di cui al Piano Assetto Idrogeologico (dunque anche il Piano Versace) e quelli disposti dal Piano Gestione Rischio Alluvione P.G.R.A.- il primo ha prevalenza sul secondo sempre.
- Per le particelle ricadenti in "Ambiti Costieri e Marini " di cui all' art. 11 del Tomo 4 del QTRP, qualora oggetto di trasformazione territoriale

QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

ai sensi dell'art.22 D.lgs. 152/2006 e ss.mm.ii redatto in conformità all'All. VII del D.lgs n.4 del 16 gennaio 2008

COMUNE DI CROTONE - c_d122 - REG_UFFICIALE - 0047843 - Uscita - 22/06/2022 - 11:07

- elo edilizia in fase progettuale bisognerà mettere in evidenza se interessate da vincoli tutori o ricadenti nella fascia ove vige il divieto assoluto di edificabilità;
- Prima di effettuare eventuali interventi edilizi occorre verificarne la conformità alle prescrizioni del QTRP approvato dal Consiglio Regionale della Calabria con Delibera n. 134 del 01/08/2016 pubblicato sul BUR n. 84 del 05.08.2016 e alla Legge Regionale n.8 del 2019 pubblicata sul BURC n.50 del 3 Maggio 2019 – Modifiche e integrazioni alla Legge Urbanistica della Calabria (L.R. 19/2002);
 - Per interventi ricadenti nel Sito d'Interesse Nazionale (SIN) Crotone/Cassano/Cerchiara - si tenga conto della nota Ns. rif. Prot. n.48016/04.11.2014 trasmessa dal MATTM al Comune di Crotone
 - La scrivente Amministrazione allo stato odierno non è dotata di strumento urbanistico atto ad attestare la presenza usi civici sul proprio territorio;
 - Il presente certificato ha validità di anni 1 dalla data di protocollazione per il rilascio;
 - Le norme tecniche citate e i riferimenti cartografici utilizzati sono reperibili al seguente link:
http://www.comune.crotone.it/certificati_urbanistici;
 - Dato atto che sono stati corrisposti i diritti di segreteria sul C/C/ postale n. 12575890 pari a € 25,82;
 - Imposta di bollo assolta come da modello allegato all'istanza;
 - Restano fatti salvi i vincoli di cui alla legge 353/2000 relativi all' annualità 2020 e 2021 i quali ad oggi non sono stati acquisiti dallo scrivente ufficio

Allegati:

- Estratto di mappa;
- Estratto P.R.G.

Il Responsabile dell' istruttoria

Geom. Luisa Dragone



LA DIRIGENTE DEL SETTORE

Ing. Clara Caroli



4.2. PIANO REGOLATORE GENERALE (PRG) DEL COMUNE DI CROTONE

4.2.1. Verifica dei vincoli e delle tutele presenti

L'attuale strumento di pianificazione urbanistica vigente nel territorio comunale di Crotona è il Piano Regolatore Generale (PRG) approvato dal Consiglio Comunale nel giugno 2002 e pubblicato nel BUR della Regione Calabria nel gennaio 2003.

Dall'esame delle Tavola P3_fig. 4 "Vincoli e tutele" del PRG, il cui stralcio relativo all'area di progetto è riportato nella successiva Figura 6, oltre ai vincoli paesaggistici relativi alla fascia costiera e alla fascia di rispetto fluviale, già individuati nel PTRP, si riscontra la presenza delle seguenti zone assoggettate a vincolo e/o tutela:

- Linea ferroviaria e fascia di ambientazione della ferrovia.
- Attraversamento del torrente Passovecchio.
- Attraversamento della condotta criogenica su strada consortile.
- Attraversamento della condotta criogenica SIC.
- Vincolo tecnologico delle linee elettriche.

L'area di progetto non è attraversata dalla ferrovia della linea FS Reggio Calabria-Metaponto che come visibile dalla cartografia risulta essere parallela alla costa. Per la linea criogenica a terra, il progetto a riguardo, prevede il posizionamento in sotterraneo del fascio di tubazioni in controtubazioni di acciaio sia in corrispondenza dell'attraversamento della linea FS, sia in prossimità dell'attraversamento del torrente Passovecchio e sia su Via delle Conchiglie. Il fascio di tubazioni sarà alloggiato nel sottosuolo per mezzo della tecnica di trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.). Per ciò che concerne l'attraversamento del torrente Passovecchio, le opere di connessione interferiscono con la fascia di rispetto del fiume solo nella parte iniziale della tratta e con una parte della fascia costiera.

Per questi tratti tale linea di trasferimento realizzata in trincea per il passaggio delle tubazioni criogeniche, prevedrà la posa con l'utilizzazione della tecnica della trivellazione orizzontale controllata (TOC).

La soluzione adottata (TOC) pertanto, permetterà di attraversare l'alveo senza creare alcuna interferenza con i tiranti in alveo né tantomeno generare ostacolo al libero deflusso delle acque. Con particolare riferimento all'attraversamento del torrente Passovecchio, si rinvia alla relazione specialistica su richiamata P_01_ES_21_RII_R01.

Per ciò che concerne la ferrovia della linea FS Reggio Calabria-Metaponto, ai sensi dell'art. 65 delle NTA del PRG (comma 2) in queste zone ogni intervento è di esclusiva competenza della Pubblica Amministrazione e dell'Amministrazione ferroviaria. Inoltre il comma 3 indica che *"Le distanze di rispetto dalla ferrovia sono indicate con una fascia di rispetto all'esterno del Centro Abitato (...). In tale aree non è ammessa alcuna nuova edificazione, ma solo interventi di manutenzione degli edifici eventualmente esistenti, nonché la realizzazione di recinzioni, orti, giardini e parcheggi."*

Il DPR n. 753 del 11/07/1980 istituisce una fascia di rispetto lungo il tracciato ferroviario pari a 30 m dal limite della zona di occupazione della più vicina rotaia; pertanto nell'ambito di tali aree qualsiasi operazione

prevista dovrà essere preventivamente discussa con la Pubblica Amministrazione e l'Amministrazione ferroviaria.

Per quanto concerne l'attraversamento della condotta criogenica nel SIC oltre al rimando al Capitolo 4.4 "SITI RETE NATURA 2000 (SIC, ZSC E ZPS) E IBA" e al Capitolo 4.5 "INTERFERENZE TRA L'OPERA E IL SIC".

le caratteristiche e la modalità di esecuzione e di posa dei cavi sottomarini non costituiscono una minaccia in quanto non modificano le dinamiche dei flussi idrici e non determinano inquinamento delle acque. Inoltre, l'iniziativa proposta non risulta essere in contrasto con le misure di conservazione per l'habitat presente nel Sito Natura 2000.

Per ciò che attiene al vincolo tecnologico delle linee elettriche presenti a sud dell'impianto, come si desume dalla Tavola P3_fig. 4 "Vincoli e tutele" del PRG, la localizzazione degli elettrodotti non interferisce con le attività di progetto cosa desumibile anche dal CdU rilasciato dal Comune di Crotona in data 22 giugno 2022 dal Settore 4° di cui al Prot. c_d122-REG_UFFICIALE - Uscita - 22/06/2022 riportato nel Capitolo 4.1 "LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO".

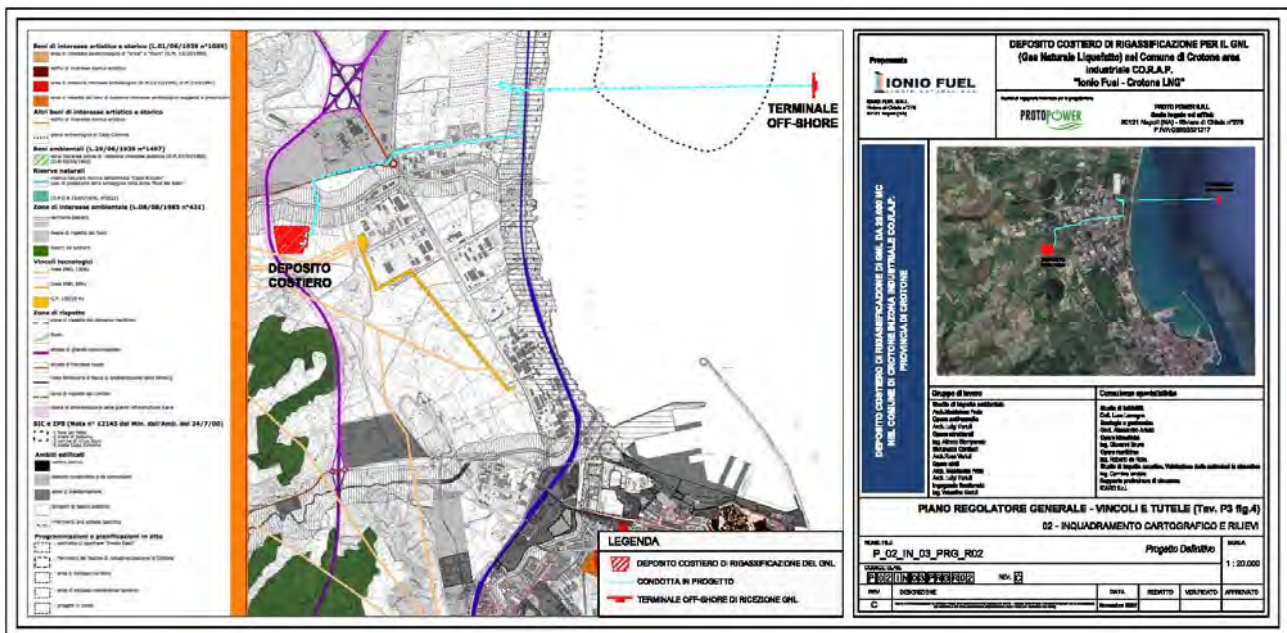


Figura 9 – P_02_IN_03_PRG_R02 - Tavola P3_fig. 4 "Vincoli e tutele" del PRG

Secondo le Norme Tecniche di Attuazione del PRG di Crotona, con specifico riferimento all'elaborato grafico riportato nella Tav. P4 "Usi e modalità di intervento, intero territorio", l'area oggetto dell'infrastruttura ricadente nel nucleo di industrializzazione è normata dall'art. 19 comma 5. All'interno di quest'area valgono le previsioni del Piano del Nucleo di Industrializzazione di Crotona.

di 1,17 km rispetto alla localizzazione del Deposito. L'installazione delle opere di progetto non ricadono in aree con rischio archeologico così come riportato nella Figura 11. Pertanto, l'installazione delle opere non pregiudicherà limitazioni in tal senso.

Coerenza del progetto

L'infrastruttura proposta non risulta essere in contrasto con quanto previsto dal P.R.G. vigente.

4.3. PIANO DEL CONSORZIO PER LO SVILUPPO INDUSTRIALE DELLA PROVINCIA DI CROTONE

Come disciplinato dall'art. 58 delle NTA del PRG Comune di Crotona, *“Le aree industriali ancora attive alla data di adozione del PRG, vengono disciplinate dal Piano del Consorzio per il Nucleo di Industrializzazione di Crotona”* (in seguito divenuto Consorzio per lo Sviluppo Industriale della Provincia di Crotona).

A seguito della Legge Regionale n.24/2013, *“al fine di migliorare l'efficienza nello svolgimento delle funzioni in materia di sviluppo e valorizzazione delle aree produttive ed industriali, i consorzi provinciali per le aree di sviluppo industriale di cui alla legge regionale 24 dicembre 2001, n. 38 sono accorpati in un unico Consorzio regionale per lo sviluppo delle attività produttive, di seguito denominato CORAP”* (art. 5, comma 1). Le unità operative del CORAP, tra cui quella di Crotona, assicurano l'espletamento delle attività gestionali, amministrative e tecniche delle aree di sviluppo industriale di rispettiva pertinenza territoriale (art.5, comma 3).

Il comma 5 della Legge dispone la proroga quinquennale dell'efficacia degli strumenti urbanistici delle relative aree industriali vigenti e dei vincoli connessi, a decorrere dalla data di approvazione della Legge stessa.

Con l'introduzione dell'art. 5bis a seguito della L.R. 14 maggio 2018, n.10, l'efficacia degli strumenti urbanistici vigenti delle aree industriali e dei vincoli connessi è stata prorogata di ulteriori 18 mesi, al fine di assicurare il rispetto di quanto disposto dal QTRP.

Il primo Piano Regolatore Industriale (PRI) per l'area industriale, approvato con DPR in data 26/01/1967, è stato oggetto di variante nel Dicembre 2007.

Dall'analisi della Tavola 6 “Zonizzazione” (cfr. Figura 12) emerge quanto segue:

- Tutta l'area interessata dal Deposito on shore di cui alla P.lla n.1015 (parte) foglio 25 ricade in **Zona “A” - AREE PER ATTIVITÀ PRODUTTIVE** (industriali ed artigianali) normata dall'Art. NTA 19 comma 5. La superficie totale dell'intero lotto interessato dal progetto è di circa 6,7 Ha;
- Le opere di connessione (linea criogenica a terra interrata) corre in fiancheggiamento lungo strade consortili.

Coerenza del progetto

Il progetto proposto non è in contrasto con quanto previsto dal P.R.I.

Nella precitata area A, è possibile svolgere attività produttive a servizio della produzione mantenendo una soluzione di progetto conforme agli standard urbanistici previsti nello strumento urbanistico consortile PRI. Pertanto, l'intervento atteso risulta essere compatibile con le previsioni del Piano e non si rilevano elementi di

contrasto tra il progetto e la pianificazione di settore. A riguardo la Società IONIO FUEL ha ricevuto in data 21 dicembre Parere di prefattibilità dal Consorzio Regionale di cui al Prot. N. 0013294 del 21/12/2018.

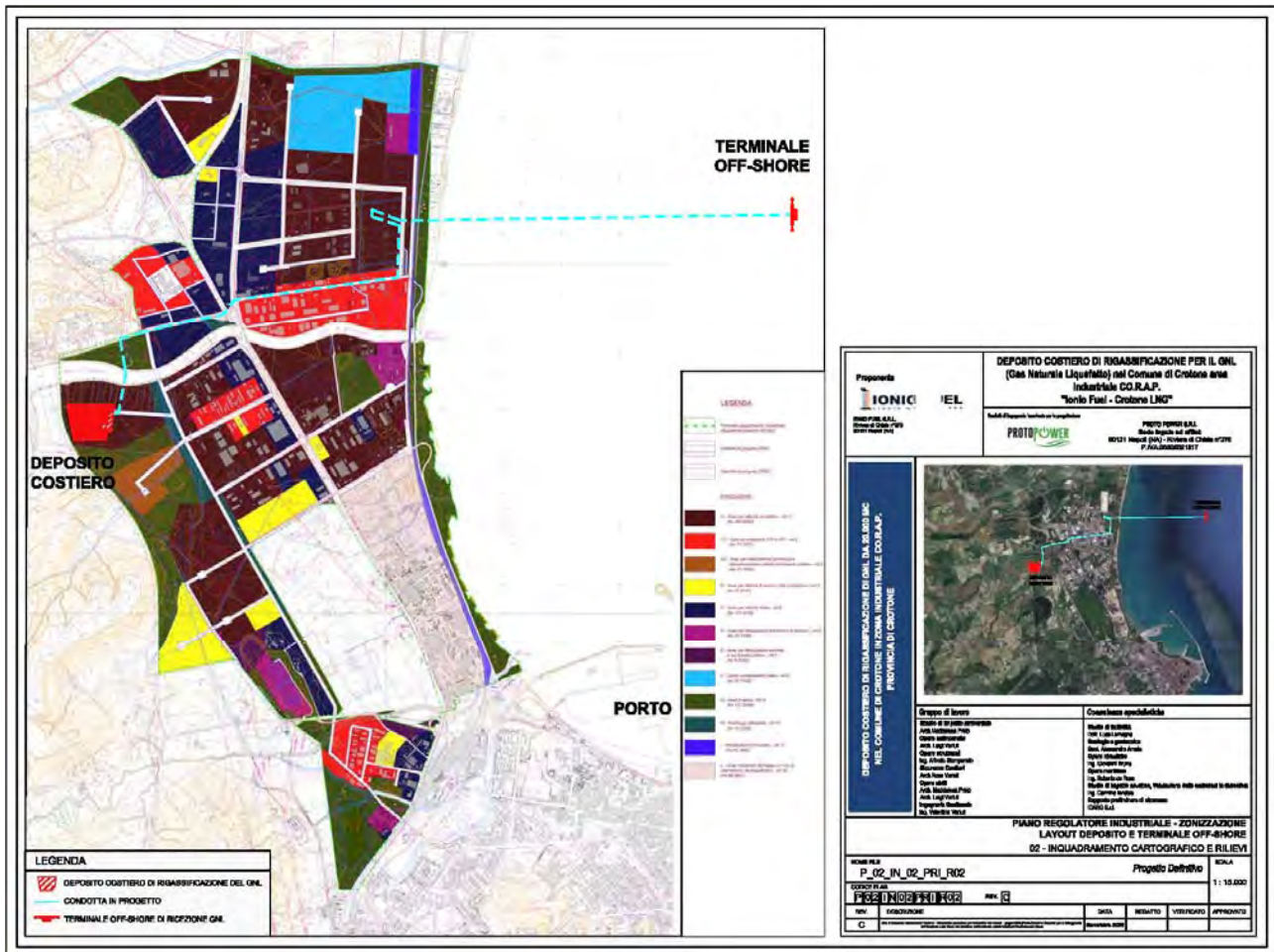


Figura 12 - P_02_IN_02_PRI_R02 - Piano Regolatore Industriale (P.R.I.) - Zonizzazione

Considerazioni rispetto alla localizzazione del Deposito a terra

Relativamente al PRG del Comune di Crotona

Il Piano Regolatore Generale prevede che l'area interessata dall'intervento ricade in zona del **"Perimetro del nucleo di industrializzazione di Crotona"** ovvero **area industriale**; pertanto, non si rilevano elementi di contrasto tra il progetto e la pianificazione di settore.

Dallo studio degli elaborati del PRG del Comune di Crotona, esaminate:

- la Tavola dei Vincoli e Tutele (rif. P_02_IN_03_PRG_R01)
- la Tavola Geologica: Cartografia di sintesi – Geologia, Geomorfologia, Idrogeologia, Geosismica, Sondaggi geognostici, Geotecnica sulle indagini (rif. P_02_IN_05_PRG_R01)
- la Tavola Archeologica (rif. P_02_IN_06_PRG_R01)

emerge che non si rilevano elementi di contrasto in quanto il Deposito è al di fuori da:

- Beni di interesse artistico e storico (L. 01/06/1939 n. 1089)
- Altri beni di interesse artistico e storico

- Beni ambientali (L. 29/06/1939 n. 1497)
- Riserve naturali
- Zone di interesse ambientale (L. 08/08/1985 n. 431)
- Vincoli tecnologici
- Zone di rispetto
- SIC e ZPS (Nota n. 12145 del Min. dell'Amb. Del 24/07/00)
- Ambiti edificati
- Aree vincolate geologicamente, geomorfologicamente e idrogeologicamente
- Aree vincolate archeologicamente.

Relativamente alla protezione del Paesaggio ed Aree Vincolate per il Deposito on shore

Sulla base di quanto contenuto nella tavola P3 Vincoli e Tutele del PRG del Comune di Crotona, l'area d'impianto non risulta interessata dalla presenza di alcun elemento di pregio storico, culturale, artistico, beni ambientali, riserve naturali, zone di interesse ambientale, zone di rispetto dei fiumi, zone ZPS.

Relativamente al SIC/ZSC IT9320096 "Fondali di Gabella Grande" ubicato a mare, solo una parte della condotta criogenica marina lo attraversa in merito si faccia riferimento alle considerazioni effettuate nel Capitolo 4.5 "INTERFERENZE TRA L'OPERA E IL SIC".

Pertanto, sembrerebbe non sia necessario richiedere autorizzazione paesaggistica.

Dall'analisi effettuata si deduce come la realizzazione dell'impianto non andrà ad interferire in modo sostanziale con le finalità per cui è stato proposto il SIC con l'esistenza del quale appare sostanzialmente compatibile principalmente per i motivi di cui a seguire:

1. La distanza tra l'area SIC ed il Terminale avendo presupposto una fascia di rispetto pari a 300 metri è tale da presagire l'improbabilità di possibili interazioni tra due ambienti tanto più che il caricamento delle navi e delle barche si effettuerà attraverso i bracci di carico posti dal lato opposto rispetto al SIC "Fondali di Gabella Grande";
2. Le caratteristiche e la modalità di esecuzione e di posa dei cavi sottomarini non costituiscono una minaccia in quanto non modificano le dinamiche dei flussi idrici e non determinano inquinamento delle acque.

Si rinvia al Capitolo 4.5 "INTERFERENZE TRA L'OPERA E IL SIC".

4.4. SITI RETE NATURA 2000 (SIC, ZSC E ZPS) E IBA

La Rete Natura 2000 è una rete ecologica che interessa tutti i paesi dell'Unione Europea e ha lo scopo di garantire la protezione a lungo termine degli habitat e delle specie di flora e fauna di interesse comunitario perché rari o minacciati. La Rete Natura 2000 si compone di:

- Siti di Interesse Comunitario (SIC), individuati ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat", relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali nonché della flora e della fauna selvatica. Tali siti vengono successivamente proposti per il riconoscimento quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC);
- Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli"

concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

La Direttiva “Uccelli” tuttavia non definisce criteri omogenei per l'individuazione e designazione delle ZPS; per tale motivo, al fine di rendere applicabile tale Direttiva, la Commissione Europea ha incaricato BirdLife International di sviluppare, con il Progetto “Important Bird Area (IBA)”, uno strumento tecnico per individuare le aree prioritarie alle quali si applicano gli obblighi di conservazione previsti dalla Direttiva stessa. La Corte di Giustizia Europea con la sentenza C – 3/96 del 19/05/98, ha riconosciuto l'inventario IBA per valutare l'adeguatezza delle reti nazionali di ZPS. Il recepimento in Italia delle direttive comunitarie è avvenuto attraverso:

- D.P.R. n.357/97: “Regolamento recante attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche”, modificato e integrato dal D.P.R. n. 120/2003;
- Legge n.157 dell'11/02/1992 “Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio”, modificata con Legge n.96 del 4 giugno 2010.

Il D.M. 17 ottobre 2007 “*Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone speciali di conservazione (ZSC) e a Zone di protezione speciale (ZPS)*” integra la disciplina afferente la gestione dei siti che formano la Rete Natura 2000, dettando i criteri uniformi sulla cui base le Regioni e le Province autonome adottano le misure di conservazione o all'occorrenza i piani di gestione per tali aree.

La Rete Natura 2000 della Regione Calabria è attualmente costituita da 185 siti di cui 6 ZPS e 179 SIC-ZSC (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – dati aggiornati a dicembre 2017).

In prossimità dell'area di intervento sono presenti i seguenti siti della Rete Natura 2000 (Figura 13):

- SIC/ZSC IT9320096 “Fondali di Gabella Grande”, ubicato a mare a una distanza dal Deposito costiero di stoccaggio di circa 3 km (G.U. Serie Generale 18 luglio 2017, n. 166);
- SIC/ZSC IT9320097 “Fondali da Crotone a Le Castella”, ubicato a mare ad una distanza ubicato a mare a una distanza dal Deposito costiero di stoccaggio di circa 5,7 km (G.U. Serie Generale 26 aprile 2018, n. 94);
- SIC/ZSC IT9320104 “Colline di Crotone”, ubicato a terra ad una distanza dal Deposito costiero di stoccaggio di circa 6,9 km (G.U. Serie Generale 18 luglio 2017, n. 166).
- SIC/ZSC IT9320096 “Fondali di Gabella Grande” ubicato a mare ad una distanza dal Terminale off shore pari a circa 300 m, solo una parte della condotta criogenica marina lo attraversa.

In prossimità dell'area di intervento non sono presenti IBA, in quanto il sito più prossimo, rappresentato dall'IBA 149 “Marchesato e Fiume Neto” è ubicato ad una distanza minima di circa 5,8 km.



Figura 13 - Siti della Rete natura 2000 (SIC/ZSC) in prossimità dell'area di progetto
(Web map rete Natura 2000 Calabria)

Come è possibile osservare dalla localizzazione dei *Siti della Rete natura 2000 (SIC/ZSC)* in prossimità dell'area di progetto, l'area di intervento afferente al progetto, non ricade né in alcun Sito appartenente alla "Rete Natura 2000", né in alcun IBA, inoltre, l'esecuzione delle attività in progetto non comporta interferenze con gli ecosistemi tutelati presenti nei SIC per ciò che concerne il Deposito di stoccaggio, la linea criogenica a terra ed il Terminale. Diversamente una parte della condotta criogenica marina ricade nel SIC Fondali di Gabella Grande. Il sito Fondali di Gabella Grande caratterizzato dall'habitat Praterie di Posidonia 1120*, si estende fra i 5 e i 20 m. al di sotto del livello del mare, ha una superficie di 484,12 ha ed un perimetro di 8,90 km. Il sito ricade nel territorio del Comune di Crotona.

4.5. INTERFERENZE TRA L'OPERA E IL SIC

Dall'analisi della scheda relativa al Sito di Interesse Comunitario IT9320096 "Fondali di Gabella Grande" ubicato a mare, si evincono le finalità della richiesta di tutela.

Inquadramento morfologico, geologico e pedologico del SIC/ZSC IT9320096 “Fondali di Gabella Grande”

Nel sito è ben sviluppato il piano infralitorale, i fondali sono costituiti da argille marnose grigio azzurre del Calabriano ricoperte dai sedimenti sabbioso-ciottolosi dei terrazzi quaternari. Quindi il primo orizzonte dei fondali è costituito da un substrato sabbioso costituito da sabbie a granulometria grossolana. I fondali stessi sono esposti a correnti che possono provocare erosione.

Si tratta di un sito di media ampiezza di *Posidonia climax*, ad alta biodiversità, importante come nursery di pesci anche di interesse commerciale e come salvaguardia dell'erosione della costa.

Per la valutazione delle esigenze ecologiche di habitat e specie presenti nel sito, sono state utilizzate le informazioni indicate nel Formulário Standard aggiornato al 2013.

Obiettivi di conservazione

Favorire la tutela dell'habitat di interesse comunitario Praterie di Posidonia (*Posidonium oceanicae*) e riduzione delle cause di disturbo e di danno.

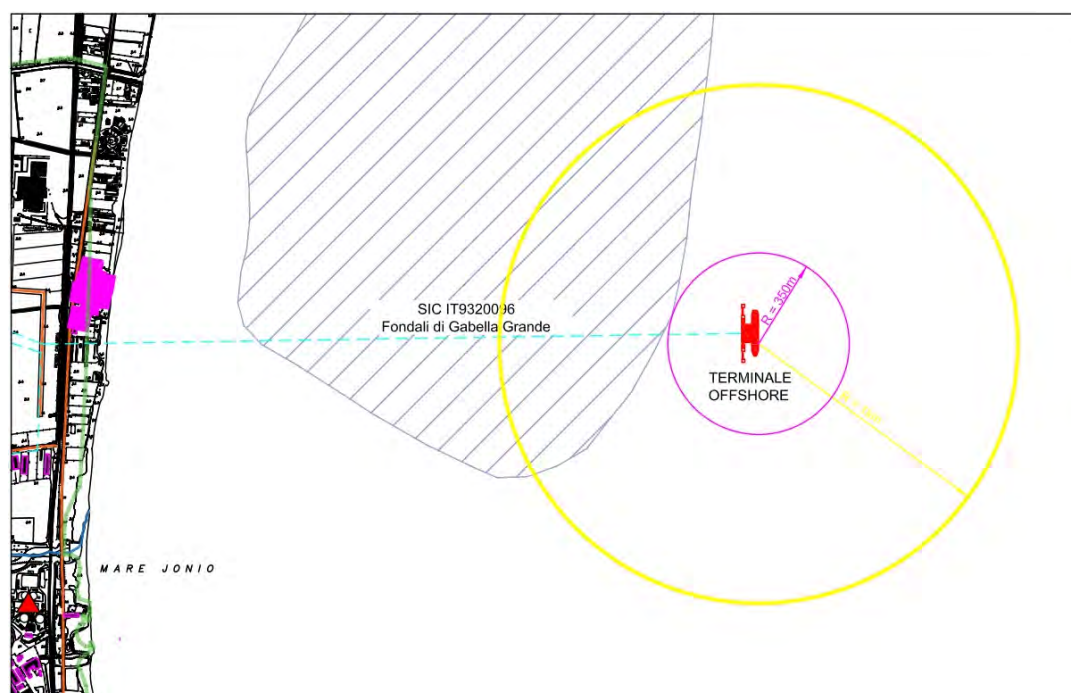


Figura 14 - Zoom Area di studio vasta (elaborazione su CTR) con rappresentazione dell'area d'intervento (Terminale e linea di connessione a mare)

Coerenza del progetto

La localizzazione del Terminale al di fuori del SIC, è stata definita prevedendo una fascia di rispetto avente un raggio di 350 metri dalla perimetrazione del SIC in modo da interferire il meno possibile con l'habitat. Esaminati poi i principali fattori di pressione e minacce per gli habitat e per le specie di interesse comunitario presenti all'interno del SIC, si può affermare che l'infrastruttura di progetto (Terminale off-shore) si trova ad una distanza congrua dal sito Fondali di Gabella Grande. Le caratteristiche e la modalità di esecuzione e di posa dei cavi sottomarini non costituiscono una minaccia in quanto non modificano le dinamiche dei flussi idrici e non determinano inquinamento delle acque. Inoltre, l'iniziativa proposta non risulta essere in contrasto

con le misure di conservazione per l'habitat presente nel Sito Natura 2000. Per ciò che concerne le emissioni si rimanda alle considerazioni dell'esperto Società Icaro.



Figura 15 - Zoom Area di studio vasta (elaborazione su CTR) con rappresentazione dell'area d'intervento (Terminale e linea di connessione a mare)

Considerazioni su caratteristiche navi per approvvigionamento e distribuzione GNL

L'approvvigionamento di GNL al Deposito verrà garantito tramite navi gasiere di piccola taglia (mini-LNG Carriers) aventi caratteristiche analoghe a quelle di capacità comprese tra i 7,500 e i 27,500 m³ utilizzate come riferimento per la progettazione.

La distribuzione sarà effettuata attraverso bettoline aventi caratteristiche analoghe a quelle di navi di piccola taglia da circa 1,000-2,000 m³ utilizzate come riferimento per la progettazione.

Di seguito sono riportati i dati principali delle due navi considerate rappresentative ai fini dello sviluppo del progetto, la selezione definitiva delle navi impiegate sarà effettuata nella fase esecutiva del progetto:

- Approvvigionamento: Coral Methane avente capacità di 7.500 m³ e nave JS Inspiration Ineos di capacità pari a 27,500 m³;
- Distribuzione: Pioneer Knutsen avente capacità di 1.000 m³.

Si anticipa che ai fini del dimensionamento del sistema di ormeggio, si è fatto riferimento ad imbarcazioni per la distribuzione del GNL aventi capacità minima di 1,000 m³.

Il progetto prevede l'arrivo di navi gasiere di piccola taglia che ormeggeranno presso il Terminale dedicato e trasferiranno il GNL attraverso bracci di carico da 12'' e 6''.

Una volta assicurato l'ormeggio della nave e stabilite le comunicazioni di processo e sicurezza, potranno iniziare le procedure di scarico del GNL.

La durata prevista per le operazioni di discarica e ormeggio è di circa 15 ore complessive considerando circa 12 ore per il trasferimento del prodotto e il tempo restante per l'esecuzione delle operazioni di espletamento delle procedure di connessione, verifiche di sicurezza, inertizzazione e cool down.

Da lì il GNL sarà stoccato in serbatoi orizzontali a contenimento totale in pressione, in attesa della successiva distribuzione mediante autocisterne e bettoline.

Considerazioni sul Terminale

Il Terminale di ricezione del GNL Off-Shore è costituito da una piattaforma operativa realizzata da una struttura principale di ormeggio e scarico delle metaniere di lunghezza pari a 70 m e larghezza pari a 37 m, alla quale sono collegati due ponticelli di ormeggio (Bridge) simmetrici di lunghezza pari a 76 m ciascuno in acciaio.

Il Terminale ospita n° 6 ganci a scocco a tre bracci (Mooring Dolphins), il Ko-drum vapore di ritorno, la sala controllo quadri elettrici, l'area strumenti, la cabina di fornitura elettrica, un braccio di carico/scarico GNL, un braccio di carico per il ritorno del BOG, n°4 ganci a scocco a due bracci (Breasting Dolphins), un motore alimentato a BOG per la produzione di energia elettrica, un generatore di emergenza, cavi di ormeggio e pozzetti di raccolta GNL.

I mooring dolphins, hanno il solo scopo di consentire l'ormeggio in sicurezza delle navi metaniere e non sono di per sé dotati di macchinari, ad eccezione dei sistemi di segnalazione luminosa necessari per assicurare l'adeguato livello di sicurezza per la navigazione, inoltre in virtù delle loro dimensioni da ritenersi contenute rispetto all'ampiezza dei fenomeni ondosi e delle correnti, non determinano sensibili alterazioni delle strutture del moto ondoso e delle correnti marine alla grande scala.

L'installazione dei mooring dolphins non richiede la costruzione di strutture di fondazione del tipo a platea con l'occupazione del fondale da parte delle strutture, ma si è considerato l'inserimento di pali di fondazione (rif. Elab. P_03_PL_16_OPM_R01 "*Opere marittime - Terminale di ricezione GNL off-shore*") onde evitare deformazioni localizzate della morfologia del fondale marino. Pertanto, l'impatto connesso agli aspetti appena descritti è da considerarsi come limitato in considerazione della piccola scala a cui tali fenomeni vanno riportati.

L'impatto derivante dalla struttura centrale del terminale caratterizzata da dimensioni maggiori rispetto a quella dei ponticelli di ormeggio se pur protratto per l'intera vita utile dell'opera, risulta contenuto a scala locale e trascurabile a scala vasta in quanto, rispetto all'ampiezza dei fenomeni ondosi e delle correnti, entrambe le strutture non determinano sensibili alterazioni sia del moto ondoso che delle correnti marine alla grande scala. Per quanto riguarda gli aspetti a micro-scala, localizzati in una regione di mare di estensione estremamente limitata immediatamente circostante l'opera, risulta evidente che le strutture non interferiranno con il regime mareografico dell'area anch'esso dominato da fenomeni a grande scala.

Coerenza del progetto

La localizzazione del Terminale al di fuori del SIC, è stata definita prevedendo una fascia di rispetto avente un raggio di 350 metri dalla perimetrazione del SIC in modo da interferire il meno possibile con l'habitat. Esaminati poi i principali fattori di pressione e minacce per gli habitat e per le specie di interesse comunitario presenti all'interno del SIC, si può affermare che l'infrastruttura di progetto (Terminale off-shore) si trova ad una distanza congrua dal sito Fondali di Gabella Grande. Le caratteristiche e la modalità di esecuzione e di posa dei cavi sottomarini non costituiscono una minaccia in quanto non modificano le dinamiche dei flussi idrici e non determinano inquinamento delle acque. Inoltre, l'iniziativa proposta non risulta essere in contrasto con le misure di conservazione per l'habitat presente nel Sito Natura 2000.

Dall'analisi effettuata si deduce come la realizzazione dell'impianto non andrà ad interferire in modo sostanziale con le finalità per cui è stato proposto il SIC con l'esistenza del quale appare sostanzialmente compatibile principalmente per i motivi di cui a seguire:

3. La distanza tra l'area SIC ed il Terminale avendo presupposto una fascia di rispetto pari a 300 metri è tale da presagire l'improbabilità di possibili interazioni tra due ambienti tanto più che il caricamento delle navi e delle bettoline si effettuerà attraverso i bracci di carico posti dal lato opposto rispetto al SIC;
4. Le caratteristiche e la modalità di esecuzione e di posa dei cavi sottomarini non costituiscono una minaccia in quanto non modificano le dinamiche dei flussi idrici e non determinano inquinamento delle acque.

Per quanto detto l'infrastruttura non determina pericolo o minacce per gli habitat e per le specie di interesse comunitario presenti all'interno del SIC/ZSC IT9320096 "Fondali di Gabella Grande".

4.6. INTERFERENZE AREE NATURALI PROTETTE (L.394/1991)

Le aree naturali protette sono zone caratterizzate da un elevato valore naturalistico per le quali è prevista la protezione in modo selettivo del territorio ad alta biodiversità.

La Legge Quadro del 6 dicembre 1991, n.394 definisce la classificazione delle aree naturali protette e istituisce l'Elenco Ufficiale delle Aree Protette (EUAP), nel quale vengono iscritte tutte le aree che rispondono ai criteri stabiliti, a suo tempo, dal Comitato nazionale per le aree protette.

I principi e gli strumenti per l'istituzione, la tutela e la conservazione del sistema delle aree protette presenti in Regione Calabria sono contenuti nella L.R. 10 del 14 luglio 2003 e s.m.i., in recepimento alla legislazione nazionale L. 394/1991 e s.m.i..

La L.R. n.10/2003, articola il sistema regionale delle aree protette nelle seguenti categorie:

- Parchi naturali;
- Riserve naturali;
- Monumenti naturali;
- Paesaggi protetti;
- Paesaggi urbani monumentali;
- Siti comunitari;
- Parchi pubblici urbani e giardini botanici.

In un intorno significativo dell'area di progetto è stata inoltre verificata l'eventuale presenza delle seguenti Aree Naturali Protette definite dalla L. 394/1991:

- Parchi nazionali;
- Zone umide di interesse internazionale;
- Altre aree naturali protette (oasi delle associazioni ambientaliste, parchi suburbani, ecc.);
- Aree di reperimento terrestri e marine.

Le aree protette più prossime all'area di progetto corrispondono ai siti della Rete Natura 2000 identificati nella sezione precedente, alla quale si rimanda per ulteriori approfondimenti.

Pertanto, dall'analisi condotta si evince che le opere in progetto non interferiscono e non determinano pericolo o minacce con alcuna Area Naturale Protetta. Con particolare riferimento al SIC "Fondali di Gabella Grande", l'infrastruttura di progetto come già illustrato al paragrafo precedente non determina minaccia per gli habitat e per le specie di interesse comunitario presenti all'interno del su menzionato SIC.

4.7. CODICE DEI BENI CULTURALI E DEL PAESAGGIO (D.lgs. 42/2004 e s.m.i.)

Il D.lgs. 42/2004 e s.m.i. disciplina la conservazione, la fruizione e la valorizzazione dei beni culturali e dei beni paesaggistici. Tale Decreto è stato ripetutamente modificato da ulteriori disposizioni integrative e correttive, senza apportare modifiche sostanziali relativamente all'identificazione e alla tutela dei beni culturali ed ambientali.

Sono Beni Culturali *"le cose immobili e mobili che, ai sensi degli art. 10 e 11, presentano interesse artistico, storico, archeologico, etnoantropologico, archivistico e bibliografico e le altre cose individuate dalla legge o in base alla legge quali testimonianze aventi valore di civiltà"*.

Alcuni beni, inoltre, vengono riconosciuti oggetto di tutela ai sensi dell'art. 10 del D.lgs. 42/04 e s.m.i. solo in seguito ad un'apposita dichiarazione da parte del Soprintendente.

Sono Beni Paesaggistici (art. 134) *"gli immobili e le aree indicate all'articolo 136, costituente espressione dei valori storici, culturali, naturali, morfologici ed estetici del territorio, e gli altri beni individuati dalla legge o in base alla legge"*. Sono altresì beni paesaggistici *"le aree di cui all'art. 142 e gli ulteriori immobili ed aree specificatamente individuati ai termini dell'art.136 e sottoposti a tutela dai piani paesaggistici previsti dagli art. 143 e 156"*.

L'analisi dei Beni Culturali e Paesaggistici tutelati dal D.lgs. 42/2004 e s.m.i. posti nell'area di progetto è stata effettuata tramite la consultazione delle carte tematiche del Quadro Territoriale Regionale Paesaggistico e la consultazione del Portale regionale SIRV (repertorio regionale dei vincoli e degli usi civici che raccoglie i vincoli paesaggistico-ambientali, d'interesse storico, artistico, archeologico ecc. che insistono sul territorio calabrese). Nell'area interessata dalle attività di progetto non sono presenti zone di interesse Paesaggistico e storico.

Nell'area interessata dalle attività di progetto non sono presenti zone di interesse archeologico tutelate ai sensi del comma 1, lettera m e art. 10 del D.lgs. 42/2004. Il Geoportale regionale SIRV, infatti, e il certificato di destinazione urbanistica rilasciato dal comune di Crotona non evidenzia zone di interesse archeologico

nell'area di progetto. Le aree sottoposte a vincolo archeologico più prossime all'area di progetto, sono poste ad est del Deposito costiero e vengono denominate:

“C.da Vigna di Galluccio - Villa Morelli”, prospiciente lo Stabilimento ex-Pertusola e “C.da Villa Morelli”, prospiciente l'Area ex-Agricoltura entrambe collocate ad una distanza di 1,17 km rispetto alla localizzazione del Deposito e 3,6 km rispetto alla localizzazione del Terminale.



Figura 16 - Vincoli archeologici più prossimi all'area di progetto (<http://geoportale.regione.calabria.it/home>)

Per quanto concerne gli immobili e le aree di notevole interesse pubblico, l'area interessata dalle attività in progetto non risulta interessata da vincoli definiti dall'art. 136 del D.lgs. 42/2004 e s.m.i..

Per quanto concerne i vincoli paesaggistici definiti dall'art. 142 comma 1 del D.lgs. 42/2004, le aree di progetto, afferenti l'area del Deposito di stoccaggio on shore non risultano soggette a vincolo, lo stesso può dirsi per le opere di connessione in quanto anche la porzione della linea criogenica terrestre non interessa la zona costiera né la fascia di rispetto fluviale in quanto vi corre al di sotto.

In sintesi i caratteri dominanti dell'area oggetto dell'intervento da un punto di vista paesaggistico si articolano in due momenti di cui uno relativo alla lettura delle “permanenze industriali” e l'altro relativo “all'architettura dei luoghi”. Le permanenze industriali sono intese come “elementi strutturanti” non solo nella loro fisicità ma anche come “significati culturali” quindi nelle relazioni visive, spaziali e simboliche che li legano al contesto territoriale. Per quanto riguarda l'architettura dei luoghi, quindi dal punto di vista percettivo-visivo, le

informazioni elaborate sia dallo studio urbanistico-vincolistico che dai sopralluoghi, hanno evidenziato una conformazione morfologica pianeggiante con la presenza di un'ampia superficie di sedi industriali ("Perimetro del nucleo di industrializzazione di Crotona") quindi di aziende afferenti ai diversi settori industriale, commerciale, la presenza di agglomerati urbani recenti, la presenza di superfici destinate alla agricoltura intercalandosi in un agglomerato industriale con una serie di infrastrutture stradali esistenti, quindi in zona facilmente accessibile dal punto di vista viario, vicino a strade di grande viabilità ed in un contesto nel quale è presente un paesaggio fortemente frammentario cui fa da fondale la linea ferroviaria Jonica, il porto e l'aeroporto di Crotona.

L'area del nuovo Deposito, quindi, ricade all'interno della zona destinata alle attività industriali e produttive del Consorzio Regionale per lo Sviluppo delle Attività Produttive della Regione Calabria (C.O.R.A.P.) ad una distanza dalla fascia costiera (posta quest'ultima tra la foce del fiume Esaro a Sud e la foce del fiume Passo Vecchio a Nord) prospiciente il Deposito di circa 2.200 metri all'interno del perimetro dell'agglomerato industriale di Crotona.

Il sito è localizzato a Nord rispetto al Centro della città di Crotona dal quale dista circa 4,5 km, in area attualmente sgombra da qualsiasi tipo di attività. Il Terminale identificato per lo scarico del GNL con le metaniere sarà realizzato a circa 2,4 km dalla costa ionica e lo stesso dista circa 2,8 Km dal Porto Nuovo di Crotona localizzato a Nord della città.

In conclusione dal punto di vista paesaggistico, si può ritenere che le interferenze fra l'opera e l'ambiente sono trascurabili perché la nuova infrastruttura si troverà in perfetto accordo con i "segni già presenti" avendo le caratteristiche per scrivere una nuova traccia nella storia stessa di questo paesaggio industriale. Nondimeno, tutte le accortezze progettuali adottate in merito alle modalità insediative dell'impianto e con particolare riguardo alla sfera percettiva, tendono a superare il concetto superficiale che considera il progetto di una infrastruttura come elemento estraneo al paesaggio, per affermare con forza l'idea che una nuova attività assolutamente legata alla contemporaneità, possa portare, se ben fatta, alla definizione di una nuova identità del paesaggio stesso, che mai come in questo caso va inteso come sintesi e stratificazione di interventi dell'uomo.

Nella seguente Figura 17 si riporta lo stralcio cartografico dei vincoli paesaggistici ai sensi del D.lgs. 42/2004 relativamente all'area di indagine estratta dal Portale regionale SIRV.

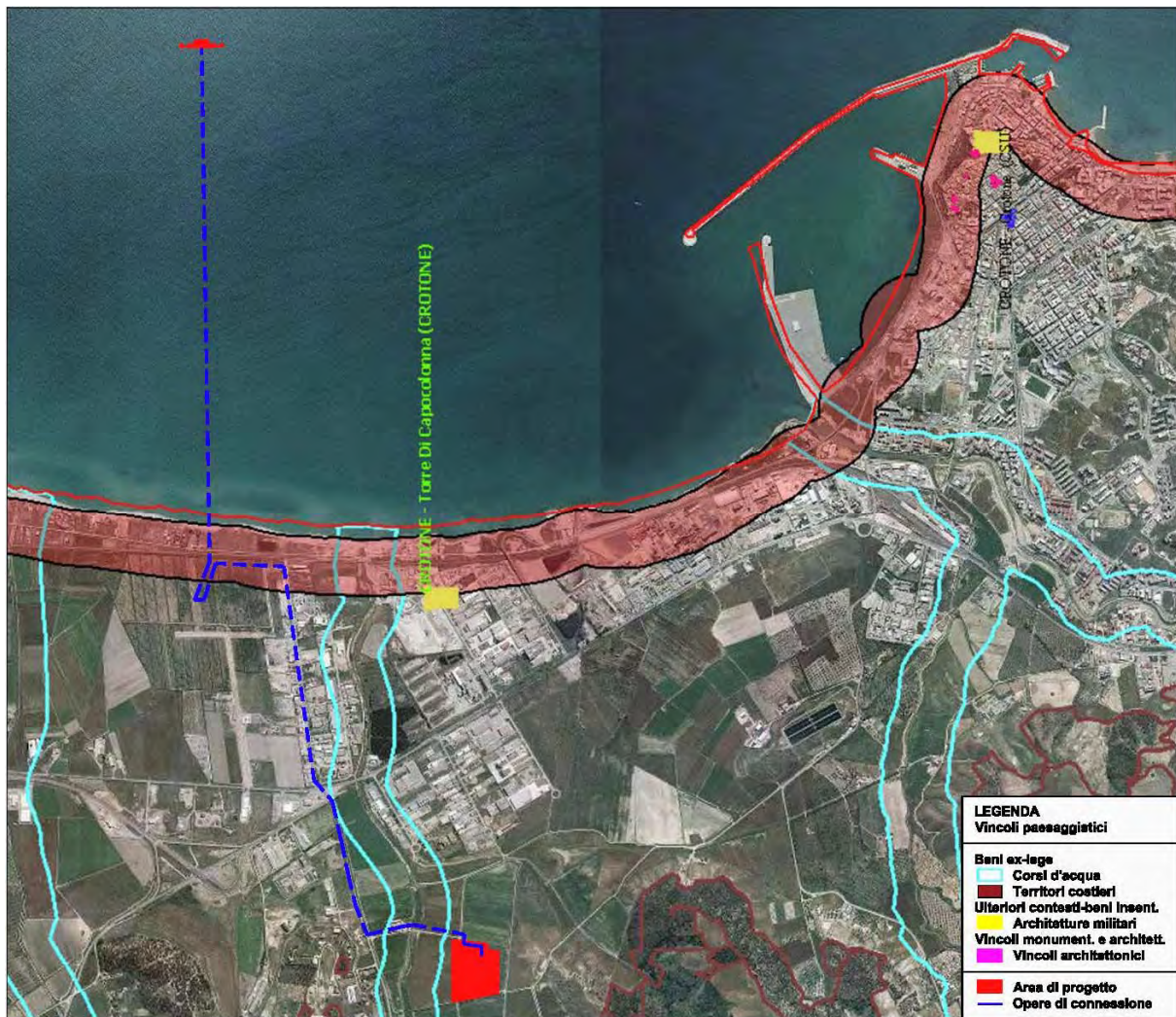


Figura 17 - Vincoli paesaggistici nell'area di progetto
(<http://geoportale.regione.calabria.it/home>)

Per quanto concerne i vincoli paesaggistici definiti dall'art. 142 comma 1 del D.lgs. 42/2004, le aree di progetto relativamente al Deposito di stoccaggio, risultano escluse. Relativamente agli attraversamenti delle opere di connessione e del SIC/ZSC IT9320096 "Fondali di Gabella Grande" ubicato a mare, si faccia riferimento alle considerazioni effettuate nel Capitolo 4.5 "INTERFERENZE TRA L'OPERA E IL SIC".

Per quanto concerne gli attraversamenti delle opere di connessione afferenti:

- La linea ferroviaria e fascia di ambientazione della ferrovia;
- L'attraversamento del torrente Passovecchio;
- L'attraversamento della condotta criogenica su strada consortile;
- L'attraversamento della condotta criogenica SIC;
- Il vincolo tecnologico delle linee elettriche;

si rinvia alle considerazioni rese nel Capitolo 4.2 "PIANO REGOLATORE GENERALE (PRG) DEL COMUNE DI CROTONE"

del comune di Crotona e sottoparagrafo 4.2.1 "Verifica dei vincoli e delle tutele presenti".

4.8. PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)

Il Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI) previsto dal D.L. 180/98 (Decreto Sarno) rappresenta uno strumento di settore volto alla conservazione, alla difesa ed alla valorizzazione del suolo. Il Piano, indirizzato in particolare alla valutazione del rischio di frana ed al rischio di alluvione su tutto il territorio regionale, è integrato per la specificità territoriale della Regione Calabria (730 km di costa) dal Piano di Bacino per l'Erosione Costiera (PSEC), per i cui dettagli si rimanda alla successiva Sezione 3.2.8.

Il PAI della Regione Calabria, con valore sovraordinato sulla strumentazione urbanistica locale, è stato approvato con Delibera del Consiglio Regionale n. 115 del 28/12/2001 e, con Delibera del C.I. n°27 del 02/08/2011, sono state aggiornate le Norme di Attuazione e Misure di Salvaguardia (NAMS).

Il PAI, al fine degli interventi, individua tre categorie di rischio (di frana, di inondazione e di erosione costiera), per ciascuna delle quali vengono definiti, in conformità al DPCM 29 settembre 1998, quattro livelli (Art. 8, comma 5 delle NAMS):

- R4 - rischio molto elevato: quando esistono condizioni che determinano la possibilità di perdita di vite umane o lesioni gravi alle persone; danni gravi agli edifici e alle infrastrutture; danni gravi alle attività socio-economiche;
- R3 - rischio elevato: quando esiste la possibilità di danni a persone o beni; danni funzionali ad edifici e infrastrutture che ne comportino l'inagibilità; interruzione di attività socio-economiche;
- R2 - rischio medio: quando esistono condizioni che determinano la possibilità di danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale senza pregiudizio diretto per l'incolumità delle persone e senza comprometterne l'agibilità e la funzionalità delle attività economiche;
- R1 - rischio basso: per il quale i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono limitati.

Per quanto concerne il rischio idraulico, le NAMS del PAI aggiornato al 2011 (cfr. art. 25, comma 5), sottopongono l'area urbana di Crotona alle perimetrazioni e relative misure di salvaguardia assunte ai sensi dell'OM n. 97/K del 30/04/1998 ("Piano Versace"), *"...intendendosi che le "zone ad alto rischio di inondazione" sono classificate R4, le "zone a moderato rischio di inondazione" sono classificate R3 e le "zone a limitato rischio di inondazione" sono classificate R2. La presente norma vige fino alla data di completamento delle opere idrauliche in corso di realizzazione relativamente al fiume Esaro e al torrente Passovecchio"*.

Nello specifico, sulla base della Carta delle aree a rischio di inondazione redatta nel Piano Versace (cfr. Figura 18), l'area del Deposito costiero relativa alla P.IIa 1015 del Foglio 25 solo in minima parte ricade in zona C "Zona a limitato rischio di inondazione" (tempi di ritorno compresi tra 200 e 500 anni) e così anche le opere di connessione ricadono anch'esse in massima parte in zona C a limitato rischio di inondazione. Solo una piccola porzione della condotta ricade in zona A "Zona ad alto rischio di inondazione" (tempi di ritorno inferiori a 30 anni). A tal proposito è stato redatto uno studio di compatibilità idraulica (Elaborato di cui al cod. prog P_01_ES_RII_R02 e rilievo cod. prog. P_03_PL_17_RPS_R02) in conformità alle specifiche tecniche ed alle linee guida predisposte dall'ABR.

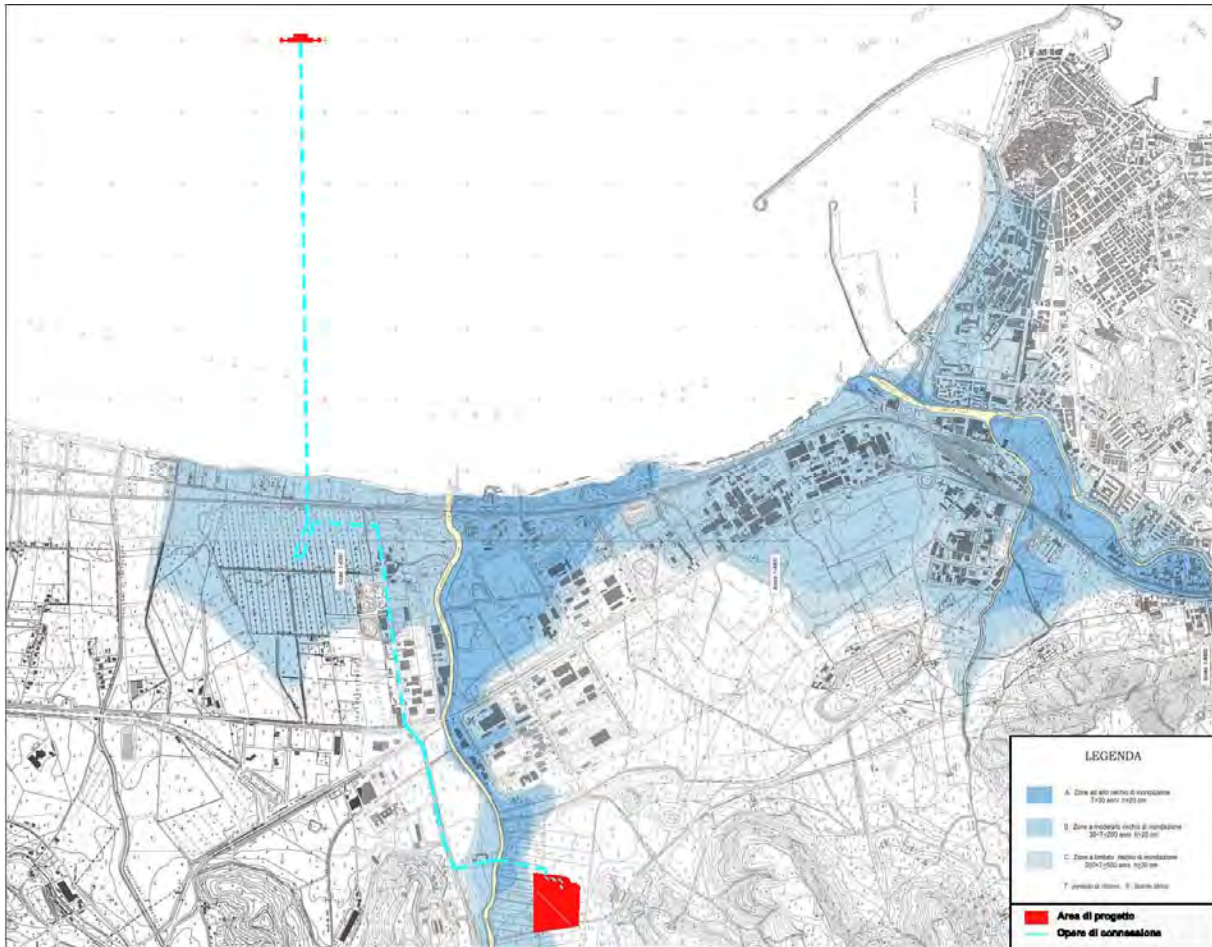


Figura 18 - Aree a rischio di inondazione (Piano Versace, Carta delle aree a rischio di inondazione nel territorio del Comune di Crotona).



Figura 19 - Aree di frana e a rischio frana disciplinate dal PAI

(<http://old.regione.calabria.it/>)

Per l'analisi delle aree a rischio frana e in frana, è stata consultata la cartografia del PAI 2001 disponibile dal Portale WebGIS dell'Autorità di Bacino della Regione Calabria, dalla quale si evince che le aree di progetto non ricadono né in area a rischio frana, né in area di frana (cfr. Figura 14).

Il sito in questione non è presente in una zona a rischio frana (Rif. P_02_IN_83_GEO_R00).

L'area in frana (non classificata in termini di pericolosità) più prossima risulta collocata a circa 4,5 km a sud-est dell'infrastruttura di progetto.

4.9. IL PIANO DI BACINO STRALCIO PER L'EROSIONE COSTIERA (PSEC)

Il Piano di Bacino - Stralcio Erosione Costiera (PSEC) dell'Autorità di Bacino della Calabria (ABR), coordinato con il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) relativo al rischio/pericolo di frana e inondazione, redatto ai sensi dell'art. 10 della L.R. n°13/2005, costituisce Stralcio del Piano di Bacino di cui all'art. 10 della L.R. n. 35/1996 e disciplinato dalle disposizioni di cui alla Parte III, Titolo II, Capo II del D.lgs. n. 152/2006 e s.m.i.

Il PSEC, adottato con Delibera di Comitato Istituzionale n. 4/2016 dell'11.4.2016, disciplina attraverso le NTA le aree costiere soggette a pericolo di erosione/arretramento della linea di riva.

Le NTA del PSEC sostituiscono integralmente i contenuti delle Norme del PAI riguardanti la disciplina delle aree soggette ad erosione costiera artt. 9 comma 1 lett. c, 12, 27 e 28 delle NAMS del PAI aggiornate con Delibera di Comitato Istituzionale dell'ABR n° 27 del 02-08-2011 e pubblicate sul BUR della Regione Calabria del 01-12-2011 - Parti I e II - n. 22.

Inoltre, decadono le perimetrazioni del PAI relative al rischio/pericolo di erosione costiera (Elaborati cartografici:

Carta dell'evoluzione della linea di riva – scala 1:50.000; Perimetrazione delle aree a rischio di erosione costiera - scala 1:10.000 che vengono sostituite con le nuove perimetrazioni di pericolo e rischio di erosione costiera del PSEC.

Il PSEC (NTA, art. 1 comma 2) definisce le linee guida in materia di assetto e gestione della fascia costiera, detta le relative norme di attuazione - generali e specifiche - ed individua le destinazioni d'uso del suolo, allo scopo di:

- a) assicurare la prevenzione dai pericoli di erosione e di inondazione da mareggiata;
- b) impedire nuove situazioni di rischio secondo i principi dello sviluppo sostenibile, della pianificazione integrata della zona costiera e del controllo della qualità degli interventi;
- c) concorrere alla tutela e alla valorizzazione dei tratti di costa aventi valore paesaggistico, naturalistico ed ambientale, promuovendo la riorganizzazione, il ridisegno, la riqualificazione ed il recupero dei tratti costieri urbanizzati, al fine di garantire la riconnessione funzionale tra l'entroterra e la costa dove sono più evidenti casi di discontinuità morfologica, preservando i caratteri e le qualità specifiche.

Il PSEC (NTA art. 1 comma 4) individua:

- a) le aree a differente pericolosità da erosione costiera e le relative norme di attuazione;
- b) le azioni finalizzate alla mitigazione ed alla eliminazione delle condizioni di rischio, nonché alla tutela ambientale del sistema costiero;
- c) le linee guida per la progettazione delle opere strutturali di difesa costiera;
- d) le prescrizioni, i vincoli e le norme d'uso finalizzati alla prevenzione di possibili effetti dannosi derivanti da interventi antropici.

Il PSEC (NTA art. 8) individua le aree soggette a pericolo di erosione costiera, così come riportate nella “Carta della Pericolosità” (Figura 20) che distingue:

- a) aree con alta pericolosità (P3);
- b) aree con media pericolosità (P2);
- c) aree con bassa pericolosità (P1).

Coerenza del progetto

In considerazione delle opere previste così come da progetto con particolare riferimento al Deposito a terra, la linea criogenica a mare ed il Terminale le interferenze fra l'opera e le aree a differente pericolosità da erosione costiera sono inesistenti. Il tratto di costa fronte mare ove passerà una piccola porzione della linea criogenica a terra interrata non interessa l'area classificata come “P3-Aree a pericolosità elevata”.



Figura 20 - Pericolosità di erosione costiera (PSEC su geo portale regionale, Carta della pericolosità)

4.10. PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE (PTCP)

Con Delibera n. 5 del 10 marzo 2008 del Consiglio Provinciale di Crotona è stato approvato il Documento Preliminare al Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP).

Il PTCP, così come riportato nelle linee guida del Piano di Marzo 2007, è uno strumento di programmazione fondamentale per il coordinamento e l'indirizzo delle scelte riguardanti lo sviluppo del territorio, coniugando la scala di pianificazione sovregionale e regionale a quella comunale e di dettaglio.

Il PTCP mira alla sostenibilità ambientale connessa allo sviluppo socio-economico, collegando l'evoluzione del territorio alla qualità dell'ambiente, in una logica di compatibilità fra trasformazione e uso delle risorse secondo la loro capacità di carico e riproducibilità.

Tra gli obiettivi generali compresi nelle Linee Guida del Piano vi è la valorizzazione delle *risorse naturali e culturali come fattori strategici dello sviluppo territoriale, prevedendo interventi di bonifica sia ambientale*

che urbanistica e approntando un piano di valorizzazione delle risorse archeologiche, storico-artistiche e paesaggistiche.

Ad oggi il PTCP non risulta essere stato approvato nella sua versione definitiva.

Il presente progetto risulta comunque conforme agli obiettivi generali indicati nelle Linee Guida del Piano, trattandosi di un intervento sostenibile ambientalmente in quanto l'utilizzo del GNL al posto dei carburanti tradizionali permette una sensibile riduzione di CO₂ e un quasi totale abbattimento delle emissioni di altri inquinanti all'interno dell'atmosfera. L'uso del GNL nel settore dei trasporti, quindi, consentirebbe l'annullamento della SO_x prodotta e la drastica riduzione di NO_x per il trasporto su strada (circa il 60%) e per il trasporto via mare (circa il 90%), una moderata riduzione della CO₂ ed un elevatissimo contenimento del particolato (circa il 90/100%). L'installazione dell'infrastruttura non è in contrasto con le risorse naturali, archeologiche, storico-artistiche e paesaggistiche intese dal Piano come fattori strategici del territorio.

4.11. PIANO STRUTTURALE COMUNALE DI CROTONE

Il Comune di Crotona ha avviato l'iter procedurale per dotarsi del Piano Strutturale Comunale (PSC) quale strumento di pianificazione urbanistica così come previsto dalla Legge Regionale del 16 aprile 2002, n. 19 e s.m.i. "Norme per la tutela, governo ed uso del territorio – Legge urbanistica della Calabria".

Allo stato attuale il Piano Strutturale non è ancora vigente ma la sua versione preliminare è stata adottata con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 9 del 26 febbraio 2018.

Il Documento Preliminare del PSC di Crotona persegue i seguenti obiettivi:

- l'adesione al principio del contenimento del consumo (spreco) del territorio;
- il rafforzamento delle relazioni tra la città e il mare, tra l'area urbana e i bacini portuali;
- la tutela dell'enorme patrimonio paesaggistico, naturale e culturale e la sua valorizzazione quale risorsa attorno cui avviare la riqualificazione urbana e il rilancio economico della città.

Dall'esame della Tavola 5 del PSC preliminare - Individuazione di massima delle principali scelte di piano con sovrapposizione vincoli inibitori (cfr. Figura 21), vengono confermati i vincoli già individuati dagli strumenti di pianificazione vigenti e descritti, con il complemento della perimetrazione del SIN Crotona.

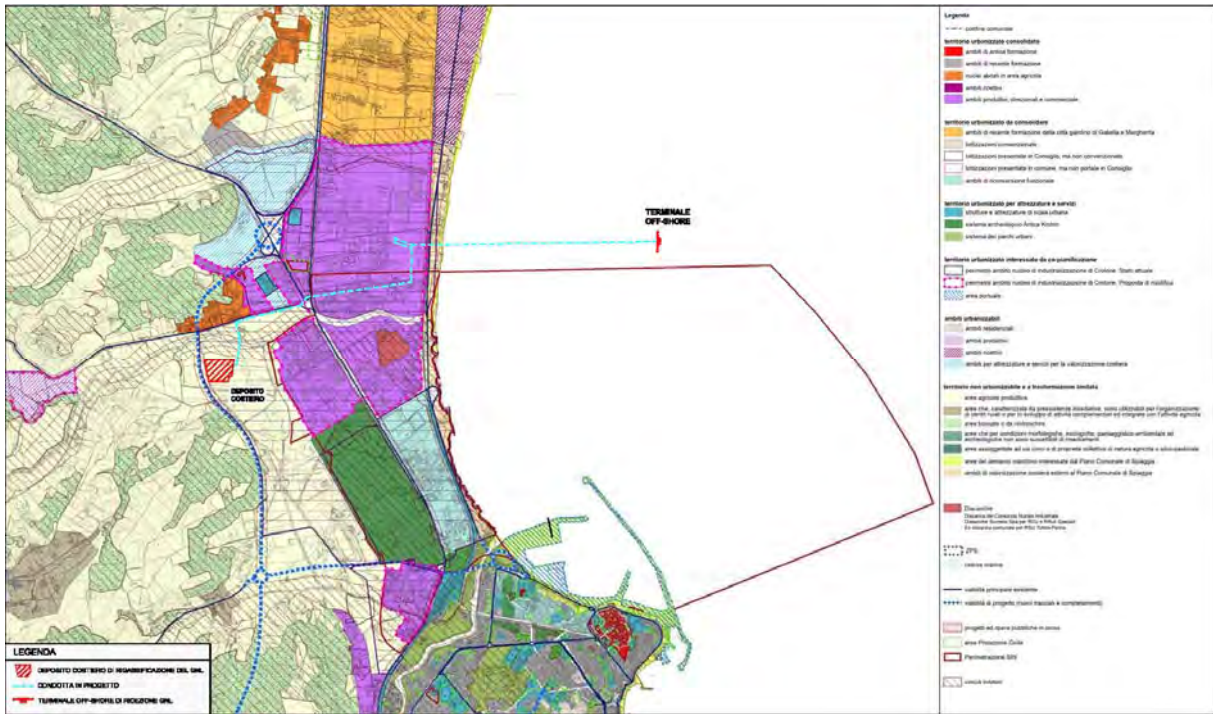


Figura 21 – Confronto PSC preliminare con attuali vincoli inibitori (Tavola 5 del PSC – Individuazione di massima delle principali scelte di piano con sovrapposizione vincoli inibitori)

La Tavola 6 del PSC preliminare del Comune di Crotona relativa all'individuazione di massima delle principali scelte di piano – confronto con PRG vigente (cfr. Figura 22), non prevede alcuna variazione per le aree di progetto.

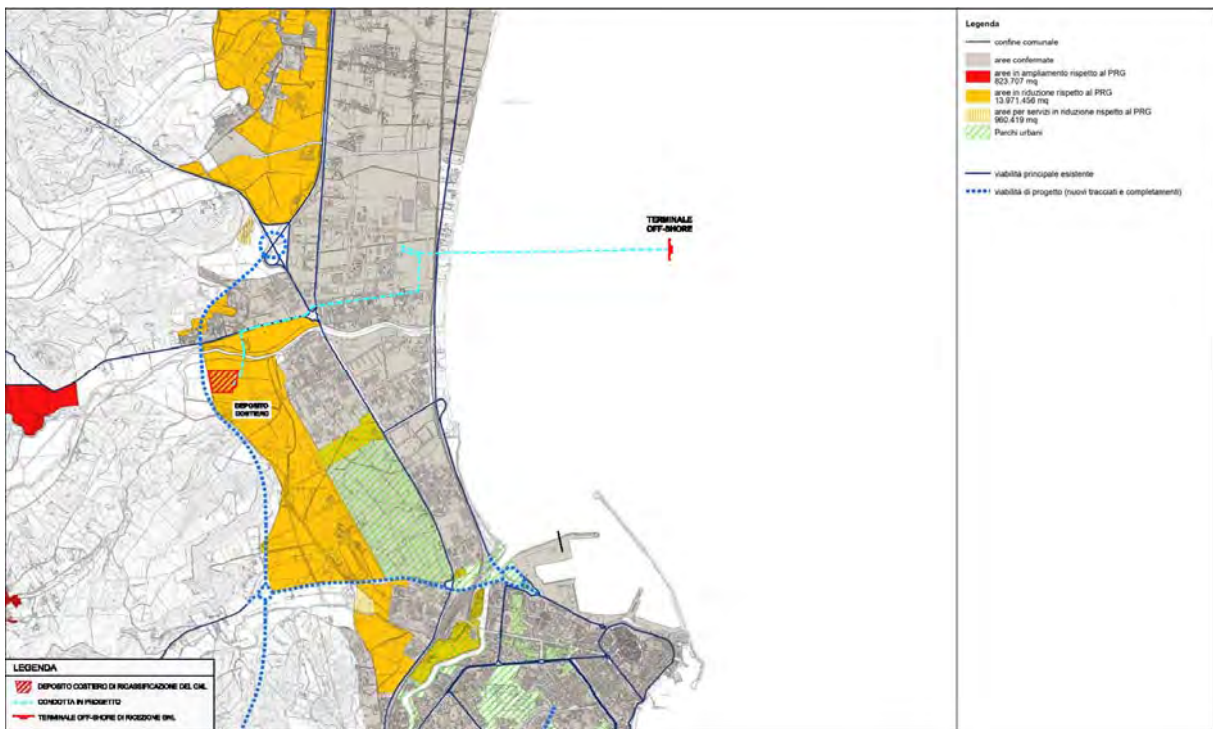


Figura 22 - Confronto PSC preliminare con attuali vincoli inibitori (Tavola 6 del PSC preliminare)

Il progetto è conforme a quanto previsto dal PSC preliminare.

4.12. VINCOLI TUTORI, INIBITORI, VINCOLO IDROGEOLOGICO

Secondo la nuova cartografia del Piano Strutturale Preliminare del Comune di Crotona pubblicato nel 2020 con tutti i nuovi allegati (Link: [http://www.comune.crotona.it/documentopreliminare di piano](http://www.comune.crotona.it/documentopreliminare_di_piano)), dallo studio di detto Piano Strutturale del Comune di Crotona (sebbene ancora in itinere) e dal Piano Stralcio dell'Appennino Distrettuale dell'Appennino Meridionale esaminata la cartografia sottoelencata affiora che l'area oggetto dell'iniziativa dal punto di vista dei vincoli, litologico, geologico-strutturale, idrogeologico, sismico, rischi, pericolosità, vincoli e fattibilità geologica nelle cartografie emerge quanto di seguito:

- la Tavola dei Vincoli tutori (Rif. P_02_IN_12_VTT_R02)
- la Tavola dei Vincoli inibitori (Rif. P_02_IN_13_VTT_R02)
- la Carta di inquadramento generale, geologico e strutturale (Rif. P_02_IN_73_GEO_R00)
- la Carta idrogeologica e del Sistema Idrografico (Rif. P_02_IN_75_GEO_R00)
- la Carta della Erodibilità (Rif. P_02_IN_79_GEO_R00)
- la Carta Litotecnica (Rif. P_02_IN_81_GEO_R00)
- la Carta della Stabilità Potenziale Integrata dei Versanti (Rif. P_02_IN_82_GEO_R00)
- la Carta dei Vincoli (Rif. P_02_IN_83_GEO_R00)
- la Carta della Pericolosità Geologiche (Rif. P_02_IN_84_GEO_R00)
- la Carta della Fattibilità delle Azioni di Piano (Rif. P_02_IN_85_GEO_R00)
- la Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (Rif. P_02_IN_87_MOS_R00)



Figura 23 - P_02_IN_12_VTT_R02 - Tavola dei Vincoli tutori – P.S.C.

Tavola dei Vincoli tutori

Come si può osservare l'area in cui è prevista la realizzazione delle attività in progetto, si trova nella porzione orientale della Calabria, a circa 4,5 Km chilometri a nord-est del centro abitato di Crotona, in una zona delimitata a nord dal tratto terminale del Fosso del Passovecchio e a sud dalla foce del Fiume Esaro.

Scenari Rischio idraulico

A partire dall'evento alluvionale del 1996, il territorio di Crotona è stato interessato da studi di carattere idraulico volti ad individuare le fasce allagabili del torrente Esaro e del torrente Passovecchio.

In particolare, lo studio idraulico condotto nel 1998, per la perimetrazione delle aree allagabili nelle zone colpite dall'evento alluvionale, era basato su un modello idrodinamico bidimensionale che utilizzava il modello digitale del terreno estratto dalla Cartografia Tecnica Regionale disponibile all'epoca, integrato con il rilievo topografico degli attraversamenti.

La perimetrazione delle aree allagabili era stata fatta con riferimento ai 3 tempi di ritorno **30, 200 e 500** anni. Per il piano innanzi detto e denominato piano Versace, l'area di deposito rientra parzialmente nella zona cartografata a moderato rischio di esondazione. La condotta terrestre rientra per circa 360 metri nella parte iniziale e per altri 900 metri nella parte finale in zona ad alto, moderato e limitato rischio di inondazione.

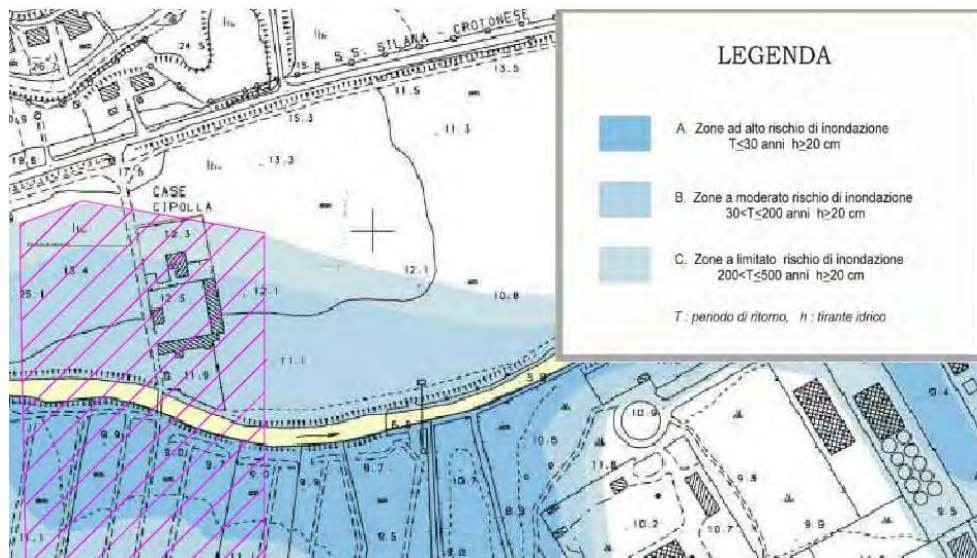


Figura 24 - Carta scenario del Rischio idraulico nei pressi dell'attraversamento del torrente Passovecchio (fonte: PAI - Piano Versace)

Successivamente nell'ambito del Piano di Gestione del rischio alluvione predisposto dall' Autorità di Bacino del Distretto dell'Appennino Meridionale è stato effettuato un ulteriore studio idraulico, basato sullo stato dei luoghi che si aveva al momento dell'alluvione verificatasi nell'ottobre del 1996.

Le mappe del PGRA, costituite da Mappe della pericolosità idraulica e Mappe del rischio idraulico, redatte nel rispetto del D.lgs. 49/2010 e degli indirizzi operativi predisposti dai Ministeri competenti, costituiscono integrazione al PAI ed integrano il quadro di riferimento per l'attuazione delle finalità e contenuti del PAI. Le mappe della pericolosità da alluvione identificano le tre classi seguenti: P3, P2, P1. Le classi del rischio di alluvioni che sono state definite sono **R4** (rischio molto elevato); **R3** (rischio elevato); **R2** (rischio medio) e **R1** (rischio moderato o nullo). Secondo il PGRA l'area di deposito rientra parzialmente nella zona cartografata a rischio R1-R2

La condotta criogenica terrestre rientra per circa 360 metri nella parte iniziale e per circa 900 metri nella parte finale in zona ad alto, moderato e limitato rischio di inondazione.

Si tiene a precisare che entrambi gli studi, pur se di epoca differente, sono basati su di una cartografia tecnica regionale di fine anni 90 che non tiene conto di lavori di arginatura dell'alveo realizzati successivamente all'anno 2000.

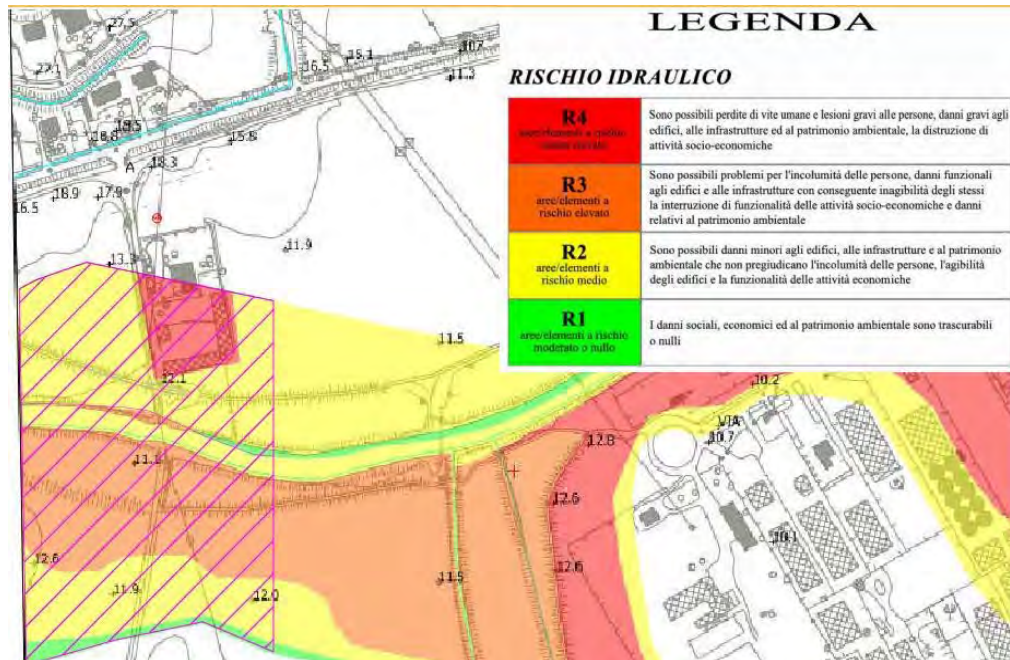


Figura 25 - Carta scenario del Rischio idraulico nei pressi dell'attraversamento del torrente Passovecchio (fonte: PGRA)

Difatti, come meglio documentato nell'elaborato "P_03_EL_17_RPS_R00" - Rilievo topografico planimetria e sezioni" (a cui si rinvia), nel tratto prossimo al sito di impianto, il torrente Passovecchio presenta argini in terra dell'altezza di circa 5 metri, sezione libera per il deflusso delle acque con ampiezza di circa 105 metri con geometria composta "doppio-trapezia" e pendenza del fondo alveo pari a circa 1.5%.

Inoltre, ai fini della risoluzione dell'interferenze, con il reticolo idraulico di superficie e le aree a rischio idraulico R4-R1 individuate nel PAI Calabria, il progetto prevede il posizionamento in sotterraneo del fascio di tubazioni in controtubazioni di acciaio sia in corrispondenza dell'attraversamento del torrente Passovecchio che lungo il tracciato di Via delle Conchiglie. Lo stesso sarà alloggiato nel sottosuolo per mezzo della tecnica di trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.).

La soluzione adottata permetterà, tra l'altro, di attraversare l'alveo del torrente Passovecchio senza creare alcuna interferenza con i tiranti in alveo né tantomeno generare ostacolo al libero deflusso delle acque.

Ad ulteriore protezione del fascio di tubazioni è prevista la protezione del fondo alveo per una fascia di larghezza di 20 metri con scogliera in massi calcarei. Dalle verifiche eseguite è risultato più che sufficiente un diametro medio dei massi pari a 150 cm.; gli spazi interstiziali verranno riempiti con pietrame di più piccola e variegata pezzatura, tale da garantire la stabilità del fondo alveo da scalzamenti e aggiramenti. Infine, in riferimento alla compatibilità della proposta progettuale, fermo restando il rispetto nelle successive fasi di progettazione delle prescrizioni impartite dalle Norme Tecniche di Attuazione di cui al PAI Calabria, allo stato è possibile affermare che l'intervento, così come concepito non costituisce un ostacolo al libero deflusso delle

acque, né tantomeno riduce l'attuale capacità d'invaso dell'area. In merito si rinvia all'elaborato specialistico P_01_ES_21_RII_R01 Relazione di compatibilità idraulica.

Considerazioni rispetto al PAI – Piano Versace

Dalla cartografia del PAI si evince che tutto il territorio comunale di Crotona risulta essere interessato da vincolo idrogeologico ad eccezione dell'area del Deposito.

Coerenza del progetto

Le aree del Deposito non ricadono in aree interessate dal vincolo idrogeologico. In minima parte è interessato il lotto nella parte alta afferente alla p.lla 1015 foglio 25 per il rischio inondazione e pericolosità idraulica. Per la condotta criogenica terrestre, il rischio inondazione risulta essere moderato e limitato.

Compatibilità idraulica – Conclusioni agosto 2020

Ai fini della risoluzione dell'interferenze, con il reticolo idraulico di superficie e le aree a rischio idraulico R4-R1 individuate nel PAI Calabria, il progetto prevede il posizionamento in sotterraneo del fascio di tubazioni in controtubazioni di acciaio sia in corrispondenza dell'attraversamento del torrente Passovecchio che lungo il tracciato di Via delle Conchiglie. Lo stesso sarà alloggiato nel sottosuolo per mezzo della tecnica di trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.).

La soluzione adottata permetterà, tra l'altro, di attraversare l'alveo del torrente Passovecchio senza creare alcuna interferenza con i tiranti in alveo né tantomeno generare ostacolo al libero deflusso delle acque.

Ad ulteriore protezione del fascio di tubazioni è prevista la protezione del fondo alveo per una fascia di larghezza di 20 metri con scogliera in massi calcarei. Dalle verifiche eseguite è risultato più che sufficiente un diametro medio dei massi pari a 150 cm.; gli spazi interstiziali verranno riempiti con pietrame di più piccola e variegata pezzatura, tale da garantire la stabilità del fondo alveo da scalzamenti e aggiramenti.

Infine, in riferimento alla compatibilità della proposta progettuale, fermo restando il rispetto nelle successive fasi di progettazione delle prescrizioni impartite dalle Norme Tecniche di Attuazione di cui al PAI Calabria, allo stato è possibile affermare che l'intervento, così come concepito non costituisce un ostacolo al libero deflusso delle acque, né tantomeno riduce l'attuale capacità d'invaso dell'area.

Considerazioni rispetto alla protezione del Paesaggio ed Aree Vincolate

Sulla base di quanto contenuto nella tavola dei vincoli tutori del P.S.C. del comune di Crotona, Rif. P_02_IN_12_VTT_R02 le opere di connessione interferiscono con la fascia di rispetto del fiume Passovecchio nella parte iniziale della tratta, con la linea ferroviaria Jonica e con una parte della fascia costiera. Per questi tratti tale linea di trasferimento realizzata in trincea per il passaggio delle tubazioni criogeniche, prevedrà la posa con l'utilizzazione della tecnica della trivellazione orizzontale controllata (TOC). Con particolare riferimento all'attraversamento del torrente Passovecchio si rinvia alla relazione specialistica su richiamata P_01_ES_21_RII_R01.

Considerazioni rispetto alla condotta criogenica a mare

Per la **condotta criogenica a mare** ricadente per una parte all'interno del SIC IT9320096 "Fondali di Gabella Grande", anche in questo caso si impiegherà la tecnica di trivellazione controllata, in modo che la posa in opera

delle tubazioni a mare oltre che essere un sistema rapido, veloce e sicuro risulta essere una tecnica che permetterebbe un controllo attivo della traiettoria per la posa delle tubazioni senza effettuare nessuno scavo. La stessa tecnica consentirà di effettuare il passaggio sotterraneo sul vincolo di tutela della fascia costiera senza procurare interferenze con la stessa. Pertanto, con la realizzazione di un foro sotterraneo che costituirà la sede di posa delle tubazioni, si realizzerebbe l'attraversamento sotterraneo marino delle tubazioni criogeniche in linea retta dalla costa fino al Terminale Off-Shore in modo protetto.

Considerazioni rispetto alla localizzazione del Deposito a terra

Il Piano Regolatore Generale prevede che l'area interessata dall'intervento ricade in zona del **“Perimetro del nucleo di industrializzazione di Crotone” ovvero area industriale**; pertanto, non si rilevano elementi di contrasto tra il progetto e la pianificazione di settore.

Da quanto su esposto trattandosi di un'area industriale, si può certamente affermare che le interferenze tra l'opera e l'ambiente siano trascurabili.

Dallo studio degli elaborati inerenti allo strumento urbanistico vigente PRG emerge che non si rilevano elementi di contrasto in quanto il Deposito on shore è al di fuori da:

- Beni di interesse artistico e storico (L. 01/06/1939 n. 1089)
- Altri beni di interesse artistico e storico
- Beni ambientali (L. 29/06/1939 n. 1497)
- Riserve naturali
- Zone di interesse ambientale (L. 08/08/1985 n. 431)
- Vincoli tecnologici
- Zone di rispetto
- SIC e ZPS (Nota n. 12145 del Min. dell'Amb. Del 24/07/00)
- Ambiti edificati
- Aree vincolate geologicamente, geomorfologicamente e idrogeologicamente
- Aree vincolate archeologicamente.

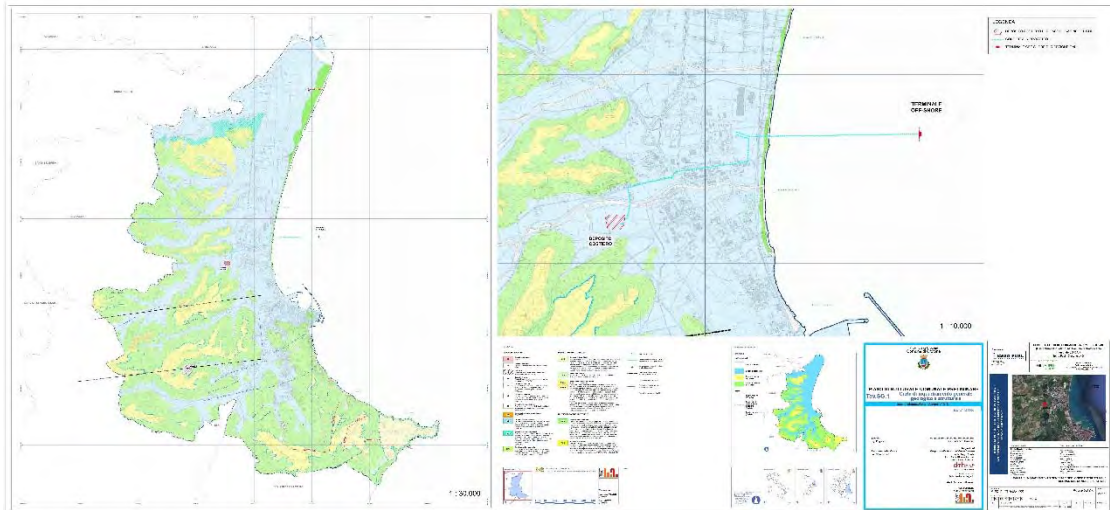


Figura 27 - P_02_IN_73_GEO_R00 Carta di inquadramento generale, geologico e strutturale del P.S.C. di Crotona

Carta Geologica e Strutturale

Come si può osservare dalla cartografia (Rif. P_02_IN_73_GEO_R00) l'area in esame (centrale e condotta) è compresa nella zona di colore celeste definita "bb Depositi Alluvionali Recenti".

Nell'area d'interesse affiorano estesamente le alluvioni fluviali del torrente Passovecchio, trattandosi di materiale caratterizzato da granulometria variabile.

Dal punto di vista strutturale, osservando la cartografia (Rif. P_02_IN_73_GEO_R00), l'area di progettazione, comprendente il Deposito e la condotta, non è interessata da presenza di faglie attive.

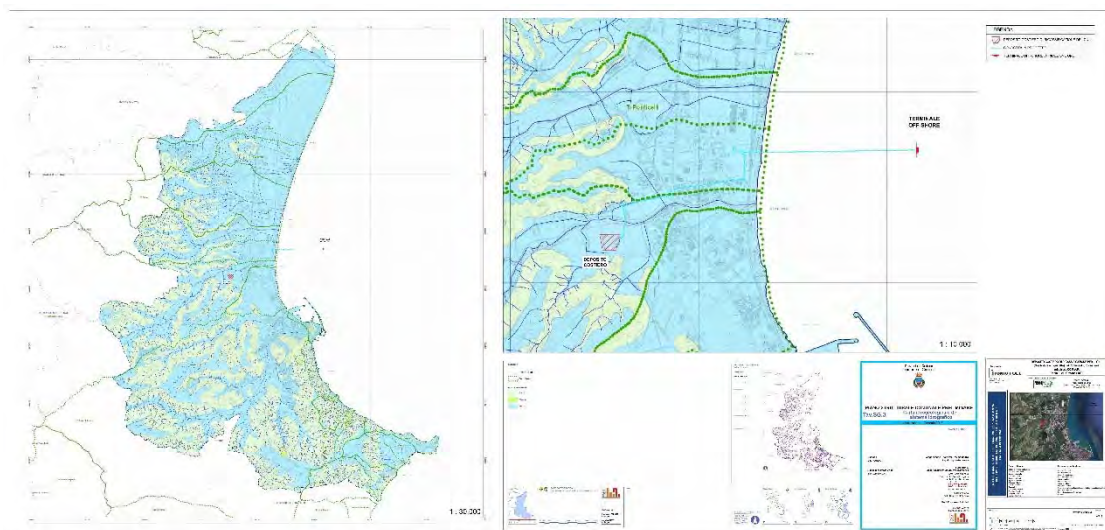


Figura 28 - P_02_IN_75_GEO_R00 Carta idrogeologica e del Sistema Idrografico del P.S.C. di Crotona

Carta Idrogeologica e del sistema Idrografico

Come si può osservare dalla cartografia (Rif. P_02_IN_75_GEO_R00) l'area in esame (centrale e condotta) è compresa nella zona di colore celeste definita "Terreni con grado di permeabilità elevato".

L'area in esame si trova in prossimità del torrente Passovecchio. La falda, per tutte le valutazioni di tipo progettuale, può definirsi oscillante fino ad una profondità minima che non risale al di sopra dei - 3,5 m dal piano campagna.

Considerando la condotta, in prossimità della linea di costa, la falda risulta più superficiale.

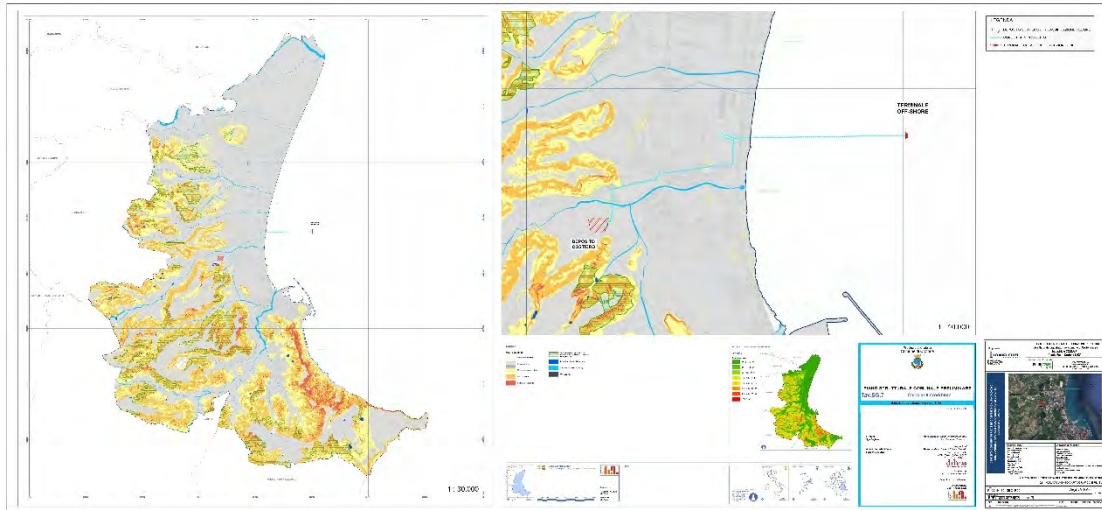


Figura 29 - P_02_IN_79_GEO_R00 Carta della Erodibilità del P.S.C. di Crotona

Carta dell'erodibilità

Come si può osservare dalla cartografia (Rif. P_02_IN_79_GEO_R00) l'area in esame (centrale e condotta) è compresa nella zona di colore grigio definita "Terreni con classe poco erodibile".

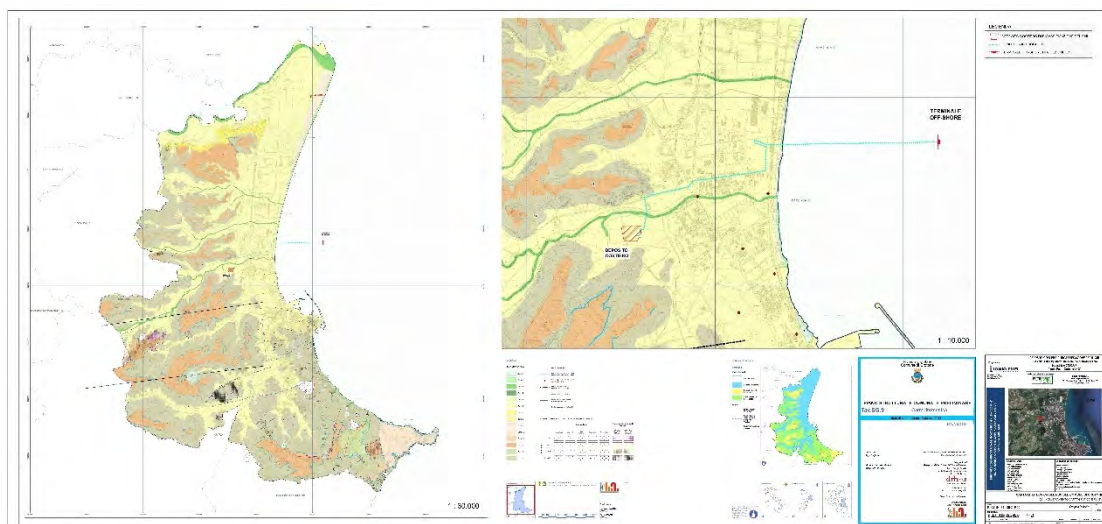


Figura 30 - P_02_IN_81_GEO_R00 Carta Litotecnica del P.S.C. di Crotona

Carta Litotecnica

Come si può osservare dalla cartografia (Rif. P_02_IN_81_GEO_R00) l'area in esame (centrale e condotta) è compresa nella zona di colore giallo chiaro definita "Terreni con Zona 6".

ZONA 6

SMpi: Sabbie limose, miscela di sabbia e limo di piana inondabile. Da sciolto a moderatamente addensato. (Spessore 3 - 5 m; Vs 150 - 400 m/s);

CO: Substrato geologico coesivo sovraconsolidato. Da poco consistenti a molto consistenti.

(Spessore 400 - 500 m; $V_s > 300$ m/s).

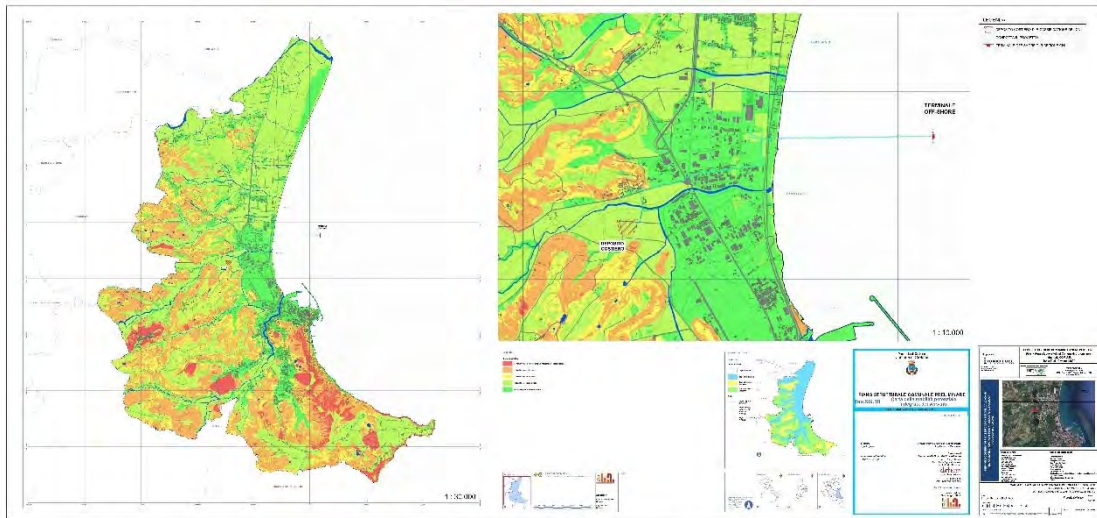


Figura 31 – P_02_IN_82_GEO_R00 Carta della stabilità potenziale integrata dei versanti del P.S.C. di Crotona

Carta della stabilità potenziale integrata dei versanti

Come si può osservare dalla cartografia (Rif. P_02_IN_82_GEO_R00) l'area destinata alla centrale è compresa nella zona di colore verde chiaro definita "Instabilità potenziale limitata".

Invece l'area destinata alla condotta è compresa nella zona di colore verde definita "situazione potenzialmente stabile".

Quindi sia il Deposito che la condotta dal punto di vista geologico, idrogeologico e morfologico non hanno problemi di stabilità.

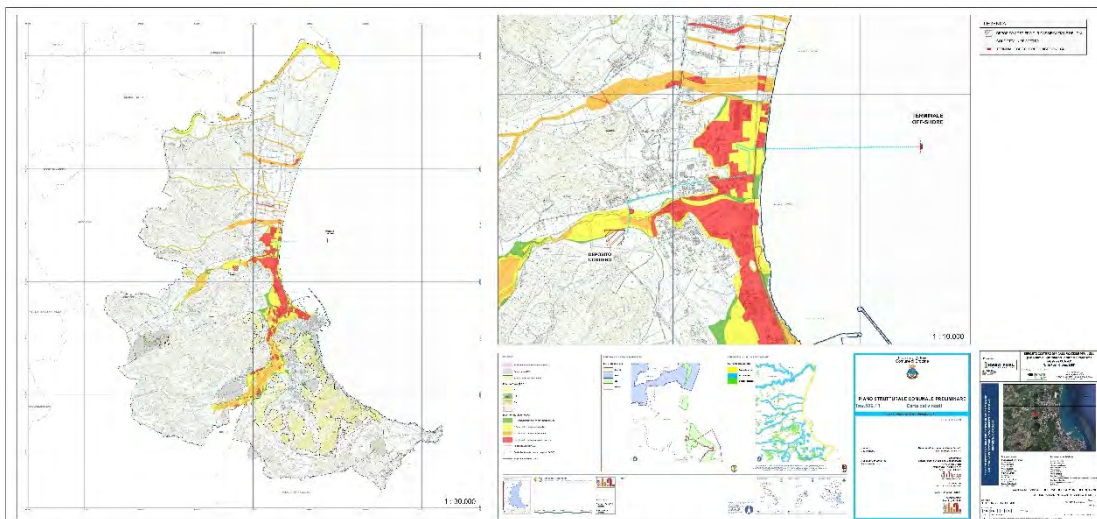


Figura 32 - P_02_IN_83_GEO_R00 Carta dei Vincoli del P.S.C. di Crotona

Carta dei Vincoli

La Carta dei Vincoli (Rif. P_02_IN_83_GEO_R00) riporta la perimetrazione di tutti quegli elementi che sul territorio possono rappresentare un pericolo sotto il profilo geologico e idrogeologico e la relativa classificazione in termini di rischio. Il Piano per l'assetto idrogeologico dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale, che offre una lettura completa del territorio per quanto si attiene alle problematiche geomorfologiche ed idrauliche, individua e cataloga numerosi dissesti nel territorio comunale, ascrivibili a processi di erosione e alcuni fenomeni di inondazione nelle aree adiacenti al torrente Passovecchio. Tale normativa prevede, in base alle diverse perimetrazioni e classificazioni delle aree a rischio idrogeologico e geologico, specifici adempimenti. Il sito in questione non è presente in una zona a rischio frana (Rif. P_02_IN_83_GEO_R00). Per il rischio idraulico l'area in cui verrà realizzato il Deposito presenta una piccola porzione a rischio idraulico medio R2 (area di colore giallo) invece nell'area in cui sarà realizzata la condotta, in un piccolo tratto, è presente un rischio idraulico molto elevato R4 (area di colore rosso) e un rischio idraulico medio R2 (Rif. P_02_IN_83_GEO_R00). Per il Deposito sarà progettato un rilevato per evitare fenomeni di allagamento, invece la condotta, in quanto realizzata nel sottosuolo, non sarà soggetta a rischio idraulico R4.

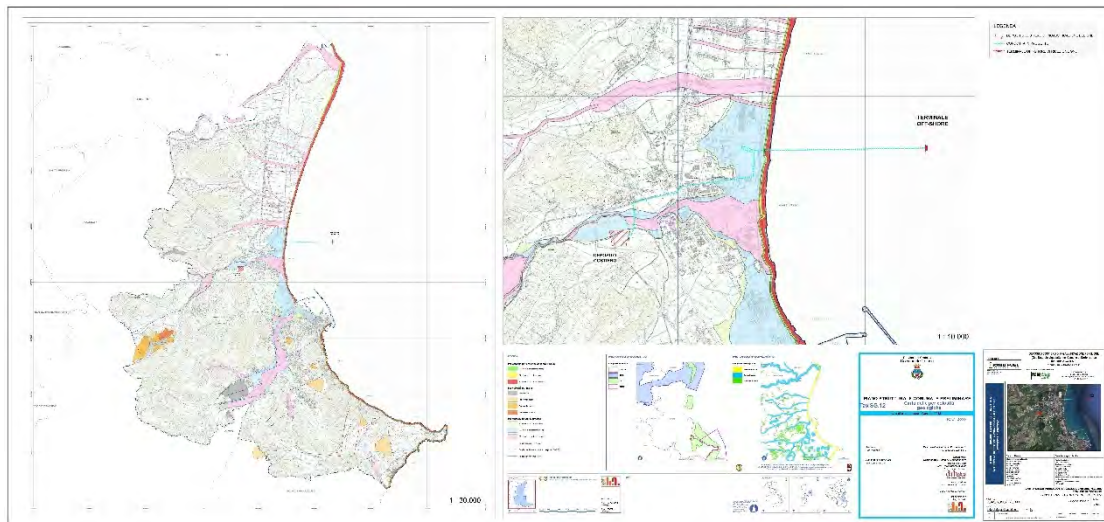


Figura 33 - P_02_IN_84_GEO_R00 Carta delle Pericolosità Geologiche del P.S.C. di Crotona

Carta delle Pericolosità Geologiche

La Carta delle Pericolosità Geologiche (Rif. P_02_IN_84_GEO_R00) riporta la perimetrazione di tutti quegli elementi che sul territorio possono rappresentare un pericolo sotto il profilo geologico e idrogeologico e la relativa classificazione in termini di pericolosità.

Il Piano per l'assetto idrogeologico dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale, che offre una lettura completa del territorio per quanto si attiene alle problematiche geomorfologiche ed idrauliche, individua e cataloga numerosi dissesti nel territorio comunale, ascrivibili a processi di erosione e alcuni fenomeni di inondazione nelle aree adiacenti al torrente Passovecchio. Tale normativa prevede, in base alle diverse perimetrazioni e classificazioni delle aree a pericolosità idrogeologica e geologica, specifici adempimenti. Il sito in questione non è

presente in una zona a Pericolosità frana (Rif. P_02_IN_84_GEO_R00). Per la Pericolosità idraulica l'area in cui verrà realizzata la centrale presenta una piccola porzione a pericolosità idraulica media P2 (area di colore celeste) invece nell'area in cui sarà realizzata la condotta, in un piccolo tratto, è presente una pericolosità idraulica molto elevata P3 (area di colore rosa) e una pericolosità idraulica media P2 (Rif. P_02_IN_84_GEO_R00). Per il Deposito sarà progettato un rilevato per evitare fenomeni di allagamento, invece per la condotta, in quanto realizzata nel sottosuolo, non sarà soggetta a pericolosità idraulica P3.

Dalla cartografia si può osservare che, nel tratto della condotta corrispondente alla linea di costa costituita da spiaggia, è presente una pericolosità per erosione costiera elevata P3 (area di colore rosso). La pericolosità per erosione costiera elevata P3 è dovuta all'erosione della spiaggia soggetta a moto ondoso del mare, ciò non influirà sulla condotta perché la stessa sarà interrata ad una profondità idonea.

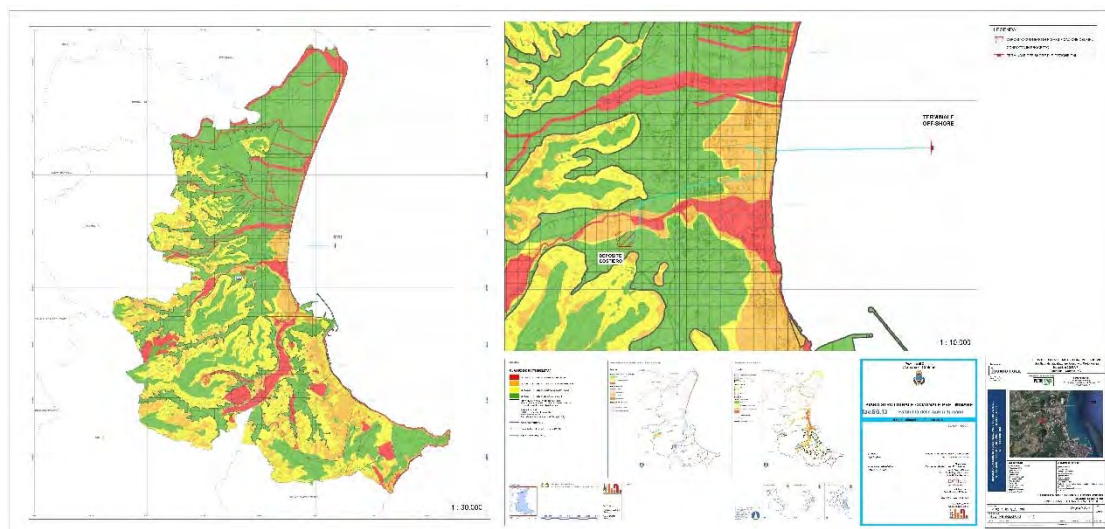


Figura 34 - P_02_IN_85_GEO_R00 Carta fattibilità delle Azioni di Piano del P.S.C. di Crotona

Carta fattibilità delle Azioni di Piano

La carta sulla Fattibilità delle Azioni di Piano (Rif. P_02_IN_85_GEO_R00) riporta la perimetrazione di tutti quegli elementi che sul territorio possono rappresentare un pericolo sotto il profilo geologico e sismico e la relativa classificazione in termini di pericolosità. Essa è il risultato dell'incrocio di diversi tematismi, tramite sistemi GIS, per la definizione della fattibilità rispetto alle azioni di piano.

Attraverso la legenda proposta dalle Linee Guida, essa individua, con una suddivisione per classi, i livelli di "rischio geologico", area per area ed indica le possibilità di intervento nel territorio comunale attraverso una gradualità di valori da "fattibilità senza limitazioni" a "fattibilità con gravi limitazioni", il tutto finalizzato alla salvaguardia ambientale e alla tutela delle popolazioni residenti.

L'area destinata alla realizzazione del Deposito è compresa in una piccola porzione con "classe di fattibilità con consistenti limitazioni 3 (area di colore arancione)" invece la parte rimanente con "classe di fattibilità senza limitazioni 1 (area di colore verde)". La piccola porzione è definita a "classe di fattibilità con consistenti limitazioni" in quanto è soggetta a rischio idraulico e pericolosità idraulica. Come precedentemente detto, per evitare il rischio idraulico sarà realizzato un rilevato.

L'area destinata alla realizzazione della condotta in un piccolo tratto presenterà una "classe di fattibilità con gravi limitazioni 4 (area di colore rosso) invece la parte restante presenterà classi di fattibilità 1, 2 e 3. Anche in questo caso la zona interessata alla condotta è soggetta a rischio idraulico ed a pericolosità idraulica. Il rischio idraulico e la pericolosità idraulica non influiranno sulla condotta perché la stessa risulterà interrata ad una profondità idonea.

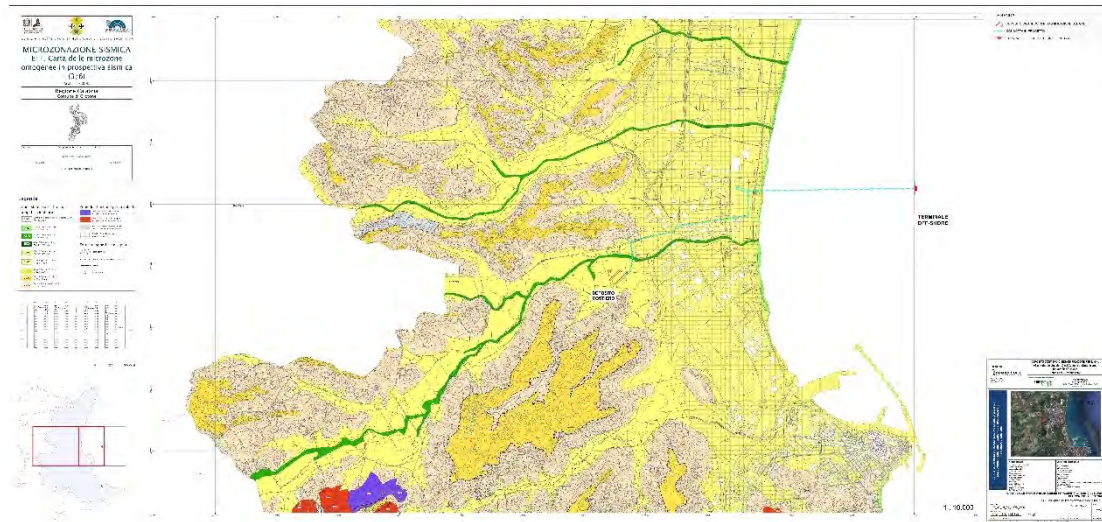


Figura 35 - P_02_IN_87_MOS_R00 Carta delle Microzone omogenee in prospettiva sismica

Carta delle Microzone omogenee in prospettiva sismica

Come si può osservare dalla cartografia (Rif. P_02_IN_87_MOS_R00) l'area in esame (Deposito e condotta) è compresa nella "zona 2006" di colore gialla definita "zone stabili suscettibili di amplificazioni locali".

Considerazioni rispetto alla localizzazione del Deposito a terra

Relativamente al PRG del Comune di Crotona

Il Piano Regolatore Generale prevede che l'area interessata dall'intervento ricade in zona del "**Perimetro del nucleo di industrializzazione di Crotona**" ovvero **area industriale**; pertanto, non si rilevano elementi di contrasto tra il progetto e la pianificazione di settore.

Da quanto su esposto trattandosi di un'area industriale, si può certamente affermare che le interferenze tra l'opera e l'ambiente siano trascurabili.

Dallo studio degli elaborati del PRG del Comune di Crotona, esaminate:

- la Tavola dei Vincoli e Tutele (rif. P_02_IN_03_PRG_R01)
- la Tavola Geologica: Cartografia di sintesi – Geologia, Geomorfologia, Idrogeologia, Geosismica, Sondaggi geognostici, Geotecnica sulle indagini (rif. P_02_IN_05_PRG_R01)
- la Tavola Archeologica (rif. P_02_IN_06_PRG_R01)

emerge che non si rilevano elementi di contrasto in quanto il Deposito è al di fuori da:

- Beni di interesse artistico e storico (L. 01/06/1939 n. 1089)
- Altri beni di interesse artistico e storico
- Beni ambientali (L. 29/06/1939 n. 1497)

- Riserve naturali
- Zone di interesse ambientale (L. 08/08/1985 n. 431)
- Vincoli tecnologici
- Zone di rispetto
- SIC e ZPS (Nota n. 12145 del Min. dell'Amb. Del 24/07/00)
- Ambiti edificati
- Aree vincolate geologicamente, geomorfologicamente e idrogeologicamente
- Aree vincolate archeologicamente.

Relativamente alla protezione del Paesaggio ed Aree Vincolate per il Deposito on shore

Sulla base di quanto contenuto nella tavola P3 Vincoli e Tutele del PRG del comune di Crotona, l'area d'impianto non risulta interessata dalla presenza di alcun elemento di pregio storico, culturale, artistico, beni ambientali, riserve naturali, zone di interesse ambientale, zone di rispetto dei fiumi, zone SIC e ZPS; Pertanto, sembrerebbe non sia necessario richiedere autorizzazione paesaggistica.

Considerazioni rispetto alla localizzazione delle opere di connessione e del Terminale di ricezione

Per la linea criogenica, si rimanda alle considerazioni che si sono effettueranno per il SIN.

4.13. PIANO DI TUTELA DELLA QUALITA' DELL'ARIA (PTQA)

Con Delibera della Giunta Regionale della Calabria n. 141 del 21.05.2015 sono stati adottati la Proposta di Piano, il Rapporto Ambientale e la Sintesi non Tecnica relativi al Piano di Tutela della Qualità dell'Aria (PTQA) della Regione Calabria.

Il Piano è stato redatto integrando le disposizioni del D.lgs. 155/2010 ai dettami legislativi emanati con DM 1 ottobre 2002, n. 261 contenente il "Regolamento recante le direttive tecniche per la valutazione preliminare della qualità dell'aria ambiente, i criteri per l'elaborazione del piano e dei programmi di cui agli articoli 8 e 9 del Decreto Legislativo 4 agosto 1999, n. 351" (Gazzetta Ufficiale n. 272 del 20 novembre 2002).

In coerenza con le strategie dell'UE e nazionali, il Piano persegue una strategia regionale integrata sulla tutela della qualità dell'aria ambiente e sulla riduzione delle emissioni dei gas ad effetto serra (Kyoto). Il conseguimento del rispetto dei valori limiti di qualità dell'aria ambiente per i vari inquinanti è perseguito sia nelle aree urbane, dove è presente la maggior percentuale di popolazione esposta a livelli di inquinamento a rischio, ma anche sul restante territorio così da ridurre i rischi per la salute umana e l'ambiente. Il Piano persegue quindi i seguenti obiettivi generali:

1. integrare le considerazioni sulla qualità dell'aria nelle altre politiche settoriali (energia, trasporti, salute, attività produttive, agricoltura, gestione del territorio);
2. migliorare e tenere aggiornato il quadro conoscitivo, in particolare quello relativo allo stato della qualità dell'aria attraverso la ridefinizione e l'implementazione della rete di monitoraggio della qualità dell'aria e la predisposizione dell'inventario delle emissioni su scala comunale;
3. fornire le informazioni al pubblico sulla qualità dell'aria predisponendo l'accesso e la diffusione al fine di permetterne una più efficace partecipazione al processo decisionale in materia; attivare iniziative su buone pratiche (stili di vita) compatibili con le finalità generali del piano, in particolare

sul risparmio energetico al fine di ottenere un doppio beneficio ambientale (riduzione delle emissioni di sostanze inquinanti e dei gas climalteranti regolati dal Protocollo di Kyoto);

4. la tutela e la riduzione delle emissioni in atmosfera.

Gli interventi proposti dal presente progetto non sono in contrasto con gli obiettivi del PTQA adottato.

4.14. PIANO DI GESTIONE DEI RIFIUTI DELLA REGIONE CALABRIA

Con DGR n. 156 del 20/12/2016 la Regione Calabria ha approvato il Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti (PRGR), il quale pone i seguenti obiettivi strategici per il periodo 2017 - 2020:

- consentire l'autonomia regionale di gestione del rifiuto;
- minimizzare i rifiuti prodotti (Prevenzione);
- recuperare risorse dalle miniere urbane di rifiuti (Aumentare la % di Raccolta differenziata);
- massimizzare la filiera del riciclo creando gli eco-distretti (Riciclo);
- ridurre a opzione residuale il ricorso alla discarica a sole frazioni trattate, non riciclabili o altrimenti valorizzabili (Smaltimento).

Gli interventi in progetto non risultano in contrasto con gli indirizzi di gestione dei rifiuti a livello regionale e provinciale. Pertanto, la tipologia d'impianto proposta non risulta essere in contrasto con quanto stabilito nel PRGR.

5. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

La configurazione dell'impianto, prevede la realizzazione di un Deposito costiero di rigassificazione di GNL on-shore progettato per uno stoccaggio pari a 20.000 m³ di gas naturale liquefatto e un Terminale off-shore per lo scarico del GNL delle navi metaniere comprensivo degli interventi infrastrutturali e impiantistici e di un sistema di stoccaggio pompaggio e rigassificazione in sintesi necessari a consentire:

- l'attracco di navi metaniere e bettoline aventi caratteristiche analoghe a quelle di capacità compresa fra 1.000 e 20.000 m³ considerate come riferimento nella progettazione;
- il trasferimento del prodotto liquido (GNL) dalle stesse ai serbatoi di stoccaggio in pressione, attraverso bracci di carico;
- lo stoccaggio del GNL, mediante diciotto (18) serbatoi cilindrici in pressione orizzontali del tipo a "contenimento totale" di capacità utile di circa 1,226 m³ ciascuno e successivamente inviato alle baie di carico e al Terminale off-shore di trasferimento mediante pompe criogeniche dedicate. All'atto della fase di scarico delle metaniere e del carico delle autocisterne e bettoline il GNL trasferito verrà contabilizzato attraverso una misura fiscale.

L'impianto avrà una capacità complessiva geometrica di 22.068 mc complessivi di GNL. Poiché vi sarà solo il 90% di riempimento totale, la capacità effettiva sarà inferiore e pari a 19.872 mc.

I 18 serbatoi di stoccaggio GNL previsti in progetto sono del tipo “full containment” e cioè costituiti da un doppio serbatoio, il primo concentrico all'altro, entrambi realizzati in acciaio inox criogenico e idoneo ad operare a temperature criogeniche. L'intercapedine conterrà perlite sottovuoto in modo da garantire l'isolamento termico efficace. Nello specifico realizzati da contenitori ad asse orizzontale installati fuori terra termicamente isolati e costituiti da:

- un primo serbatoio interno in acciaio criogenico secondo UNI EN 1473 e UNI EN 13458,
- un secondo serbatoio in acciaio criogenico secondo UNI EN 1473 e UNI EN 13458.

L'integrità dei serbatoi sarà garantita dalla presenza di nr. 4 valvole di sicurezza (PSV) il cui scarico è collettato verso il sistema di torcia. Il Deposito è progettato per ridurre al minimo gli eventuali rilasci di GNL, sono state previste difatti valvole SDV e HV a monte di ogni componente dell'impianto in cui circola il liquido criogenico. Tutti i serbatoi sono provvisti di cordolatura in grado di convogliare il liquido criogenico verso la vasca di raccolta GNL dimensionata per raccogliere eventuali sversamenti.

Il Deposito sarà approvvigionato mediante gasiere di piccola taglia; in considerazione del continuo sviluppo del mercato delle navi di trasporto GNL di piccole dimensioni, ai fini della progettazione si è fatto riferimento a navi attualmente operanti sul mercato, di capacità pari a 7.500, 15.600 e 20.000 m³, le cui caratteristiche dimensionali sono considerate rappresentative delle navi che potranno approvvigionare il Deposito costiero e sono state utilizzate quale riferimento per lo sviluppo dell'ingegneria (con particolare riferimento al dimensionamento delle opere a mare). L'infrastruttura è pertanto concettualmente suddivisa nelle seguenti aree funzionali principali:

- Area di attracco e trasferimento del GNL: comprenderà le infrastrutture e i dispositivi: per l'ormeggio di metaniere e bettoline e tutti i dispositivi e le apparecchiature necessarie per il corretto trasferimento e la misurazione del GNL e del BOG (boil off gas) durante lo scarico delle metaniere ed il carico delle bettoline;
- Area di stoccaggio del GNL: comprenderà i serbatoi e tutti i dispositivi accessori ed ausiliari necessari alla loro corretta gestione. Inoltre, comprenderà la sala controllo per la supervisione e la gestione dell'impianto;
- Area di rigassificazione del GNL (vaporizzatori);
- Area di misura ed invio del gas naturale ottenuto dalla rigassificazione del GNL alla rete di trasporto e distribuzione metano Snam Rete Gas;
- Area di carico autocisterne: comprenderà le baie di carico/raffreddamento per le autocisterne, i sistemi di misurazione del carico e tutti i sistemi ausiliari per il corretto funzionamento e gestione;
- Area di gestione del BOG: comprenderà i motori a combustione interna alimentati a Bog per la generazione dell'energia elettrica a sola copertura degli autoconsumi d'impianto e la torcia di emergenza.
- Area torcia.

Nelle figure a seguire: la planimetria del Deposito costiero e del Terminale

QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

ai sensi dell'art.22 D.lgs. 152/2006 e ss.mm.ii redatto in conformità all'All. VII del D.lgs n.4 del 16 gennaio 2008

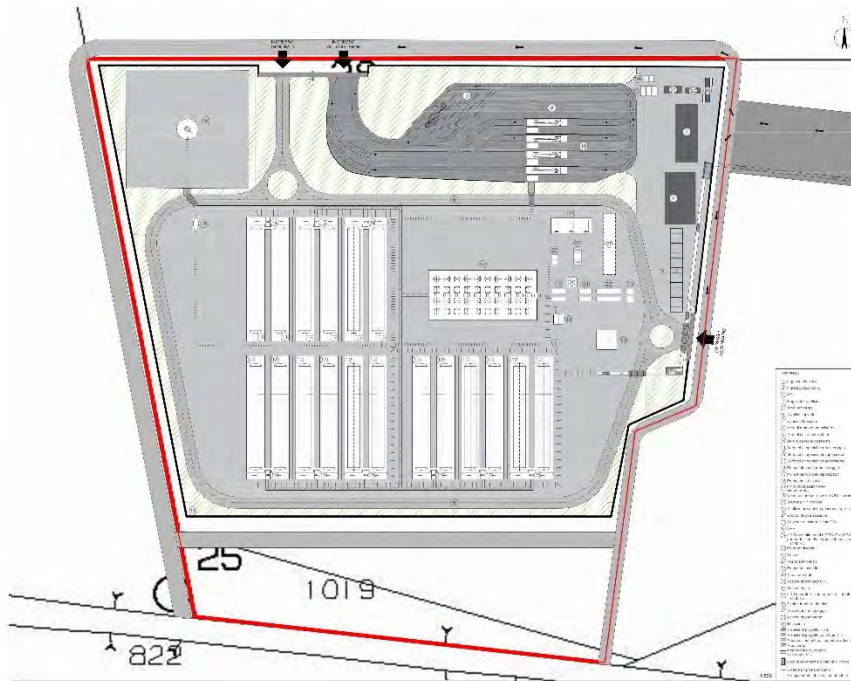


Figura 36 - Layout Deposito costiero on-shore

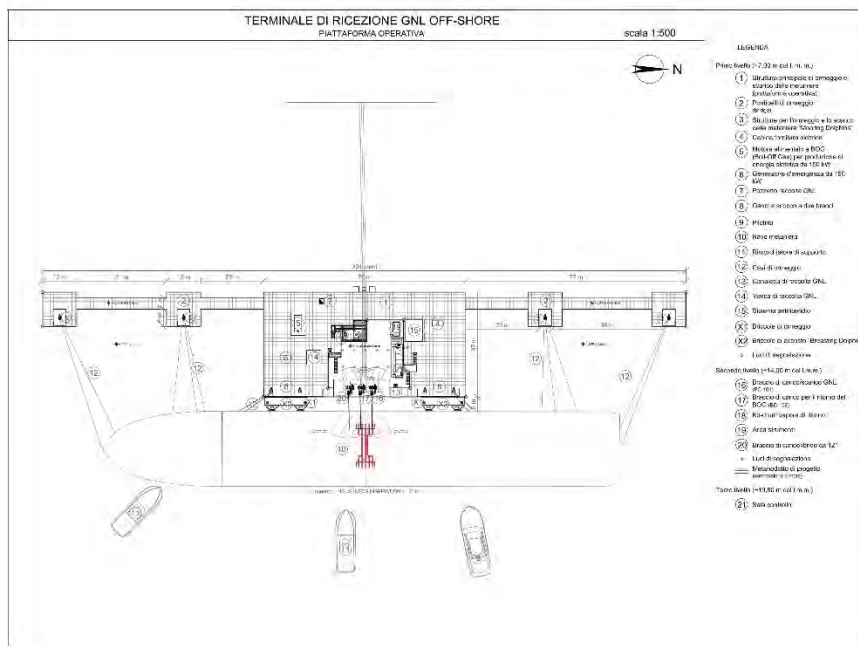


Figura 37 – Layout del Terminale off-shore (piattaforma operativa)

L'impianto sarà supervisionato da un'apposita sala controllo all'interno dell'area di stoccaggio del GNL, la quale conterrà i principali sistemi di supervisione e controllo. È inoltre prevista una stazione di controllo in prossimità del Terminale Off-Shore (piattaforma operativa), per il controllo visivo delle operazioni di trasferimento del GNL.

Il Terminale di ricezione del GNL Off-Shore è costituito da una piattaforma operativa realizzata da una struttura principale di ormeggio e scarico delle metaniere di lunghezza pari a 70 m e larghezza pari a 37 m, alla quale sono collegati due ponticelli di ormeggio (Bridge) simmetrici di lunghezza pari a 77 m ciascuno in

acciaio. La piattaforma di scarico è formata da tre piani. Al primo piano si ha la struttura di ormeggio con i relativi ponticelli, al secondo piano i bracci di carico ed al terzo piano la sala controllo.

Il Terminale sarà dotato dei dispositivi per lo scarico GNL dalle navi metaniere tramite bracci di carico metallici, in particolare un braccio di carico per il GNL ed un braccio di carico per il ritorno del BOG, dimensionati corrispondentemente alla massima taglia delle metaniere. Presso il Terminale sarà ubicata una centralina dedicata all'esecuzione delle operazioni di trasferimento del GNL, che conterrà il quadro comandi dei bracci di carico, oltre alla centralina oleodinamica. Il Terminale sarà dotato di un braccio di carico snodabile in grado di eseguire operazioni di carico e scarico del GNL ed in aggiunta verrà dotato di un braccio per la gestione dei gas di Boil Off.

A partire dall'area del Terminale e dalle baie di carico autocisterne si svilupperà il percorso delle linee di trasferimento GNL e ritorno BOG sino a raggiungere l'area dei serbatoi di stoccaggio a terra (Deposito).

Per la linea di trasferimento dalla costa ionica al Terminale off-shore sarà realizzato una trincea per il passaggio delle tubazioni criogeniche posate con la tecnica della trivellazione orizzontale controllata (TOC) che si svilupperà in linea retta fino al Terminale in modo da minimizzare il percorso quindi gli impatti e i conseguenti costi associati.

È prevista la richiesta dell'allaccio alla rete elettrica nazionale in Media Tensione, a copertura delle utenze necessarie fino a massimo 1.400kW, saranno inoltre previsti nr.4 motori a BOG e nr. 2 generatori diesel di emergenza.

Il rifornimento di acqua industriale e potabile avverrà mediante emungimento da rete consortile e le riserve saranno garantite dall'accumulo in area di impianto.

Le acque di prima pioggia saranno convogliate alle unità di trattamento e successivamente convogliate nella rete di smaltimento consortile.

Nell'area di impianto a terra saranno ubicati gli edifici necessari alla gestione, al controllo e alla manutenzione dell'attività del Deposito.

L'impianto sarà dotato di sistemi di sicurezza, di sorveglianza con telecamere a circuito chiuso e di un'adeguata recinzione antintrusione.

La localizzazione del Deposito on-shore e del Terminale off-shore è stata studiata per consentirne un'accessibilità ottimale sia per il trasporto stradale, grazie alla vicinanza alle strade SS 107bis, alla SS 106 Jonica, alla SP 52 sia per quello marittimo, favorito dalla posizione strategica che la città di Crotona occupa nel Mediterraneo. Per ulteriori dettagli sull'ubicazione e l'inquadramento geografico dell'impianto si faccia riferimento alla Relazione Generale P_01_ES_01_GEN_R01. L'area individuata inoltre, intercetta il tracciato delle già esistenti reti per il trasporto del gas di SNAM consentendo quindi di perseguire l'obiettivo di garantire ad utenti civili e industriali di utilizzare il GNL come fonte di energia alternativa.

L'opera di connessione alla rete è costituita dal gasdotto di collegamento alla rete nazionale di trasporto del gas naturale. Esso sarà effettuato tramite un raccordo al metanodotto più vicino all'area di intervento, il Crotona – Rossano DN500 (20'') pressione 70 bar, a circa 400 m a est dell'impianto.

Di seguito un'ortofoto con zoom dell'area d'impianto che individua i gasdotti SNAM presenti nel sito industriale di Crotona in prossimità dell'infrastruttura proposta.



Figura 38 - Gasdotti SNAM presenti nell'area industriale in adiacenza al sito dell'impianto e viabilità consortile

Il progetto del Deposito costiero di GNL si inserisce in un'area prettamente industriale caratterizzata da attività industriali e prevedrà l'adozione di misure rivolte alla corretta gestione dell'impianto da un punto di vista sia operativo sia ambientale

Fermo restando la giusta valutazione ambientale dell'iniziativa, il progetto vede l'applicazione delle migliori tecniche disponibili (**BAT**) con l'adozione di sistemi di abbattimento delle emissioni in atmosfera, la riduzione dei livelli di emissione acustica inferiori ai limiti previsti, il valore aggiunto è quello che consente di poter affermare che l'impianto si configura come una infrastruttura strategica alimentata da un combustibile alternativo sostenibile.

A tale scopo si rinvia al Quadro di riferimento progettuale Rif. P_12_IA_03_SIA_R02 in cui si riporta il confronto fra le tecniche che saranno implementate nel Deposito Costiero e nel Terminale Off-Shore e le indicazioni di Linee Guida italiane e "Best Available Techniques Reference Documents" europei in materia di migliori tecniche disponibili (MTD/BAT) e all'aggiornamento del SIA P_12_IA_01_SIA_R02.

Il Terminale sarà dotato dei dispositivi per lo scarico GNL dalle navi metaniere tramite bracci di carico metallici, in particolare un braccio di carico per il GNL ed un braccio di carico per il ritorno del BOG, dimensionati corrispondentemente alla massima taglia delle metaniere. Presso il Terminale sarà ubicata una centralina dedicata all'esecuzione delle operazioni di trasferimento del GNL, che conterrà il quadro comandi dei bracci di carico, oltre alla centralina oleodinamica.

Nella **Tabella A** riassuntiva, si riportano le principali informazioni sulle caratteristiche dell'infrastruttura

Deposito costiero di rigassificazione di GNL da realizzarsi a Crotona in area industriale	
Soggetto proponente	Ionio Fuel S.r.l.
Soggetti autorizzatori	Ministero dell'Ambiente per Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi del Testo Unico sull'Ambiente ai sensi degli artt. 23-26 del D.lgs 152/06 come modificato dall'art.22 del D.lgs. n.4/2008. Comitato Tecnico Regionale della Calabria (CTR) per NOF ai sensi del D.lgs. n.105/2015. Ministero dello Sviluppo Economico per richiesta Autorizzazione ai sensi del D.lgs. n. 257 del 16 dicembre 2016 (DAFI Decreto legislativo di attuazione della direttiva 2014/94/UE).
Costo di investimento complessivo (M€)	300
Superficie totale del Deposito costiero (mq) on-shore	67.176 mq
Superficie totale del Terminale di ricezione GNL off-shore	3.740 mq
Tubazione criogenica (opera connessa all'impianto)	6,2 km
Distanza del Deposito costiero dal centro abitato di Crotona	4,5 km
Distanza del Terminale dalla costa ionica	2,4 km
Poli industriali limitrofi	Il Deposito costiero sarà localizzato nel nucleo di industrializzazione CORAP di Crotona. l'area interessata dall'intervento P.Illa n.1015 (parte) ricade in Zona "A" - AREE PER ATTIVITÀ PRODUTTIVE (industriali ed artigianali).
Numero di serbatoi	18 serbatoi criogenici da 1.226 mc
Gruppi di pompaggio	9
Rigassificazione	40 vaporizzatori ad aria ad aria ambiente con capacità pari a 5.000 mc/h
Baie di carico	4
Stazione per il filtraggio, la misura e l'odorizzazione del gas naturale	1
Capacità di stoccaggio (mc) complessiva geometrica	22.068 mc
Capacità di stoccaggio (mc) effettiva con riempimento solo al 90% di riempimento totale	19.872 mc
Capacità di stoccaggio (mc/anno)	1.440.000 mc/a
Tipologia attracchi per bunkeraggio	Terminale off-shore a distanza di 2,4 km dalla costa ionica per navi di dimensioni maggiori oltre i 15.000 mc

Layout dell'impianto – Aree funzionali	Area di attracco e trasferimento del GNL Area di stoccaggio del GNL e pompaggio Area di rigassificazione del GNL Area baie di carico delle autocisterne Area di gestione del BOG Area torcia Area di filtrazione, misurazione e odorizzazione
Servizi erogati	Servizi SSLNG: <ul style="list-style-type: none"> • truck-loading (4 baie di carico) • bettoline per bunkeraggio Altri servizi: Rigassificazione per rete di trasporto
Distribuzione	Procedure operative per il bunkeraggio: <ul style="list-style-type: none"> • da cisterna a nave • da cisterna a distributore di GNL • da cisterna ad industria • da bettolina a nave • da bettolina a porto Procedure operative per la distribuzione terrestre: <ul style="list-style-type: none"> • Immissione del gas nelle reti di distribuzione già esistenti nella città di Crotona • Autocisterne per la distribuzione nei sistemi off-grid
Approvvigionamento	Navi metaniere di piccola taglia (capacità max 15.000mc)

6. VERIFICA DEI VINCOLI E DELLE TUTELE PRESENTI – AUDIZIONE DEL 10.10.2022

L'area interessata dalla realizzazione delle attività in progetto a terra non ricade nel Sito di Interesse Nazionale (SIN) di "Crotona, Cassano e Cerchiara". La perimetrazione del SIN è stata ridefinita con Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare prot.304 del 09/11/2017 ed è riportata nella successiva Figura 39 per quanto riguarda la porzione a terra interessata dal Progetto.

Con riferimento a quanto emerso in sede di Audizione del 10/10/2022, si sono risolte le criticità osservate in quella sede proponendo la traslazione della linea criogenica a mare e del Terminale al di fuori dell'area SIN così come emerge dalla tavola Rif. P_02_IN_86_SIN_R00. Difatti si può evincere che:

- il **Deposito costiero di LNG** (parte a terra), **la condotta criogenica a mare ed il Terminale Off-Shore** non ricadono neppure parzialmente all'interno di aree protette o Siti di Interesse Nazionale (SIN),

Mentre ricadono seppure parzialmente

una porzione della condotta criogenica a terra pari a circa 1.240 m all'interno del SIN Crotona-Cassano-Cerchiara - Stato delle procedure per la bonifica dei terreni – maggio 2021. Tale condotta poiché attraversa in fiancheggiamento strade pubbliche ed un'area non contaminata, risulta pertanto essere una soluzione

QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

ai sensi dell'art.22 D.lgs. 152/2006 e ss.mm.ii redatto in conformità all'All. VII del D.lgs n.4 del 16 gennaio 2008

migliorativa rispetto alla precedente, pertanto, per tale condotta non si rende necessario prevederne una caratterizzazione (si rinvia alla tavola di confronto Rif. P_02_IN_86_SIN_R00).

- una porzione della condotta criogenica a mare pari a circa 1.620 m all'interno del SIC (Fondali di Gabella Grande).

Con riferimento all'elaborato P_02_IN_70_SIN_R02 – Stato delle procedure di bonifica dei terreni si può affermare che per ciò che concerne il Deposito, la condotta criogenica a mare, ed il Terminale off-shore rispetto alle aree che sono state caratterizzate all'interno del SIN, come è possibile desumere dallo stato di avanzamento dei procedimenti di bonifica 2021 pubblicato sul sito web del MiTE (che si allega), non sono oggetto di caratterizzazione. Per cui per tali aree del progetto non si renderà necessario attivare l'art. 242-ter del D.lgs. 152/06 secondo quanto prevede la normativa di riferimento di cui al Decreto Direttoriale DG RIA 30 marzo 2021 n. 46.

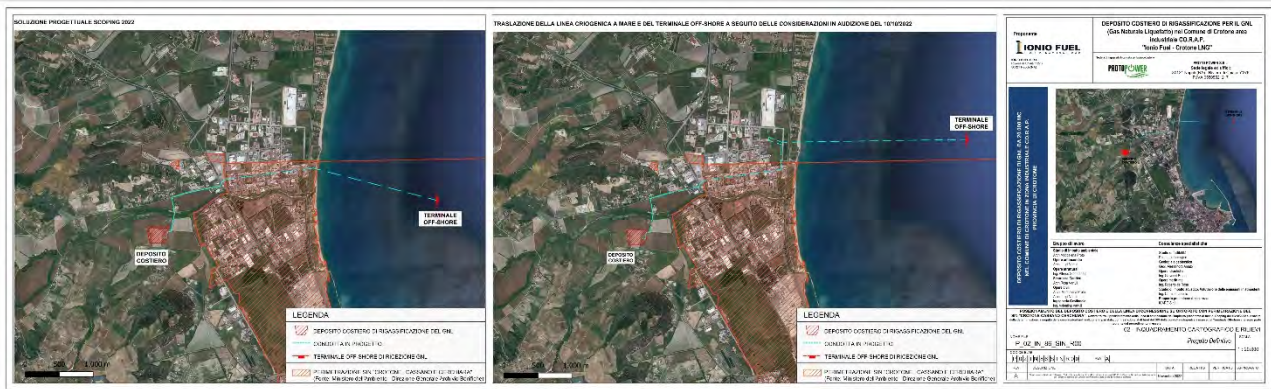


Figura 39 - P_02_IN_86_SIN_R00 Perimetrazione a terra del SIN di “Crotone, Cassano e Cerchiara” (<http://www.bonifiche.minambiente.it/cartografia.html>)



Figura 40 - P_02_IN_88_SIC_R00 Posizionamento del deposito costiero e della linea di connessione su ortofoto con SIC "Fondali di Gabella Grande"

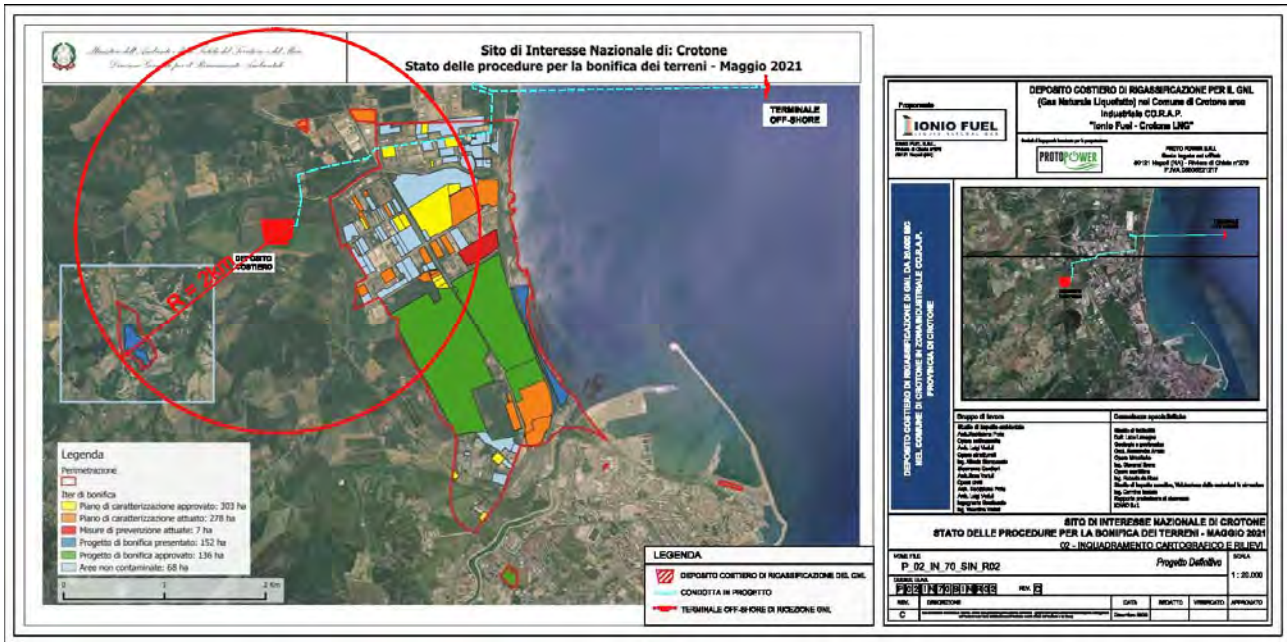


Figura 41 - P_02_IN_70_SIN_R02

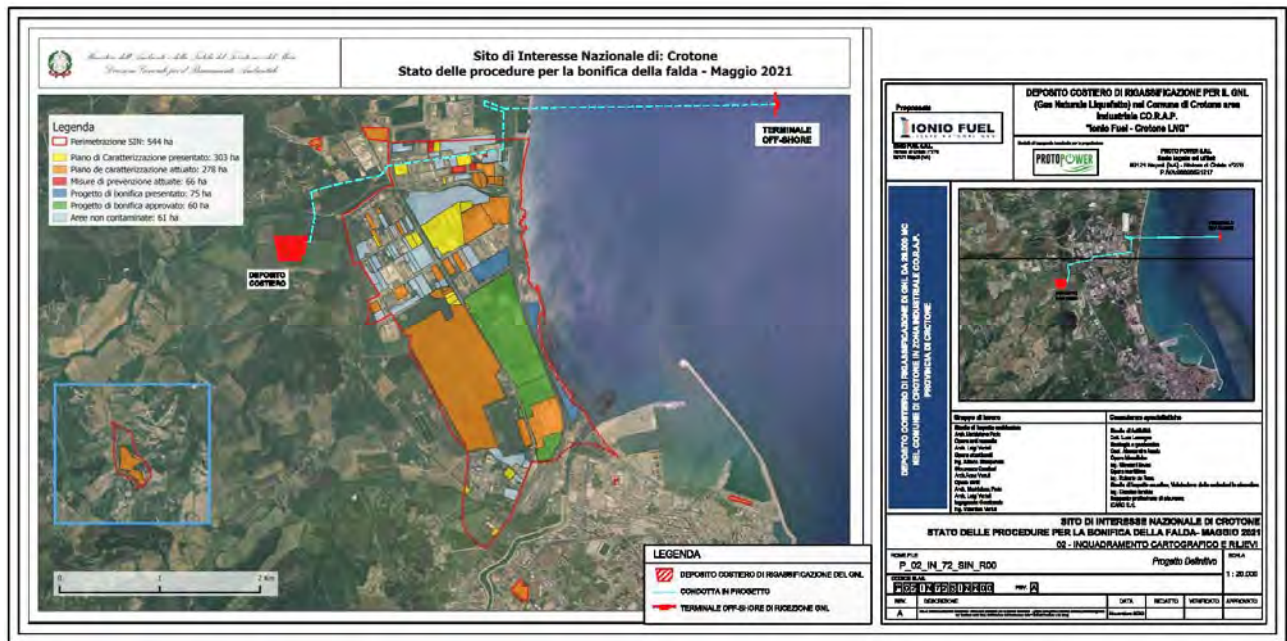


Figura 42 - P_02_IN_72_SIN_R02

Come si evince dalle precedenti figure (Stato delle procedure per la bonifica dei terreni e della falda – maggio 2021), sia per quanto riguarda i suoli del Deposito di stoccaggio che per quanto riguarda la falda, l’area d’intervento non è stata interessata da attività di bonifica. Si segnala inoltre che per quanto concerne una porzione della condotta criogenica a terra interna al SIN, questa corre lungo aree non contaminate e in piccolissima parte in terreni per i quali è stato già presentato un Piano di Caratterizzazione. A tal fine si rinvia alle considerazioni effettuate nella Relazione Geologica, idrogeologia ed idraulica Rif. P_01_ES_18_RGL_R02.

Pertanto, in merito alla caratterizzazione del SIN, la normativa in materia di gestione delle terre e rocce di scavo così come definito dal DPR 120/2017, all'art.25, prevede qualora l'area risulti già caratterizzata quanto segue:

<<a) nella realizzazione degli scavi è analizzato un numero significativo di campioni di suolo insaturo prelevati da stazioni di misura rappresentative dell'estensione dell'opera e del quadro ambientale conoscitivo. Il piano di dettaglio, comprensivo della lista degli analiti da ricercare è concordato con l'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente che si pronuncia entro e non oltre il termine di trenta giorni dalla richiesta del proponente, eventualmente stabilendo particolari prescrizioni in relazione alla specificità del sito e dell'intervento. Il proponente, trenta giorni prima dell'avvio dei lavori, trasmette agli Enti interessati il piano operativo degli interventi previsti e un dettagliato cronoprogramma con l'indicazione della data di inizio dei lavori>>.

Dunque, la gestione delle terre e rocce da scavo nell'ambito di tale progetto rientra nel regime normativo dei sottoprodotti. In tal senso le terre e rocce da scavo possono essere gestite in deroga alla normativa sui rifiuti se vengono **riutilizzate nello stesso luogo di produzione** (Art. 185 c.1 lett. D. Lgs 152/2006), o nel caso in cui vengano **gestite come sottoprodotti** (DPR 120/2017). Questi materiali possono quindi essere riutilizzati nell'ambito della medesima attività durante la quale sono stati generati o, ancora, nell'ambito di una diversa attività o in altri processi produttivi.

Per ciò che invece concerne la porzione della condotta criogenica a mare (linea di trasferimento del GNL dalla costa ionica al Terminale Off-Shore) ricadente all'interno del SIC IT9320096, con l'impiego della tecnica di trivellazione controllata, la posa in opera delle tubazioni a mare oltre che essere un sistema rapido, veloce e sicuro risulta essere una tecnica che permetterebbe un controllo attivo della traiettoria per la posa dell'infrastruttura senza effettuare nessuno scavo. Pertanto, con la realizzazione di un foro sotterraneo che costituirà la sede di posa delle tubazioni, si realizzerebbe l'attraversamento sotterraneo marino delle tubazioni criogeniche in linea retta dalla costa fino al Terminale Off-Shore in modo protetto.

Si rinvia all'aggiornamento del SIA P_12_IA_01_SIA _R02 e al Quadro di riferimento progettuale P_12_IA_02_SIA _R02.

7. ASPETTI GEOMORFOLOGICI ED ECOLOGICI

Il territorio compreso tra l'area del Basso Ionio Cosentino a nord e la presila ad ovest rappresenta, con le sue pianure, le basse colline litoranee e del Marchesato crotonese, un ambito territoriale ben definito da una propria fisionomia morfologica, litologica e climatica.

Dal punto di vista geomorfologico l'area è composta da una vasta zona di pianure costiere formate per lo più da terreni alluvionali argilla- sabbiosi e da conglomerati del miocene e del pliocene, su cui si affacciano colline e terrazzi del quaternario solcate da numerosi fiumi fra i quali spiccano oltre al Trionto, il Nica, il Manzelli, il Tacina e il Neto, secondo corso d'acqua per importanza della Calabria.

L'area a sud di Crotona, a ridosso della linea di costa, è caratterizzata da un'ampia fascia calanchiva, una delle più importanti della regione, la quale si ripropone anche se con minore importanza, nella zona interna

pedemontana, in prossimità di Santa Severina. Quest'area, soprattutto nella parte centro-meridionale, è interessata dalla presenza di un grande numero di bacini di acqua di origine artificiale.

Nei comuni di Belvedere Spinello, di Rocca di Neto e la parte più settentrionale di Crotona, lungo la bassa valle del Neto, troviamo terreni fertili costituiti in gran parte da apporti alluvionali del fiume e favoriti dalle notevoli possibilità irrigue. Nel resto del Marchesato ritroviamo ovunque argilla, erosione e aridità mentre, nei comuni di Scandale, San Mauro Marchesato il rilievo risulta più tormentato, i badlands molto estesi, le risorse idriche più saltuarie a causa del regime particolarmente torrentizio dei fiumi, i suoli del tutto degradati senza alcuna copertura vegetale che ne protegga gli elementi vitali. In merito, si riscontra la presenza di due grosse formazioni calanchive poste l'una a corona del piano di Isola Capo Rizzuto e l'altra alle spalle del centro di Santa Severina.

Dal punto di vista agricolo, nelle aree pianeggianti si sono diffuse la frutticoltura e l'orticoltura a pieno campo e in serra, colture nuove come la barbabietola e i pomodori e l'allevamento razionale in aziende specializzate.



Figura 43 - Immagine della campagna che caratterizza il contesto paesaggistico del crotonese



Figura 44 - Immagine dell'area di impianto che caratterizza il contesto paesaggistico

Dai sopralluoghi effettuati e dalla documentazione fotografica su riportata, l'area in esame si inserisce nella parte pianeggiante del Marchesato Crotonese, il cui paesaggio predominante è rappresentato dall'insieme di tutte quelle essenze vegetali caratteristiche delle zone aride della macchia mediterranea, quali: erica, ginestra comune, agave, alaterno, fillirea, oleastro, clematide cirrosa e salsapariglia. Nelle praterie aride oltre alle graminacee si riscontrano anche carciofo selvatico, cardogna, varie specie di cardo, cappero e ferula comune. Dal punto di vista vegetazionale, il territorio in un intorno ristretto circostante le aree di progetto, è utilizzato per fini agricoli e con ampie aree in stato di abbandono in un contorno più ampio. Come conseguenza le associazioni floristiche naturali sono quelle tipiche dei campi coltivati e dalla presenza di vegetazione spontanea sparsa ricoperta da essenze arboree-arbustive.

Non sono state rinvenute specie protette o endemiche dell'area e all'interno delle aree di progetto.

L'uso del suolo nell'area di studio è stato analizzato sulla base delle informazioni riportate nella cartografia derivante dal sistema di nomenclatura del progetto CORINE Land Cover dell'Unione Europea, disponibile sul geoportale della Regione Calabria – Carta dei Luoghi.

Dall'esame della cartografia CORINE Land Cover i principali utilizzi del suolo nell'area di progetto sono:

- “Seminativi intensivi”

Si riporta di seguito la Carta dell'uso del suolo – CORINE Land Cover.

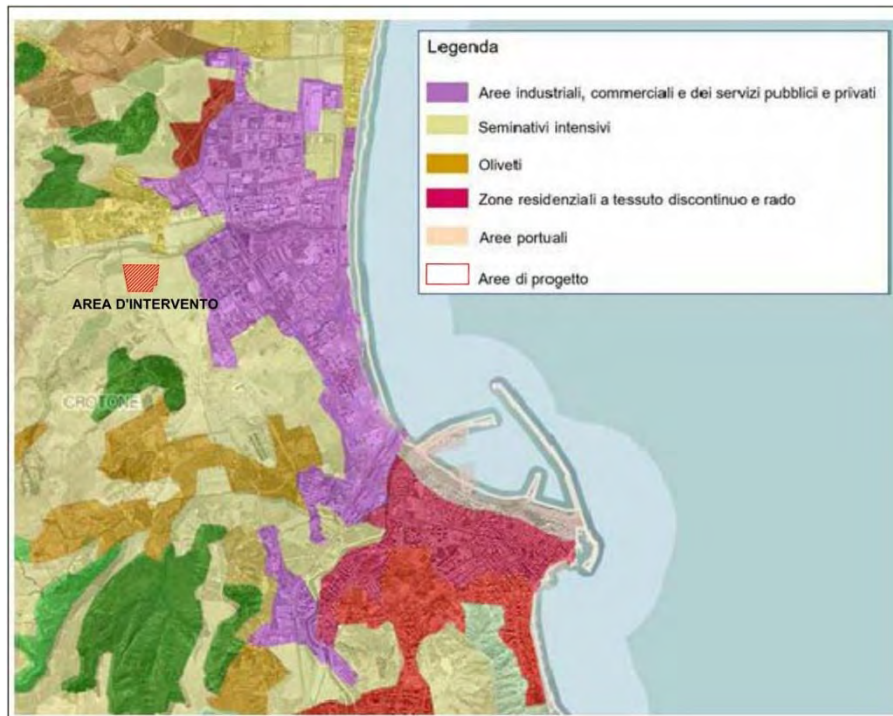


Figura 45 - Carta dell'uso del suolo – CORINE Land Cover

Sebbene l'uso del suolo relativo all'area di progetto sia seminativo intensivo, l'interruzione dell'attività agricola non sarà ascrivibile alla realizzazione del Deposito in quanto dalla "Carta dei Suoli", il terreno, che dovrà ospitare la nuova infrastruttura, rientra nel "Sottosistema pedologico 4.4". Ciò significa che l'area in esame risulta avere una Capacità d'uso: IVsw - limitazioni legate alla profondità, alla salinità ed al drenaggio. Pertanto, le opere di progetto, non andranno ad utilizzare una quantità di superficie da destinarsi all'agricoltura, in quanto il terreno ha forti limitazioni in tal senso. Quindi, in linea con gli obiettivi del PSC preliminare, il progetto proposto persegue il contenimento del consumo di suolo.

L'area in esame inoltre, inserita nel perimetro del nucleo industriale di Crotona, quindi in un contesto fortemente antropizzato, risulta deficitaria di fauna selvatica e non risultano elenchi faunistici disponibili in letteratura.

8. ASPETTI URBANI

La presenza di un ampio latifondo cerealicolo ha consentito che l'area del marchesato presentasse una diffusione di centri urbani inferiore rispetto ad altre province dove si è sviluppata un'attività agricola più intensiva e basata sulla piccola proprietà. Storicamente la popolazione si addensava in alcuni grossi borghi agricoli. Fanno parte di questo territorio complessivamente venti comuni. Il centro più popoloso è Crotona, il più piccolo è Carfizzi.

Si distinguono, da un punto di vista funzionale ed insediativo tre differenti aree (cui corrispondono tre differenti Unità Paesaggistiche Territoriali Regionali – UPTR): area del Cirò, la Valle del Neto e l'area di Capo Rizzuto. Quest'ultima, in cui ricadono le aree di progetto, comprende tre importanti centri urbani, tra cui Crotona che

rappresenta il polo urbano principale ed organizzatore dell'intero ambito. Il centro storico occupa la parte terminale di un piatto promontorio a sud della foce dell'Esaro, dove sorgeva l'antica Kroton.

La città moderna ha avuto una prima espansione compatta verso l'interno e verso la costa sud, con un tessuto edilizio alquanto regolare. Le direttrici di urbanizzazione più recente hanno interessato la parte costiera verso sud e la direttrice della S.S. 106 Jonica in direzione di Isola Capo Rizzuto (quartiere Farina e zona di S. Anna). A nord, sempre lungo la direttrice della S.S. 106, lo sviluppo edilizio appare meno compatto e più diffuso. La città di Crotona dispone di un sistema infrastrutturale adeguato (aree industriali, porto, aeroporto).

Capo Colonna conserva il Tempio di Hera Lacinia, uno dei maggiori siti archeologici della regione. A sud della città di Crotona si trovano due grossi centri di origine rurale e feudale, oggi con una discreta presenza di funzioni urbane: Cutro e Isola Capo Rizzuto.

9. EVOLUZIONE STORICA DEL SITO INDUSTRIALE

Il sito industriale di Crotona trova origine nella Pertusola Mining Limited, società fondata dal Lord inglese Thomas Allnutt, per lo sfruttamento delle miniere sarde di piombo, zinco e argento di Gennamari e di Ingurtosu. In seguito al passaggio di proprietà alla società francese Pennaroya, nel 1928 iniziò la costruzione del primo impianto di lavorazione di zinco, diventato operativo nel 1930. A partire dagli anni '50, in seguito all'esaurirsi dei giacimenti sardi, la materia prima, composta essenzialmente da solfuro di zinco, venne importata dal Canada, dall'Australia e dall'Irlanda. Nel dopoguerra la produzione di semilavorati di zinco crebbe fino a trasformare il sito nel più grande complesso industriale della Calabria.

Nel 1984, a seguito della crisi del settore, la Società per le Gestioni e Partecipazioni Industriali (GEPI) entrò con il 49% nel capitale sociale di Pertusola Sud e nel 1988 Nuova Samim del gruppo ENI acquisì il 51%. Nel 1997 l'impianto diventò interamente di proprietà ENI, attraverso la controllata Enirisorse, che nel 1999 decretò la cessazione di produzione. Da maggio 2003 il sito è di proprietà di Syndial, controllata del gruppo ENI, che attualmente si sta occupando della dismissione e della bonifica dell'area, dichiarata con decreto 468/01 Sito di Interesse Nazionale da parte del Ministero dell'Ambiente.

10. CONTESTO PAESAGGISTICO DELL'AREA DI STUDIO

Per la caratterizzazione del contesto paesaggistico e la successiva valutazione degli impatti del progetto, sono state considerate sia l'area vasta sia quella ristretta, così come definite e descritte nel Capitolo 2.2.

L'**Area vasta** ricomprende in gran parte l'area industriale di Crotona. Quest'area di Crotona è attualmente suddivisa in due parti: una di insediamento più vecchio e in via di dismissione, in prossimità della foce del fiume Esaro, vicino al centro città; la seconda, ancora in attività, si sviluppa invece a cavallo del fosso Passo Vecchio, ed è caratterizzata da stabilimenti di dimensione più piccola. Si tratta quindi di un'area fortemente antropizzata connotata storicamente dagli usi industriali che si sono succeduti a partire dagli anni '30 del '900. Lo stato di parziale dismissione di alcuni siti accentua i caratteri di degrado dell'area, che vede la presenza di numerosi capannoni e impianti non più in uso, oltre a vaste porzioni di aree vuote, dove è già avvenuta una parziale dismissione degli impianti. L'area vasta non comprende la porzione nord del centro abitato di Crotona.

Focalizzandosi sull'**Area ristretta**, è l'area dove avverranno le attività del Deposito di stoccaggio. Tale area ricomprende essenzialmente una zona agricola, capannoni industriali di piccole e medie dimensioni e case sparse. La fascia costiera non è ricompresa in questo ambito. Trattasi di un'area che nel tempo in gran parte ha perso i propri caratteri naturali essendo stata soggetta ad attività antropiche di un certo rilievo.

Nell'elaborato P_07_RI_06_ALL_R02 si riporta la Corografia del sito su Carta Tecnica Regionale (CTR) della Regione Calabria comprendente l'area circoscritta da un raggio di 2 km (**Area Vasta**). In tale corografia, sono indicati i principali elementi territoriali, urbanistici ed ambientali presenti nell'area compresa entro 2 km di raggio dalle previste installazioni.

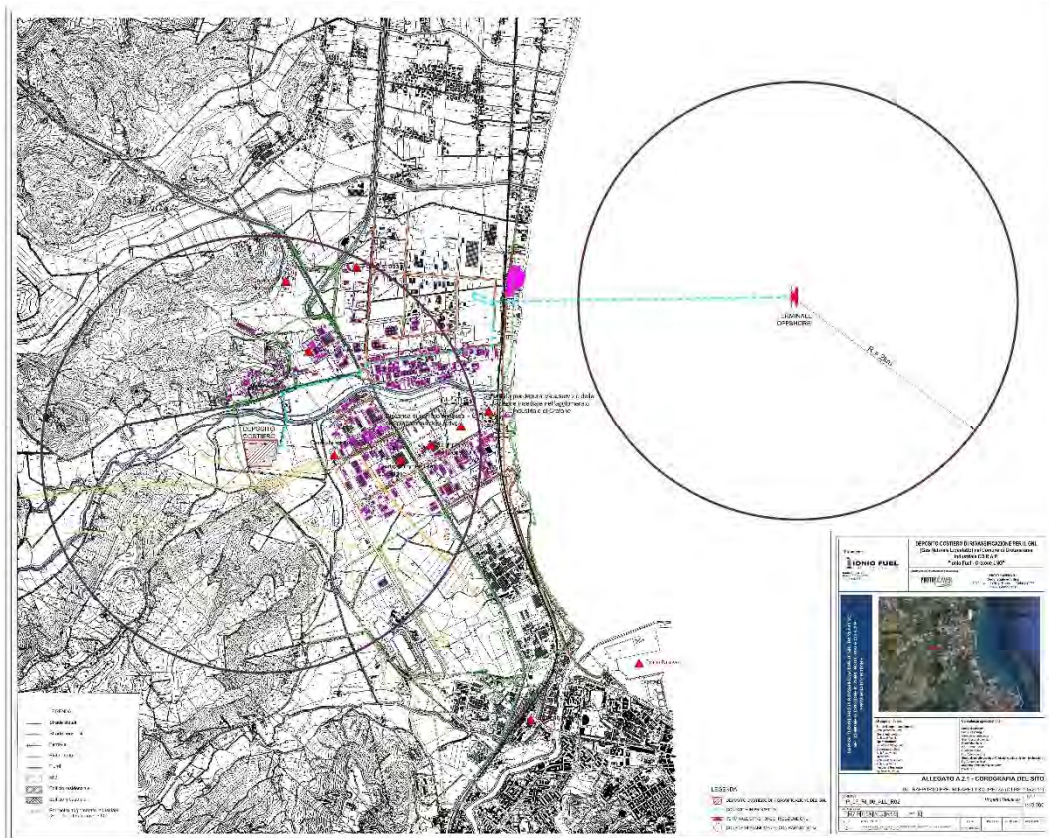


Figura 46 - P_07_RI_06_ALL_R02 Corografia del sito - Carta Tecnica Regionale (CTR) della Regione Calabria-Crotone Passo Vecchio (raggio 2 km Area Vasta)

Centri di soccorso

L'ospedale civile più vicino al Deposito è l'Ospedale San Giovanni di Dio di Crotone, ubicato ad una distanza di circa 4,2 km.

Il Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco più prossimo dista circa 4,6 km dallo stabilimento.

È inoltre presente ad una distanza di circa 3,3 Km dal Deposito, l'Arma dei Carabinieri – Comando Provinciale di Crotone.

Infrastruttura a servizio dell'agglomerato industriale

Per ciò che attiene gli scarichi prodotti dalle industrie dell'agglomerato industriale di riferimento, l'area vasta è dotata anche di una Piattaforma depurativa a servizio delle aziende insediate nell'agglomerato con annessa

discarica di servizio ubicata in Via F. Corridoni a circa 800 m di distanza dalla S.S. 106. Sia la Piattaforma che la discarica sono poste rispetto al Deposito ad una distanza di circa 1,8 Km.

Distanze del Deposito da

A3 (Salerno – Reggio Calabria) circa Km 70

S.S. 106 circa Km 1

Linea ferroviaria ionica_circa Km 2

Porto di Crotona circa 4 Km

Aeroporto di Crotona circa Km 13

Ospedale di Crotona circa 4,2 Km

Vigili del Fuoco circa 4,6 Km

Arma dei Carabinieri – Comando Provinciale di Crotona circa 3,3 Km.

Aspetti ambientali

Sulla base della cartografia esaminata, il Deposito on shore non risulta interessato da alcun vincolo inibitore e tutore né dalla presenza di alcun elemento di pregio storico e culturale. Per ciò che attiene le opere di connessione con specifico riferimento al vincolo tecnologico (elettrodotta) presente nell'area d'intervento, poiché le tubazioni passano al di sotto del Deposito non risultano essere di intralcio né vincolanti per la realizzazione dell'opera come visibile dalla Corografia del sito - Carta Tecnica Regionale. Per l'attraversamento delle tubazioni al di sotto della linea ferroviaria Jonica e del torrente Passo vecchio, la proposta progettuale ha previsto come già ampiamente illustrato, l'utilizzo della tecnica della Trivellazione Orizzontale Controllata per consentire l'attraversamento in sotterranea senza l'esecuzione di scavi. Pertanto, si rinvia alle considerazioni già effettuate.

Di grande rilevanza per il traffico commerciale è senza dubbio il Porto di Crotona (sebbene l'infrastruttura di progetto è esterna alla perimetrazione del Porto di Crotona), il quale si divide in due bacini distinti, non comunicanti tra loro. Il minore, situato nella zona est/sud-est della città, è più antico ed è denominato Porto Vecchio; il principale, situato nella zona nord della città, è denominato Porto Nuovo. Il Porto Vecchio, per i suoi bassi fondali e l'entrata difficoltosa, accoglie prevalentemente unità da diporto e pescherecci della locale marineria da pesca; il Porto Nuovo presenta un'imboccatura ben protetta da tutti i venti ed è adibito al traffico commerciale. L'accesso al Porto avviene sia mediante la S.S. 106 Ionica, sia mediante la S.S. 107. Per ciò che concerne le infrastrutture, la provincia di Crotona dispone di una rete stradale costituita fondamentalmente da due arterie principali rappresentate dalla SS 106 e dalla SS 107, lunghe complessivamente circa 120 km, e da una griglia di strade provinciali che dalla costa vanno verso l'interno a servire l'entroterra.

La SS 106 Jonica rappresenta un asse longitudinale che serve la costa crotonese dal confine nord con la provincia di Cosenza fino a quello sud con la provincia di Catanzaro.

La SS 107 Silana Crotonese si estende verso l'interno collegando la SS 106 in corrispondenza del bivio Passovecchio presso Crotona con la SS 18 presso Paola sul Tirreno. Mentre la SS 106 presenta qualche criticità, la SS 107 Silana presenta, invece, un buon andamento plano-altimetrico soprattutto nella

provincia di Crotona; le criticità da segnalare sono riferite piuttosto ai numerosi incroci a raso presenti lungo il tracciato.

Il sistema ferroviario del crotonese è rappresentato dalla linea R.F.I. complementare Rocca Imperiale – Reggio Calabria che consente il collegamento della costa jonica calabrese con le principali località di Basilicata e Puglia.

La stazione di Crotona possiede uno degli impianti più grandi dell'intera regione.

Per ciò che attiene i rischi d'incidente rilevante, oltre al rimando della documentazione allegata al Rapporto Preliminare di Sicurezza redatto dalla società Icaro, si sintetizzano di seguito le conclusioni redatte da parte della società specializzata in rischi d'incidente rilevante, sulle probabilità che si verifichi un qualunque incidente in una installazione di un Terminale di GNL.

Di seguito nelle figure sottostanti, una sequenza di foto panoramiche che mostrano i punti di visuale individuati nella conformazione attuale dell'area vasta di intervento.



Foto 1 – Immagini di insediamenti industriali nell'area Vasta dalla SS 106 Jonica (ingresso della zona industriale di Crotona)



Foto 2 – Vista dell'ingresso all'area di impianto dalla SS 106 Jonica



Foto 3 – Vista dell'ingresso all'area di impianto dalla SS 107bis



Foto 4 – Vista dell'ingresso dell'area di impianto da Via Enrico Fermi



Foto 5 – Vista da via delle Conchiglie fronte mare



Foto 6 – Vista da via delle Conchiglie a Ferrovia FS Jonica

Dal punto di vista infrastrutturale, l'area vasta risulta attraversata da importanti assi viari e ferroviari, che segnano cesure significative, separando le varie porzioni di territorio. Gli assi viari principali sono rappresentati dalla SS 107bis (a nord dell'area di impianto), dalla SS 106 Jonica (ad oriente rispetto all'area di impianto), dalla via Enrico Fermi (ad oriente rispetto all'area di impianto) quest'ultima costituisce l'ingresso al Deposito costiero (cfr. Foto 4).

È inoltre presente la linea ferroviaria ionica (ad est dell'area di impianto), che corre parallela alla via Leonardo da Vinci. L'area risulta quindi principalmente fruibile in automobile sia dalla SS 106 Jonica che dalla SS 107bis. Soltanto da via Enrico Fermi l'area di impianto risulta fruibile anche da parte dei pedoni in quanto, in quell'ambito, vi sono bassi flussi di traffico. Di conseguenza i punti di visuale risultano in gran parte di tipo statico, ossia caratterizzata da pochi mezzi in movimento come le automobili, e l'area vista la conformazione geomorfologica risulta visibile da pochi punti di visuale statici.

Relativamente alle opere di connessione, l'attraversamento delle tubazioni criogeniche in sotterranea, sia su strada consortile di via delle Conchiglie (cfr Foto 5), sia sul lato della FS Jonica (cfr. Foto 6) in direzione verso il mare, risulta essere fattibile in quanto, la tecnologia messa in opera (TOC), non va ad inserirsi in strutture turistiche e/o ricettive e non interferisce sull'accessibilità verso il mare.

In conclusione, si può quindi evidenziare che l'**Area vasta** e l'**Area ristretta** di progetto sono contrassegnate dalla presenza dell'area industriale di Crotona. Si tratta quindi, di un'area decisamente antropizzata e in parte degradata a causa della presenza, e della successiva dismissione, degli impianti industriali nella zona orientale in prossimità della fascia costiera. Anche le aree paesaggisticamente e naturalisticamente più interessanti, quali il tratto di costa e la foce del fiume Esaro, hanno nel tempo perso gran parte delle loro qualità, a causa di

interventi antropici di forte impatto. In particolare, il tratto di costa è stato soggetto ad opere di protezione dall'erosione, tramite la collocazione di blocchi di cemento e barriere.

11. POTENZIALI IMPATTI AMBIENTALI DERIVANTI DA VULNERABILITÀ DEL PROGETTO AI RISCHI DI INCIDENTI RILEVANTI

Tenuto conto delle caratteristiche progettuali, realizzative, mitigative ed operative degli interventi in progetto e della loro ubicazione si riportano di seguito le considerazioni finali sul Rapporto Preliminare di Sicurezza redatte da parte della società Icaro, società specialistica in materia.

11.1. CONCLUSIONI FINALI SUL RAPPORTO PRELIMINARE DI SICUREZZA - ICARO

Dal punto di vista dei **rischi d'incidente rilevante**, le probabilità che si verifichi un qualunque incidente in una installazione di un Terminale di GNL, sulla base dei dati disponibili sugli incidenti registrati, sono molto basse. Ciò è dimostrato dai dati raccolti sugli incidenti a queste infrastrutture, da parte del LNG International Importers Group (GIIGNL). Il campione copre 38 impianti distribuiti fra Americhe, Europa ed Asia e ha registrato 246 incidenti occorsi tra il 1965 e il 2000.

Gli incidenti registrati comprendono incidenti di qualsiasi livello di gravità, ivi compresi ad esempio gli incidenti stradali all'interno dell'impianto, ma esclude eventi potenzialmente dannosi di routine (emissioni di gas durante operazione di manutenzione). Include invece, anche i "*near-miss accidents*", cioè le occasioni in cui un possibile incidente si stava verificando ed è stato possibile evitarlo.

La frequenza media di tutti gli incidenti (media di tutti gli incidenti nel campione, di qualsiasi livello di gravità) è di uno ogni tre anni per sito, ed appare essere in calo negli ultimi anni. Il momento più pericoloso sembra essere la fase di scarico del gas dalla nave al terminale, anche se la frequenza di tali incidenti è molto diminuita. Oggi le **cause** di incidente rilevante agli impianti GNL sono molto ridotte. Gli incidenti rilevati risultano essere quelli riconducibili agli impianti di rigassificazione che nello specifico sono principalmente riconducibili a quattro categorie: incidenti alla nave (collisione, spiaggiamento, perdita di gas liquefatto con conseguente brinatura del ponte), incidenti operativi, terremoti ed atti di terrorismo.

I tipi di incidenti potenzialmente possibili sono: la palla di fuoco (*fireball*), il passaggio esplosivo da stato liquido a stato gassoso (*boiling liquid expanding vapor explosion - BLEVE*), l'esplosione e l'incendio di pozza (*pool fire*) e l'incendio di un getto di gas (*plume fire*).

Lo scenario potenzialmente più pericoloso è la palla di fuoco; essa però richiede che gas ed aria si mischino violentemente prima dell'esplosione. L'unica possibile causa di un simile incidente potrebbe essere la collisione tra un aereo e i serbatoi di GNL di una nave metaniera ormeggiata in fase di scarico, ovvero una collisione con i serbatoi di stoccaggio temporaneo di GNL a terra.

Una tale combinazione di eventi potrebbe essere originata da un atto terroristico o da un errore di manovra o da un'avaria di un aereo in fase di decollo o di atterraggio nei pressi di un aeroporto molto vicino ad un impianto di GNL. Le probabilità che ciò si verifichi sono molto ridotte, ma si tratta di un'eventualità che dovrebbe essere presa in considerazione nelle scelte di localizzazione di questi impianti.

In conclusione, le esternalità riconducibili agli impianti di GNL mostrano una netta dicotomia tra esternalità operative ed esternalità connesse al rischio d'incidente rilevante.

Le prime sono molto ridotte: sotto questo aspetto, la normale attività di un impianto GNL appare decisamente "pulita", quantomeno a paragone di altri combustibili fossili. La minaccia posta dagli incidenti è invece non trascurabile, ma nel progetto de quo è stata contenuta entro elevatissimi margini di sicurezza combinando una corretta progettazione basata anche da sistemi di gestione con protocolli di sicurezza rigidamente adeguati.

Conclusioni integrazioni Icaro luglio 2020

Le valutazioni effettuate, basate sugli elementi riportati nel presente documento, hanno condotto ai seguenti risultati:

- gli scenari di riferimento per la valutazione della compatibilità dello Stabilimento sono quelli CREDIBILI ovvero caratterizzati da frequenza di accadimento superiore a 10^{-06} - 10^{-07}
- lo scenario teorico di BLEVE presenta una frequenza di accadimento inferiore a 10^{-20} e ragionevolmente **NON CREDIBILE**.

12. POTENZIALI IMPATTI AMBIENTALI DEL PROGETTO DERIVANTI DA ASPETTI SANITARI

12.1. VALUTAZIONE IMPATTO SANITARIO - CONCLUSIONI DEL NOVEMBRE 2020 ICARO

Come da Linee Guida VIS si è proceduto con la descrizione dei potenziali impatti attesi derivanti dalla realizzazione ed esercizio del progetto in esame. Tale valutazione ha portato all'identificazione delle emissioni in atmosfera come impatto prevalente.

Lo studio ha poi analizzato la popolazione esposta all'interno dell'area definita di interesse ai fini VIS, sia sotto il profilo demografico, socioeconomico ed epidemiologico.

In riferimento a quest'ultimo, come da Linee Guida, lo studio presenta una caratterizzazione dello stato di salute della popolazione potenzialmente esposta nell'assetto ante-operam, effettuata attraverso una elaborazione sito-specifica di dati di mortalità per grandi gruppi di cause, come da progetto SENTIERI, per il periodo 2012-2017 con relativa standardizzazione (fonte dati ISTAT).

L'analisi ha mostrato che i tassi registrati nel comune di Crotona non si discostano significativamente né dai relativi tassi regionali né da quelli provinciali, sia per tutte le cause di morte, che per quelle per specifiche tipologie.

La caratterizzazione dello stato di salute di cui sopra è stata poi integrata con ulteriori esiti da studi epidemiologici disponibili per l'area di interesse, la quale ha mostrato, in entrambi i generi eccessi, peraltro non di rilievo, per la mortalità generale, per tutti i tumori, per le malattie del sistema respiratorio (solo donne), per malattie apparato digerente ed urinario e dati in difetto per malattie del sistema respiratorio per gli uomini.

Lo studio delle patologie per le quali esiste a priori un'evidenza Sufficiente o Limitata di associazione con le fonti di esposizioni ambientali nel sito riflette le valutazioni di cui sopra, con eccessi non significativi per le cause indagate, rilevando un SMR in difetto per malattie del sistema respiratorio per gli uomini.

Per le cause di ricovero si osservano valori sostanzialmente in linea con i tassi medi, ad eccezione di valori di SMR più elevati per le malattie dell'apparato digerente e urinario, cause peraltro non identificate fra le patologie per le quali esiste a priori un'evidenza Sufficiente o Limitata di associazione con le fonti di esposizioni ambientali nel sito. Per quest'ultime non sono ravvisati discostamenti significativi in termini di eccessi o difetti degli SMR analizzati. Si segnala invece un difetto significativo per l'asma in entrambi i sessi. In ogni caso si ricorda che lo studio SENTIERI indica per il SIN (Crotone, Cassano e Cerchiara) la necessità di un potenziamento della sorveglianza epidemiologica nell'area di Crotone, stante a significare che i dati sopra riportati potranno essere oggetto di approfondimento alla luce di ulteriori dati e valutazioni disponibili.

È stata poi effettuata una valutazione del rischio sanitario mediante assesment tossicologico e assesment epidemiologico, effettuata in via esclusivamente conservativa, in quanto le stime di impatto ambientale sulla componente atmosfera mostrano (come da studio delle ricadute al suolo elaborato da ICARO) valori largamente inferiori agli SQA di riferimento. Pertanto, i potenziali impatti sulla salute dati dal progetto in esame risultano non significativi.

Ad ogni modo, i risultati ottenuti dall'assesment tossicologico mostrano un rischio incrementale ampiamente accettabile ($HI < 1$).

Anche i risultati dell'assesment epidemiologico mostrano un numero di casi attribuibili per l'esposizione alle emissioni del progetto in esame scarsamente significativi ($< 1\%$) se confrontati con quelli ottenuti considerando le relative concentrazioni da SQA.

L'analisi VIS ha inoltre previsto una valutazione semi-qualitativa del rischio e dell'opportunità sulle determinanti indirette sulla salute. Tale valutazione non rileva la presenza di rischi per le determinanti indirette sulla salute a fronte di impatti positivi sull'economia locale dati ad esempio dalla maggiore disponibilità di gas naturale come combustibile, permettendo quindi una maggiore competitività delle imprese esistenti e di nuove rispetto all'assetto attuale.

In conclusione, si può affermare che l'analisi abbia mostrato **impatti non significativi sulla componente sanitaria**. A seguito della richiesta di aggiornamento dei dati VIS effettuata in sede di Audizione del 10.10.2022 dalla Dott.ssa Eleonora Soggiu, si rinvia allo studio specialistico in materia redatto dalla Società Icaro.

13. ASPETTI METODOLOGICI PER LA VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

Nella valutazione degli impatti potenziali sui fattori ambientali potenzialmente interferiti dal progetto, si è partiti da una prima identificazione e suddivisione delle attività di progetto, suddivise in:

- fasi di cantiere;
- collaudo;
- fase di esercizio.

Il primo *step* è stato quello di correlare le attività di progetto con i fattori causali di impatto, identificati in funzione delle lavorazioni previste e della vita di esercizio dell'impianto.

Successivamente sono state analizzate le relazioni esistenti tra i fattori causali di impatto e le componenti ambientali. In ultimo sono stati analizzati gli impatti potenziali sulle componenti ambientali.

13.1. MATRICE CAUSA-CONDIZIONE-EFFETTO

La matrice coassiale “Causa-Condizione-Effetto” risulta estremamente utile per l’identificazione, sulla base di considerazioni di causa-effetto e di semplici scenari evolutivi, degli impatti potenziali che la realizzazione delle opere potrebbe causare.

La metodologia è basata sulla composizione di una griglia che evidenzia le interazioni tra opera ed ambiente e si presta particolarmente per la descrizione organica di sistemi complessi, quale quello qui in esame, in cui sono presenti numerose variabili.

L’utilità di questa rappresentazione sta nel fatto che vengono mantenute in evidenza tutte le relazioni intermedie, anche indirette, che concorrono a determinare l’effetto complessivo sull’ambiente.

Sulla base di tali liste di controllo si è proceduto alla composizione della matrice Causa- Condizione-Effetto, (allegata al presente Quadro di Riferimento Ambientale), nella quale sono individuati gli effetti ambientali potenziali. La matrice Causa-Condizione-Effetto è stata utilizzata quale strumento di verifica, dalla quale sono state progressivamente eliminate le relazioni non riscontrabili nella realtà o ritenute non significative ed invece evidenziate, nelle loro subarticolazioni, quelle principali.

Lo studio si è concretizzato, quindi, nella verifica dell’incidenza reale di questi impatti potenziali in presenza delle effettive condizioni localizzative e progettuali e sulla base delle risultanze delle indagini settoriali, inerenti i diversi parametri ambientali. Il quadro che ne emerge, delineando i principali elementi di impatto potenziale, orienta infatti gli approfondimenti richiesti dalle fasi successive e consente di discriminare tra componenti ambientali con maggiori o minori probabilità di impatto.

13.2. DEFINIZIONE DELL'AMBITO TERRITORIALE (SITO ED AREA VASTA) E DELLE COMPONENTI AMBIENTALI INTERESSATE

L'area destinata ad ospitare il Deposito costiero di rigassificazione per il GNL è ubicata nel comune di Crotona nell'area CORAP, trattasi di un Consorzio Regionale per lo sviluppo delle attività produttive a carattere industriale.

Al fine di analizzare dal punto di vista territoriale, programmatico ed ambientale l’area di progetto, nel presente Studio sono stati presi come riferimento diversi ambiti territoriali, aventi una scala di dettaglio differente, a seconda delle analisi da svolgere:

- **Area di studio ristretta:** corrispondente alle aree in cui saranno realizzate le attività afferenti al Deposito di stoccaggio. Tale area di studio sarà utilizzata per definire nel dettaglio le interferenze del progetto con il regime vincolistico e gli strumenti di pianificazione territoriale;
- **Area di studio vasta:** corrispondente ad un ambito più esteso dell’area in cui sarà realizzata l’infrastruttura e che, in funzione delle peculiarità ambientali e territoriali presenti, potrebbe potenzialmente risentire degli impatti eventualmente generati dalle attività previste. Tale area

include un buffer di circa 2 km dal perimetro esterno delle aree di progetto.



Figura 47 - Area di studio (elaborazione su ortofoto)

Nell'ambito territoriale identificato come **Area di studio ristretta** (1 km) sono comprese l'area di progetto circoscritta da un raggio di 1 km (cfr. Figura 48 - Zoom Area di studio ristretta (elaborazione su ortofoto) con rappresentazione dell'area d'intervento (Deposito costiero e linea di connessione a terra)Figura 48), la foce del fiume Passo Vecchio a Nord e la SS 107, ad est la presenza di alcuni insediamenti produttivi e la SS 106 ionica, a sud-est la viabilità consortile, mentre in un intorno di 500 metri dall'insediamento di progetto, sono presenti terreni agricoli e la viabilità interpodereale.

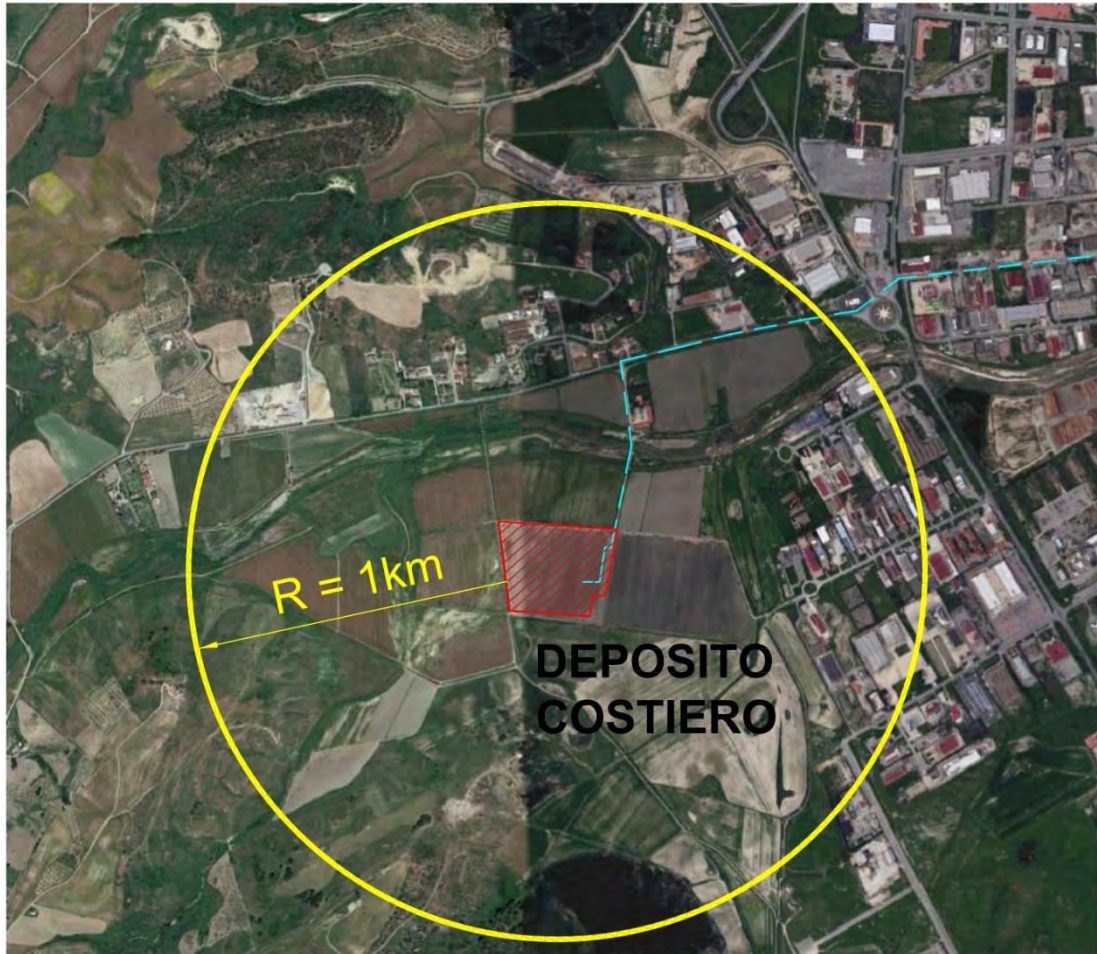


Figura 48 - Zoom Area di studio ristretta (elaborazione su ortofoto) con rappresentazione dell'area d'intervento (Deposito costiero e linea di connessione a terra)

Nell'ambito territoriale identificato come **Area di studio vasta** (2 km) sono comprese l'area di progetto (cfr. Figura 49), la foce del fiume Passo Vecchio a Nord e la SS 107, ad est la presenza di alcuni insediamenti produttivi e la SS 106 ionica, a sud-est la viabilità consortile, mentre in un intorno di 500 metri dall'insediamento di progetto, sono presenti terreni agricoli e la viabilità interpoderale e una serie di infrastrutture viarie consortili di pubblica fruibilità.

Con specifico riferimento allo Stato delle procedure per la bonifica dei terreni maggio 2021- SIN come riportato nell'immagine a seguire, gli interventi di bonifica delineati interessano a nord-est una gran parte di aree non contaminate (campite in azzurro), aree con piano di caratterizzazione approvato (campite in giallo), aree con piano di caratterizzazione attuato (campite in arancione) ed aree con misure di prevenzione attuate (campite in rosso).

Rimane al di fuori dell'area vasta, il terreno indicato per le pompe di rilancio della TOC individuata in un'area distante 240 m dalla costa ed utile per creare un'area di cantiere consona alle operazioni a farsi e sufficientemente lontana dalla fascia costiera (390 m dalla costa ionica).

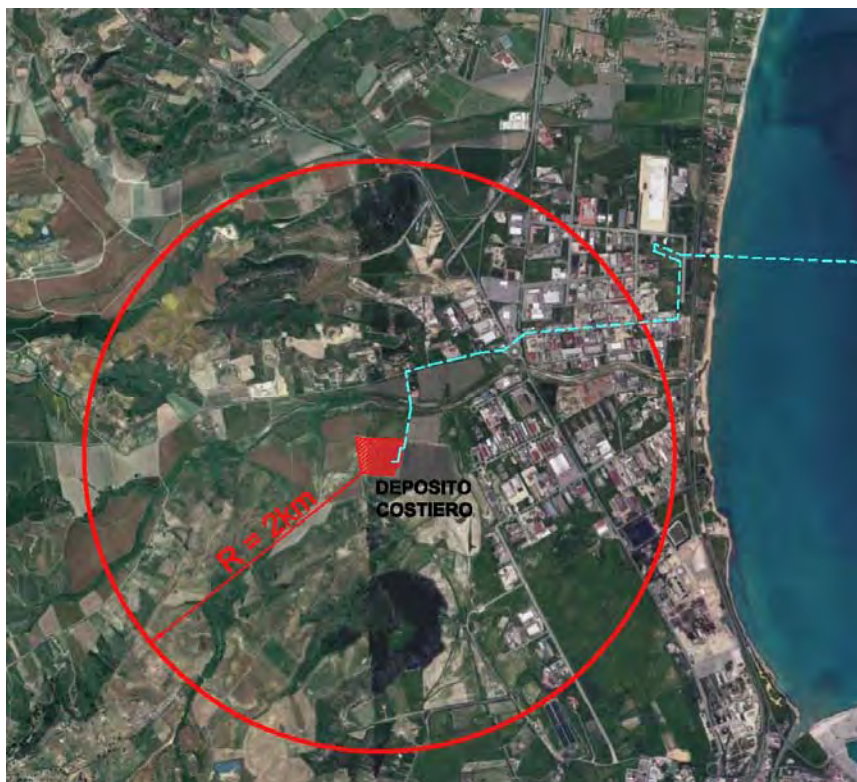


Figura 49 - Zoom Area di studio vasta (elaborazione su ortofoto) con rappresentazione dell'area d'intervento (Deposito costiero e linea di connessione a terra)

Per quanto concerne l'intorno dell'area vasta, dall'analisi del contesto pianificatorio comunale si può constatare che l'area sia caratterizzata da attività produttive, industriali, agricole e da infrastrutture lineari. Oltre a ciò, l'area interessata dalla realizzazione delle attività in progetto ricade al di fuori del Sito di Interesse Nazionale (SIN) di "Crotone, Cassano e Cerchiara", la cui perimetrazione è stata ridefinita con Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare prot. 304 del 09/11/2017. Solo una parte della linea criogenica a terra pari a circa 1.240 m ricade all'interno del SIN. Tale condotta poiché attraversa in fiancheggiamento strade pubbliche ed un'area non contaminata, come risulta dall'elaborato: Stato delle procedure per la bonifica dei terreni – maggio 2021, non risulta essere oggetto di caratterizzazione.

Con riferimento al SIN si rimanda alla Tavola di confronto Rif. P_02_IN_86_SIN_R00 con posizionamento del Deposito costiero e della linea criogenica su perimetrazione SIN e alla tavola Rif. P_02_IN_70 SIN_R02 – Stato delle procedure di bonifica dei terreni oltre che il rimando all'aggiornamento del Quadro di riferimento Ambientale.

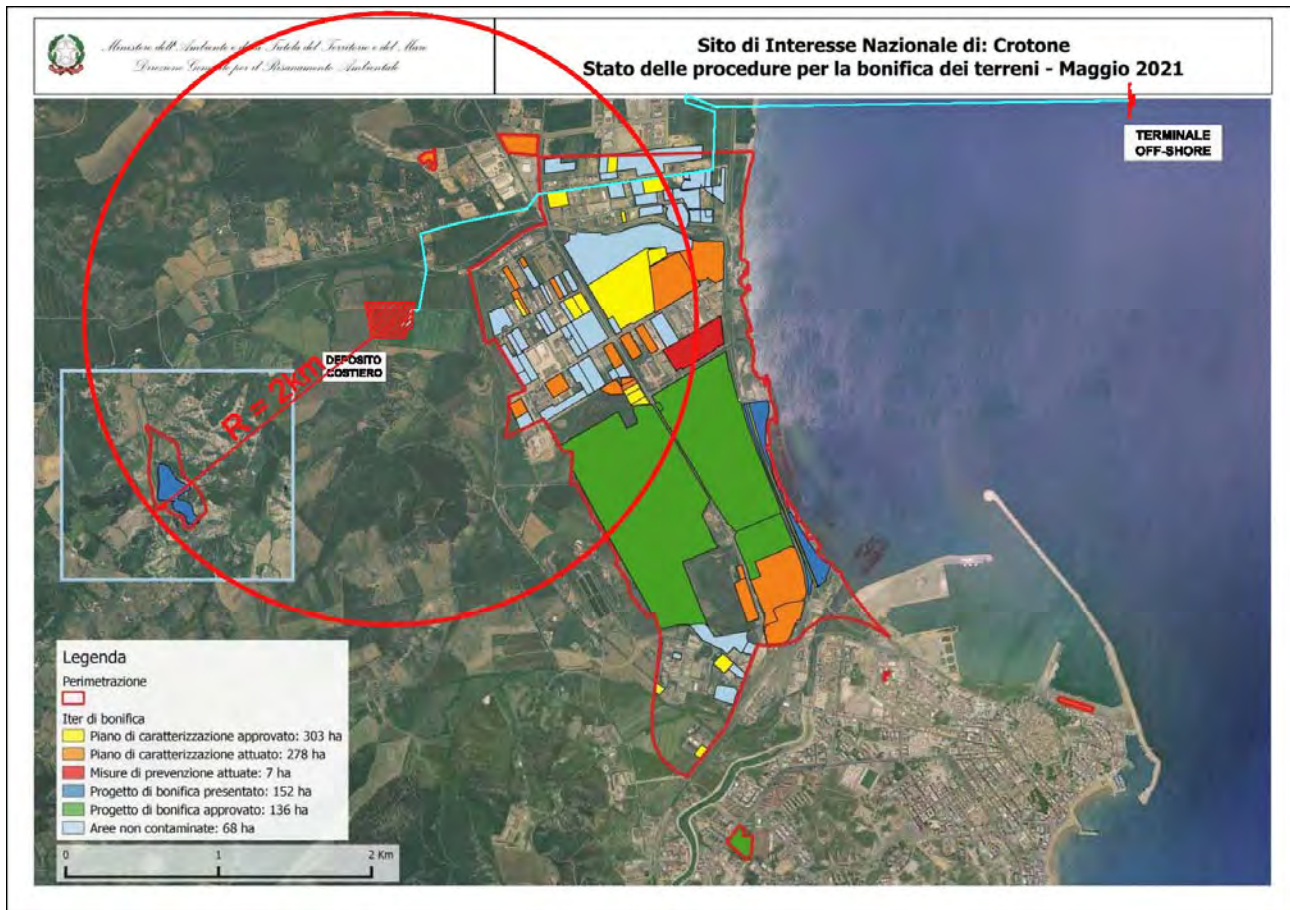


Figura 50 - Stato delle procedure per la bonifica dei terreni maggio 2021- SIN

Coerenza del progetto

Gli interventi in progetto non risultano in contrasto con gli indirizzi di gestione a livello ministeriale e regionale in essere nello stato delle procedure per la bonifica dei terreni maggio 2021- SIN di Crotona, l'area di progetto difatti è esterna al SIN e la parte inerente alla condotta terrestre risulta trovarsi in aree non contaminate.

13.2.1. SITO D'IMPIANTO

L'area nella quale è prevista la realizzazione dell'impianto è collocata nel territorio appartenente all'A.T.O. 3 Crotona. Il territorio dell'Ambito Territoriale Ottimale 3 "Crotona" coincide, ai sensi della delimitazione di cui alla L.R.10/97, con il territorio della provincia stessa, interamente ubicato sul versante orientale della Calabria centrale, limitato a nord-ovest dalla Provincia di Cosenza e a sud-ovest dalla provincia di Catanzaro, ad est dal mare Ionio. La Provincia di Crotona si estende per 171.658 ettari, di cui 61.954 ettari di pianura, 43.768 ettari di montagna e 65.936 ettari di collina, distribuiti nei 27 Comuni. I comuni del territorio sono 27 e presentano una popolazione residente complessiva pari a 173.905 abitanti (dati del 2010), distribuita su una superficie di circa 1716 kmq con una densità media di popolazione pari a circa 101 ab/kmq.

Il territorio si inserisce in un contesto che va da fascia marina a fascia montuosa, attraverso una direttrice Est - Ovest che, pertanto, racchiude una ricca variabilità orografica. L'altitudine passa dal livello mare a fino a

quote di oltre 1400 metri s.l.m. in uno spazio relativamente breve. Tale rapido passaggio da diverse situazioni orografiche, ha formato un sistema molto tormentato e ricco di bacini. La parte collinare è caratterizzata da profonde incisioni golenali, tali da rendere difficoltosi i collegamenti fra i centri dell'hinterland collinare; essa costituisce la parte prevalente del territorio e ne caratterizza l'aspetto. Le zone di pianura, nonostante la presenza di una lunga linea di costa, sono estremamente ridotte e confinate essenzialmente alle foci dei corsi d'acqua. Schematicamente, il territorio può essere suddiviso in tre fasce: montana (altopiano della Sila), pedemontana e costiera (Ionio). La zona montana più interna, che comprende i rilievi di parte della Sila Piccola e della Sila Grande, ha quote superiori agli 800 metri sul livello del mare e, geologicamente, è caratterizzata da formazioni Paleozoiche di granitoidi Silani con presenza di rocce metamorfiche del tipo filladi, gneiss e micascisti. La zona pedemontana è caratterizzata da rilievi compresi tra 200 ed 800 metri, con affioramenti di formazioni del Terziario inferiore, prevalentemente formati da depositi clastici. Spesso, su basamenti argillosi, emergono rilievi costituiti da rocce litoidi come arenarie e conglomerati. La zona costiera è caratterizzata dalla presenza di colline prevalentemente argillose che talvolta arrivano fino a 200 metri di altezza. Queste formazioni rappresentano il deposito più antico di un ciclo sedimentario marino tra la fine del Terziario e l'inizio del Quaternario. In seguito all'emersione, questi terreni furono soggetti agli agenti esogeni che hanno formato l'attuale paesaggio collinare blandamente ondulato, facendo affiorare, in prevalenza, i terreni argillosi sottostanti. L'orografia e la struttura delle rocce hanno favorito comportamenti erosivi e caratteristiche particolari, quali calanchi e modellamenti profondi ad opera di un regime idrico a carattere torrentizio.

Ambito di influenza potenziale

Per quanto riguarda gli aspetti ambientali, il principale criterio per definire l'ambito di influenza potenziale di un impianto, si basa sulla correlazione tra le caratteristiche generali dell'area e le potenziali interazioni connesse alla tipologia dell'impianto stesso.

Viene così individuata l'estensione del territorio circostante il sito entro la quale gli effetti delle interazioni si esauriscono o diventano trascurabili.

Nel caso specifico, considerando le caratteristiche dell'area nella quale è ubicato l'impianto, il tipo di intervento in progetto, sulla scorta dell'esperienza di impianti analoghi è stata assunta cautelativamente un'area di circa 3 chilometri di raggio, centrata sul sito, tenendo presente che, per alcune componenti, gli effetti ambientali dell'impianto si esauriscono prima di giungere a tale distanza.

Riguardo alle interferenze prodotte dal progetto sono state individuate le principali componenti ambientali interessate e le cause di interferenza:

- *atmosfera*: per le emissioni saltuarie di gas naturale e dei prodotti della combustione dei dispositivi che utilizzano il gas naturale in situazioni di emergenza quali i rigassificatori a fiamma sommersa, gli sfiati della rete di alta e bassa pressione, il generatore di emergenza ecc.;
- *ambiente idrico*: in relazione al rilascio delle acque fredde del sistema di rigassificazione ed agli scarichi delle acque reflue trattate;

- *suolo e sottosuolo*: per la realizzazione delle opere di fondazione e sottofondazione degli edifici, dei serbatoi del GNL e dei macchinari;
- *vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi*: per le emissioni atmosferiche saltuarie e per la rumorosità;
- *rumore*: per le emissioni in fase di costruzione e di esercizio;
- *paesaggio*: per l'influenza delle nuove opere sull'assetto paesaggistico attuale;
- *costa*: per l'influenza delle opere a mare del Terminale di ricezione e della relativa condotta criogenica marina.

Di seguito, per ciascuna componente ambientale saranno analizzate le interferenze ambientali prodotte.

13.3. DEFINIZIONE DELL'AMBITO TERRITORIALE DI RIFERIMENTO

Nel presente paragrafo viene definito l'ambito territoriale di interesse per il presente studio, inteso come sito di localizzazione delle opere e area vasta nella quale possono essere risentite le interazioni potenziali indotte dalla realizzazione del progetto.

13.3.1. Inquadramento generale dell'area vasta

Il sito oggetto di intervento come già detto è localizzato nel comune di Crotone, nelle zone del CORAP, nell'area identificata nell'immagine seguente:



Figura 51 - Inquadramento territoriale del sito di intervento con l'individuazione in rosso del Deposito a terra e del Terminale Off-Shore. Fonte Google Earth

13.3.2. Definizione dell'area vasta

L'ambito territoriale di riferimento definito come "Area vasta" non è definibile in maniera rigida poiché dipende dal raggio d'influenza degli effetti legati alle attività connesse alle opere in progetto con le componenti ambientali.

Tuttavia è necessaria l'individuazione di un'area vasta preliminare all'interno della quale poter inquadrare e studiare le diverse componenti ambientali di interesse.

Tale area è tale per cui:

- al suo esterno gli effetti dovuti alla realizzazione delle opere in progetto sono nulli o trascurabili;
- al suo interno sono presenti tutti i recettori sensibili agli impatti prodotti sulle componenti ambientali;
- possiede tutte le caratteristiche necessarie al corretto inquadramento territoriale del sito.

Al fine di sintetizzare le scelte fatte, sono riassunte nel seguito le singole aree di studio definite per le componenti ambientali di interesse.

13.3.3. Atmosfera

La caratterizzazione della componente Atmosfera è stata condotta a partire da un'analisi di inquadramento generale delle condizioni meteorologiche regionali. Nel dettaglio sono stati presi in considerazione anche gli aspetti termopluviometrici e anemologici mediante analisi dei dati della stazione meteorologica di Crotone – Isola Capo Rizzuto gestita dall'Enav.

13.3.4. Ambiente idrico, terrestre e marino

La caratterizzazione dell'ambiente idrico terrestre e marino ha indagato le risorse idriche superficiali e sotterranee. Le risorse idriche superficiali sono rappresentate dal mare, nel tratto prospiciente il sito di intervento, i corsi d'acqua e le acque di transizione.

13.3.5. Suolo e sottosuolo

La caratterizzazione della componente ambientale suolo e sottosuolo ha preso in esame gli aspetti geologici, geomorfologici e la sismicità a livello regionale e a scala locale. Nella sezione che descrive la realizzazione degli interventi in progetto tale aspetto parimenti all'uso del suolo sarà trattato in maniera più dettagliata.

13.3.6. Rumore

La caratterizzazione della componente "Rumore" ha preso in considerazione le aree interessate dagli interventi in progetto applicando ad esse l'attuazione della normativa di settore a livello nazionale, regionale e comunale.

13.3.7. Ecosistemi naturali

La caratterizzazione della componente è stata condotta attraverso un inquadramento generale degli aspetti ecologici e naturalistici (habitat, flora e fauna terrestri e marine) dell'area di interesse.

13.3.8. Aspetti Storico Paesaggistici

La caratterizzazione degli aspetti storico-paesaggistici è stata eseguita con riferimento sia agli aspetti storico-archeologici, sia agli aspetti legati alla percezione visiva. Dapprima sono stati individuati gli elementi storico-culturali, archeologici e gli elementi di interesse paesaggistico presenti nell'area vasta e successivamente è stata effettuata un'analisi di dettaglio relativa alle aree interessate dagli interventi in progetto.

13.3.9. Ecosistemi antropici

La caratterizzazione degli Ecosistemi antropici ha indagato gli aspetti demografico - insediativi, occupazionali e produttivi, quelli legati alle attività agricole, al turismo ed alla salute pubblica. Sono state inoltre evidenziate le componenti insediative ed infrastrutturali più prossime all'area di intervento.

13.4. ATMOSFERA

Lo studio ha lo scopo di valutare i potenziali impatti sulla qualità dell'aria derivanti dalla realizzazione del Deposito costiero di GNL in progetto.

Tale studio parte dall'individuazione dei principali fattori di inquinamento dell'aria distinguendo tra le diverse fasi: Ante e Post Operam e Corso d'Opera.

In particolare nelle fasi Ante e Post Operam, in cui le emissioni analizzate sono connesse ai flussi di traffico veicolare e navale, la stima delle concentrazioni degli inquinanti sull'area di interesse verrà fatta attraverso simulazioni modellistiche delle emissioni connesse con le attività e il relativo confronto con lo stato attuale della qualità dell'aria.

In corso d'opera, in cui le emissioni analizzate sono connesse al traffico di cantiere e al movimento terra, la stima dei potenziali impatti delle attività di cantiere verrà condotta sulla base della metodologia proposta nelle "Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti" e stima dei potenziali impatti connessi con la movimentazione dei mezzi adibiti al trasporto materiali da costruzione sulla viabilità primaria.

La caratterizzazione dello stato della qualità dell'aria e delle condizioni meteo climatiche è quello di stabilire la compatibilità delle emissioni prodotte da traffico veicolare e navale e delle cause di perturbazione meteo climatiche con le condizioni naturali.

In generale è possibile affermare che la realizzazione del Deposito comporterà:

- emissioni contenute in fase di cantiere;
- emissioni contenute da traffico navale e veicolare in fase di esercizio;
- emissioni contenute da sorgenti in fase di esercizio;
- nessuna perturbazione meteo climatica con le condizioni naturali.

La stima dei valori di concentrazione delle sostanze inquinanti nell'atmosfera prende in considerazione le caratteristiche meteorologiche dell'area, gli attuali valori delle sostanze usualmente monitorate ed i limiti normativi di accettabilità di detti valori per la salute umana.

L'analisi dell'impatto sull'atmosfera si articola nelle seguenti fasi:

1. Descrizione sintetica della normativa comunitaria e nazionale, al fine di individuare le sostanze in base alle quali valutare il livello di inquinamento ed i corrispondenti valori limite;
2. Analisi degli aspetti progettuali inerenti lo stato e le possibili alterazioni della qualità dell'aria;
3. Individuazione e descrizione delle caratteristiche climatologiche dell'area interessata, con particolare riferimento ai parametri meteorologici che influiscono sulla diffusione degli inquinanti, quali velocità e direzione del vento, classi di stabilità atmosferica e temperatura dell'aria;
4. Caratterizzazione dello stato attuale della qualità dell'aria, attraverso i dati ricavabili dalla rete di monitoraggio gestita da ARPA Calabria.

13.4.1. Caratterizzazione ante-operam delle componenti ambientali interessate dall'intervento

Le interazioni tra il progetto e la componente atmosfera possono essere così riassunte:

In fase di cantiere potranno essere registrate:

- emissioni di inquinanti gassosi in atmosfera prodotti dai motori dei mezzi terrestri e marittimi impegnati nelle attività di costruzione;
- emissioni di polveri in atmosfera derivanti da movimentazione terra, traffico mezzi e costruzioni;
- emissioni in atmosfera connesse al traffico indotto.

In fase di esercizio potranno essere registrate:

- emissioni di inquinanti dalle sorgenti presenti;
- emissioni in atmosfera connesse ai traffici marittimi e terrestri indotti.

Nel seguito si riporta in maniera più approfondita la caratterizzazione della componente atmosferica analizzando gli elementi di sensibilità e i potenziali recettori interessati dall'attività in progetto.

13.4.2. Quadro climatico

Nelle analisi della componente atmosfera assume un ruolo di primo piano la definizione del quadro climatico dell'area d'intervento. In particolare, tale quadro conoscitivo ha da un lato l'obiettivo di fornire una descrizione a medio-lungo termine dell'area d'intervento, dall'altro permette di confrontare i dati meteorologici utilizzati per le simulazioni previsionali, al fine di fornire una validazione statistica del dato utilizzato.

Per la stazione in esame i dati disponibili sono dal 1971 al 2000.

Tabella 7 - Localizzazione stazione di riferimento

Stazione meteorologica di Crotone – Isola Capo Rizzuto	
Latitudine	38° 59' 38.26" N
Longitudine	17° 04' 38.32" E
Altitudine s.l.m. (m)	161

13.4.3. Il regime termico

In base alle medie climatiche del trentennio 1971-2000, la temperatura media dei mesi più freddi, gennaio e febbraio, è di +9,3°C, mentre quella del mese più caldo, agosto, è di +25,2°C; mediamente si contano 2 giorni di gelo all'anno e 46 giorni annui con temperatura massima uguale o superiore ai 30°C. Nel trentennio esaminato, i valori estremi di temperatura sono i +43,0 C del giugno 1982 e i -6,2°C del gennaio 1979.

Le precipitazioni medie annue si attestano a 792 mm, mediamente distribuite in 63 giorni, con marcato minimo in estate, picco massimo in inverno e massimo secondario in autunno per gli accumuli totali stagionali.

L'umidità relativa media annua fa registrare il valore di 70% con minimo di 59% a luglio e massimo di 77% a novembre; mediamente si contano 9 giorni all'anno con episodi nebbiosi.

Di seguito è riportata la tabella con le medie climatiche e i valori massimi e minimi assoluti registrati nel trentennio 1971-2000 e pubblicati nell'Atlante Climatico d'Italia del Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare relativo al medesimo trentennio.

CROTONE-ISOLA DI CAPO RIZZUTO (1971-2000)	Mesi												Stagioni				Anno
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Inv	Pri	Est	Aut	
T. max. media (°C)	12,9	13,0	14,9	17,4	22,6	27,5	30,6	30,4	26,6	21,6	16,9	13,8	13,2	18,3	29,5	21,7	20,7
T. min. media (°C)	5,6	5,5	6,7	8,4	12,2	16,1	19,4	19,9	17,2	13,8	9,6	6,7	5,9	9,1	18,5	13,5	11,8
T. max. assoluta (°C)	21,0 (1987)	24,0 (1998)	25,2 (1977)	27,0 (2000)	33,0 (1994)	43,0 (1982)	42,2 (1988)	42,0 (1994)	38,6 (1988)	33,0 (1999)	25,4 (1990)	22,4 (1989)	24,0	33,0	43,0	38,6	43,0
T. min. assoluta (°C)	-6,2 (1979)	-2,8 (1983)	-1,6 (1987)	0,8 (1995)	3,6 (1979)	8,2 (1997)	10,0 (1978)	11,6 (1977)	9,2 (1971)	4,0 (1972)	0,0 (1995)	-2,4 (1988)	-6,2	-1,6	8,2	0,0	-6,2
Giorni di calura (T_{max} ≥ 30 °C)	0	0	0	0	0	6	18	18	4	0	0	0	0	0	42	4	46
Giorni di gelo (T_{min} ≤ 0 °C)	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2
Precipitazioni (mm)	96,2	87,1	94,1	52,7	24,7	5,2	11,9	24,0	53,9	115,8	116,2	109,8	293,1	171,5	41,1	285,9	791,6
Giorni di pioggia	8	7	7	6	4	1	1	2	4	7	7	9	24	17	4	18	63
Giorni di nebbia	1	1	1	1	2	0	0	0	0	1	1	1	3	4	0	2	9
Umidità relativa media (%)	75	74	73	73	69	63	59	61	67	73	77	76	75	71,7	61	72,3	70

Nella tabella sottostante sono riportati i valori delle temperature estreme mensili registrate presso la stazione meteorologica dal 1946 ad oggi. Nel periodo esaminato, la temperatura minima assoluta ha toccato i -7,7 °C nel febbraio 1956 mentre la massima assoluta ha raggiunto i +43,0 °C nel giugno 1982.

CROTONE-ISOLA DI CAPO RIZZUTO (1946-2016)	Mesi												Stagioni				Anno
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Inv	Pri	Est	Aut	
T. max. assoluta (°C)	22,5 (2007)	24,0 (1998)	29,0 (2001)	27,4 (1947)	33,0 (1994)	43,0 (1982)	42,2 (1988)	42,0 (1994)	38,6 (1988)	33,0 (1999)	25,4 (1990)	23,6 (1950)	24,0	33,0	43,0	38,6	43,0
T. min. assoluta (°C)	-6,2 (1979)	-7,7 (1956)	-3,4 (1956)	-0,6 (1956)	3,6 (1979)	8,2 (1980)	10,0 (1978)	11,6 (1977)	9,2 (1971)	4,0 (1972)	0,0 (1995)	-2,4 (1988)	-7,7	-3,4	8,2	0,0	-7,7

13.4.4. Qualità dell'aria

Riferimenti normativi

La direttiva EU 1996/62/EC, direttiva madre che definisce le indicazioni di carattere generale e obbliga gli Stati Membri a fare una zonizzazione del territorio sulla base dei livelli di qualità dell'aria, è stata recepita in Italia dal D.lgs. 351/1999.

Il D.lgs. 13 agosto 2010, n. 155 recepisce la direttiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 21 maggio 2008 relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.

Il D.lgs. 155/2010 (art. 1, comma 1) istituisce un quadro normativo unitario in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente finalizzato a:

- individuare obiettivi di qualità dell'aria ambiente volti a evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso;
- valutare la qualità dell'aria ambiente sulla base di metodi e criteri comuni su tutto il territorio nazionale;
- ottenere informazioni sulla qualità dell'aria ambiente come base per individuare le misure da adottare per contrastare l'inquinamento e gli effetti nocivi dell'inquinamento sulla salute umana e sull'ambiente e per monitorare le tendenze a lungo termine, nonché i miglioramenti dovuti alle misure adottate;
- mantenere la qualità dell'aria ambiente, laddove buona, e migliorarla negli altri casi;
- garantire al pubblico le informazioni sulla qualità dell'aria ambiente;
- realizzare una migliore cooperazione tra gli Stati dell'Unione europea in materia di inquinamento atmosferico.

Limiti e valori di riferimento

In particolare, per le finalità sopra elencate, il Decreto stabilisce gli inquinanti da considerare e i livelli di riferimento per la valutazione della qualità dell'aria, e precisamente:

- i valori limite per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo e PM₁₀;
- i livelli critici per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e ossidi di azoto;
- le soglie di allarme per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e biossido di azoto;
- il valore limite, il valore obiettivo, l'obbligo di concentrazione dell'esposizione e l'obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione per le concentrazioni nell'aria ambiente di PM_{2,5};
- i valori obiettivo per le concentrazioni nell'aria ambiente di arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene;
- i valori obiettivo, gli obiettivi a lungo termine, le soglie di allarme e le soglie di informazione per l'ozono.

I valori limite stabiliti dal D.lgs. 115/2010 sostituiscono quelli fissati dal D.M. 60/2002 concernente i valori limite di qualità, che viene abrogato. Nella sostanza, i valori numerici dei limiti in vigore restano confermati, ma si aggiungono altre sostanze inquinanti e parametri di riferimento.

Inoltre, allo scopo di ottenere omogeneità nella gestione della qualità dell'aria a livello nazionale, il Decreto prevede la zonizzazione del territorio da parte delle Regioni, con la classificazione delle zone e degli agglomerati, intesi come aree urbane o insiemi di aree urbane e individuati sulla base dell'assetto urbanistico, della popolazione residente e della densità abitativa.

Sempre allo scopo di ottenere omogeneità nella valutazione della qualità dell'aria a livello nazionale, il Decreto stabilisce le tecniche e le modalità utilizzabili per la valutazione della qualità dell'aria e le caratteristiche delle reti di misurazione della qualità dell'aria sul territorio.

QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

ai sensi dell'art.22 D.lgs. 152/2006 e ss.mm.ii redatto in conformità all'All. VII del D.lgs n.4 del 16 gennaio 2008

Infine, il Decreto disciplina i piani e le misure che devono essere adottati a livello regionale o nazionale per il raggiungimento dei valori limite e dei livelli critici, per il perseguimento dei valori obiettivo e per il mantenimento del relativo rispetto.

Di seguito sono riassunti i diversi limiti attualmente vigenti per i parametri presi a riferimento per la caratterizzazione della qualità dell'aria nell'area in oggetto.

Nella tabella di seguito si riportano sinteticamente gli inquinanti da ricercare con i rispettivi obiettivi di qualità, valori limite, valori obiettivo e soglie di allarme ed informazione (Allegati VII, XI, XII, XIII, XIV del D.lgs. n. 155/2010 e s.m.i) normati dal citato Decreto Legislativo.

Parametro	Valore di riferimento	Periodo di mediazione	Valore limite	Superamenti annuali consentiti
NO ₂	Valore limite orario	1 ora	200 µg/m ³	18
	Valore limite annuale	Anno civile	40 µg/m ³	-
	Soglia di allarme	1 ora	400 µg/m ³ (superamento per 3 ore consecutive)	-
CO	Valore limite	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	10 µg/m ³	-
SO ₂	Valore limite	1 ora	350 µg/m ³	24
	Valore limite	24 ore	120 µg/m ³	3
	Soglia di allarme	1 ora	500 µg/m ³ (superamento per 3 ore consecutive)	-
O ₃	Valore obiettivo per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	120 µg/m ³	Da non superare più di 25 giorni per anno civile come media su tre anni
	Soglia di informazione	1 ora	180 µg/m ³	-
	Soglia di allarme	1 ora	240 µg/m ³ (superamento per 3 ore consecutive)	-
PM ₁₀	Valore limite	24 ore	50 µg/m ³	35
	Valore limite	Anno civile	40 µg/m ³	-
PM _{2,5}	Valore limite	Anno civile	25 µg/m ³	-
C ₆ H ₆	Valore limite	Anno civile	5 µg/m ³	-
BaP	Valore limite	Anno civile	1 ng/m ³	-
As	Valore obiettivo	Anno civile	6 ng/m ³	-
Cd	Valore obiettivo	Anno civile	5 ng/m ³	-
Ni	Valore obiettivo	Anno civile	20 ng/m ³	-
Pb	Valore limite	Anno civile	0,5 ng/m ³	-

13.4.5. Caratterizzazione della Qualità dell'aria - Aspetti generali e documentazione di riferimento

Per definire il quadro emissivo dell'area d'intervento, al fine di fornire una stima quantitativa della pressione emissiva che insiste sull'area in analisi, è stata utilizzata la "Relazione tecnico ambientale specialistica riferita all'anno 2016" redatta dall' Agenzia Regionale Protezione Ambiente della Calabria (ARPACAL).

La Rete Regionale di Monitoraggio della Qualità dell'Aria attualmente attiva nella Regione Calabria è così costituita:

- n. 7 laboratori di misura fissi e n. 8 laboratori mobili, già acquisiti da ARPACAL con fondi POR FESR CALABRIA 2000–2006, oggetto di completo revamping per le sopraggiunte citate normative ambientali;
- tali laboratori sono stati integrati con altri in parte già esistenti sul territorio ed appartenenti ad Enti Locali in numero di 5 di cui n. 2 Comune di Vibo Valentia, n. 2 Comune di Reggio Calabria, n. 1 Comune di Catanzaro;
- in numero di 4 acquisiti per coprire le zone C e D del territorio quali Mammola (RC), Acri (CS), Rocca di Neto (KR), Martirano Lombardo (CZ);
- inoltre sono entrati a far parte del Programma di Valutazione e della Rete Regionale di Monitoraggio della Qualità dell'Aria ulteriori numero 4 laboratori fissi di proprietà di Enti Privati quali Enel (Schiavonea), Rizziconi Energia (Polistena), Edison (C.da Apostolello Simeri Crichi), Edison (Firmo), in quanto laboratori già previsti per obblighi di rispetto di autorizzazioni ambientali nazionali.

In accordo con quanto approvato dal MATTM e progettato con il contributo dell'ISPRA, la RRQA è stata progettata e quindi realizzata su un territorio orograficamente complesso, come quello calabrese, suddiviso in quattro zone:

- zona A - urbana, basata sul numero di abitanti di 5 macroaree omogenee chiamate, per semplicità, "sottozone";
- zona B - industriale, con 5 sottozone, compresa la città di Crotona;
- zona C - montana, senza specifici fattori di pressione;
- zona D - collinare e costiera, senza specifici fattori di pressione.

La configurazione finale è riportata nella Figura 52 e Tabella 8.

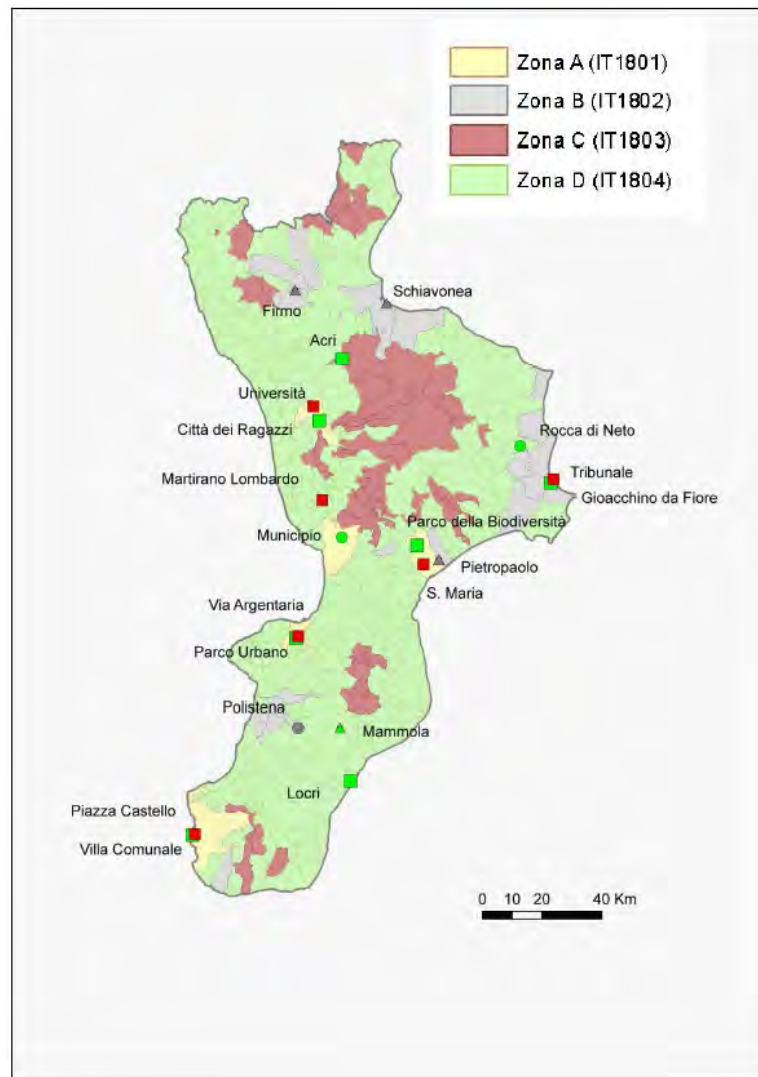


Figura 52 - Ubicazione della Stazioni di Monitoraggio della Rete Regionale della Qualità dell'Aria

Tabella 8 - Stazioni di monitoraggio della Rete Regionale della Qualità dell'Aria

N	PROVINCIA	COMUNE	NOME STAZIONE	TIPO ZONA	TIPO STAZIONE
1	CS	Cosenza	Città di Ragazzi	U	B
2	CS	Rende	Università	U	T
3	CZ	Lamezia Terme	Municipio	S	B
4	CZ	Catanzaro	Santa Maria (frazione)	U	T
5	CZ	Catanzaro	Parco Biodiversità mediterranea	U	B
6	RC	Reggio Calabria	Piazza Castello	U	T
7	RC	Reggio Calabria	Villa Comunale	U	B
8	VV	Vibo Valentia	Via Argentario	U	T
9	VV	Vibo Valentia	Parco Urbano	U	B
10	KR	Crotone	Tribunale	U	T
11	KR	Crotone	Gioacchino da Fiore (via)	U	B
12	CS	Firmo	Firmo	R-NCA	I/B

13	CS	Corigliano Calabro	Schiavonea (frazione)	R-NCA	I
14	RC	Polistena	Polistena (campo sportivo)	S	I/B
15	CZ	Simeri Cricchi	Pietropaolo (località)	R-NCA	I/B
16	CS	Acri	Acri	U	B
17	CZ	Martirano Lombardo	Martirano Lombardo	U	T
18	KR	Rocca di Neto	Rocca di Neto	S	B
19	RC	Locri	Locri	U	B
20	RC	Mammola	Mammola	R-REG	B

Legenda

Tipo Zona: U=Urbana; S=SubUrbana; R-NCA= Fondo (background) rurale – Near City; R-REG= Fondo (background) rurale - Regionale

Legenda

Tipo Stazione: T=Traffico; B=Background; I=Industriale

In maggiore evidenza sono indicate le stazioni di rilevamento ubicate nei comuni con popolazione superiore ai 15.000 abitanti e precisamente: Reggio Calabria, Catanzaro, Lamezia Terme, Cosenza, Crotona, Rende, Vibo Valentia, Acri e Corigliano Calabro.

Le due stazioni più prossime all’infrastruttura risultano essere le centraline situate nel Comune di Crotona denominate Tribunale e Gioacchino da Fiore, le cui caratteristiche principali sono riassunte nelle tabelle seguenti.

Tabella 9 - Caratteristiche generali centralina Tribunale


Rete	ARPACAL	
Codice stazione	IT2088A	
Nome stazione	Stazione di Tribunale	
Regione	Calabria	
Provincia	Crotone	
Comune	Crotone	
Indirizzo	Via Vittorio Veneto	
Coordinate	Lat. 39,07973 N – Long. 17,12285 E	
Data di attivazione	31/12/2014	
Tipo zona	A - Urbana	

Tabella 10 - Caratteristiche generali centralina Gioacchino da Fiore

Rete	ARPACAL	
Codice stazione	IT2031A	
Nome stazione	Stazione di Gioacchino da Fiore	
Regione	Calabria	
Provincia	Crotone	
Comune	Crotone	
Indirizzo	Via Gioacchino da Fiore	
Coordinate	Lat. 39,06808 N – Long. 17,11417 E	
Data di attivazione	14/12/2009	
Tipo zona	B - industriale	

La centralina **Tribunale** registra i seguenti inquinanti:

- NO₂: Biossido di azoto
- PM₁₀: Particolato con diametro inferiore di 10 micron

La centralina **Gioacchino da Fiore** registra i seguenti inquinanti:

- SO₂: Biossido di zolfo
- CO: Monossido di carbonio
- NO₂: Biossido di azoto
- O₃: Ozono
- PM_{2,5}: Particolato con diametro inferiore di 2,5 micron
- PM₁₀: Particolato con diametro inferiore di 10 micron
- C₆H₆: Benzene

Nella Tabella 5 vengono riportate le concentrazioni medie annue degli inquinanti per i quali il D.Lgs. 155/2010 e smi prevede il Valore Limite Annuale (VLA) che si riporta in fondo ad ogni colonna.

Tabella 11 – Valori medi annui osservati degli inquinanti monitorati

Stazione di misura	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO ₂	C ₆ H ₆	BaP	Piombo	Cadmio	Nichel	Arsenico	Superamento
	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	ng/m ³	µg/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	Si/No
Tribunale	25,85	-	27,61	-	-	-	-	-	-	No
Via da Fiore	25,98	16,07	21,16	1,85	0,224	0,021	0,161	7,017	0,318	No
Valore limite	40	25	40	5	1	0,5	5,	20	6	

Dall'analisi dei dati riportati nella Tabella 4 risulta che per l'anno 2016 non sono stati registrati superamenti del valore limite annuale per ciascuno degli inquinanti monitorati.

I valori di Fondo

Definita la centralina di riferimento è stato possibile valutare i valori di fondo ambientale, che costituiranno la base a cui sommare il contributo determinato dalla realizzazione del Deposito calcolato attraverso i modelli di simulazione matematici.

Gli elementi di sensibilità e i potenziali recettori dell'impatto

Gli elementi di sensibilità e i potenziali recettori dell'impatto che le attività in progetto possono produrre sulla componente ambientale "atmosfera" possono essere così catalogati:

- Aree urbane continue e discontinue, nuclei abitativi, edifici isolati (recettori antropici);
- Aree Naturali Protette, aree Natura 2000, IBA e Zone Umide di Im
- portanza Internazionale (recettori naturali);

I recettori antropici e naturali prossimi al Deposito sono riportati nelle seguenti tabelle:

Tabella 12 - Potenziali Recettori Antropici Prossimi al Deposito.

Potenziale		Distanza Minima delle Opere a Progetto (m)
R2	Industria casearia Cimino & Ippoli azienda operante nel settore alimentare	550
R3	Vetreria Lamanna azienda operante nel settore della lavorazione del vetro	500
R4	Gastronomia Buscema azienda operante nel settore della lavorazione di derrate alimentari	470
R5	Schipani Avvolgibili e tapparelle Srl azienda operante nel settore serramenti	500

Tabella 13 - Siti Natura 2000 Prossimi al Deposito.

Codice	Nome	Sup.	Tipo	Dominanza	Distanza dalle opere in progetto
IT9320096	Fondali di Gabella Grande	484 ha	Sito di Importanza Comunitaria (SIC) marino	habitat marini	3.3 km
IT9320104	Colline di Crotone	608 ha	Sito a emergenze archeologiche ed architettoniche	habitat montano – collinare	6,9 km
IT9320095	Foce del Neto	649 ha	Sito a emergenze archeologiche ed architettoniche	habitat umido - fluviale	
IT9320097	Fondali da Crotone a Le Castella	4453 ha	Sito di Importanza Comunitaria (SIC) marino	habitat marini	
IT9320101	Capo Colonna	33,5 ha	SIC costiero - dunale; sito di interesse storico – archeologico	habitat costiero	

IT9320302	Marchesato e Fiume Neto	70200 ha	Zona a Protezione Speciale (ZPS)	habitat montano - collinare	5,8 km
-----------	-------------------------	----------	----------------------------------	-----------------------------	--------

Tabella 14 - Zone Umide di Importanza Prossime al Deposito.

Codice	Nome	Distanza dalle opere in progetto
IBA RAMSAR	Bacino dell'Angitola	78 km

Le Aree Naturali Protette sono localizzate nella figura seguente.



Figura 53 – Localizzazione delle emergenze ambientali della costa presa in esame con individuazione dell'intervento

Come si può vedere l'area occupata dall'impianto non ricade all'interno di alcuna area naturale protetta, SIC e ZPS e si trova a distanza tale da scongiurare impatti diretti dell'opera.

In particolare:

- le distanze relative riportate nelle tabelle Tabella 13 e Tabella 14 mettono al sicuro le suddette aree naturali protette anche dal rischio di incendi dovuti ad incidenti rilevanti visto che le aree di danno per radiazione termica individuate nel Rapporto preliminare di Sicurezza sono interne ai confini dello stabilimento.
- le modestissime emissioni in atmosfera saranno costituite da metano o dai suoi prodotti di combustione (anidride carbonica, acqua e ossidi di azoto). Tali inquinanti classificati come gas serra (metano e anidride carbonica) o gas acidi (ossidi di azoto) non determinano in genere problemi a scala locale ma solo a quella regionale o continentale; il loro contributo è assolutamente trascurabile soprattutto se comparato con quello associato ad altri stabilimenti produttivi dell'area.

13.4.6. Individuazione e valutazione degli impatti potenziali e misure di mitigazione

Le attività antropiche diffuse sul territorio condizionano i fenomeni di inquinamento dell'ambiente atmosferico. In particolare le attività maggiormente responsabili del degrado atmosferico, legato all'utilizzo di combustibili di varia natura, sono: attività industriali e agricole, insediamenti abitativi e trasporti.

Le emissioni di inquinanti, anche di diversa natura, si combinano tra loro rendendo impossibile distinguerne gli effetti sia quantitativamente che qualitativamente. Inoltre esse subiscono effetti di diluizione e di trasporto dovuti alle differenze di temperatura, alla direzione e velocità del vento e agli ostacoli orografici esistenti, oltre alle azioni di trasformazione legate alla radiazione solare ed alla presenza di umidità atmosferica, di pulviscolo o di altre sostanze inquinanti preesistenti.

Gli inquinanti immessi in atmosfera possono essere primari o secondari: sono primari gli inquinanti che si trovano già nell'aria dell'ambiente in questione, mentre sono secondari quelli che si ottengono dalla trasformazione di inquinanti primari.

Nel seguito si farà esplicitamente riferimento agli impatti connessi all'opera in progetto distinguendoli tra fase di cantiere e di esercizio.

FASE DI CANTIERE

Gli impatti più significativi che incidono sulla qualità dell'aria sono quelli prodotti dalle emissioni di inquinanti gassosi e polveri prodotti durante le attività di cantiere.

In particolare per la loro valutazione si riportano la metodologia di stima delle emissioni in fase di cantiere, la quantificazione delle emissioni prodotte nello specifico dalle attività di cantiere e la stima complessiva dell'impatto.

La *quantificazione delle emissioni* prodotte nello specifico dalle attività di cantiere valuta:

- Inquinanti dai motori dei mezzi di cantiere;
- Polveri sollevate durante i movimenti terra, ovvero scavi e riporti per la preparazione delle aree e per la realizzazione delle fondazioni di strutture e opere civili.

La stima delle emissioni in fase di cantiere valuta:

- Numero e tipologia dei mezzi di cantiere;
- Volumi di terra movimentata (scavi, rinterrati e riporti);
- Traffici terrestri indotti.

Nella tabella seguente è riportato l'elenco preliminare dei mezzi di cantiere, con particolare riferimento alla potenza e al numero massimo di mezzi che si prevede impiegare contemporaneamente.

Tabella 15 - Elenco Preliminare dei mezzi di Lavoro (Potenza e Numero).

Tipologia Mezzo	Potenza [kW]	Numero mezzi
Escavatore/Side Boom	120	2

Pala meccanica	180	2
Autocarro	120	2
Motopontone	300	1
Bettolina/Mezzi di supporto	93	2
Autobetoniere/macchinari betonaggio	200	3
Gru/Autogru	200	1
Rullo compattante vibrante	30	2
Miniescavatore	120	4
Finitrice	30	2
Compressore/essiccatore	30	1
Generatore	640	3
Autocisterna	120	1
Sonda trivellatrice	120	2
Autoarticolato con pianale	120	2
Trivella Spingi Tubo	120	2
Curvatubi/pipewelder	50	2
Motosaldatrice	120	2
Pompa/sabbiatrice	170	2
Vibroinfessore	120	1

I volumi di scavo risultano come prodotto di tre tipologie principali di movimento terre:

- Scavi a sezione obbligata;
- Scavo a larga sezione;
- Trivellazione pali di Fondazione serbatoi;

Gli scavi a sezione obbligata comprendono tutte le operazioni relative all'adeguamento ed alla realizzazione delle condotte previste in progetto.

I quantitativi sono riassunti nella seguente tabella:

Tabella 16 – Riepilogo dei volumi relativi alle operazioni di scavo a sezione obbligata

SCAVI A SEZIONE OBBLIGATA	Volume (mc)
Rete acque meteoriche	1.973,89
Rete elettrica	1.338,68
Impianto di illuminazione	43,86
Rete idrica impianto	32,88
Rete fognaria impianto	65,74
Rete idrica industriale	56,04

Canaletta recupero GNL	76,44
Totale	3.587,53

Gli scavi a larga sezione comprendono gli ingenti movimenti terre derivanti dalla realizzazione delle opere fondazionali previste e dallo scavo della trincea per il passaggio delle tubazioni criogeniche.

Tabella 17 - Riepilogo dei volumi relativi agli scavi a larga sezione.

<i>SCAVI A LARGA SEZIONE</i>	<i>Volume (mc)</i>
Fondazioni serbatoi	2.646,00
Vasche	684,50
Opere edili	1.071,95
Fondazione torcia	13,50
Rete acque meteoriche (pozzetti)	728,00
Impianto di illuminazione (fondazioni pali e pozzetti)	18,00
Viabilità interna all'impianto	2.654,06
Trincea rete criogenica (condotta terrestre)	11.600,00
Totale	19.416,01

Le trivellazioni necessarie per la realizzazione dei pali gettati in opera nella realizzazione delle fondazioni dei serbatoi di stoccaggio del GNL comporteranno la produzione di materiali eterogenei comprendenti, terreno vegetale e sabbie mediamente addensate, nei riporti dei primi metri di scavo (da 0,00 a 2,20 m), oltre a sedimenti limo-argillosi da depositi eluvio-colluviali, che ricoprono nella parte sommitale la formazione argillosa "Argille marnose di Cutro", caratterizzanti i materiali profondi presenti nel settore in esame.

Tabella 18 - Riepilogo del volume relativo alle opera di trivellazione per la realizzazione dei pali di Fondazione dei serbatoi di stoccaggio

<i>TRIVELLAZIONE PALI DI FONDAZIONE</i>	<i>(mc)</i>
SCAVI A LARGA SEZIONE	423,90
	423,90

Il bilancio dei movimenti terre riporta i seguenti risultati.

Tabella 19 - Riepilogo dei volumi relativi agli scavi e al movimento terre

SCAVI MOVIMENTO TERRE	mc
FONDAZIONE SERBATOI	2.646,00
TRIVELLAZIONE PER PALI DI FONDAZIONE	423,90
VASCHE	684,50
OPERE EDILI	1.071,95
VIABILITÀ INTERNA	2.654,06
FONDAZIONE TORCIA	13,50
RETE RACCOLTA ACQUE METEORICHE	2.701,89
RETE ELETTRICA	1.338,68
ILLUMINAZIONE	61,86
RETE IDRICA IMPIANTO	32,88
RETE FOGNARIA IMPIANTO	65,74
RETE INDUSTRIALE	56,04
CANALETTA RECUPERO GNL	76,44
TRINCEA RETE CRIOGENICA	11.600,0
	23.427,44

Il traffico veicolare in ingresso e in uscita dal cantiere è dovuto principalmente al trasporto di materiale da cava, al conferimento a discarica dei materiali non riutilizzabili, al trasporto dei materiali da costruzione e alla movimentazione degli addetti.

Nella tabella seguente viene riportato il numero di mezzi che si ipotizza di utilizzare in fase di cantiere:

Tabella 20 - Traffici terrestri indotti in fase di cantiere

Tipologia Mezzo	Motivazione	Mezzi
Camion	Approvvigionamento da cava	Max 12 mezzi/ora
Camion	Conferimento a discarica di materiale di scavo non riutilizzabile	Max 4 mezzi/giorno
Camion per trasporti eccezionali	Approvvigionamento materiali per costruzione opere a terra e a mare	24 (totale)
Autovetture	Trasporto addetti alle aree di cantiere a terra e a mare	Circa 30 mezzi/giorno

Gli impatti sulla componente atmosferica relativa alla fase di cantiere sono essenzialmente riconducibili alle emissioni connesse al traffico veicolare dei mezzi in ingresso e in uscita dal cantiere (trasporto materiali, trasporto personale), e alle emissioni dei mezzi di cantiere in esercizio.

Nell'area di cantiere sono in particolare prevedibili le seguenti emissioni in atmosfera:

- gas di scarico dei mezzi di cantiere contenenti prodotti di combustione quali NO_x, CO e polveri;
- polveri generate dalle attività di scavo o dovute al trasporto eolico del materiale più leggero (es. da stoccaggi in cumulo di terreno e altri materiali da costruzione).

Per quanto riguarda la *stima delle emissioni di inquinanti dovute a movimento terra* vengono presi in considerazione fattori di emissione standard desunti dalla letteratura, in particolare NO_x, SO_x e PTS.

Nella tabella seguente sono riportati i fattori di emissione prodotti dai mezzi terrestri:

Tabella 21 - Traffici terrestri indotti in fase di cantiere.

Tipologia Mezzo	Potenza [kW]	NO _x [kg/h]	SO ₂ [kg/h]	PTS [kg/h]
Escavatore/Side Boom	120	0.29	<0.01	0.02
Pala meccanica	180	0.29	<0.01	0.02
Autocarro	120	0.44	<0.01	0.02
Autobetoniere/macchinari betonaggio	200	0.50	<0.01	0.02
Gru/Autogru	200	0.41	<0.01	0.01
Rullo compattante vibrante	30	0.05	<0.01	<0.01
Miniescavatore	120	0.14	<0.01	0.01
Finitrice	30	0.05	<0.01	<0.01
Compressore/essiccatore	30	0.06	<0.01	<0.01
Generatore	640	1.64	<0.01	0.05
Autocisterna	120	0.44	<0.01	0.02
Sonda trivellatrice	120	0.19	<0.01	0.01
Autoarticolato con pianale	120	0.44	<0.01	0.02
Trivella Spingi Tubo	120	0.19	<0.01	0.01
Curvatubi/pipewelder	50	0.11	<0.01	0.01
Motosaldatrice	120	0.17	<0.01	0.01
Pompa/sabbiatrice	170	0.52	<0.01	0.03
Vibroinfissore	120	0.30	<0.01	0.02

Per quantificare il particolato fine (PM10) prodotto durante le fasi di cantiere si è utilizzata la formula suggerita nella sezione “Material handling factor” dedotta dalla metodologia “AP 42 Fifth Edition, Volume I, Chapter 13.2.2; Miscellaneous Sources – Aggregate Handling And Storage Piles” (US-EPA, 2006):

$$E = k \cdot (0.0016) \cdot \frac{\left(\frac{U}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}}$$

dove:

- E = fattore di emissione di PM10 (kg polveri/tonnellata materiale rimosso);

- U = velocità del vento (assunta pari a pari a 3.5 m/s);
- M = contenuto di umidità del suolo nei cumuli (assunto, molto cautelativamente, pari a 4%);
- k = fattore moltiplicatore per i diversi valori di dimensione del particolato; per il PM10 (diametro inferiore ai 10 µm) si adotta pari a 0.35.

Essa permette di quantificare il contributo alle emissioni di particolato fine delle attività più gravose, ovvero carico di terreno o inerti sui mezzi di trasporto, scarico e deposito degli stessi in cumuli e dispersione per effetto del vento.

Le emissioni dovute al traffico veicolare sono state valutate in base ai fattori di emissione EMEP/EEA presentati nel documento "Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2013, Technical Guidance to Prepare National Emission Inventories" (EMEP/EAA, 2013).

Nella tabella seguente vengono riportati i dati relativi ai mezzi di trasporto stradale:

Tabella 22 - Mezzi di trasporto stradale in fase di cantiere (Fattori di emissione).

Tipologia mezzo	Motivazione	NOx [g/km]	SO ₂ [g/km]	PM ₁₀ [g/km]
Camion	Approvvigionamento da cava	0,29	0,002	<0,001
	Conferimento a scarica di materiale di scavo non riutilizzabile			
	Approvvigionamento materiali per costruzione opere a terra e a mare			
Autovetture	Trasporto addetti alle aree di cantiere a terra e a mare	0,05	0,004	0,001

Volumi di transito

Gli inquinanti tipici generati dal traffico veicolare sono costituiti da NOx, Polveri e CO.

Per la stima delle emissioni prodotte in fase di cantiere si è proceduto ad effettuare la stima dei volumi di transito, in ingresso ed in uscita dall'area di cantiere, degli automezzi coinvolti ed applicando dei fattori emissivi standard da letteratura.

Per la stima delle emissioni in atmosfera è stata effettuata una valutazione puntuale dei mezzi impiegati e dei relativi giorni di presenza in cantiere:

Tabella 23 - Volumi di traffico in ingresso/uscita dal cantiere.

Tipologia di mezzo	N° mezzi	Km/giorno percorsi da	Giorni effettivi di attività
Automezzi pesanti	15	20	270
Autovetture	30	10	270

Nella tabella è riportata una stima del numero di mezzi giorno previsti e dei rispettivi chilometri percorsi. La stima dei percorsi è stata effettuata considerando la vicinanza all'abitato di Crotone e ai rispettivi punti di approvvigionamento dei materiali.

La stima delle emissioni dai mezzi è stata effettuata mediante l'utilizzo di fattori di emissione chilometrici proposti da Sinanet (Rete del sistema Informativo Nazionale Ambientale per mezzi su strada).

Tabella 24 - Fattori di emissione traffico veicolare

Tipologia di mezzo	Emissioni	Emissioni NOx	Emissioni polveri
		[g/km]	[g/km]
Automezzi pesanti ¹	2,8	6,49	0,053
Autovetture ²	0,27	0,64	0,032

Mezzi di cantiere

Nella tabella seguente si riporta il previsto parco mezzi in utilizzo all'interno dell'area di cantiere, per l'intero periodo di attività, stimato in circa un anno solare.

Tabella 25 - Mezzi di cantiere previsti in impiego

Tipologia mezzo	Potenza [kW]	Numero mezzi
Escavatore/Side Boom	120	2
Pala meccanica	180	2
Autocarro	120	2
Motopontone	300	1
Bettolina/Mezzi di supporto	93	2
Autobetoniere/macchinari betonaggio	200	3
Gru/Autogru	200	1
Rullo compattante vibrante	30	2
Miniescavatore	120	4
Finitrice	30	2

¹ Considerati i fattori di emissione, in via conservativa, relativi a categoria mezzi pesanti di categoria Euro IV da 20 a 26 tonnellate

² Considerati i fattori di emissione, in via conservativa, relativi a categoria mezzi pesanti di categoria Euro IV alimentate a gasolio in regime extraurbano

QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

ai sensi dell'art.22 D.lgs. 152/2006 e ss.mm.ii redatto in conformità all'All. VII del D.lgs n.4 del 16 gennaio 2008

Compressore/essiccatore	30	1
Generatore	640	3
Autocisterna	120	1
Sonda trivellatrice	120	2
Autoarticolato con pianale	120	2
Trivella Spingi Tubo	120	2
Curvatubi/pipewelder	50	2
Motosaldatrice	120	2
Pompa/sabbiatrice	170	2
Vibroinfissore	120	1

Rispetto a tali mezzi, è stata valutata la contemporanea presenza dei principali mezzi in ciascuna fase prevista dal cronoprogramma di cantiere.

Nella successiva tabella si riportano le singole fasi previste dal cronoprogramma, unitamente al calcolo del totale di giorni di esercizio dei mezzi indicati per ciascuna macroattività prevista.

Tabella 26 - Mezzi di cantiere utilizzati per singola fase realizzativa

Fasi	Attività	Mezzi impiegati	Somma giorni attività mezzi
1	Accantieramento: baraccamenti, impiantistica, recinzioni, tracciature, ecc.	Escavatore/Side Boom Pala meccanica Autocarro Autoarticolato con pianale	10
	Rimozione vegetazione e decespugliamento	Escavatore/Side Boom Pala meccanica Autocarro	10
	Preparazione piano di posa (livellamento quote)	Escavatore/Side Boom Pala meccanica Autocarro Gru/Autogru Rullo compattante vibrante Miniescavatore	20
2	Realizzazione viabilità interna, sottoservizi e adeguamento sottoservizi esistenti	Escavatore/Side Boom Pala meccanica Autocarro Gru/Autogru Rullo compattante vibrante Miniescavatore Finitrice	35
3	Preparazione scavo per posa tubazione criogenica	Escavatore/Side Boom Pala meccanica Autocarro Miniescavatore	45

QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

ai sensi dell'art.22 D.lgs. 152/2006 e ss.mm.ii redatto in conformità all'All. VII del D.lgs n.4 del 16 gennaio 2008

	Preparazione dei piani di fondazione delle strutture civili e industriali	Escavatore/Side Boom Pala meccanica Autocarro Gru/Autogru Miniescavatore	15
	Trivellazione pali di fondazione serbatoi	Escavatore/Side Boom Pala meccanica Autocarro Autoarticolato con pianale	35
4	Realizzazione opere edili	Escavatore/Side Boom Pala meccanica Autocarro Gru/Autogru Miniescavatore	30
	Realizzazione impianto GNL	Escavatore/Side Boom Pala meccanica Autocarro Motopontone Bettolina/Mezzi di supporto Gru/Autogru Miniescavatore Compressore/essiccatore Autoarticolato con pianale Trivella Spingi Tubo Curvatubi/pipewelder Motosaldatrice Vibroinfissore	60
	Realizzazione tubazione criogenica	Escavatore/Side Boom Pala meccanica Autocarro Gru/Autogru Autoarticolato con pianale	70
5	Realizzazione torcia	Escavatore/Side Boom Pala meccanica Autocarro Gru/Autogru Autoarticolato con pianale	55
	Realizzazione opere in Terminale Off-Shore	Escavatore/Side Boom Pala meccanica Autocarro Motopontone Bettolina/Mezzi di supporto Miniescavatore Autoarticolato con pianale	60
6	Rinaturazione e opere di mitigazione ambientali e smobilitazione cantiere	Escavatore/Side Boom Pala meccanica Autocarro Miniescavatore Gru/Autogru	25

Per ciascuna tipologia di mezzo, in relazione alle attività specifiche previste, sono state ipotizzate durate di esercizio medie giornaliere che vanno dalle 6 ore al giorno per Escavatori, autogru e pala meccanica a durate più limitate per gru a torre o sonde di perforazione. Una sintesi della stima in termini di ore totali per tutta la durata del cantiere è riportata in tabella seguente:

Tabella 27 - Ore previste di attività per ciascuna tipologia di mezzo.

Tipologia mezzo	Ore di attività per durata cantiere
Escavatore/Side Boom	2820
Pala meccanica	2820
Autocarro	1880
Motopontone	360
Bettoline/Mezzi di supporto	720
Gru/Autogru	620
Rullo compattante vibrante	330
Miniescavatore	1620
Finitrice	140
Compressore/essiccatore	120
Autoarticolato con pianale	1740
Trivella Spingi Tubo	360
Curvatubi/pipewelder	120
Motosaldatrice	360
Pompa/sabbiatrica	240
Vibroinfissore	240

Analogamente a quanto effettuato per i mezzi in transito, rispetto a tali stime di ore di attività, è stata effettuata una stima delle emissioni dalle attività operative di cantiere, mediante l'utilizzo di fattori di emissione orari standard da letteratura (Sinanet- Rete del sistema Informativo Nazionale Ambientale per mezzi su strada).

Tabella 28 - Fattori di emissione mezzi di cantiere.

Tipologia mezzo	Emissioni CO [g/h]	Emissioni NO_x [g/h]	Emissioni polveri [g/h]
Pala meccanica, escavatori, motocompressore	260	858	78
Autocarro, autogru, autobetoniera, autopompa	817	1889	116
Gru a torre, vibronfissore	306	767	63
Mezzi navali di supporto ³	1634	3778	232

³ Dati emissivi fissati cautelativamente pari al doppio delle emissioni dei mezzi di cantiere più inquinanti, in assenza di dati specifici

Polveri

Per quanto riguarda la stima delle emissioni di polveri derivanti dalle attività di cantiere, si tratta di una stima di difficile valutazione. Le emissioni più significative sono generate nella fase di preparazione dell'area di cantiere e nelle fasi di scavo previste.

Dati di letteratura (USEPA AP-42) indicano un valore medio mensile di produzione polveri da attività di cantiere stimabile in 0,02 kg/m² considerando le aree in lavorazione soggette all'azione eolica e agli agenti atmosferici.

Rispetto all'intera area di cantiere, è possibile considerare una area, esposta agli agenti atmosferici in quanto operativa (aree di lavoro e viabilità), pari mediamente sul periodo a circa 70.000 m².

In termini di durata di tale esposizione è possibile considerare una durata delle operazioni che posso dare origine a polveri di circa 8 mesi, rispetto alla durata complessiva del cantiere di circa 1 anno.

Si possono infatti escludere le fasi di realizzazione fuori terra e di completamento.

Risultati (emissioni di cantiere a terra)

Utilizzando i fattori di emissione sopra citati è possibile effettuare la seguente stima complessiva delle emissioni associabili alle attività realizzative del progetto, suddivise nelle voci sopra esplicitate.

Tabella 29 - Emissioni complessive dell'attività di cantiere

Tipologia mezzo	Emissioni CO [t]	Emissioni NO_x [t]	Emissioni polveri [t]
Automezzi pesanti ⁴	0,23	0,53	0,004
Autovetture ⁵	0,02	0,05	0,003
Mezzi di cantiere	7,6	19,8	1,4
Erosione eolica area di cantiere	---	---	1,6
TOTALE	7,9	20,4	3,0

Le emissioni stimate per la fase di cantiere sono state poi convertite in emissioni equivalenti dovute al traffico veicolare, utilizzando appositi fattori di emissione di seguito riportati:

Tabella 30 - Fattori di emissione traffico veicolare.

Tipologia mezzo	Emissioni CO [g/km]	Emissioni NO_x [g/km]	Emissioni polveri [g/km]
Autovetture	0,27	0,64	0,032

⁴ Considerati i fattori di emissione, in via conservativa, relativi a categoria mezzi pesanti di categoria Euro IV da 20 a 26 tonnellate

⁵ Considerati i fattori di emissione, in via conservativa, relativi a categoria mezzi pesanti di categoria Euro IV alimentate a gasolio in regime extraurbano

Conservativamente sono stati considerati fattori di emissione per autovetture di categoria Euro IV alimentate a gasolio in regime extraurbano.

Il numero di autovetture equivalente (supponendo una percorrenza media annua di 10.000 km) dato dalle attività di cantiere dello stabilimento in progetto, è pari ad un valore fra le 3.000 e le 9.000 auto.

Tale valore equivalente risulta circa pari allo 0,5% del parco auto circolante nella regione Sardegna 1.300.000 mezzi (Fonte: ACI - consistenza parco veicoli al 31/12/2014).

Sulla base di tale considerazione, e data la natura transitoria dell'attività di cantiere, si evidenzia come il contributo stimato risulti poco significativo.

La stima complessiva dell'impatto è condotta assumendo che le emissioni di cantiere siano di lieve entità e confinate nelle aree più prossime ai punti di emissione. Pertanto si stima che le relative ricadute di inquinanti e polveri siano limitate nel tempo e circoscritte nello spazio del cantiere.

Considerando che l'impatto connesso con le emissioni di inquinanti gassosi e polveri in fase di cantiere è di lieve entità, temporaneo e reversibile, le misure di mitigazione da prevedersi sono:

- limitare il tempo di accensione dei motori dei mezzi di cantiere, quando gli stessi non sono pienamente operativi;
- adoperare per quanto possibile mezzi rispondenti alle più restrittive normative vigenti in fatto di contenimento delle emissioni di inquinanti in atmosfera;
- bagnare le gomme degli automezzi;
- umidificare il terreno nelle aree di cantiere e i depositi di inerti;
- controllare le modalità di movimentazione e trasporto degli inerti;
- limitare la velocità dei mezzi all'interno del cantiere;
- programmare accuratamente le attività.

Risultati (emissioni di cantiere a terra)

Durante le fasi di posa della condotta sul fondo saranno impiegati diversi mezzi navali che stazioneranno in un'area limitata contribuendo quindi ad una variazione a livello locale dei livelli di qualità dell'aria preesistenti. In particolare gli impatti potenziali riconducibili a queste attività sono le emissioni in atmosfera di NO_x (con la formula NO_x si indicano generalmente il monossido di AZOTO (NO) e il biossido di azoto (NO₂), SO₂ (ANIDRIDE SOLFOROSA) dovute agli scarichi dei motori dei mezzi navali impegnati.

L'insieme dei mezzi navali necessari alle attività di posa della condotta sono sostanzialmente riconducibili ad un mezzo di posa per il varo della condotta, due rimorchiatori per lo spostamento delle ancore del mezzo di posa ed una bettolina per il trasporto tubi.

La stima delle concentrazioni di inquinanti che interessano la superficie marina nell'intorno dei mezzi è stata effettuata attraverso il modello ISC3 (Industrial Source Complex). La valutazione delle emissioni in atmosfera dei mezzi navali viene effettuata a partire da fattori di emissione indicativi della tipologia di mezzi che verranno impiegati nelle attività di posa. Considerando un funzionamento contemporaneo di tutti i motori in un'area

circoscritta è stata assunta ai fini modellistici un'unica sorgente emissiva puntiforme con potenza indicativa complessiva di circa 17,000 HP.

Per la previsione dell'impatto sulla variabile qualità dell'aria durante le attività di posa della condotta si è proceduto, al fine di consentire un confronto con i limiti normativi, alla valutazione dei valori massimi orari a livello della superficie marina delle concentrazioni di:

- NO₂, con particolare riferimento al calcolo del 99.8 percentile dei valori medi orari (valore da non superare più di 18 volte in un anno);
- SO₂ con particolare riferimento al calcolo del 99.7 percentile dei valori medi orari (valore da non superare più di 24 volte in un anno).

Dall'esame dei risultati delle analisi eseguite si rileva quanto segue:

- i valori massimi di ricaduta di NO₂ e SO₂, dei mezzi navali impiegati nelle attività di posa, risultano rispettivamente di circa 21 µg/m³ e 16 µg/m³;
- la distribuzione delle ricadute presenta le concentrazioni massime degli inquinanti intorno alla sorgente emissiva (nel raggio di circa 800 m dai mezzi navali) con un successivo decremento dei valori all'allontanarsi dalla sorgente;

Si noti che i massimi valori di ricaduta stimati per NO₂ e SO₂ risultano inferiori a limiti normativi (200 µg/m³ per l'NO₂ e 350 µg/m³ per l'SO₂). Considerando che i livelli di inquinamento stimati sono assolutamente confrontabili con quelli riconducibili a normali attività marittime con utilizzo di analoghi mezzi navali, l'impatto sulla qualità dell'aria risulta di entità ammissibile, limitato nel tempo e completamente reversibile. Al fine di contenere quanto più possibile le emissioni verrà garantita l'ottimale manutenzione dei motori delle imbarcazioni; tutte le operazioni verranno condotte nel rispetto delle norme vigenti e della buona pratica.

FASE DI ESERCIZIO

Durante la fase di esercizio le emissioni atmosferiche sono associate prevalentemente alla presenza dei motori a combustione interna (MCI), costantemente in funzione per alimentare le diverse utenze, e al traffico dei mezzi terrestri nei pressi del Deposito e marittimi nei pressi del Terminale Off-Shore.

Nello specifico si considerano i seguenti traffici indotti:

- 24 metaniere/anno (in media), da 15,600 mc per l'approvvigionamento del GNL;
- 20 bettoline/anno da 1,000 mc per la distribuzione del GNL via mare;
- 4 autocisterne/giorno da 41 mc per la distribuzione del GNL via terra, come ipotesi per i primi anni di esercizio dell'impianto.

In minima parte le emissioni possono essere associate anche ad attività più sporadiche quali il trasporto del personale, la raccolta e lo smaltimento dei rifiuti, l'approvvigionamento dei materiali e l'esecuzione di altre attività.

Gli inquinanti considerati sono quelli ritenuti significativi nella combustione del Gas Naturale, costituiti, nello specifico, da Monossido di Carbonio (CO) e Ossidi di Azoto (NO_x), con l'aggiunta delle sostanze presenti nei gas di scarico prodotti dalle sorgenti di emissione navali: Ossidi di Zolfo (SO_x) e Polveri.

In particolare infatti, data la natura del combustibile utilizzato nelle utenze del sito, non risultano significative le emissioni di Polveri, mentre gli eventuali incombusti presenti nelle emissioni, essendo costituiti essenzialmente da Metano, non comportano ricadute al suolo.

Si rimanda alla relazione specialistica per gli approfondimenti.

13.5. AMBIENTE IDRICO TERRESTRE E MARINO

13.5.1. Caratterizzazione ante operam delle componenti ambientali interessate dall'intervento

La caratterizzazione dell'ambiente idrico ha lo scopo di descriverne le peculiarità in riferimento all'ambito di studio considerato.

Essa ha come obiettivo quello di stabilire la compatibilità ambientale dell'intervento e delle sue modificazioni indotte in base alla normativa vigente.

Tale rappresentazione deve mettere in evidenza gli aspetti maggiormente significativi e rappresentativi di tale componente, allo scopo di individuare gli elementi "sensibili" agli effetti causati dalla realizzazione dell'opera in progetto e alla sua messa in esercizio. Inoltre dall'analisi dell'intervento in progetto si potranno determinare le azioni permanenti e transitorie che interagiscono con gli elementi propri dell'ambiente idrico, determinare le possibili interferenze e valutare l'entità delle conseguenze nell'interazione Opera - Ambiente.

Infine si potranno individuare le soluzioni adottabili per il contenimento degli effetti di tali interazioni.

Al fine di individuare le interazioni tra il progetto e l'ambiente idrico si distingue tra la fase di cantiere e la fase di esercizio.

Nell'ambito della fase di cantiere le interazioni progetto-opera sono legate a:

- Prelievi idrici per le necessità di cantiere;
- Scarico degli effluenti liquidi;
- Modificazione del drenaggio superficiale dell'area;
- Influenza sui deflussi idrici sotterranei per la realizzazione di scavi e fondazioni;

In fase di esercizio le interazioni progetto-opera sono legate a:

- Prelievi idrici per le necessità operative;
- Scarico effluenti liquidi;
- Influenza sui deflussi idrici sotterranei indotta dalla presenza delle fondazioni;
- Popolamento degli specchi d'acqua;
- Potenziale contaminazione per spandimenti accidentali in fase operativa.

Dal punto di vista normativo l'elemento cardine in materia di tutela della qualità delle acque è il D.lgs. n. 152 del 3 Aprile 2006 "Norme in materia Ambientale" e s.m.i. che recepisce la Direttiva 2000/60/CE, la quale disciplina la tutela quali-quantitativa delle acque dall'inquinamento.

In particolare l'art. 73 (*finalità*) del D.Lgs. n.152/2006 e s.m.i. comma 1, che disciplina la tutela delle acque superficiali, marine e sotterranee, stabilisce i seguenti obiettivi:

- prevenire e ridurre l'inquinamento e attuare il risanamento dei corpi idrici inquinati;

- conseguire il miglioramento dello stato delle acque ed adeguate protezioni di quelle destinate a particolari usi;
- perseguire usi sostenibili e durevoli delle risorse idriche, con priorità per quelle potabili;
- mantenere la capacità naturale di autodepurazione dei corpi idrici, nonché' la capacità di sostenere comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate;
- mitigare gli effetti delle inondazioni e della siccità contribuendo quindi a garantire una fornitura sufficiente di acque superficiali e sotterranee di buona qualità per un utilizzo idrico sostenibile, equilibrato ed equo; ridurre in modo significativo l'inquinamento delle acque sotterranee; proteggere le acque territoriali e marine e realizzare gli obiettivi degli accordi internazionali in materia, compresi quelli miranti a impedire ed eliminare l'inquinamento dell'ambiente marino, allo scopo di arrestare o eliminare gradualmente gli scarichi, le emissioni e le perdite di sostanze pericolose prioritarie al fine ultimo di pervenire a concentrazioni, nell'ambiente marino, vicine ai valori del fondo naturale per le sostanze presenti in natura e vicine allo zero per le sostanze sintetiche antropogeniche;
- impedire un ulteriore deterioramento, proteggere e migliorare lo stato degli ecosistemi acquatici, degli ecosistemi terrestri e delle zone umide direttamente dipendenti dagli ecosistemi acquatici sotto il profilo del fabbisogno idrico.

L'art. 73 del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i. al comma 2 disciplina che il raggiungimento degli obiettivi indicati al comma 1 si realizza attraverso i seguenti strumenti:

- l'individuazione di obiettivi di qualità ambientale e per specifica destinazione dei corpi idrici;
- la tutela integrata degli aspetti qualitativi e quantitativi nell'ambito di ciascun distretto idrografico ed un adeguato sistema di controlli e di sanzioni;
- il rispetto dei valori limite agli scarichi fissati dallo Stato, nonché' la definizione di valori limite in relazione agli obiettivi di qualità del corpo recettore;
- l'adeguamento dei sistemi di fognatura, collettamento e depurazione degli scarichi idrici, nell'ambito del servizio idrico integrato;
- l'individuazione di misure per la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento nelle zone vulnerabili e nelle aree sensibili;
- l'individuazione di misure tese alla conservazione, al risparmio, al riutilizzo ed al riciclo delle risorse idriche;
- l'adozione di misure per la graduale riduzione degli scarichi, delle emissioni e di ogni altra fonte di inquinamento diffuso contenente sostanze pericolose o per la graduale eliminazione degli stessi allorché' contenenti sostanze pericolose prioritarie, contribuendo a raggiungere nell'ambiente marino concentrazioni vicine ai valori del fondo naturale per le sostanze presenti in natura e vicine allo zero per le sostanze sintetiche antropogeniche;
- l'adozione delle misure volte al controllo degli scarichi e delle emissioni nelle acque superficiali secondo un approccio combinato.

Il perseguimento delle finalità e l'utilizzo degli strumenti di cui ai commi 1 e 2, nell'ambito delle risorse finanziarie previste dalla legislazione vigente, contribuiscono a proteggere le acque territoriali e marine e a realizzare gli obiettivi degli accordi internazionali in materia.

Al fine di indagare tali aspetti, si è proceduto operando una preventiva ricostruzione del quadro conoscitivo secondo i quanto riportato negli strumenti di pianificazione di settore. A tale riguardo, nello specifico sono stati consultati i seguenti documenti:

- il Piano stralcio dell'Autorità di Bacino della Regione Calabria;
- il Piano di Tutela delle Acque della regione Calabria;
- il Piano di Gestione delle Acque del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale
- il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale.

Nell'ambito del quadro conoscitivo si è dato conto della rete idrica naturale e di quella artificiale, nonché del rischio idraulico così come risultante dai documenti prodotti dalla Autorità di Bacino della Regione Calabria. Il complesso delle informazioni e dei dati raccolti, unitamente agli ulteriori approfondimenti condotti hanno consentito di affrontare nel dettaglio l'analisi delle interferenze.

13.5.2. Quadro conoscitivo

Risorse idriche e Aree a naturalità diffusa

Lo studio delle risorse idriche premette una serie di problematiche inerenti ad alcune questioni relative allo sfruttamento indiscriminato di determinate risorse da parte dell'uomo che interferiscono in modo preponderante sull'importante e vitale ciclo dell'acqua. Il mantenimento di un equilibrato rapporto sull'uso delle risorse idriche (approvvigionamento e rilascio delle acque) è necessario anche in un territorio come quello della provincia di Crotona che di acqua ne è ricco.

Attraverso la cartografia IGM e la Carta del Reticolo Idrografico si sono individuati tutti gli elementi che costituiscono le varie componenti delle risorse idriche e cioè *laghi, fiumi, torrenti, sorgenti e le acque sulfuree*. I principali laghi individuati sono due: il *lago Ampollino* e il *lago di S. Anna*.

La storia del lago Ampollino è legata agli anni del primo dopoguerra infatti a partire dal 1920, in Sila, sono stati creati dei laghi artificiali che si sono perfettamente integrati nel contesto ambientale circostante. Nati per lo sfruttamento idroelettrico dei corsi d'acqua silani, questi invasi, hanno finito per acquisire una notevole valenza paesaggistica dando un'identità specifica al territorio. Il lago Ampollino, nato nel 1926, raccoglie le acque del fiume omonimo, è circondato dai monti Scorciavuoi, Gariglione, Zingomarro e Monte Nero. Il versante sud ricade nel territorio comunale di Cotronei ed è proprio in questa parte che sono nati importanti villaggi turistici come Trepidò e Palumbosila. Lo sbarramento che ha originato il lago è una diga posizionata all'estremità est alta circa 39 metri e si trova a 1.271 metri s.l.m. e può raccogliere circa 68 milioni di mc d'acqua. Il lago di S. Anna, che ricade ai margini tra il territorio di Cutro e quello di Isola Capo Rizzuto, si configura come un modesto invaso di origine lacustre situato sul limite nord del pianoro di S. Anna – Rosito. Dopo la riforma agraria per risolvere i problemi derivanti dalla siccità durante le stagioni estive sono stati realizzati un gran numero di laghi e invasi artificiali collegati a un complesso sistema irriguo di canali per

permettere un utilizzo dei terreni più aridi a fini agricoli, fra questi vi è appunto il lago di S. Anna che negli ultimi decenni è stato oggetto di importanti lavori di manutenzione finalizzati ad un suo potenziamento per la pratica agricola dei terreni del basso Marchesato.

La parte più consistente delle risorse idriche della provincia è costituita da fiumi, torrenti e sorgenti. Tolto il Neto tutti gli altri fiumi hanno un carattere pressoché torrentizio con piene e secche che si alternano in funzione delle stagioni. Il fiume Neto, che è il secondo fiume della Calabria, nasce sulla Sila cosentina dal monte Sorbella (1856 m) si sviluppa per una lunghezza di 92 km e sfocia nel mare Ionio in località Fasana tra il comune di Crotona e quello di Strongoli. Entra nella provincia di Crotona, superando ripidi dislivelli, nei comuni di Cotronei e Caccuri ricevendo le acque di altri importanti fiumi come il Lese e il Vitravo per poi rallentare il suo corso nel comune di Rocca di Neto. Le sue acque sono sfruttate intensivamente per l'irrigazione e la produzione di energia elettrica. Il secondo maggior fiume della provincia è il Tacina che nasce nel versante orientale dell'altopiano silano e precisamente dal Timpone Morello (1665 m) nella provincia di Catanzaro; in territorio crotonese riceve come affluenti il Soleo e il torrente Mesoraca e raggiunge uno sviluppo finale di 65 km fino allo sbocco in località Steccato di Cutro.

Per l'elevato grado di naturalità i fiumi Tacina e Soleo sono stati inseriti nei siti del progetto Bioitaly, aree protette di interesse comunitario (SIC), e ricadono nel Parco Nazionale della Sila. Il Tacina, nel tratto montano, presenta pesanti interventi di derivazioni delle sue acque, destinate alla produzione di energia elettrica nelle centrali di Orichella, Timpa Grande e Calusia. Ulteriori derivazioni, nel settore pedemontano - vallivo, effettuate dal Consorzio di Bonifica, hanno ridotto gravemente le portate del Tacina e del Soleo, con gravi ripercussioni ambientali e di natura igienico-sanitaria. La situazione è aggravata da una parziale o completa rimozione della vegetazione arborea ripariale e dall'attività estrattiva di inerti che risulta particolarmente frequente nel tratto medio-inferiore dei fiumi stessi.

Una considerazione generale vale per i torrenti che presentano, nella maggior parte dei casi, uno sviluppo poco significativo, ma con alvei fluviali abbastanza ampi dovuti alle piene che si verificano durante le stagioni delle piogge a volte anche con risvolti tragici per le popolazioni. I torrenti, comunque, hanno rappresentato un'importante risorsa per i contadini infatti nelle vicinanze erano presenti numerose attività economiche soprattutto di tipo agricolo, ma anche legate allo sfruttamento dell'energia potenziale delle rapide delle acque che permisero l'installazione di mulini e frantoi. La memoria inoltre li lega anche alle attività delle lavandaie che per lavare gli indumenti delle loro famiglie si recavano in compagnia.

Un dato che definisce quanto il territorio della provincia di Crotona sia ricco di acqua viene fornito dalle sorgenti, che sono oltre 200. La disponibilità idrica è ben documentata dallo "Studio Organico delle Risorse Idriche della Calabria" il quale afferma che grazie alla qualità dell'aria e alle caratteristiche geolitologiche delle rocce, nel nostro caso quelle dell'altopiano Silano, l'acqua che arriva dalle sorgenti è per condizioni chimiche, biologiche e di temperatura fra le migliori d'Europa. Ricca è anche la presenza di sorgenti sulfuree che dettagliati studi medici ne documentano la ricca varietà e specificità ai fini della salute per l'uomo e all'uso termale delle stesse.

13.5.3. RISCHIO IDRAULICO - Piano di Gestione Rischio di Alluvioni del Distretto idrografico Appennino Meridionale

Il tema del rischio idraulico è governato dal Piano di Gestione Rischio di Alluvioni del Distretto idrografico Appennino Meridionale PGRA DAM, adottato, ai sensi dell'art. 66 del d.lgs. 152/2006, con Delibera n° 1 del Comitato Istituzionale Integrato del 17 dicembre 2015, e successivamente approvato, ai sensi dell'art. 4 comma 3 del d.lgs. 219/2010, con Delibera n°2 del Comitato Istituzionale Integrato del 3 marzo 2016.

Il Piano di gestione del rischio di alluvioni costituisce lo strumento operativo e gestionale in area vasta (Distretto idrografico) fornendo il quadro per la valutazione e di gestione dei rischi di alluvioni volto a ridurre le conseguenze negative per la salute umana, per il territorio, per i beni, per l'ambiente, per il patrimonio culturale e per le attività economiche e sociali derivanti dalle stesse alluvioni, nel distretto idrografico di riferimento: Operativo e Gestionale.

- Operativo in quanto individua il quadro generale degli obiettivi e delle misure finalizzate alla riduzione delle conseguenze negative delle alluvioni.
- Gestionale in quanto riguarda tutti gli aspetti relativi alla gestione del rischio di alluvioni, in particolare, il Piano contiene gli aspetti finalizzati alla prevenzione, protezione, preparazione, al sistema di allertamento nazionale, tenendo conto delle caratteristiche del bacino idrografico o del sottobacino interessato. Il concetto di gestione del rischio non è soltanto riferibile alla fase della gestione legata all'evento alluvionale ma è collegato anche alla programmazione e pianificazione

Nel Piano, tra le categorie di rischio viene individuata quella di rischio di inondazione, per la quale, in conformità al DPCM 29 settembre 1998, sono definite quattro classi:

- R1 – rischio moderato o nullo: per il quale i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono trascurabili o nulli;
- R2 - rischio medio: per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche;
- R3 - rischio elevato: per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni relativi al patrimonio ambientale;
- R4 - per il quale sono possibili perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socio-economiche.

Per il Piano di Gestione del Rischio Alluvione, l'area del Deposito a terra risulta esterna sia al torrente del Passovecchio, sia alla fascia di rispetto del corso d'acqua Passo Vecchio che alla sua foce, soltanto la parte alta lato nord-ovest è interessata in minima parte da Rischio medio (R2) e rischio moderato o nullo (R1) ed da pericolosità media (P2) e pericolosità bassa (P1).

Per quanto concerne le opere di connessione, la condotta terrestre non rientra in area a rischio idraulico per circa 280 m nella parte iniziale pertanto non presenta criticità idrauliche, rientra per circa 20 m in zona a rischio

QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

ai sensi dell'art.22 D.lgs. 152/2006 e ss.mm.ii redatto in conformità all'All. VII del D.lgs n.4 del 16 gennaio 2008

moderato o nullo (R1), per circa 70 in zona a rischio medio (R2), per circa 100 m in zona a rischio elevato (R3) e per circa 50 m in zona a rischio medio (R2). I successivi 1.500 m non rientrano in aree a rischio idraulico. Infine rientrano in area a rischio medio (R2) circa 30 m, in area a rischio molto elevato circa 750 m, in area a rischio moderato o nullo (R1) circa 30 m, in area a rischio medio (R2) circa 20 m ed infine in area a rischio moderato o nullo (R1) gli ultimi 30 m .

Inoltre la condotta terrestre dal punto di vista della pericolosità idraulica non rientra in area a pericolosità idraulica per circa 280 m nella parte iniziale pertanto non presenta criticità idrauliche, rientra per circa 20 m in zona pericolosità bassa (P1), per circa 60 in zona a pericolosità media (P2), per circa 120 m in zona a pericolosità elevata (P3) e per circa 140 m in zona a pericolosità media (P2). I successivi 1.420 m non rientrano in aree a pericolosità idraulica. Infine rientrano in area a pericolosità bassa (P1) circa 30 m ed infine in area a pericolosità media (P2) gli ultimi 900 m .

Nel rispetto della sicurezza idraulica, si prevede che la messa in opera del nuovo impianto tecnologico sotterraneo eviterà la variazione e l'alterazione del reticolo di deflusso delle acque superficiali e comunque la profondità della trincea rispetto al piano stradale sarà tale da non ostacolare il deflusso stesso, in quanto correrà lungo strade pubbliche esistenti.

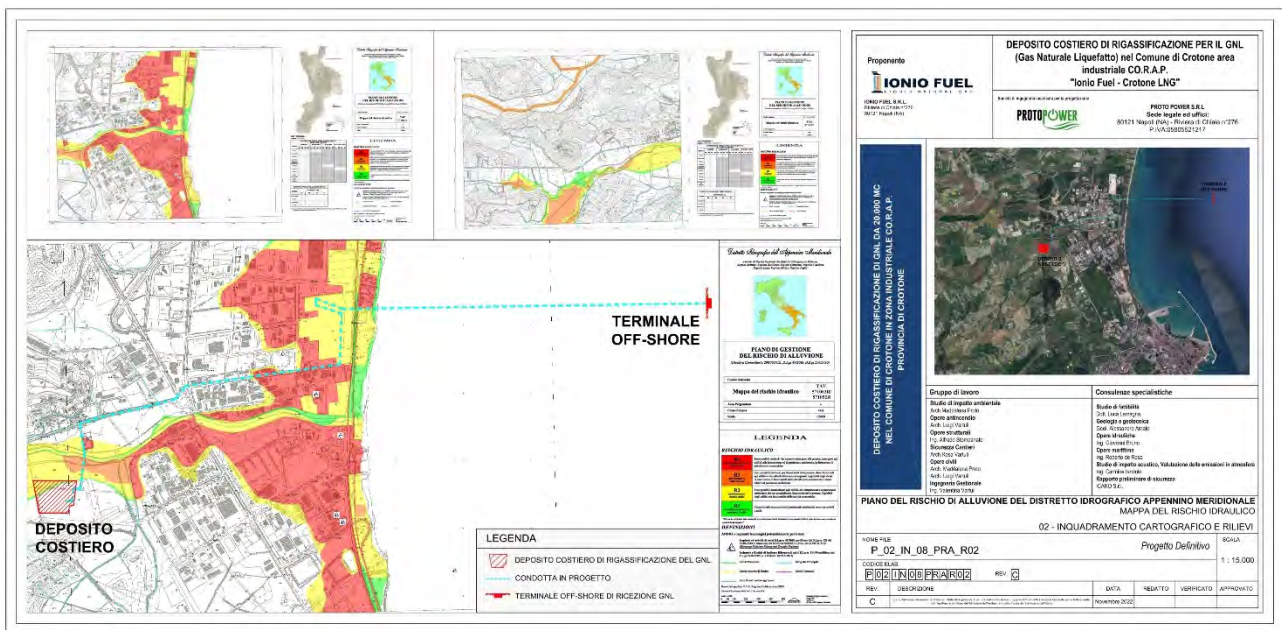


Figura 54 – P_02_IN_08_PRA_R0 Piano di Gestione Rischio di Alluvioni del Distretto idrografico Appennino Meridionale – Mappa del rischio idraulico

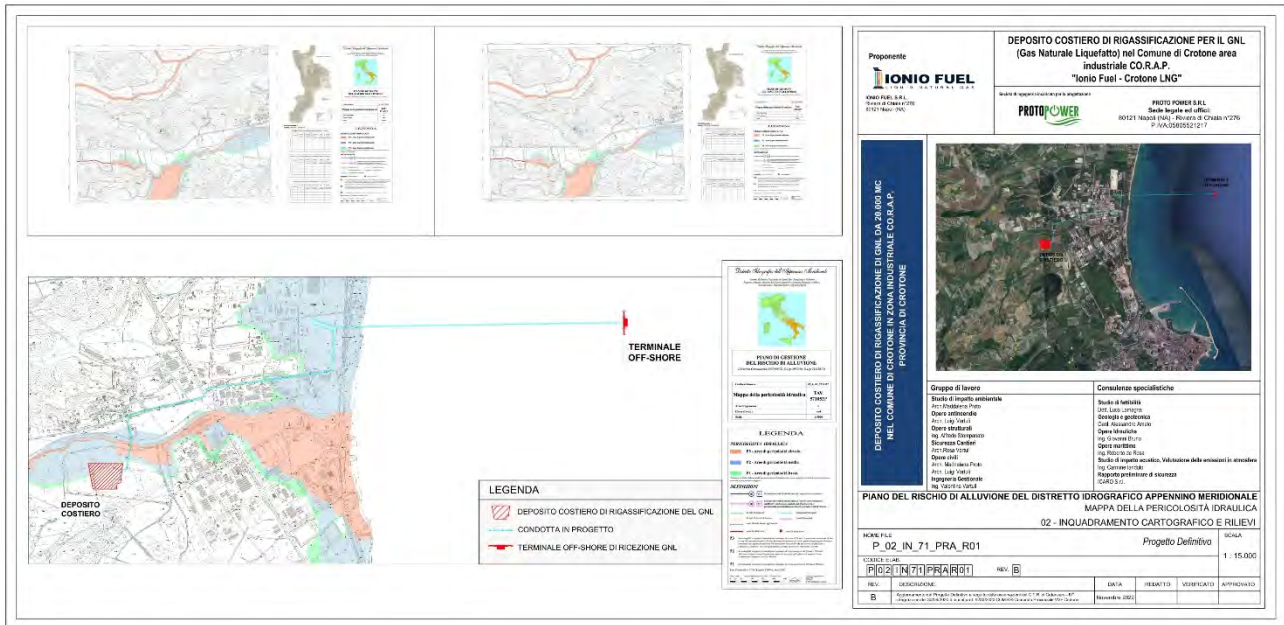


Figura 55 – P_02_IN_71_PRA_R0 Piano di Gestione Rischio di Alluvioni del Distretto idrografico Appennino Meridionale – Mappa della pericolosità idraulica

13.5.4. Elementi di sensibilità e potenziali ricettori

Tra gli elementi di sensibilità e i recettori potenzialmente impattati dall'intervento in oggetto si possono distinguere:

- Laghi, bacini e corsi d'acqua prossimi all'area di intervento;
- Aree a pericolosità idraulica elevata o molto elevata;
- Acquiferi e pozzi ad uso idropotabile;
- Terreni permeabili;
- Suoli o fondali contaminati.

13.5.5. Individuazione e valutazione degli impatti potenziali e misure di mitigazione

La valutazione degli impatti sulle componenti ambientali precedentemente descritte deve necessariamente articolarsi in due fasi: fase di cantiere e fase di esercizio.

FASE DI CANTIERE

Consumo di risorse per prelievi idrici

I consumi idrici legati alle fasi di cantiere sono dovuti a:

- Necessità di inumidire o bagnare le aree di cantiere allo scopo di limitare le emissioni e la diffusione di polveri prodotte durante le attività di movimento terra;
- L'uso di fanghi bentonitici per le operazioni di trivellazione e/o infissione di pali;
- Gli usi civili del personale addetto alle operazioni di cantiere.

A questo proposito si può fare una stima dei consumi per ciascuna delle precedenti condizioni:

Tabella 31 - Prelievi Idrici in Fase di Cantiere.

Uso	Modalità di Approvvigionamento	Quantità	Totale
Acqua per attività di cantiere (bagnatura piste, attività varie e usi di cantiere, etc.)	Autobotte	40 m ³ /g	400 m ³ /mese nell'ipotesi di irrigare per 10 gg al mese
Acqua per fanghi bentonitici	Autobotte	20 m ³ /g	160 m ³
Acqua per usi civili	Autobotte	Circa 30 addetti (nell'ipotesi di una presenza massima di addetti)	Circa 53 m ³ /mese

In considerazione del fatto che i consumi idrici sono abbastanza contenuti e comunque limitati nel tempo, si può affermare con assoluta certezza che l'impatto generale sulla risorsa è minimo e reversibile.

Allo scopo di ridurre al minimo il consumo dell'acqua potranno prevedersi degli accorgimenti come ad esempio limitare la bagnatura delle aree di cantiere solo alle situazioni di assoluta necessità, ottimizzare il sistema di produzione dei fanghi o predisporre un sistema di riutilizzo della risorsa idrica.

Alterazione delle caratteristiche di qualità delle acque

Gli scarichi idrici in fase di cantiere sono dovuti alla produzione dei reflui di origine civile (per la presenza degli addetti ai lavori).

Le stime dei quantitativi di scarichi idrici prodotti sono riportati nella tabella seguente:

Tabella 32 - Scarichi Idrici in Fase di Cantiere

Tipologia di Scarico	Quantità	Modalità di Controllo, Trattamento e Smaltimento
Reflui civili	0.9 m ³ /g per addetto	I reflui civili saranno collettati e smaltiti come rifiuti liquidi

Per quanto concerne il processo di gestione dei serbatoi e delle condotte GNL si può concludere che le operazioni relative non produrranno peggioramento della qualità dell'acqua: l'impatto ad essi associato pertanto può essere ritenuto trascurabile, di breve durata e reversibile.

Anche in questo caso saranno previsti degli accorgimenti per garantire il minimo spreco della risorsa anche attraverso il riutilizzo.

Modifica del drenaggio superficiale

Al fine di garantire il drenaggio delle acque meteoriche sul suolo, le aree di cantiere saranno pavimentate e dotate di una canalizzazione per la loro raccolta.

Per minimizzare le ingerenze con l'assetto idraulico del territorio si provvederà a ridurre al minimo le aree di scavo ed eseguire al meglio le operazioni di scavo.

Interazione con i flussi idrici sotterranei

Le interferenze sulla circolazione idrica sotterranea sono da ricollegarsi in generale alle opere di fondazione degli edifici e delle opere minori oltrech  all'infissione dei pali di fondazione per i serbatoi GNL.

Tuttavia si considera che l'estensione dell'area di interferenza   limitata e circoscritta pertanto l'impatto relativo   di lieve entit .

Per contenerlo ulteriormente saranno previste soluzioni progettuali per escludere il rischio di contaminare le falde acquifere.

Contaminazione delle acque e dei suoli per effetto di spillamenti e spandimenti accidentali

In fase di cantiere fenomeni di contaminazione delle acque superficiali e dei suoli per effetto di spillamenti e/o spandimenti potrebbero verificarsi solo in conseguenza di eventi accidentali (sversamenti al suolo di prodotti inquinanti e conseguente migrazione in falda e in corpi idrici superficiali) da macchinari e mezzi usati per la costruzione. Pertanto l'impatto sulla qualit  delle acque superficiali e sui suoli risulta assai modesto. Si noti che le imprese esecutrici dei lavori sono obbligate a riconsegnare l'area, al termine degli stessi, nelle medesime condizioni di pulizia e sicurezza ambientale in cui l'hanno trovata e quindi ad adottare tutte le precauzioni per evitare il verificarsi di tali circostanze.

Tra le misure di mitigazione del rischio, specie nelle fasi di rifornimento e durante le operazioni di manutenzione dei mezzi operativi e di trasposto, vi sono:

- l'accorgimento di effettuare le operazioni di manutenzione dei mezzi nella sede logistica dell'appaltatore;
- la perizia di effettuare gli interventi di manutenzione straordinaria in aree appositamente dedicate e progettate (su superfici piane dotate di teli impermeabili di adeguato spessore);
- l'attenzione posta ad eseguire il rifornimento dei mezzi operativi nell'ambito delle aree di cantiere grazie a piccoli autocarri dotati di serbatoi e attrezzature necessarie ad evitare sversamenti (es. teli impermeabili di adeguato spessore ed appositi kit in materiale assorbente) e comunque lontano da ambienti ecologicamente sensibili;
- il controllo periodico dei circuiti oleodinamici delle macchine.

Inoltre gli impatti sulle componenti ambientali suddette possono essere evitati:

- provvedendo alla compattazione delle aree di cantiere prima degli scavi per limitare la velocit  di filtrazione;
- cercando di evitare che i mezzi di lavoro transitino su suoli rimossi o da rimuovere;
- effettuando la rimozione e lo smaltimento dei terreni contaminati secondo le modalit  previste dalla normativa vigente e provvedendo alla loro sostituzione
- con materiali aventi le stesse caratteristiche.

Impatto connesso a prelievi/scarichi idrici per l'effettuazione del test idraulico in fase di collaudo

In fase di ultimazione lavori i prelievi idrici sono ricollegabili all'effettuazione della prova di collaudo idraulico della condotta. L'acqua utilizzata per il test idraulico non è soggetta ad alcun trattamento, pertanto una volta conclusa la prova può essere scaricata senza alcuna limitazione. In ogni caso, sarà effettuato un controllo sulle acque utilizzate per il test idraulico della condotta; nel caso di apparente contaminazione saranno svolte opportune analisi e in base ai risultati saranno scelte le modalità di trattamento e smaltimento più adeguate, nel rispetto della normativa vigente. Anche in questo caso è prevedibile un impatto nullo sulla qualità delle acque.

FASE DI ESERCIZIO

Consumo di risorse per prelievi idrici

Durante la fase di esercizio si prevede di utilizzare l'acqua per:

- Usi civili: uso di acque sanitarie quantificabile in circa 100 l/g per addetto.
- Usi industriali: per l'alimentazione delle stazioni di lavaggio e flussaggio di manutenzione e per l'irrigazione delle aree verdi quantificabile in circa 3mc/h.

Tabella 33 - Prelievi Idrici in Fase di Esercizio

Uso	Modalità di Approvvigionamento	Quantità
Acqua per usi civili	Rete acquedottistica del Consorzio Industriale	100 l/g x addetto
Acqua per usi industriali	Rete acquedottistica del Consorzio Industriale	3 m ³ /ora

Dai valori desunti dalla precedente tabella si evince che anche in fase di esercizio i consumi idrici sono contenuti, come anche l'impatto sulla componente anche se di lunga durata in quanto la vita utile del terminal GNL si stima in 25 anni.

Per quanto riguarda le misure di mitigazione previste al fine di ridurre i consumi non necessari sarà data particolare attenzione alla manutenzione dell'opera.

Alterazione delle caratteristiche di qualità delle acque

In fase di esercizio gli scarichi idrici sono dovuti a:

- Acqua sanitaria connessa alla presenza del personale addetto.
- Acque meteoriche.

Le prime (reflui civili stimati in 0.9 m³/g per numero di addetti) saranno accumulate in serbatoi o vasche a tenuta stagna e convogliati nella rete fognaria.

Le seconde, raccolte mediante una rete di drenaggio sistemata lungo la viabilità e sui piazzali esterni, saranno convogliate verso una rete di raccolta appositamente predisposta assieme alle acque provenienti dai "troppo pieni" dei serbatoi dell'acqua potabile e all'acqua prodotta dall'essiccatore dell'aria.

Per accogliere le acque di prima pioggia saranno predisposte una vasca di sedimentazione e una di decantazione con sistema in continuo dimensionate per una portata complessiva di circa 430 l/s.

Successivamente le acque di prima pioggia a valle del trattamento e quelle di seconda pioggia saranno canalizzate verso i rispettivi pozzetti per l'immissione nelle reti consortili.

L'impatto sulla componente (acque superficiali), anche in questo caso, è da ritenersi di entità trascurabile.

Inoltre per contenere gli impatti sulla qualità delle acque superficiali si prevede di:

- Ridurre al minimo le aree pavimentate per contenere il volume delle acque meteoriche da trattare;
- Dimensionare ad hoc le opere di collettamento e di trattamento delle acque meteoriche;
- Studiare un piano per la gestione delle emergenze da attuare in caso di sversamenti accidentali di sostanze inquinanti.

Modifica del drenaggio superficiale

Sempre allo scopo di produrre la minima alterazione al drenaggio superficiale verrà predisposta, in fase di esercizio, una rete di smaltimento delle acque meteoriche che raccoglierà le acque dai piazzali pavimentati esterni e dalla viabilità dell'area, per evitare qualsiasi contaminazione dell'ambiente idrico.

In generale la variazione sul regime idrico attuale sarà modesta.

Contaminazione delle acque e dei suoli per effetto di spillamenti e spandimenti accidentali

Come in fase di cantiere, la contaminazione delle acque per effetto di spillamenti e spandimenti potrà avvenire solamente a seguito di eventi accidentali.

Pertanto per limitare gli impatti sulla componente ambientale (acque sotterranee e suoli) si dovranno progettare con attenzione i bacini di contenimento, la pavimentazione di strade e piazzali e la rete di drenaggio, allo scopo di evitare il verificarsi di tali eventi. Inoltre per mitigare il rischio di contaminazione si prevede che:

- Le aree potenzialmente contaminabili da sversamenti accidentali vengano pavimentate;
- sia redatto un piano di gestione delle emergenze per il deposito e per l'area del terminal.

13.6. SUOLO E SOTTOSUOLO

La caratterizzazione di suolo e sottosuolo ha lo scopo di individuare le caratteristiche di tale componente ambientale in riferimento all'ambito di studio considerato e gli elementi sensibili agli effetti prodotti dalla realizzazione e dalla successiva messa in esercizio dell'opera in progetto.

All'interno del presente capitolo si è pertanto proceduto con l'acquisizione di un quadro conoscitivo generale dell'area interessata dal progetto, da un punto di vista geologico, geomorfologico ed idrogeologico.

13.6.1. Inquadramento geologico generale

L'intervento oggetto di questo studio, è localizzato nella zona C.O.R.A.P. del comune di Crotona (KR) esso è situato al centro di un antico terrazzo morfologico su cui si dislocano buona parte dei centri abitati e delle realtà industriali del bacino crotonese. L'andamento morfometrico è infatti caratterizzato da ampie superfici pianeggianti inserite nella Formazione di San Mauro, intervallate da gradini esalti morfologici, modellati ed addolciti nelle forme ad assumere pendenze del 10 % circa, che seguono l'allineamento tipico degli antichi

paleoalvei e corrispondenti superfici terrazzate spesso simmetriche ed ancora ben "leggibili". Il lento degradare a lievi balze verso il mar Ionio, ad est, è stato fortemente condizionato, nelle linee morfologiche principali, dai numerosi movimenti di terreno operati dall'uomo che hanno modificato in parte gli equilibri idrogeologici senza però determinare situazioni di dissesto di una certa rilevanza. La morfologia risulta quella tipica delle unità terrazzate del crotonese, la cui continuità viene interrotta a causa del lavoro erosivo degli agenti esogeni operato tra la fine del Pleistocene e l'Olocene, che hanno scoperto la formazione sottostante delle Argille di Cutro.

La realizzazione dell'intervento di progetto non determinerà particolari alterazioni dell'equilibrio morfologico evolutivo dell'area, interessando una zona dalla continuità morfologica garantita da linee piatte e non interrotte da discontinuità geomorfiche e/o comprese in settori caratterizzati da fenomeni di dissesto antichi o recenti.

13.6.2. Litologia

I termini litologici affioranti nell'area sono stati identificati attraverso l'esame della cartografia geologica rilevata sulla bibliografia disponibile; essi risultano appartenere ai depositi sedimentari marini e continentali del Pleistocene - Olocene (età compresa tra 1,8 milioni di anni e l'attuale) e sono rappresentati dalle seguenti formazioni:

- **Formazione di San Mauro**, costituita da sabbie e ghiaie terrazzate, di colore rossastro, in facies regressiva, formati da elementi litici ben arrotondati immersi in banchi sabbiosi, con inclinazioni degli strati non definibile. Rappresentano depositi marini del Pleistocene Medio ed affiorano su vaste estensioni del Bacino Crotonese e risultano possedere spessore di qualche metro. Dal punto di vista litotecnico presentano un certo grado di addensamento e possono presentare anche coesione apparente; la cementazione è scarsa, legata ad episodi diagenetici, ma certamente localizzata ed effimera.

- **Formazione delle argille di Cutro**, rappresentata da limi argillosi, argille limose e marnose, argille sabbiose del Pleistocene inferiore, di origine marina, costituenti la formazione più diffusa del bacino e derivante da estese ingressioni marine provocate da episodi di tettonica distensiva. Dal punto di vista litotecnico le argille di base, nella parte superiore, sono generalmente plastiche e in taluni casi a comportamento semi-rigido (nei termini più sabbiosi); presentano strati di modesta inclinazione, con sistemi di leptoclasti e in qualche caso di diaclasi, e inclusi ghiaiosi di varia pezzatura.

Nell'area d'interesse affiorano estesamente le alluvioni fluviali del torrente Passovecchio caratterizzato da materiale a granulometria variabile. La variabilità granulometrica è funzione delle caratteristiche geologiche del bacino, delle dinamiche fluviali, nonché delle eventuali attività antropiche in alveo. La gran parte del bacino idrografico è invece caratterizzato da formazioni sedimentarie plioleistoceniche. Si tratta di argille siltose di colore grigio azzurre con sottili intercalazioni di sabbie e sabbie ghiaiose. Queste argille sono sormontate dalla formazione dei conglomerati e sabbie di colore bruno rossastri con intercalazioni lenticolari di calcare bioclastico, e piuttosto comuni sono intercalazioni arenacee e ghiaiose a cemento calcareo. L'analisi dei dati ottenuti dalle indagini eseguite per la fase progettuale preliminare, unitamente al rilievo geologico di superficie hanno permesso di definire il modello geologico dell'area interessata. Tale modello può essere sinteticamente

rappresentato da un corpo costituito da materiale alluvionale ed eluviale di natura argilloso-limosa dello spessore (variabile da punto a punto) ma con valori massimi dell'ordine di 6-8 metri, sovrastante un substrato con spessore notevole costituito da argilla limosa.

13.6.3. Idrogeologia

L'idrogeologia dell'area in esame è regolata in massima parte dalle caratteristiche fisiche dei terreni e in particolare dal grado di permeabilità dei litotipi, oltre che dai rapporti giacitureali fra le varie formazioni affioranti in tutta l'area. I numerosi impluvi che dissecano l'area, ben canalizzati, alcuni sistemati artificialmente, tendono, nelle zone più interne, a sezionare la formazione di S. Mauro portando allo scoperto le argille sottostanti; in una situazione simile, con una esile copertura mediamente permeabile, con $10^{-1} < K < 1$ cm/sec, ed un complesso francamente poco permeabile, se non addirittura impermeabile alla base (argilla limosa, con $10^{-7} < K < 10^{-5}$ cm/sec) la situazione idrogeologica tende a configurarsi come piuttosto semplice, con un complesso tamponante per limite di permeabilità definito, mentre l'acquifero principale, superficiale, racchiude una falda freatica poco potente, talora effimera e non significativa. In tale situazione la piovosità media annua, seppur scarsa, intorno ai 600-700 mm annui, con una stagione secca e con deflussi idrici superficiali cospicui solo nel periodo primaverile, tende a formare una falda mediamente superficiale negli strati superiori della formazione argillosa che, possedendo buone qualità drenanti (porosità elevata per lo stato di costante imbibizione e degradazione meccanica); tale falda potrebbe subire anche oscillazioni temporanee, di tipo stagionale. La falda idrica più superficiale, che interessa direttamente il sito in esame, tende preferenzialmente al deflusso verticale; è desumibile come i deflussi idrici tendano alla verticalità nelle sabbie e conglomerati poco o mediamente compatte data l'elevata permeabilità che le caratterizza (10-1 cm/sec.), mentre ove sono presenti le frazioni siltose e/o argillose la permeabilità si abbassa (10-5 cm/sec.) e le linee di deflusso assumono un andamento tendente all'orizzontale. Si instaurano così le condizioni per la formazione di una falda a carattere temporaneo, superficiale, sviluppantesi in occasione dei mesi piovosi.

La falda, per tutte le valutazioni di tipo progettuale, può definirsi oscillante fino ad una profondità minima che non risale al di sopra dei - 3,5 m dal piano campagna. L'area in esame in corrispondenza della linea di costa la falda risulta molto superficiale.

13.6.4. Caratterizzazione geotecnica

Il sottosuolo dell'area da investigare, al di sotto del terreno di riporto è costituito da un deposito sedimentario alluvionale e argilloso. Successivamente saranno eseguite indagini geognostiche dirette e indirette per individuare la profondità esatta degli strati e i parametri medi fisico-meccanici dei terreni necessari per i lavori di realizzazione del deposito costiero.

STRATO A) Terreno vegetale (da 0,00 a 1,00 m. dal p.c)

Essi costituiscono la porzione più superficiale del sottosuolo dell'area in esame e si comportano come materiale detritico inglobato in un'abbondante matrice argilloso-sabbiosa. Dal punto di vista geotecnico l'unità si presenta alterata e pedogenizzata e con caratteristiche geotecniche scadenti.

STRATO B) Deposito eluvio-colluviali sabbia limosa argillosa con ghiaia (da 1,00 m. a 6,00/8,00 m. dal p.c)

Lo spessore mediamente variabile da 5 m a 7 m è composto da n. 2 orizzonti di diverso stato di addensamento; in superficie per il primo metro prevale la presenza di sabbia con poca ghiaia, poco addensata mentre in profondità aumenta la frazione sabbiosa limosa con ciottoli eterometrici passando ad uno strato di medio addensamento. Lo strato presenta inoltre una spiccata variabilità litologica laterale per la presenza di livelli ghiaioso ciottolosi addensati. Dal punto di vista geotecnico l'unità si presenta alterata e pedogenizzata e con caratteristiche geotecniche discrete. Dall'elaborazione dei dati, ottenuti dalle prove eseguite nei terreni limitrofi all'area di progetto, presentano le seguenti caratteristiche geotecniche: peso unità di volume (P_{uv}) = 1,85 t/mc; peso unità di volume saturo (P_{uvs}) = 2,00 t/mc; modulo edometrico (E_d) = 80 Kg/cmq; angolo d'attrito (F_i) = 30,0°; (c') = 0,17 kg/cmq; densità relativa (D_r) = 58 %; modulo di Young (E_y) = 170,00 Kg/cmq; modulo di Poisson (N_i) = 0.33; modulo di deformazione a taglio dinamico = 540 Kg/cmq, V_s = 200-240 m/s.

STRATO C) Formazione delle argille di Cutro – Limo argilloso sabbioso da poco a mediamente consistente (da 6,00/8,00 a 13,00/15,00 m. dal p.c)

Lo spessore rappresenta il terreno colluviale eroso a monte al cui interno si trovano occasionali clasti calcarenitici trasportati ed inglobati nell'erosione laminare; si presenta con una consistenza crescente con la profondità. Sia in profondità che lateralmente, si mantiene abbastanza omogeneo nelle sue caratteristiche geologicotecniche, presentando uno stato di consistenza medio. Al tetto, nello spessore a contatto con la sabbia soprastante può presentare una elevata umidità, specialmente per l'interazione con l'acqua d'infiltrazione; Lo strato si colloca nella fascia di terreno saturo/insaturo per la presenza di umidità stagionale (accumuli idrici modesti in occasione delle piogge); si presenta generalmente con un aumento della consistenza con la profondità. Dal punto di vista geotecnico l'unità si presenta alterata e pedogenizzata e con caratteristiche geotecniche buone. Dall'elaborazione dei dati, ottenuti dalle prove eseguite nei terreni limitrofi all'area di progetto, presentano le seguenti caratteristiche geotecniche: peso unità di volume (P_{uv}) = 1,60 t/mc; peso unità di volume saturo (P_{uvs}) = 1,90 t/mc; modulo edometrico (E_d) = 90 Kg/cmq; angolo d'attrito (F_i) = 26,0°; coesione non drenata (C_u) = 0,85 kg/cmq; densità relativa (D_r) = 60 %; modulo di Young (E_y) = 180,00 Kg/cmq; modulo di Poisson (N_i) = 0.33; modulo di deformazione a taglio dinamico = 620 Kg/cmq, V_s = 280-340 m/s.

STRATO D) Formazione delle argille di Cutro – Argilla limosa da molto consistente a estremamente dura (da 13,00/15,00 a 30,00 m. dal p.c)

Il litotipo presenta le caratteristiche granulometriche delle argille limose e costituisce uno spessore di terreno estremamente compatto sul quale si sono sovrapposti in trasgressione i sedimenti recenti. Dal punto di vista geotecnico l'unità si presenta alterata e pedogenizzata e con caratteristiche geotecniche ottime. Dall'elaborazione dei dati, ottenuti dalle prove eseguite nei terreni limitrofi all'area di progetto, presentano le

seguenti caratteristiche geotecniche: peso unità di volume (Puv) = 1,70 t/mc; peso unità di volume saturo (Puvs) = 2,00 t/mc; modulo edometrico (Ed) = 120 Kg/cmq; angolo d'attrito (Fi) = 27,0°; coesione non drenata (Cu) = 1,70 kg/cmq; densità relativa (Dr) = 68 %; modulo di Young (Ey) = 220,00 Kg/cmq; modulo di Poisson (Ni) = 0.31; modulo di deformazione a taglio dinamico = 820 Kg/cmq, Vs = 400-440 m/s.

13.6.5. Inquadramento urbanistico - cartografie

Ai sensi della L. 183/89 l'area in esame ricade all'interno del limite amministrativo dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale.

In base allo studio preliminare del Piano Strutturale del Comune di Crotona e al Piano Stralcio dell'Appennino Distrettuale dell'Appennino Meridionale si rappresenta l'area in esame, dal punto di vista litologico, geologico-strutturale, idrogeologico, sismico, rischi, pericolosità, vincoli e fattibilità geologica nelle cartografie di seguito.

Carta Geologica e Strutturale

Come si può osservare dalla cartografia (Rif. P_02_IN_73_GEO_R00) l'area in esame (deposito e condotta) è compresa nella zona di colore celeste definita "bb Depositi Alluvionali Recenti". Nell'area d'interesse affiorano estesamente le alluvioni fluviali del torrente Passovecchio, trattandosi di materiale caratterizzato da granulometria variabile. Dal punto di vista strutturale, osservando la cartografia (Rif. P_02_IN_73_GEO_R00), l'area di progettazione, comprendente il deposito e la condotta, non è interessata da presenza di faglie attive.

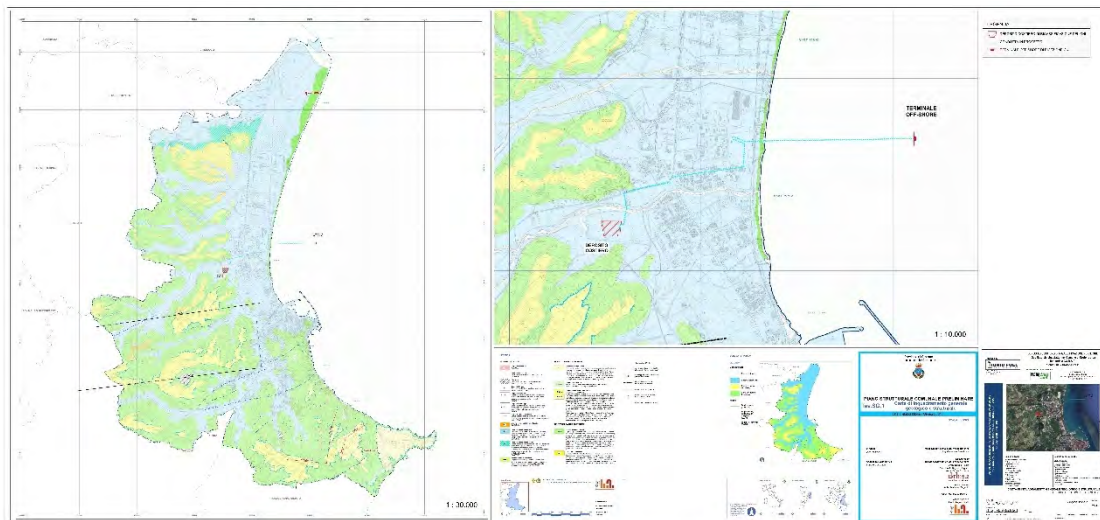


Figura 56 - P_02_IN_73_GEO_R00 Carta di inquadramento generale, geologico e strutturale del P.S.C. di Crotona

Carta Idrogeologica e del sistema Idrografico

Come si può osservare dalla cartografia (Rif. P_02_IN_75_GEO_R00) l'area in esame (deposito e condotta) è compresa nella zona di colore celeste definita "Terreni con grado di permeabilità elevato". L'area in esame si trova in prossimità del torrente Passovecchio. La falda, per tutte le valutazioni di tipo progettuale, può definirsi oscillante fino ad una profondità minima che non risale al di sopra dei - 3,5 m dal piano campagna. Considerando la condotta, in prossimità della linea di costa, la falda risulta più superficiale.



Figura 57 - P_02_IN_75_GEO_R00 Carta idrogeologica e del Sistema Idrografico del P.S.C. di Crotona

Carta dell'erosibilità

Come si può osservare dalla cartografia (Rif. P_02_IN_79_GEO_R00) l'area in esame (deposito e condotta) è compresa nella zona di colore grigio definita "Terreni con classe poco erodibile".

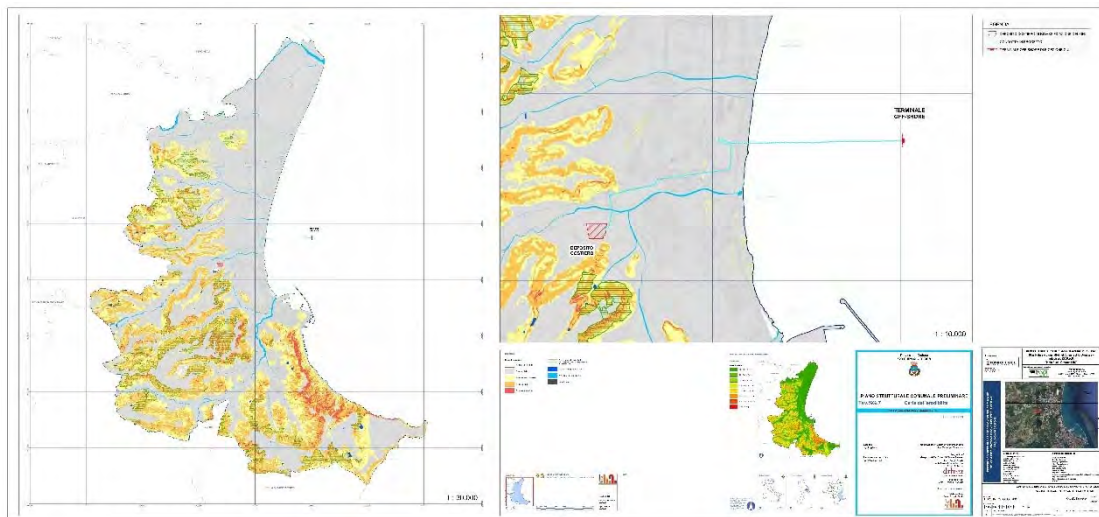


Figura 58 - P_02_IN_79_GEO_R00 Carta della Erosibilità del P.S.C. di Crotona

Carta Litotecnica

Come si può osservare dalla cartografia (Rif. P_02_IN_81_GEO_R00) l'area in esame (deposito e condotta) è compresa nella zona di colore giallo chiaro definita "Terreni con Zona 6".

ZONA 6

SMpi: Sabbie limose, miscela di sabbia e limo di piana inondabile. Da sciolto a moderatamente addensato. (Spessore 3 - 5 m; Vs 150 - 400 m/s);

CO: Substrato geologico coesivo sovraconsolidato. Da poco consistenti a molto consistenti. (Spessore 400 - 500 m; Vs >300 m/s);

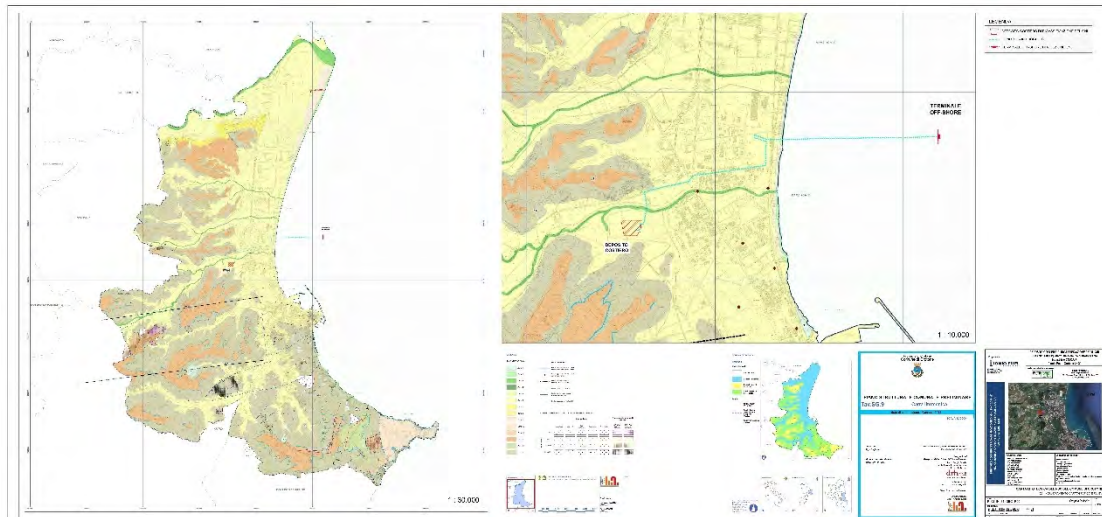


Figura 59 - P_02_IN_81_GEO_R00 Carta Litotecnica del P.S.C. di Crotona

Carta della stabilità potenziale integrata dei versanti

Come si può osservare dalla cartografia (Rif. P_02_IN_82_GEO_R00) l'area destinata al deposito è compresa nella zona di colore verde chiaro definita "Instabilità potenziale limitata". Invece l'area destinata alla condotta è compresa nella zona di colore verde definita "situazione potenzialmente stabile". Quindi sia il deposito che la condotta dal punto di vista geologico, idrogeologico e morfologico non hanno problemi di stabilità.

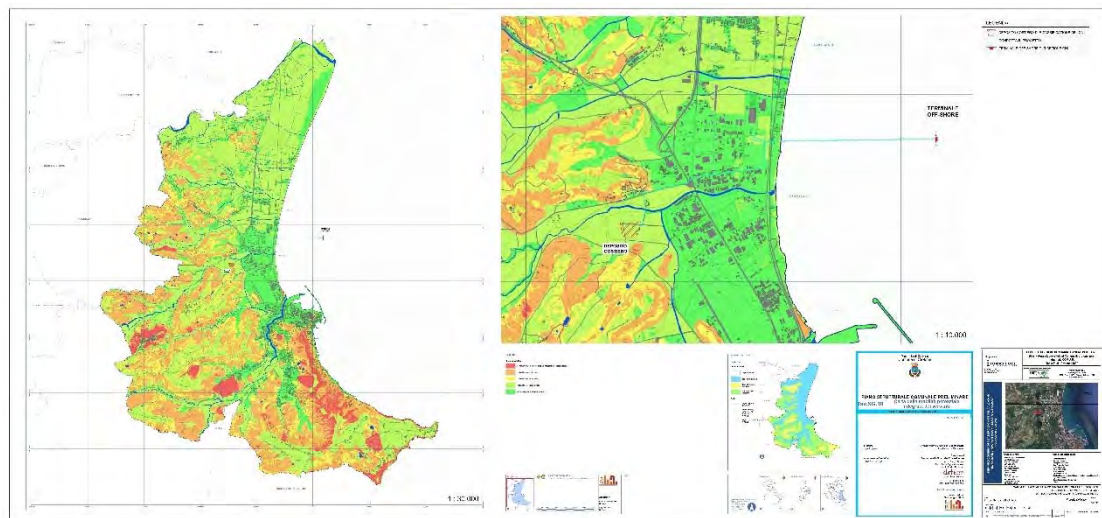


Figura 60 – P_02_IN_82_GEO_R00 Carta della stabilità potenziale integrata dei versanti del P.S.C. di Crotona

Carta dei Vincoli

La Carta dei Vincoli (Rif. P_02_IN_83_GEO_R00) riporta la perimetrazione di tutti quegli elementi che sul territorio possono rappresentare un pericolo sotto il profilo geologico e idrogeologico e la relativa classificazione in termini di rischio. Il Piano per l'assetto idrogeologico dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale, che offre una lettura completa del territorio per quanto si attiene alle problematiche geomorfologiche ed idrauliche, individua e cataloga numerosi dissesti nel territorio comunale, ascrivibili a processi di erosione e alcuni fenomeni di inondazione nelle aree adiacenti al torrente Passovecchio.

Tale normativa prevede, in base alle diverse perimetrazioni e classificazioni delle aree a rischio idrogeologico e geologico, specifici adempimenti. Il sito in questione non è presente in una zona a rischio frana (Rif. P_02_IN_83_GEO_R00). Per il rischio idraulico l'area in cui verrà realizzato il deposito presenta una piccola porzione a rischio idraulico medio R2 (area di colore giallo) invece nell'area in cui sarà realizzata la condotta, in un piccolo tratto, è presente un rischio idraulico molto elevato R4 (area di colore rosso) e un rischio idraulico medio R2 (Rif. P_02_IN_83_GEO_R00). Per il deposito sarà progettato un rilevato per evitare fenomeni di allagamento, invece la condotta, in quanto realizzata nel sottosuolo, non sarà soggetta a rischio idraulico R4.

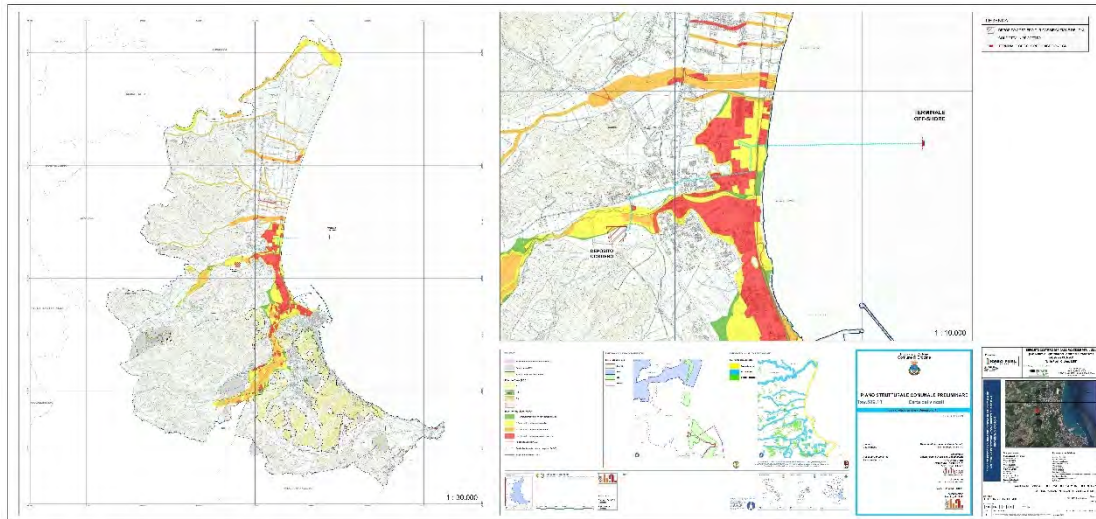


Figura 61 - P_02_IN_83_GEO_R00 Carta dei Vincoli del P.S.C. di Crotona

Carta delle Pericolosità Geologiche

La Carta delle Pericolosità Geologiche (Rif. P_02_IN_84_GEO_R00) riporta la perimetrazione di tutti quegli elementi che sul territorio possono rappresentare un pericolo sotto il profilo geologico e idrogeologico e la relativa classificazione in termini di pericolosità.

Il Piano per l'assetto idrogeologico dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale, che offre una lettura completa del territorio per quanto si attiene alle problematiche geomorfologiche ed idrauliche, individua e cataloga numerosi dissesti nel territorio comunale, ascrivibili a processi di erosione e alcuni fenomeni di inondazione nelle aree adiacenti al torrente Passovecchio. Tale normativa prevede, in base alle diverse perimetrazioni e classificazioni delle aree a pericolosità idrogeologica e geologica, specifici adempimenti. Il sito in questione non è presente in una zona a Pericolosità frana (Rif. P_02_IN_84_GEO_R00). Per la Pericolosità idraulica l'area in cui verrà realizzata la centrale presenta una piccola porzione a pericolosità idraulica media P2 (area di colore celeste) invece nell'area in cui sarà realizzata la condotta, in un piccolo tratto, è presente una pericolosità idraulica molto elevata P3 (area di colore rosa) e una pericolosità idraulica media P2 (Rif. P_02_IN_84_GEO_R00). Per il deposito sarà progettato un rilevato per evitare fenomeni di allagamento, invece per la condotta, in quanto realizzata nel sottosuolo, non sarà soggetta a pericolosità idraulica P3.

Dalla cartografia si può osservare che, nel tratto della condotta corrispondente alla linea di costa costituita da spiaggia, è presente una pericolosità per erosione costiera elevata P3 (area di colore rosso). La pericolosità per

erosione costiera elevata P3 è dovuta all'erosione della spiaggia soggetta a moto ondoso del mare, ciò non influirà sulla condotta perché la stessa sarà interrata ad una profondità idonea.

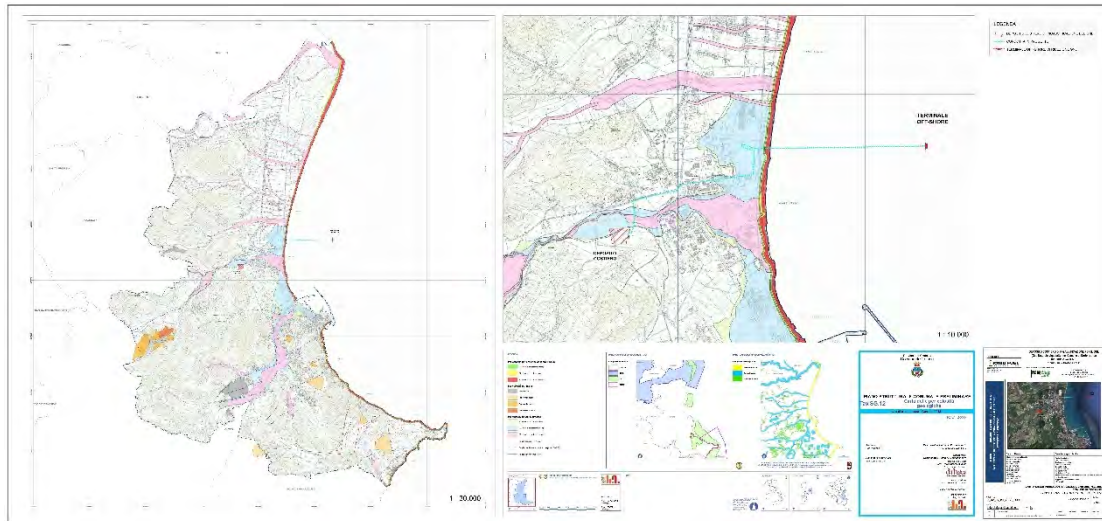


Figura 62 - P_02_IN_84_GEO_R00 Carta delle Pericolosità Geologiche del P.S.C. di Crotona

Carta fattibilità delle Azioni di Piano

La carta sulla Fattibilità delle Azioni di Piano (Rif. P_02_IN_85_GEO_R00) riporta la perimetrazione di tutti quegli elementi che sul territorio possono rappresentare un pericolo sotto il profilo geologico e sismico e la relativa classificazione in termini di pericolosità. Essa è il risultato dell'incrocio di diversi tematismi, tramite sistemi GIS, per la definizione della fattibilità rispetto alle azioni di piano.

Attraverso la legenda proposta dalle Linee Guida, essa individua, con una suddivisione per classi, i livelli di "rischio geologico", area per area ed indica le possibilità di intervento nel territorio comunale attraverso una gradualità di valori da "fattibilità senza limitazioni" a "fattibilità con gravi limitazioni", il tutto finalizzato alla salvaguardia ambientale e alla tutela delle popolazioni residenti.

L'area destinata alla realizzazione del deposito è compresa in una piccola porzione con "classe di fattibilità con consistenti limitazioni 3 (area di colore arancione)" invece la parte rimanente con "classe di fattibilità senza limitazioni 1 (area di colore verde)". La piccola porzione è definita a "classe di fattibilità con consistenti limitazioni" in quanto è soggetta a rischio idraulico e pericolosità idraulica. Come precedentemente detto, per evitare il rischio idraulico sarà realizzato un rilevato.

L'area destinata alla realizzazione della condotta in un piccolo tratto presenterà una "classe di fattibilità con gravi limitazioni 4 (area di colore rosso) invece la parte restante presenterà classi di fattibilità 1, 2 e 3. Anche in questo caso la zona interessata alla condotta è soggetta a rischio idraulico ed a pericolosità idraulica. Il rischio idraulico e la pericolosità idraulica non influiranno sulla condotta perché la stessa risulterà interrata ad una profondità idonea.

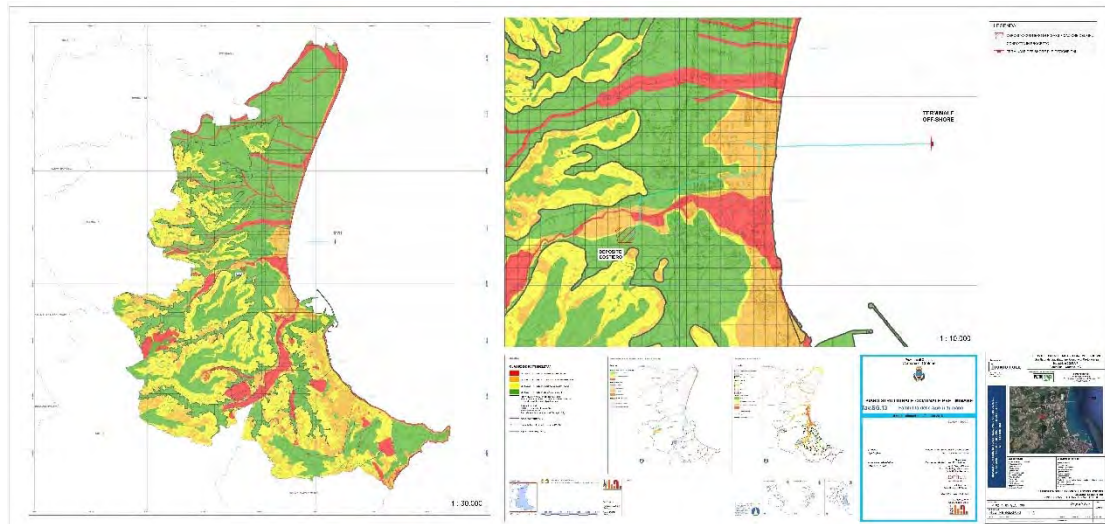


Figura 63 - P_02_IN_85_GEO_R00 Carta fattibilità delle Azioni di Piano del P.S.C. di Crotona

Carta delle Microzone omogenee in prospettiva sismica

Come si può osservare dalla cartografia (Rif. P_02_IN_87_MOS_R00) l'area in esame (deposito e condotta) è compresa nella "zona 2006" di colore gialla definita "zone stabili suscettibili di amplificazioni locali".

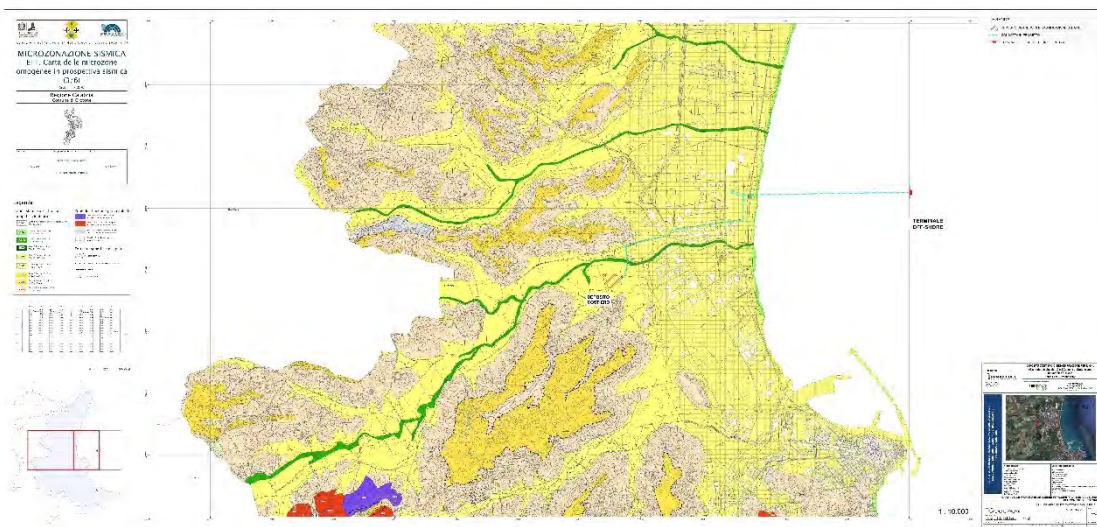


Figura 64 - P_02_IN_87_MOS_R00 Carta delle Microzone omogenee in prospettiva sismica

Progetto CARG "Crotona"

Dal punto di vista geologico come si può osservare dallo Stralcio Foglio n. 471 "Crotona", Carta Geologica d'Italia 1:50.000 – Progetto CARG (Rif <http://www.isprambiente.gov.it/>) l'area in esame (deposito e condotta) è compresa nella zona di colore celeste definita "Depositi Alluvionali Recenti".

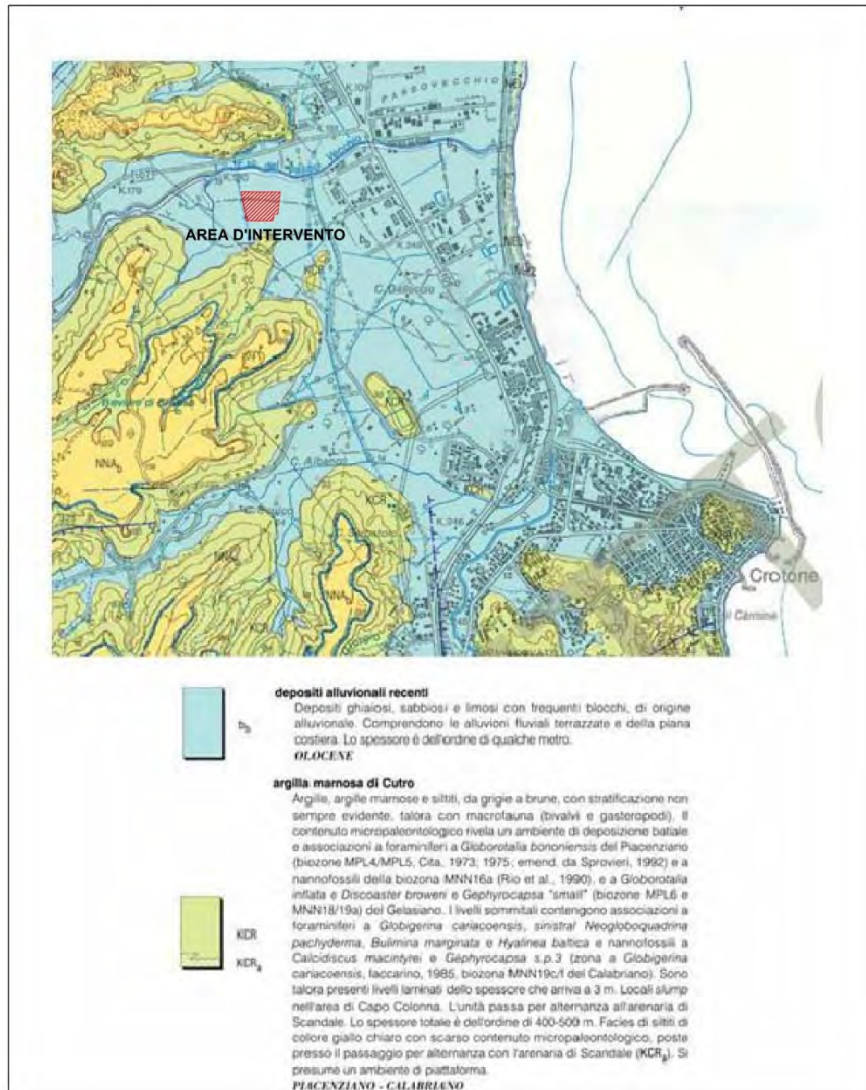


Figura 65 - Stralcio Foglio n. 471 "Crotona", Carta Geologica d'Italia 1:50.000 – Progetto CARG (Rif <http://www.isprambiente.gov.it/>)

13.6.6. Elementi di sensibilità e potenziali recettori

I potenziali recettori ed elementi sensibili sono i seguenti:

- aree esposte a rischi di origine naturale (frane, inondazioni, esondazioni etc...);
- terreni inquinati e acque sotterranee contaminate;
- aree industriali portuali;
- risorse naturali

13.6.7. Individuazione e valutazione degli impatti potenziali e misure di mitigazione

FASE DI CANTIERE

Consumo di risorse naturali per l'utilizzo di materie prime

Stima dell'impatto potenziale

I dati relative alla stima delle materie prime utilizzate in fase di cantiere sono riportati nel Quadro di riferimento progettuale dello Studio di Impatto Ambientale (Rif. P_12_IA_03_SIA_R01), al quale si rimanda. I principali consumi di risorse sono relativi a:

- materiali da costruzione (calcestruzzo, carpenterie metalliche, etc...);
- acciaio (realizzazione condotte e serbatoi);
- vernici, materiali isolanti e prodotti chimici vari.

Alla luce delle lavorazioni previste, delle quantità e delle tipologie dei materiali previsti si può dedurre che l'impatto associato sarà di modesta entità. Inoltre si tratterà di impatti temporanei di medio termine.

Non si prevede l'apporto di ingenti materiali dall'esterno del cantiere. La realizzazione della viabilità interna avverrà attraverso la regolarizzazione, lo spianamento e la compattazione dei materiali di riporto costituenti l'area in esame. L'impatto sulla componente è pertanto da ritenersi di modesta entità.

La realizzazione del metanodotto potrebbe interferire con la componente per quanto riguarda i seguenti potenziali impatti ambientali in fase di cantiere:

- produzione di rifiuti;
- contaminazione potenziale di suolo/fondale dovuta a:
 - scarico di effluenti liquidi connessi agli usi civili di cantiere,
 - produzioni di rifiuti da attività cantiere,
 - movimentazione di terre/sedimenti,
 - spillamenti/spandimenti da macchinari in fase di costruzione;
- limitazioni/perdite di uso del suolo dovute all'occupazione di suolo per l'installazione del cantiere e la preparazione della pista di lavoro per la messa in opera della condotta.

Gli impatti potenziali in fase di collaudo (e per la manutenzione della condotta) presi in considerazione sono imputabili alla contaminazione del suolo conseguente alla produzione di rifiuti da pulizia della tubazione.

Misure di mitigazione

Il fabbisogno di materie prime per la realizzazione dell'opera può essere considerato di entità contenuta. Tuttavia, al fine di ridurre la necessità di materie prime verrà adottato il principio di minimo spreco e di ottimizzazione delle risorse. Inoltre, come detto, i materiali provenienti dagli scavi saranno riutilizzati nelle operazioni di regolarizzazione e spianamento del terreno ove verrà realizzato l'impianto e per la regolarizzazione e stabilizzazione in corrispondenza dell'area di realizzazione della viabilità interna all'impianto.

Gestione delle terre e rocce da scavo e produzione di rifiuti

I volumi di scavo risultano come prodotto di tre tipologie principali di movimento terre.

- Scavi a sezione obbligata: comprendono tutte le operazioni relative all'adeguamento e la realizzazione delle condotte previste in progetto.
- Scavo a larga sezione: comprendono gli ingenti movimenti terre derivanti dalla realizzazione delle opere fondazionali previste e dallo scavo della trincea per il passaggio delle tubazioni criogeniche

- Trivellazione pali di Fondazione serbatoi: Le trivellazioni necessarie per la realizzazione dei pali gettati in opera nella realizzazione delle fondazioni dei serbatoi di stoccaggio del GNL comporteranno la produzione di materiali eterogenei.

La produzione di rifiuti avverrà essenzialmente durante le attività di cantiere.

Stima dell'impatto potenziale

Il materiale residuo sarà inviato ad idonei impianti di smaltimento o di riutilizzo.

Nella fase progettuale successiva la gestione delle terre e rocce da scavo sarà analizzata in conformità a quanto indicato nel D. M.161/12 e del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.. Alla luce del carattere temporaneo delle operazioni di movimentazione terre l'impatto sulla componente viene ritenuto di media entità.

Per quanto riguarda la produzione di rifiuti in fase di cantiere si può ipotizzare la seguente configurazione:

- residui latero cementizi dalle opere di costruzione;
- residui cartacei, plastici e legnosi provenienti da imballaggi;
- residui metallici;
- rifiuti liquidi legati ad usi civili;
- residui di materiali plastici e isolanti;
- oli ed oli esausti.

Tutte le tipologie di rifiuto prodotte in fase di cantiere dovranno essere suddivise per categorie distinte in base agli appositi codici C.E.R. e stoccate separatamente in aree di deposito temporaneo per categorie.

Considerando le tipologie di interventi previsti non si ritiene di prevedere effetti negativi sulle componenti suolo e sottosuolo.

Misure di mitigazione

Le misure di mitigazione ipotizzabili per la fase di cantiere sono le seguenti:

- reimpiego, per quanto possibile, dei materiali provenienti dalle movimentazioni di terre all'interno del cantiere;
- minimizzazione della produzione di rifiuti;
- delimitazione delle aree di stoccaggio temporaneo sia dei materiali provenienti dalle operazioni di scavo che derivanti dalla produzione di rifiuti;
- identificazione, attraverso apposita cartellonistica, dei materiali presenti nei depositi temporanei e dei relativi rischi associati.

Trattandosi essenzialmente di aree incolte su riporti antropici, l'impatto sulla componente è da considerarsi di lieve entità, temporaneo di medio termine e reversibile.

La minimizzazione degli impatti è stata perseguita attraverso i seguenti passaggi:

- scelta del percorso della tubazione criogenica;
Particolare attenzione è stata prestata alla scelta del percorso caratterizzato dalla minore interferenza con le attività e i sottoservizi esistenti.
- utilizzo del Terminale Off-Shore per l'ubicazione dei bracci di carico;
- ubicazione area impianto;

La scelta dell'area prevista per l'ubicazione del Deposito attualmente risulta non utilizzata e comunque in stretta adiacenza con le altre attività a vocazione industriale e produttiva.

FASE DI ESERCIZIO

Produzione di rifiuti in fase di esercizio

Stima dell'impatto potenziale

I rifiuti producibili in fase di esercizio sono costituiti essenzialmente da:

- attività di tipo civile (officina e uffici);
- attività di manutenzione ordinaria e straordinaria dell'impianto.

La stima quantitativa della produzione potenziale dei rifiuti in fase di esercizio risulta difficile, tuttavia si può prevedere che tali quantitativi saranno limitati.

Alla luce delle precedenti osservazioni si può affermare che l'impatto sulla componente in fase di esercizio risulta di bassa entità.

Per quanto riguarda il metanodotto, gli impatti potenziali sulla componente in fase di esercizio presi in esame sono riconducibili a eventuali perdite/modifiche d'uso del suolo a seguito della realizzazione del metanodotto.

Misure di mitigazione

Si renderà necessaria la gestione dei rifiuti prodotti nel rispetto delle normative vigenti. Dovrà ad ogni modo prevedersi una raccolta differenziata volta al recupero delle frazioni eventualmente riutilizzabili e la realizzazione di aree e bacini di contenimento impermeabili adatti alla raccolta di eventuali rifiuti speciali non pericolosi.

Occupazione/Limitazione d'uso di suolo

Stima dell'impatto potenziale

L'area logistica di cantiere dovrà includere gli edifici e i baraccamenti dedicati agli uffici, i magazzini e l'officina. Saranno realizzati i servizi igienici, gli spogliatoi e un locale di medicazione. Dovranno inoltre essere realizzate delle aree dedicate ai depositi di stoccaggio dei materiali, ai container di stoccaggio dei rifiuti, i quali dovranno essere suddivisi in settori distinti per codice CER.

13.7. RUMORE E VIBRAZIONI

Lo studio acustico ha come obiettivo la determinazione e la valutazione dei potenziali impatti acustici, mediante opportuno software di simulazione, indotti dalle attività in progetto in fase di esercizio e dalle attività di cantiere in corso d'opera.

13.7.1. Quadro normativo

Per la verifica della compatibilità ambientale dell'opera in fase di esercizio, è necessario individuare tutti i riferimenti normativi in materia di inquinamento acustico.

In materia di rumore, il quadro legislativo risulta molto articolato con normative di carattere nazionale, regionale e comunale.

Dal punto di vista normativo sono stati presi in considerazione i seguenti strumenti:

- il D.P.C.M. 1/3/1991 che definisce i “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno” ovvero i limiti di accettabilità di livelli di rumore validi sull’intero territorio nazionale nonché le misure urgenti di salvaguardia della qualità ambientale e dell’esposizione urbana al rumore.
- Il Piano di Zonizzazione acustica redatto dai Comuni che suddividono i rispettivi territori in zone più o meno “sensibili”, cui corrispondono valori di livello di rumore diurni e notturni, definisce i limiti ammissibili in ambiente esterno.
- Il D.P.C.M. 14/11/97 che individua i valori limite di emissione, immissione, attenzione a qualità di cui all’art. 447/95.
- Il D.M.A. 16/3/1998 che definisce i requisiti della strumentazione utilizzata per le misure;
- Il D.M.A. 29/11/2000 il quale stabilisce che gli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture stradali hanno l’obbligo di individuare le aree in cui si superano i livelli di emissione, determinare il contributo specifico delle infrastrutture a tale superamento, presentare a Comune, Regione o Autorità competente il piano di contenimento del rumore prodotto dalle suddette infrastrutture;
- Il D.P.R. 19/3/2004, n°142 che individua le fasce di pertinenza delle diverse tipologie di strade stabilendo i corrispondenti limiti di immissione (limiti di pressione sonora ammissibili all’interno delle fasce di pertinenza) per strade esistenti e di nuova realizzazione;

Si sottolinea che il Comune di Crotone risulta essere sprovvisto di piano di zonizzazione acustica.

13.7.2. Impianti a ciclo produttivo continuo

L’Impianto in progetto oggetto del presente studio, essendo un apparato tecnologico destinato a rimanere costantemente in attivo nell’arco delle 24 ore, è da considerarsi un Impianto a Ciclo Produttivo Continuo.

Il suddetto Impianto è pertanto assoggettato al Decreto del Ministero dell’Ambiente 11 Dicembre 1996 "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo" in attuazione dell’art.15 comma 4 della Legge 447/95.

Tale decreto definisce gli impianti a ciclo produttivo continuo nel modo seguente:

- impianti di cui non è possibile interrompere l’attività senza provocare danni all’impianto stesso, pericolo di incidenti o alterazioni del prodotto o per necessità di continuità finalizzata a garantire l’erogazione di un servizio pubblico essenziale;
- impianti il cui esercizio è regolato dai contratti nazionali di lavoro sulle ventiquattro ore per cicli settimanali, fatte salve le esigenze di manutenzione.

La medesima norma del DM 11/12/1996, attraverso le definizioni di cui all’art. 2, distingue gli impianti a ciclo produttivo continuo in “esistenti” e “nuovi”:

- sono definiti impianti esistenti quelli già in esercizio o autorizzati prima del 19 marzo 1997 (data di entrata in vigore del decreto stesso) nonché quelli per i quali sia già stata presentata istanza di autorizzazione entro tale data;
- sono definiti impianti nuovi (tutti gli altri) quelli realizzati o autorizzati successivamente al 19 marzo 1997.

Il Decreto del Ministero dell'Ambiente 11 Dicembre 1996 disciplina le modalità di applicazione del "criterio differenziale" per gli impianti a ciclo produttivo continuo ubicati in zone non esclusivamente industriali e quelli ubicati in zone esclusivamente industriali che dispiegano i propri effetti acustici in zone diverse da quelle esclusivamente industriali. L'Impianto in progetto rientra pertanto nel secondo caso (Impianto Nuovo).

Tale D.M. prevede che tutti gli impianti a ciclo produttivo continuo, sia esistenti sia nuovi, siano tenuti a rispettare i limiti di zona fissati a seguito dell'adozione dei provvedimenti Comunali di cui all'art. 6 comma 1 lettera a della Legge 447/95 (zonizzazione acustica), ovvero (ex art 8 del D.P.C.M. 14.11.1997) in mancanza di specifici provvedimenti, i già citati limiti stabiliti dall'art. 6 del D.P.C.M 1 Marzo 1991.

Lo stesso D.M. prevede inoltre che *gli impianti a ciclo produttivo continuo nuovi* (impianti realizzati dopo il 19 Marzo 1997), il rispetto del criterio differenziale è condizione necessaria per il rilascio della relativa concessione.

In relazione alla classificazione acustica dell'area ospite ed in considerazione dei criteri normativi suesposti, i limiti di riferimento che l'Impianto sarà tenuto a rispettare sono stabiliti secondo i seguenti criteri:

- i valori limite assoluti di immissione del Piano di Classificazione Acustica del Territorio Comunale, stabiliti nell'area ospite (Aree di tipo misto, Classe III) in 60 dB(A) nel periodo diurno e in 50 dB(A) nel periodo notturno;
- in relazione agli effetti acustici eventualmente dispiegati in zone diverse da quelle esclusivamente industriali, dovranno essere rispettati i relativi valori limite assoluti di immissione in tutte le aree circostanti classificate dalla Classe I alla Classe V, qualora interessate dalla rumorosità dell'opera in progetto;
- in relazione agli effetti acustici eventualmente dispiegati in zone diverse da quelle esclusivamente industriali, dovranno essere rispettati i relativi valori limite differenziali di immissione in tutti gli ambienti abitativi insediati nelle aree circostanti, classificate dalla Classe I alla Classe V, qualora interessate dalla rumorosità dell'opera in progetto; tali limiti sono stabiliti in 5 dB durante il periodo di riferimento diurno (06,00 - 22,00) e in 3 dB durante il periodo di riferimento notturno (22,00 - 06,00) dall'art.4, comma 1 del DPCM 14/11/1997.

13.7.3. Individuazione e valutazione degli impatti potenziali e misure di mitigazione

La valutazione di impatto acustico deve essere fondata sui dati dei livelli sonori generati dalla sorgente sonora esaminata nei confronti dei ricettori limitrofi e dell'ambiente esterno circostante. Particolare attenzione deve essere posta alla valutazione dei livelli sonori di emissione e di immissione assoluti, nonché ai livelli

differenziali, qualora applicabili, all'interno o in facciata dei ricettori individuati. La valutazione del livello differenziale deve essere effettuata nelle condizioni di potenziale massima criticità.

FASE DI CANTIERE

La rumorosità prodotta durante questa fase di realizzazione sarà quella normalmente riscontrabile nei cantieri edili, quindi dovuta soprattutto all'utilizzo dei mezzi quali autocarri, pale meccaniche, asfaltatrici, rulli, escavatore, piattaforma semovente su ruote gommate, grader, terna, rullo, compattatore, gru telescopica, tagliapunti, trapani, sega elettrica, martello demolitore, betoniera.

Tutte le macchine e le attrezzature tecnologiche utilizzate dovranno essere conformi ai limiti di emissione sonora previsti dalla normativa europea e dovranno essere accompagnate da apposita certificazione.

Si prevede che le attività operative del cantiere impegneranno una fascia oraria continuativa compresa dalle ore 07:00 fino alle ore alle ore 17:00.

Sarà cura del Responsabile dei lavori richiedere la specifica autorizzazione all'Autorità Comunale per attività rumorose temporanee, come previsto nella Parte V delle citate "Direttive regionali in materia di inquinamento acustico ambientale e disposizioni in materia di acustica ambientale", approvate con Deliberazione della Giunta Regionale n° 62/9 del 14/11/2008.

Il traffico indotto durante la fase di cantiere sarà dovuto principalmente all'approvvigionamento dei materiali e dei macchinari e al trasporto del personale di cantiere ed assimilabile a quello durante l'esercizio dell'impianto.

Emissioni sonore

Le sorgenti di rumore saranno costituite dall'insieme delle apparecchiature utilizzate nelle varie fasi di lavorazione. Gli impatti sulla componente rumore risultano determinati dalla rumorosità intrinseca dei macchinari impiegati per lo svolgimento delle attività previste per la realizzazione dell'intervento e dalle attività stesse.

Vengono di seguito elencate le sorgenti rumorose previste nella fase di cantiere.

Tabella 34 - Tabella descrittiva delle sorgenti sonore in fase di cantiere.

Descrizione delle sorgenti

Escavatore	LW _(dBA) =	106.0
Autocarro	LW _(dBA) =	101.0
Autobetoniera	LW _(dBA) =	97.0
Gru/autogru	LW _(dBA) =	91.0
Rullo compattante	LW _(dBA) =	101.1
Miniescavatore	LW _(dBA) =	96.0
Pala Meccanica	LW _(dBA) =	101.0
Trivella Spingitubo	LW _(dBA) =	108.5
Motosaldatrice	LW _(dBA) =	96.0
Sondatrivellatrice	LW _(dBA) =	108.5

Vibroinfissore	LW _(dBA) =	108.5
----------------	-----------------------	-------

Interventi di mitigazione del rumore

Relativamente alla logistica di cantiere, è inoltre possibile, già in questa fase, prevedere azioni atte a limitare, il più possibile alla fonte, il livello di rumorosità dei macchinari impiegati. A tale scopo si riportano le seguenti prescrizioni e attenzioni.

Scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazioni

- utilizzo di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali;
- impiego, se possibile, di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate;
- installazione, se già non previsti e in particolare sulle macchine di una certa potenza, di silenziatori sugli scarichi;
- utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati.

Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature

- eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione e ingrassaggio;
- sostituzione dei pezzi usurati e che lasciano giochi;
- controllo e serraggio delle giunzioni;
- bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive;
- verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori;
- manutenzione delle sedi stradali interne alle aree di cantiere e delle piste esterne al fine di evitare la formazione di buche.

Transito dei mezzi pesanti

- riduzione delle velocità di transito in presenza di residenze nelle immediate vicinanze delle piste di cantiere;
- limitazione dei transiti dei mezzi nelle prime ore della mattina e nelle ore serali.

FASE DI ESERCIZIO

L'impatto acustico nel territorio circostante l'insediamento produttivo viene valutato in via previsionale mediante l'effettuazione di simulazioni che consentano di costruire delle curve isofoniche (curve di ugual livello sonoro). Ciò allo scopo di verificare che l'insediamento non arrechi disturbo agli attuali utilizzi del territorio ed in ogni caso di verificare il rispetto dei limiti di legge.

Per determinare gli effetti acustici sul territorio circostante connessi all'insediamento dell'unità produttiva si è tenuto conto del contributo acustico di ciascuna macchina all'interno del Deposito.

Per la previsione degli effetti acustici dell'insediamento produttivo si tiene conto, in prima istanza, dell'attenuazione sonora dovuta alla distanza, variabile che incide marcatamente sul fenomeno della propagazione sonora.

Altri fattori che concorrono all'attenuazione o che possono influenzare la distribuzione spaziale del fenomeno sonoro sono rappresentati dall'attenuazione dovuta alla resistività e al potere fonoassorbente dell'aria, attenuazione dovuta al potere fonoassorbente della pioggia, della neve, della nebbia, al gradiente termico e alla turbolenza atmosferica, che verranno eventualmente considerati qualora si dovesse incorrere all'eventuale superamento dei limiti di legge.

Per gli stessi motivi non si tiene conto, in prima analisi, dell'attenuazione dovuta alla presenza di ostacoli naturali e della vegetazione, data la non uniforme distribuzione delle curve di isolivello della mappa (che in taluni casi possono determinare effetti di "ombra acustica") e della non uniforme conformazione della vegetazione.

Non va trascurato infatti che l'effettiva attenuazione sonora legata a tali variabili non sempre corrisponde alle stime teoriche, poiché l'attenuazione acustica dovuta alle barriere assume minore importanza all'aumentare della distanza della barriera dalla sorgente e di per sé può essere causa di turbolenze aerodinamiche o di riflessioni sonore che influenzano il livello sonoro, tanto da rendere scarsamente rappresentative le stime previsionali.

La presenza di vegetazione può essere di per sé fonte di rumore (frusciare del manto erboso, generazione di sibili dovuti a turbolenze aerodinamiche), effetti che non vengono assunti dall'elaborazione previsionale.

I margini di incertezza della procedura di calcolo sono correlati, oltre alle variabili sopradescritte (non computabili in modo oggettivo) alla variabilità del potere fonoassorbente del terreno e di eventuali ostacoli, alla variazione del clima che influenza l'attivazione contemporanea di una pluralità di macchinari. Per questo in prima istanza la valutazione considera una poco probabile "situazione peggiore" che tiene conto del funzionamento contemporaneo di tutte le unità esterne ed i possibili effetti acustici in tutte le direzioni.

Le stime conducono a ritenere l'installazione dei nuovi macchinari non realizzerà alcuna immissione di interesse, per gli aspetti stabiliti dalla norma. Infatti le immissioni riconducibili all'attività si prevedono inferiori ai limiti di zona del territorio circostante le pertinenze fondiariale del sito ospite.

Nelle aree contigue alla pertinenza fondiaria dell'azienda, si prevedono pertanto livelli di immissione inferiori ai limiti stabiliti dall'art.3 del DPCM 14/11/1997.

13.7.4. Previsione dei livelli sonori generati dal traffico veicolare

Il traffico dei mezzi terrestri durante la fase di esercizio dell'impianto si svilupperà sulla viabilità esistente dell'area CORAP, e si suddividerà tra:

- Mezzi leggeri per il trasporto degli addetti al funzionamento dell'impianto (interni e/o esterni);
- Mezzi pesanti per la distribuzione del GNL, approvvigionamento, manutenzione, etc.

In relazione al traffico veicolare che potrà essere indotto dall'attività sulla viabilità, non si ipotizza alcun contributo sostanziale sulla densità del transito veicolare riconducibile alla presenza dell'attività.

13.8. ECOSISTEMI FLORISTICI E FAUNISTICI

L'analisi degli ecosistemi naturali, quali flora e fauna, ha lo scopo di valutarne la sensibilità e la vulnerabilità in relazione alla realizzazione del progetto

Una fase propedeutica necessaria alla valutazione degli impatti è la ricostruzione degli elementi conoscitivi riguardanti le componenti naturalistiche. Il sistema naturale è stato descritto a livello di area vasta e si è focalizzata l'attenzione sugli aspetti che, alla luce delle caratteristiche progettuali e dello stato della componente analizzata, rivestono un ruolo centrale nella configurazione del rapporto Opera – Vegetazione, Fauna ed Ecosistemi.

Sono stati considerati, in particolare, gli elementi dell'area vasta rinvenibili all'interno dell'ambito di studio al cui interno si esauriscono le potenziali interferenze con la componente. Per la fauna, tuttavia, in funzione della mobilità delle specie animali e, in particolare modo degli uccelli che sono il gruppo animale potenzialmente più interessato dal piano in questione, si è fatta particolare attenzione anche ad eventuali aree esterne all'ambito di studio. Ciò in quanto le specie faunistiche, anche se non residenti, nidificanti o altro nelle aree più prossime ai siti di intervento possono comunque utilizzare questi territori per rispondere alle loro esigenze trofiche o di spostamento.

Il sistema naturale descritto a livello di area vasta e si compone delle seguenti parti:

- inquadramento geografico, vegetazionale con indicazioni sulle caratteristiche geografiche, geomorfologiche e climatiche del comprensorio in cui si inserisce l'area di studio e definisce dapprima la vegetazione potenziale, quindi l'assetto attuale dei luoghi;
- inquadramento faunistico con indicazioni delle specie presenti per classe dei vertebrati di appartenenza;
- analisi delle principali unità ecosistemiche, delineate sulla base dei consorzi vegetali omogenei presenti e dei popolamenti faunistici ad essi legati;
- ricognizione delle aree di interesse naturalistico sottoposte a tutela ambientale in base alla normativa comunitaria, nazionale, regionale che contribuisce alla definizione dei livelli di qualità del comprensorio esaminato e all'individuazione di aree sensibili.

Lo studio è stato compiuto mediante:

- consultazione bibliografica della principale letteratura scientifica e di settore relativa ai siti di indagine e ai contesti ecosistemici nei quali si hanno condizioni ecologiche analoghe a quelle presenti nelle aree di studio;
- consultazione bibliografica della principale letteratura riguardante il tema del bird strike;
- consultazione dei report annuali wildlife strike del Bird Control Italy srl degli ultimi due anni;
- analisi della cartografia tematica e fotografie aeree;
- indagini conoscitive e sopralluoghi mirati alla definizione dei popolamenti vegetali ed animali e degli ecosistemi, nonché all'individuazione dei fattori di disturbo, dei fattori di pressione, soprattutto di quelli antropici, delle cause degli eventuali impatti ambientali.

13.8.1. Inquadramento vegetazionale

Per ciò che riguarda l'uso del suolo, come evidenziato dalla tavola Carta dell'uso del Suolo del QTRP si evidenzia che il lotto di terreno su cui ricade l'intervento è utilizzato per la quasi totalità come seminativo. Un esteso eucalipteto è presente a Nord dell'impianto. In quest'area la vegetazione presenta un livello di naturalità leggermente più elevato rispetto a quella sud occidentale dell'area di intervento per la presenza di filari di eucaliptus. L'intervento in progetto interessa esclusivamente un'area nella quale non sono presenti formazioni vegetali, classificabili come naturali o seminaturali. Pertanto mancano del tutto aspetti vegetazionali soggetti a tutela o comunque rari e meritevoli di conservazione. Gli unici effetti sulla componente vegetale che meritano di essere considerati riguarderanno i filari di eucalipto. Infine si mette in evidenza che nessun impatto sulla componente vegetale sia previsto in quanto inesistente la posa di cavidotto di connessione.

Di seguito si riporta l'Elaborato **P_02_IN_43_QTR_R01** - Carta dell'uso del suolo del QTRP.

- Geomorfologia e distribuzione spaziale: Appartengono all'unità aree subpianeggianti intracollinari, presenti in prevalenza nel comprensorio del Marchesato di Crotone, il cui substrato è costituito da depositi colluvio alluvionali a granulometria fine. Si tratta di sedimenti erosi dalle colline argillose siltose di periodo pliocenico ben rappresentato nell'area. L'unità, estesa 6.400 ha si compone di 12 delineazioni.
- **Uso del suolo:** seminativo
- **Capacità d'uso:** IVsw - limitazioni legate alla profondità, alla salinità ed al drenaggio
- Suolo dominante: CER 1
- Pedogenesi ed aspetti applicativi: Si tratta di suoli sottili a profilo Ap-Cg, sequenza che sta ad indicare scarsa evoluzione pedogenetica (Entisuoli). Già al di sotto dell'orizzonte lavorato sono riconoscibili le caratteristiche del materiale parentale (stratificazioni). I suoli CER 1 si caratterizzano, inoltre, per l'evidente presenza di colorazioni grigie legate alle condizioni reducimorfiche tipiche di questi ambienti. L'idromorfia da una parte limita fortemente la fertilità fisica di questi suoli e dall'altra impedisce il dilavamento dei Sali solubili presenti nelle formazioni di origine. La presenza delle concrezioni soffici di solfato di calcio e la conducibilità elettrica elevata negli orizzonti sottosuperficiali ne sono la conferma. Sono molto calcarei, a reazione alcalina, scarsamente dotati in sostanza organica. I suoli CER 1 sono poco suscettibili di valorizzazione agronomica, con particolare riferimento alle colture arboree. Anche la conversione irrigua, effettuata in alcune aree (valle di Pozzo Fieto) non ha determinato gli attesi cambiamenti nella destinazione d'uso.

Di seguito si riporta uno stralcio della Carta dei suoli con indicazione dell'area di intervento.



Figura 67 - Stralcio da Carta dei Suoli

13.8.3. Inquadramento faunistico

Sotto il profilo ecosistemico generale si possono distinguere alcuni macro-ambienti che comprendono gli habitat di seguito descritti:

- Il macro-ambiente dominante definito dall'**agroecosistema** rappresentato da aree a produzione agricola, in cui si evidenzia la totale mancanza di siepi in prossimità dei confini di proprietà o lungo le strade di penetrazione agraria; ciò favorisce in particolar modo la diffusione delle seguenti specie: **Uccelli** (Passero, Merlo, Tordela), **Mammiferi** (Coniglio selvatico, Riccio), **Rettili** (Biscia, Ramarro, Vipera, Lucertola campestre)
- In relazione alla presenza del corso d'acqua (Passovecchio) è identificabile un **ecosistema fluviale** che favorisce la presenza delle seguenti specie: **Uccelli** (Passero, Merlo, Tordela, Usignolo), **Rettili** (Natrice Viperina), **Anfibi** (Raganella, Rospo, Anura)

- In relazione alla presenza della piccola area boschiva è identificabile un **ecosistema boschivo** che favorisce la presenza delle seguenti specie: **Uccelli** (Fringuello, Verdone, Cinciallegra), **Mammiferi** (Riccio, Coniglio selvatico)

13.8.4. Le aree di interesse naturalistico

La superficie regionale occupata dalle aree protette, il cui obiettivo prioritario è quello di garantire la conservazione della biodiversità del territorio regionale, è ragguardevole. In sostanza in Calabria sono presenti 3 Parchi Nazionali, 1 Parco Naturale Regionale, 1 Area Marina Protetta e 5 Parchi Marini Regionali, oltre ad un cospicuo patrimonio di aree Natura 2000 (pSIC, ZPS) e riserve naturali (regionali e statali).

Oltre alle aree protette istituite ai sensi della dalla L 349/91, cospicui sono i siti afferenti alla Rete Natura 2000 in Calabria, rappresentati dalle proposte di Siti di Interesse Comunitario (pSIC) e dalle Zone di Protezione Speciale (ZPS). La superficie di SIC individuati in Calabria corrisponde all'1,9% della superficie totale dei siti proposti a livello nazionale ed al 5,7% del territorio regionale; la superficie di ZPS individuate in regione corrisponde al 7% della superficie totale nazionale di ZPS ed al 17,4% della superficie regionale. La superficie complessiva dei primi è pari a 85.609 ettari, mentre l'area occupata dalle Zone di Protezione Speciale individuate è pari a 262.255 ettari.

La superficie coperta dagli habitat all'interno dei SIC nella regione Calabria, raggiunge l'80% della superficie totale regionale. La percentuale di Habitat prioritari, rispetto alla superficie regionale totale dei SIC, pari al 43%, è tra le più elevate, in particolare la tipologia "Habitat costieri e vegetazioni alofitiche" raggiunge il 7% della superficie totale dei SIC e la tipologia "foreste" il 22%. La Calabria presenta la percentuale di habitat prioritari regionali sul totale di habitat regionali tra le più elevate, pari al 54%.

L'insieme di tutte queste aree protette costituiscono la prima ossatura di core areas e key areas della Rete Ecologica Regionale, ovvero il progetto che a livello nazionale ed europeo è finalizzato alla valorizzazione e lo sviluppo di tutti gli ambiti caratterizzati dalla presenza di valori naturali e culturali, al fine di tutelare i livelli di biodiversità esistenti e la qualità dell'ambiente nel suo complesso. L'obiettivo è quello di promuovere l'integrazione dei processi di sviluppo con le specificità ambientali delle aree interessate.

Nell'ambito in esame sono presenti alcuni distretti naturali sottoposti a regime di tutela ambientale. Questi ambienti, all'interno di un contesto caratterizzato da una forte impronta antropica, costituiscono dei lembi naturali residui che conservano dei livelli di qualità naturalistica piuttosto elevati.

Le aree sottoposte a tutela più prossime all'area di studio, entrambi siti Natura 2000, sono:

- Fondali di Gabella Grande (SIC IT9320096),
- Colline di Crotona (SIC IT9320104)

SIC IT9320096 FONDALI DI GABELLA GRANDE

Il sito Fondali di Gabella Grande si estende fra i 5 e i 20 m. al di sotto del livello del mare, ha una superficie di 484,12 ha ed un perimetro di 8,90 km. Il sito ricade nel territorio del Comune di Crotona. Inquadramento morfologico, geologico e pedologico Nel sito è ben sviluppato il piano infralitorale, i fondali sono costituiti da

argille marnose grigio azzurre del Calabriano ricoperte dai sedimenti sabbioso-ciottolosi dei terrazzi quaternari. Quindi il primo orizzonte dei fondali è costituito da un substrato sabbioso costituito da sabbie a granulometria grossolana. I fondali stessi sono esposti a correnti che possono provocare erosione.

SIC IT9320104 COLLINE DI CROTONE

Il sito Colline di Crotona è ubicata sugli antichi terrazzi che si estendono sulla fascia litoranea ionica della provincia, ha una superficie di 606,72 ha ed un perimetro di 14,73 km, ricade nel territorio del Comune di Crotona. Il sito in esame comprende le aree collinare e semipianeggianti a substrato argilloso-limoso, da una quota di 169 m s.l.m., in località Parasinaci, sino a quota 0 m s.l.m., in località C. Donato al limite con la Strada Provinciale 49. I limiti dell'area corrono, nel settore meridionale ed orientale, lungo le scarpate che delimitano a monte le aree calanchive e lungo il tracciato della SP 49, mentre nel settore occidentale comprendono i laghetti collinari di località Vicra e Tuvolo.

La Rete Natura 2000 della Regione Calabria è attualmente costituita da 185 siti di cui 6 ZPS e 179 SIC-ZSC (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – dati aggiornati a dicembre 2017).

In prossimità dell'area di intervento sono presenti i seguenti siti della Rete Natura 2000 (Figura 13):

- SIC/ZSC IT9320096 “Fondali di Gabella Grande”, ubicato a mare a una distanza dal Deposito costiero di stoccaggio di circa 3 km (G.U. Serie Generale 18 luglio 2017, n. 166);
- SIC/ZSC IT9320097 “Fondali da Crotona a Le Castella”, ubicato a mare ad una distanza ubicato a mare a una distanza dal Deposito costiero di stoccaggio di circa 5,7 km (G.U. Serie Generale 26 aprile 2018, n. 94);
- SIC/ZSC IT9320104 “Colline di Crotona”, ubicato a terra ad una distanza dal Deposito costiero di stoccaggio di circa 6,9 km (G.U. Serie Generale 18 luglio 2017, n. 166).
- SIC/ZSC IT9320096 “Fondali di Gabella Grande” ubicato a mare ad una distanza dal Terminale off shore pari a circa 300 m, solo una parte della condotta criogenica marina lo attraversa.

In prossimità dell'area di intervento non sono presenti IBA, in quanto il sito più prossimo, rappresentato dall'IBA 149 “Marchesato e Fiume Neto” è ubicato ad una distanza minima di circa 5,8 km.

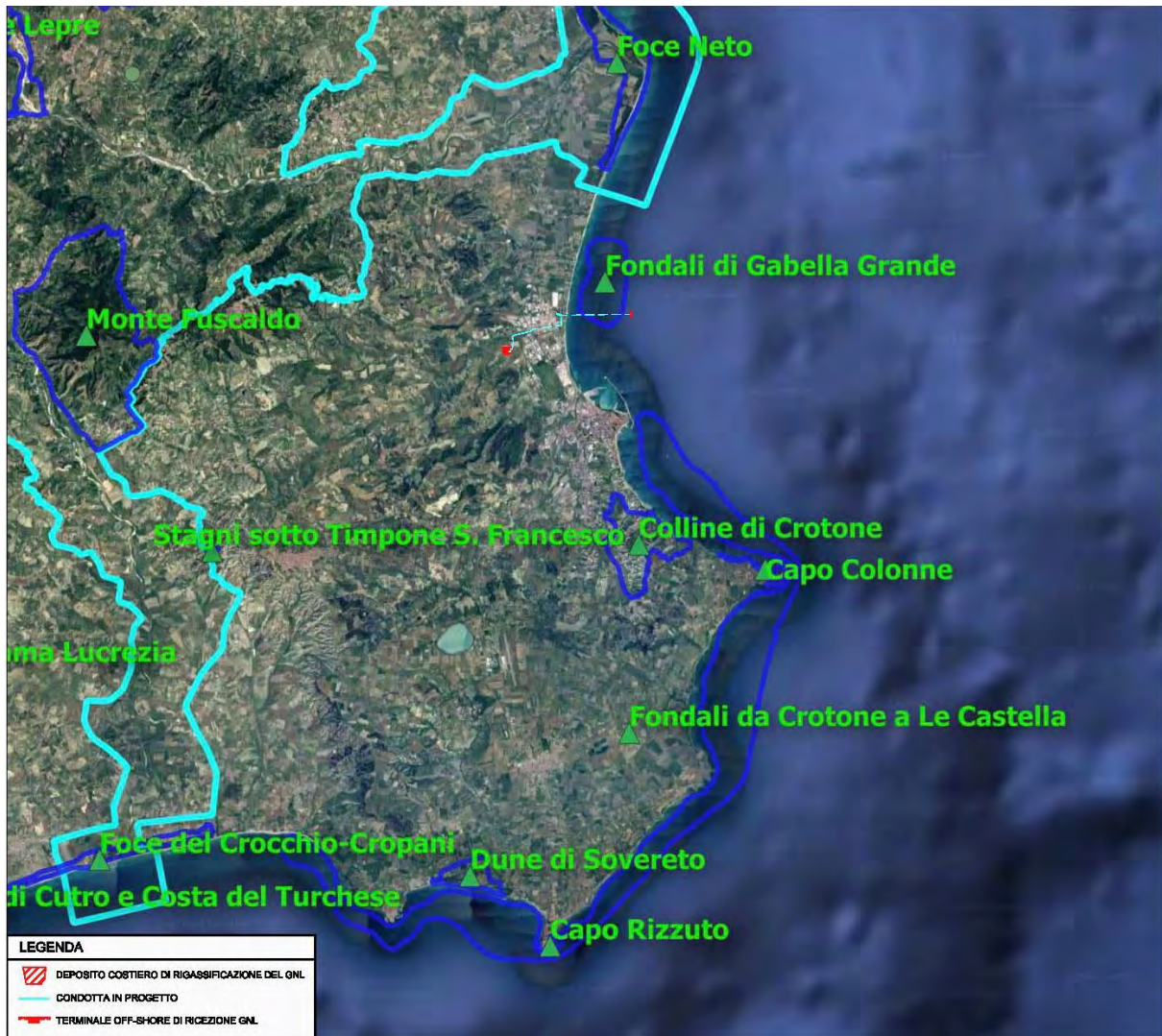


Figura 68 -Collocazione dell'intervento rispetto ai Siti Rete Natura 2000

13.8.5. Le connessioni ecologiche

La Rete Ecologica Regionale (RER) della Calabria è costituita dalle aree protette istituite ai sensi della L. 394/91 e della L.R. n. 10/2003, la Rete Natura 2000, le aree di particolare rilevanza naturalistica (aree di reperimento di nuovi parchi o riserve regionali), i corridoi ecologici di connessione, il sistema delle fiumare, i parchi urbani e sub-urbani ovvero i corridoi ecologici discontinui o “stepping stones” e le zone di restauro e ambientale e sviluppo naturale o “restoration areas”.

All'interno della rete ecologica una importanza strategica è quindi assegnata ai corridoi ecologici attraverso i quali le specie possono spostarsi sul territorio garantendo lo scambio e la diffusione del patrimonio genetico tra i diversi habitat a beneficio del miglioramento dei livelli di biodiversità. Attraverso tali aree gli individui delle specie evitano di rimanere isolati e subire le conseguenze delle fluttuazioni e dei disturbi ambientali. La dispersione della fauna facilita inoltre la ricolonizzazione ed evita fenomeni di estinzioni locali.

La Calabria conserva ancora inalterate vaste aree boscate montane che percorrono longitudinalmente la Calabria da nord a sud, dal Pollino all'Aspromonte. Queste ampie fasce formano un continuum pressoché ininterrotto di aree naturali che garantiscono il collegamento tra le varie parti del territorio calabrese e che

quindi per loro stessa natura costituiscono i corridoi ecologici della Calabria. Tale sequenza di habitat terrestri si sviluppano sia lungo lo stesso gradiente topografico che su gradienti topografici diversi, ovvero “vie verdi” (green ways) costituite da larghe sequenze di habitat (naturali e semi-naturali) internamente omogenee che permettono la circolazione delle specie da un’area all’altra.

In Calabria vi sono tre corridoi ecologici che meritano particolare attenzione:

- il primo si colloca lungo la catena costiera sulla quale insistono già delle piccole aree SIN e SIC concorrendo al collegamento fra il Parco Nazionale del Pollino ed il Parco Nazionale della Sila;
- il secondo corridoio collega, intersecando l’istmo di Marcellinara, il Parco Regionale delle Serre ed il Parco Nazionale della Sila;
- il terzo, infine, collega attraverso il passo della Limina le dorsali montane boscate delle Serre con l’area dell’area aspromontana.

Tali connessioni sono di natura molto diversa a seconda della specie presa in considerazione. Queste ultime, possono essere rappresentate da individui in dispersione che si muovono sul territorio seguendo percorsi determinati in una qualche misura dalla idoneità delle aree attraversate oppure le specie, possono essere in gran parte disimpegnate dalle dinamiche del territorio stesso poiché la loro mobilità è svincolata dal mezzo in quanto capaci di superarlo (spore, uccelli, insetti, ecc.).

A tali corridoi ecologici terrestri, si aggiunge una ricca presenza di “vie blu” (blue ways): corsi e specchi d’acqua superficiali che connettono trasversalmente tutto lo spettro di habitat regionali, investendo con il loro passaggio tutti i gradienti topografici dalla montagna (dove sono localizzate le sorgenti e le fonti) fino alla costa (dove intersecano il mare attraverso la foce).

In Calabria la presenza di un fitto sistema di reticoli idrografici è un ulteriore fattore di garanzia per la continuità biotica tra i diversi habitat e tra le differenti specie presenti sul territorio e, quindi, per il mantenimento della biodiversità. In Calabria molti di questi habitat fluviali possono essere considerati blue ways, in quanto conservano ancora intatti i loro caratteri ecologici prevalenti, sia in termini di struttura che di funzioni.

13.8.6. Individuazione e valutazione degli impatti potenziali e misure di mitigazione

L’analisi ambientale è stata condotta su due livelli. Si è partiti da un’analisi dell’area vasta in cui il sito individuato per l’intervento si inserisce, esaminando il territorio circostante al sito per un raggio di circa 3 Km e, successivamente, è stato effettuato uno studio di dettaglio del sito stesso. Si è proceduto integrando i dati raccolti in campo durante specifiche ricognizioni con i dati riferiti all’area vasta interessata reperibili in letteratura o raccolti durante ricognizioni in campi. I dati floristici e vegetazionali sono stati esaminati criticamente oltre che dal punto di vista del loro intrinseco valore biogeografico, anche e soprattutto in relazione alla loro eventuale inclusione in direttive e convenzioni internazionali, comunitarie e nazionali, al fine di una corretta valutazione di tutti gli elementi riscontrati sotto il profilo conservazionistico. In particolare si è fatto costante riferimento alla Direttiva 92/43/CEE (nota anche come Direttiva Habitat) e relativi allegati

inerenti agli habitat e alla flora (Allegati I, e II). Per quanto riguarda lo studio della flora presente nell'area è stato utilizzato il criterio di esaminare gli elementi floristici rilevanti sotto l'aspetto della conservazione in base alla loro inclusione nella Direttiva 92/43, nella Lista Rossa Nazionale (Conti et al., 1992 – Lista Rossa delle Piante d'Italia) o Regionale (Conti et al., 1997- Liste Rosse Regionali delle piante d'Italia), oppure ricercare specie notevoli dal punto di vista fitogeografico (specie endemiche, relittuali ecc.).

Pertanto gli elementi (habitat e specie) che hanno particolare significato in uno studio di incidenza ambientale e che sono stati espressamente ricercati sono compresi nelle seguenti categorie:

Habitat prioritari della Direttiva 92/43/CEE

Sono habitat significativi della realtà biogeografica del territorio comunitario, che risultano fortemente a rischio sia per loro intrinseca fragilità e scarsa diffusione che per il fatto di essere ubicati in aree fortemente a rischio per valorizzazione impropria, come nel caso specifico della fascia costiera.

Habitat di interesse comunitario della Direttiva 92/43/CEE

Si tratta di habitat che, pur fortemente rappresentativi della realtà biogeografica del territorio comunitario, e quindi meritevoli comunque di tutela, risultano a minor rischio per loro intrinseca natura (habitat meno fragili) e per il fatto di essere più ampiamente diffusi.

Habitat di interesse regionale

Si tratta di habitat non inclusi nella Direttiva 92/43/CEE ma considerati meritevoli di tutela a livello regionale campano e individuati dal PUTT.

Specie vegetali dell'allegato "Flora" della Direttiva 92/43/CEE

Questo allegato contiene specie da considerare di elevato pregio conservazionistico nel territorio comunitario. Purtroppo, però, per carenza di informazione sulla flora italiana, tale lista risulta poco rappresentativa della realtà ambientale italiana, con particolare riferimento alla flora dell'Italia meridionale e risulta di scarso aiuto nell'individuazione di specie di valore conservazionistico.

Specie vegetali della Lista Rossa Nazionale

Recentemente la Società Botanica Italiana e il WWF-Italia hanno pubblicato il "Libro Rosso delle Piante d'Italia" (Conti, Manzi e Pedrotti, 1992). Tale testo rappresenta la più aggiornata e autorevole "Lista Rossa Nazionale" delle specie a rischio di estinzione su scala nazionale. Specie vegetali della Lista Rossa Regionale. Questo testo rappresenta l'equivalente del precedente ma su scala regionale, riportando un elenco di specie ma rare e meritevoli di tutela nell'ambito del territorio campano. La lista è stata redatta da Vincenzo La Valva in Conti, Manzi e Pedrotti. (1997).

Specie vegetali rare o di importanza fitogeografica

L'importanza di queste specie viene stabilita dalla loro corologia in conformità a quanto riportato nelle flore più aggiornate, valutando la loro rarità e il loro significato fitogeografico.

Il sito oggetto di intervento si colloca lungo la fascia costiera ionica del territorio di Crotona, in un ambito caratterizzato da una larga fascia costiera di territorio che si estende sino al nucleo abitativo del centro di Crotona.

Da un lato la costa ionica si profila bassa sul livello medio del mare, di ampiezza variabile di circa 20 metri dalla battigia, strutturata a sabbie medio-fini, con un entroterra caratterizzato da un profilo dunare in fase erosiva.

Le caratteristiche della fascia costiera tirrenica e ionica, si riflettono nei fondali immediatamente demersi.

Sulla costa ionica, dalla battigia al largo, cioè da 0 metri alla profondità di oltre 500 metri, prevale una situazione che può essere schematizzata in 4 tipologie di fondali: fino alla profondità di circa 10 metri e ad una distanza media dalla costa di circa 800 metri, i fondali sono costituiti da sabbie mediofini e fini. Sono presenti varie alghe fotofile (amanti della luce), tra cui molto diffusa la *Caluerpa pro - lifera*, dalle caratteristiche foglie lanceolate, di consistenza coriacea per la spessa cuticola di rivestimento e di colorazione verde, e la *Paolina patolina*. In questi fondali vivono anche alcuni molluschi, organismi caratterizzati da un corpo privo di scheletro, ma protetto in molti casi da una struttura rigida esterna, la classica conchiglia, costituita da un unico o da due o più elementi. Tra i molluschi Lamellibranchi, ossia con il corpo racchiuso in una conchiglia formata da due metà o valve, generalmente simmetriche, i più diffusi sono: le vongole, le vongole veraci, le telline, i tartufi di mare, i canalicchi, i mitili etc.

I fondali compresi tra 10-15 metri di profondità e tra 800-1300 metri dalla battigia, costituiscono la zona delle Sabbie - Siltose, ossia una zona di transizione, poco estesa, nuda, con la presenza di Echinodermi (ricci di mare), Asteroidei (stelle marine) e Cefalopodi (seppie e polpi).

La terza tipologia di fondale comprende quella della zona dei Silt - Argillosi. È anch'essa zona di transizione verso i fanghi argillosi ed è compresa tra 15-20 metri di profondità e 1300-2000 metri dalla battigia. In essa sono ancora presenti Echinodermi e Gasteropodi: questi ultimi sono una classe di molluschi comprendente specie caratterizzate soprattutto dal possedere una testa distinta, munita di tentacoli, ed un'ampia superficie ventrale muscolosa (piede), grazie alla quale l'animale procede strisciando. Testa e piede presentano simmetria bilaterale. La massa dei visceri (sacco viscerale), situata dorsalmente, è invece di solito ritorta a spirale e allogata in una conchiglia calcarea pure spiralata. I più diffusi sono il Ginocchiello (*Murex trunculus*) ed il Murice spinoso (*Murex brandaris*). L'ultima zona è quella dei Fondi Fangosi ed Argille. È una zona di sedimenti ed è compresa tra 2000-2500 metri verso il largo e 15-20 metri fino agli oltre 500 metri di profondità. In questa zona sono presenti grandi pesci pelagici come Tonni (*Thunnus*), Pesci spada (*Xiphias gladius*). È possibile avvistare anche delfini appartenenti quasi sempre alla specie *Delphinus delphis*, squali, in genere Verdesche (*Prionace glauca*): squali snelli ed eleganti che, pur raggiungendo notevoli lunghezze, non arrivano mai a pesi elevati. Nuotano in superficie e pur avendo un carattere combattivo, solitamente non sono pericolosi per l'uomo. Oltre alla presenza di questi grandi pesci, sulla costa ionica giungono tartarughe marine, appartenenti alla specie *Caretta caretta*. Si tratta di una specie cosmopolita che vive in acque profonde ma può avvicinarsi anche alla costa. Ha una colorazione del carapace variabile dal rosso al marrone, che può alterarsi per la presenza dei cirripedi (una specie di parassiti).

È ghiotta di meduse, molto diffusa nel mar Ionio è la *Pelagia noctiluca*, di salpe, di granchi e di ricci. In tempi non molto lontani questa tartaruga nidificava addirittura sulle nostre spiagge. Negli ultimi anni diverse sono

state le tartarughe marine ritrovate, curate, “c e n s i t e” e liberate nuovamente sulla costa Ionica Lucana, grazie soprattutto al progetto tartarughe marine, finanziato dal WWF Italia e gestito in collaborazione con il Dipartimento di Biologia Animale e dell’Uomo dell’ Università “La Sapienza” di Roma.

L’ultimo avvistamento risale al luglio 1996: uno splendido esemplare di 47 Kg, è stato visitato e marchiato dal dott. Antonio Casalnuovo e successivamente rimesso in libertà. Oltre alla presenza della Caretta, nell’estate del 1989 è stata ritrovata nei pressi della foce del fiume Sinni, come documentato dalle fotografie di O. Chiaradia, un’altra specie di tartaruga marina, la tartaruga liuto, *Dermochelys coriacea*. Si è trattato di un avvenimento eccezionale , poiché gli avvistamenti di tartarughe liuto in Italia sono rarissimi. Solo nell’estate del 1985, sulla spiaggia di Rodi Garganico, in Puglia, ne era stata rinvenuta una morta , lunga 185 cm. L’ esemplare , il maggiore per dimensioni mai ritrovato in acque europee, è stato sottoposto al processo di tassidermizzazione, ovvero svuotato delle parti molli e deperibili e riempito di ovatta e segatura, ed è esposto al Museo di Storia Naturale di Milano. La tartaruga liuto è nota nel Mediterraneo fin dal tempo degli antichi Greci, che ne usavano la corazza per farne casce dei loro liuti.

Purtroppo per noi dal 1989 ad oggi non si sono più avute segnalazioni di questo splendido rettile marino.

Quanto analizzato fino ad ora, sia pure in modo sintetico e non esaustivo , fornisce alcune indicazioni sullo stato dei fondali della costa ionica, con cenni sulla biocenosi (flora e fauna) tipica diffusa nell’infralitorale, cioè nello spazio d’acqua compresa tra la superficie ed i 30-35 metri di profondità. A tale batimetria scompaiono le alghe fotofile, essendo questo il limite della “zona eufotica”, livello dove è ancora possibile il processo di fotosintesi da parte delle piante per produrre sostanza organica partendo dai sali nutritivi disciolti nell’acqua.

Il sito che interesserà i lavori, riveste scarsissimo interesse sia dal punto di vista floristico che vegetazionale dovuto alla presenza di una flora “banale” di tipo infestante e per la quasi assoluta assenza di habitat di pregio.

Pertanto nessuna specie e nessun habitat di valore conservazionistico sarà direttamente o indirettamente interessato all’intervento.

FASE DI CANTIERE

Disturbi a fauna e vegetazione terrestre a seguito dell’alterazione delle caratteristiche di qualità dell’aria dovuta ad emissioni di inquinanti e di polveri in atmosfera

Durante la fase di cantiere gli impatti negativi saranno dovuti essenzialmente a:

- emissioni di inquinanti da combustione, dovute ai fumi di scarico delle macchine e dei mezzi terrestri e marittimi usati (autocarri, escavatori, etc.);
- sviluppo di polveri durante le operazioni di scavo e movimento terra.

Le stime condotte hanno evidenziato valori complessivi tipici di cantieri di media dimensioni, le cui ricadute, in considerazione delle caratteristiche emissive, saranno concentrate nelle vicinanze del punto di emissione.

Pertanto, per le zone caratterizzate dalla potenziale presenza di habitat e/o specie di valore naturalistico si ritiene che l’impatto potenziale sia di lieve entità, temporaneo e reversibile.

Per quanto attiene alle misure di mitigazione che si possono prevedere per limitare tali emissioni, esse possono essere individuate in:

- umidificazione del terreno nelle aree di cantiere per impedire l'emissione di polvere;
- controllo e limitazione della velocità di transito dei mezzi;
- accurata manutenzione dei mezzi impiegati;
- cura nell'evitare di tenere i mezzi inutilmente accessi.

Disturbi a specie e habitat a seguito della modifica dello Stato della qualità delle acque

Durante la fase di cantiere le attività potranno comportare un'alterazione della qualità delle acque sotterranee, ricollegabile principalmente agli scarichi delle acque necessarie per le attività di *commissioning* dei serbatoi GNL. Gli scarichi connessi alle attività di *commissioning* non causeranno variazioni di rilievo dello stato della qualità dell'acqua: l'impatto ad essi associato sarà trascurabile.

In considerazione di quanto sopra, si può quindi concludere che l'impatto sulle specie e gli habitat di rilevanza naturalistica sia di lieve entità, temporaneo e reversibile.

Disturbi alla fauna dovuti ad emissioni sonore

Durante la fase di cantiere, la produzione di emissioni sonore è imputabile principalmente al funzionamento dei macchinari e dei mezzi terrestri e al traffico veicolare indotto.

In generale le emissioni sonore saranno limitate nel tempo, pertanto si può dire che gli impatti prodotti sulla fauna presente nelle aree Natura 2000 più vicine all'area di intervento, saranno di lieve entità, temporanei e reversibili.

In fase di cantiere le misure di mitigazione da prevedersi saranno principalmente di carattere organizzativo.

Per esempio si potranno:

- posizionare le sorgenti di rumore in zona defilata rispetto ai recettori, compatibilmente con le necessità di cantiere;
- controllare le velocità di transito dei mezzi;
- svolgere le attività di costruzione nelle ore diurne;
- assicurare una costante manutenzione dei macchinari e dei mezzi di lavoro.

Non sono invece previste emissioni sonore di tipo impulsivo ad alta energia potenzialmente dannose per la salute dei mammiferi e rettili.

Danni a vegetazione e disturbi alla fauna terrestre a seguito di interferenza diretta per occupazione di suolo (fase di cantiere e di esercizio)

Durante la fase di cantiere e di esercizio è prevista principalmente l'occupazione di aree a terra. Di conseguenza, in considerazione delle attività svolte e della destinazione d'uso dell'area, è stato valutato un impatto di media entità.

FASE DI ESERCIZIO

Danni alla vegetazione terrestre per emissioni di polveri ed inquinanti e disturbi alla fauna terrestre per emissioni sonore

Durante la fase di esercizio gli unici disturbi arrecabili alla flora e alla fauna terrestri potrebbero essere ricollegabili a:

- emissioni gassose e sonore dovute all'esercizio dell'opera;
- presenza di uomini e mezzi meccanici;
- traffico di mezzi terrestri e marittimi.

Per quanto concerne il clima acustico, le stime condotte hanno evidenziato che la rumorosità generata dall'esercizio dell'opera assume valori ampiamente inferiori alla soglia di 70 dB(A), considerata critica per la fauna, già a circa 100 m dal confine dell'impianto e pertanto, data la distanza dalle aree soggette a tutela, non è prevedibile un'alterazione del clima acustico tale da indurre incidenze sulla fauna presente negli stessi.

In considerazione di ciò si può concludere che il disturbo alle specie presenti sia comunque di lieve entità.

Per quanto riguarda le emissioni in atmosfera, le valutazioni già condotte dimostrano che:

- le ricadute di inquinanti al suolo associate al traffico per l'approvvigionamento del GNL al deposito costiero e per il trasporto del GNL verso utenze terze risultano contenute entro i limiti di normativa e, ove applicabili, ai limiti specificatamente previsti per la protezione della vegetazione;
- le emissioni associate al traffico terrestre indotto dall'esercizio del deposito costiero non causeranno modifiche dello stato della qualità dell'aria tali da indurre disturbi significativi alla vegetazione e alla fauna terrestre.

Tenuto conto di quanto sopra si ritiene che l'impatto sulla vegetazione sia di lieve entità.

Disturbi a Specie e Habitat Marini durante la Fase di Esercizio

Durante l'esercizio dell'opera, potenziali disturbi alle specie e habitat marini potranno essere causati dal traffico marittimo per il trasporto del GNL.

Il traffico indotto dall'esercizio sarà, nel caso peggiorativo, pari a circa 24 metaniere/anno da 15,600 m³ per l'approvvigionamento del GNL al Terminale Off-Shore e circa 20 bettoline/anno da 1,000 m³ per la distribuzione del GNL alle utenze.

Un rimorchiatore affiancherà inoltre ogni metaniera/bettolina durante le operazioni di manovra. L'incremento del traffico navale sarà comunque limitato soprattutto in considerazione degli enormi vantaggi che la realizzazione dell'opera comporterà. Pertanto in ragione delle precedenti valutazioni si ritiene che i disturbi a specie e habitat marini connessi al traffico indotto dall'esercizio dell'opera siano trascurabili.

13.9. ASPETTI STORICO-PAESAGGISTICI

La caratterizzazione della componente "paesaggio", sia degli aspetti legati alla sfera storico-culturale, sia di quelli legati alla percezione visiva, ha come obiettivo quello di indagare le interazioni paesaggio-intervento al fine di identificare le azioni di mitigazione atte a ridurre i disturbi eventualmente prodotti dalle opere.

Le interazioni paesaggio-intervento distinte in fase di cantiere e fase di esercizio sono le seguenti:

- Fase di Cantiere:
 - Movimentazioni terra;
 - La presenza del cantiere a terra;
 - Emissioni luminose;
- Fase di esercizio:
 - La presenza degli impianti e delle strutture;
 - La presenza delle navi;
 - Emissioni luminose.

Come già detto precedentemente le emissioni luminose rappresentano un impatto irrilevante sia in fase di cantiere che in fase di esercizio in quanto le operazioni vengono eseguite prevalentemente di giorno e qualora fossero eseguite di notte saranno presi tutti i provvedimenti per minimizzare il disturbo.

13.9.1. Sintesi contenutistica e metodologica dello studio

Secondo il D.P.C.M. 27/12/1988 (Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale) l'obiettivo della caratterizzazione della qualità del paesaggio con riferimento sia agli aspetti storico-testimoniali e culturali, sia agli aspetti legati alla percezione visiva, è quello di definire le azioni di disturbo esercitate dal progetto e le modifiche introdotte in rapporto alla qualità dell'ambiente.

In relazione a tale obiettivo, per quanto riguarda il progetto in esame, si è proceduto ricercando un nesso di causalità e di una metodologia di lavoro improntata in base all'analisi del territorio, il quale risulta costituito da tessuti in cui sono stati riscontrati beni culturali e vincoli posti sotto tutela di tipo ambientale, archeologico e architettonico.

In seguito all'esame della Carta dei vincoli e delle tutele naturalistiche e paesaggistiche, sono stati di fatto rilevati aspetti ed elementi di particolare importanza storico testimoniale. Pertanto l'attenzione del presente studio è stata incentrata sull'analisi del paesaggio inteso come "...parte di territorio,..., il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni" (Convenzione Europea del Paesaggio).

All'interno del presente capitolo si è pertanto proceduto innanzitutto all'acquisizione di un quadro conoscitivo generale dell'area interessata dal progetto. La metodologia utilizzata si basa sull'analisi paesaggistica e strutturale-funzionale del progetto proposto, indagando gli aspetti e gli effetti percettivi che il suddetto produce.

13.9.2. Il contesto paesaggistico

Inquadramento geografico

Il Sistema territoriale locale di Crotona comprende la maggior parte del territorio comunale di Crotona, con le aree dei bacini del fiume Esaro e del Fiume Passovecchio. Il patrimonio storico-culturale si presenta in questo Sistema territoriale locale con una notevole ricchezza di beni archeologici (come il parco archeologico di Capo Colonna), elementi del sistema difensivo (torri di avvistamento e castelli, tra i quali emerge il castello di Carlo V), insieme a beni del patrimonio rurale costituito da masserie, villaggi rurali e percorsi storici. Inoltre

il Sistema di Crotone possiede la massima concentrazione di infrastrutture appartenenti al sistema relazionale e di servizi al territorio, possiede quindi un valore portante per l'intera provincia.

RETE NATURALE

I sottosistemi della rete naturale che sono stati individuati fanno riferimento ad una attenta lettura dei vari caratteri ecologici e naturalistici del territorio provinciale che costituisce la base conoscitiva per la comprensione unitaria di tutto il territorio. In tal senso si è pensato a configurare tutti gli elementi che costituiscono le componenti dei vari quadri di riferimento della rete naturale:

- *Risorse Idriche e Aree a naturalità diffusa;*
- *Sistemi Geolitici;*
- *Aree Protette;*
- *Sistemi Territoriali.*

L'approccio complessivo ed organico che ci si prefigge per meglio strutturare il sistema naturalistico-ambientale, si basa anche sull'individuazione di quelle aree sedi di importanti processi naturali che si intrecciano con le attività antropiche (fattori limitanti) che le Linee Guida della L.R. 19/02 definiscono *Aree a naturalità diffusa* e più precisamente:

- Aree calanchive;
- Aree dei torrenti;
- Aree agricole in abbandono;
- Aree costiere usate per la balneazione.

Le aree calanchive sono presenti e molto estese nella fascia collinare del territorio provinciale che per la sua natura argillosa consente ai vari versanti del terreno particolari e tipiche morfologie causate dall'erosione delle acque di dilavamento. I calanchi vicino alla costa presentano un'erosione più accentuata rispetto a quelli dell'entroterra dove l'azione del vento li ha resi più simili a dei *mammelloni*.

Un'importante area calanchiva è situata nella costa alta delle colline crotonesi ed è denominata Vrica e Stuni, indicata come geosito e si estende fino al promontorio di Capo Colonna.

Del ricco reticolo idrografico solo una parte di torrenti, particolarmente quelli a monte, presentano quelle particolari condizioni ecosistemiche che ne connotano l'importanza. Purtroppo va detto che gli sbarramenti costruiti dall'uomo, l'uso improprio e l'erosione oltre che a ridurre la capacità idrica, priva i torrenti della loro naturale funzione che è quella dell'equilibrio idrogeologico del territorio. L'attività estrattiva in alveo degli inerti limita il ripascimento naturale dei litorali facilitando, conseguentemente, l'erosione costiera.

Altro dato, in fase di elaborazione da ricavare dall'uso reale del suolo e dalla Carta Pedologica, è relativo alle aree agricole in abbandono; generalmente sono aree situate in zone marginali difficilmente accessibili e non dotate di strutture idonee al mantenimento delle attività oppure aree agricole situate in prossimità dei centri abitati la cui espansione ne ha limitato l'uso.

Circa il 40% della costa della provincia di Crotone è costituita da arenili utilizzati nella stagione estiva per la balneazione; tale uso ne ha compromesso, in alcuni casi, le condizioni di esistenza per alcune specie vegetali (come il Giglio marino) che solo nel periodo invernale recuperano quella vitalità garantita da una minore o a

volte inesistente pressione antropica. Un altro pericolo alle aree costiere arriva dall'erosione delle stesse, per tale questione bisogna puntare ad una rinaturalizzazione delle aste fluviali in maniera tale da consentire un ripascimento naturale degli arenili.

Sistemi Territoriali

Una particolarità del territorio della provincia di Crotone è che nonostante abbia un ampio sviluppo sul mare Ionio, una buona parte di esso è caratterizzato da estese ed aspre montagne con un'altimetria che varia dallo 0 metri della linea di costa fino ai 1723 del monte Femminamorta. In funzione della carta altimetrica e all'elaborazione di un modello digitale con isoipsie ogni 25 metri, sono stati definiti tre sistemi territoriali:

- Sistema Montano (oltre 600 m)
- Sistema Collinare (100 a 600 m)
- Sistema Costiero (ambito di pertinenza e di rispetto della linea di costa)

I sistemi territoriali costituiscono, ai diversi livelli, elemento di riferimento primario per l'organizzazione delle scelte strategiche per il governo del territorio.

L'ambito appartenente al *Sistema Costiero* comprende tutti i comuni che si affacciano sul mar Ionio; qui il territorio si presenta pressoché pianeggiante (*costa bassa*) con una linea di costa che si sviluppa abbastanza linearmente secondo la direzione nord-sud; da Crotone, invece, procedendo verso sud fino a Capo Piccolo la costa diventa più frastagliata con rilievi, prossimi al mare, che raggiungono anche i 130 metri (*costa alta*) e addentrandosi verso l'interno si affaccia verso il golfo di Squillace.

Il *Sistema Collinare* che comprende la maggior parte del territorio ed interessa molti comuni che si presentano con una predisposizione fortemente agricola, e che si possono identificare con i centri abitati di: Belvedere di Spinello, Carfizzi, Casabona, Cirò, Cirò Marina, Crucoli, Pallagorio, San Mauro Marchesato, Roccabernarda, San Nicola Dall'alto, Umbriatico e Verzino.

Una terza fascia che definisce il *Sistema Montano*, si insinua nella Sila fino a rilievi che raggiungono i 1700 metri e comprende i comuni di Caccuri, Castelsilano, Cerenzia, Cotronei, Mesoraca, Petilia Policastro e Savelli.

Nel passaggio marina-collina-montagna, si alternano paesaggi di particolare pregio naturalistico ambientale. La costa, caratterizzata da tratti che si protendono nel mare Ionio come Punta Fiume Nicà, punta Alice, Capo Colonna, Capo Cimiti, Capo Rizzuto, Capo Piccolo e Capo di Le Castella. La collina, il territorio dell'antico Marchesato con i caratteristici mammelloni argillosi, ma anche con la presenza di rilievi significativi come Monte Fuscaldo. La montagna, ovvero la Sila con i suoi rilievi di origine granitica caratterizzata dalla presenza di estese foreste di pino laricio.

Una peculiarità che porta distinguere il territorio della provincia di Crotone risiede proprio nel forte carattere naturalistico-ambientale dei tre Sistemi Territoriali, caratteristica, questa difficilmente riscontrabile in altri territori. Tale condizione territoriale dovrà essere l'elemento di riferimento primario per l'organizzazione delle scelte strategiche per il governo del territorio. Infatti a parte la costa, che ha subito il disordine di un'urbanizzazione selvaggia, gli altri sistemi territoriali mantengono ancora intatti i loro caratteri identitari e i loro valori naturalistici-ambientali.

RETE ANTROPICA

La tutela e la valorizzazione del paesaggio sono state storicamente improntate ad una visione statica del territorio. Negli anni recenti, vi è stata una ridefinizione del concetto paesaggio, che porta al superamento della contrapposizione fra natura e uomo, tra paesaggio definizione di “sistema di sistemi viventi”, naturali e antropici, in cui la natura si integra con l’azione dell’uomo.

La ricerca di un equilibrio dinamico tra attività antropiche e ambiente naturale, di cui il paesaggio costituisce la manifestazione sensibile, quale questione centrale nel governo del territorio non significa scegliere “tout court” la via della conservazione: infatti la salvaguardia dell’ambiente e delle risorse non deve essere un freno ad uno sviluppo del territorio e alla sua trasformazione, ma deve essere invece intesa come la valutazione secondo criteri di trasparenza e sostenibilità delle scelte definite con la partecipazione della collettività locale. E’ necessario, perciò, che i parametri paesistico-ambientali non costituiscano solo ed esclusivamente elementi vincolistici, ma possano contribuire a definire occasioni per lo sviluppo di nuove potenzialità.

In questo nuovo modo di intendere l’ambiente ed il paesaggio un ruolo fondamentale svolgono le testimonianze storiche architettoniche ed archeologiche.

A partire dal secolo scorso, alla presa di coscienza di vincolare i singoli beni in quanto testimonianza del passato si è arrivati alla convinzione che un monumento o un complesso di beni storico-architettonici sono significativi in relazione a quanto e a come è utilizzato e a quale significato riveste per una comunità e per il territorio.

Paesaggi Archeologici.

E’ partendo dalla individuazione dei luoghi della memoria che si sviluppa nei diversi ambiti la ricchezza del Patrimonio sul Territorio della Provincia di Crotone.

Il Territorio Crotonese, è ricco di insediamenti, sono stati individuati i seguenti siti archeologici che per la loro consistenza e i diversi reperti trovati nelle diverse campagne di scavi, sono di notevole importanza;

- Area archeologica di Capocolonna
- Area archeologica di Punta Alice
- Area archeologica di Acerentia
- Area archeologica delle Murge
- Area archeologica di Capocimiti
- Area archeologica di Melissa (di recentissima scoperta)
- Area archeologica ex-area industriale di Crotone

Istituiti ed in corso di Istituzione invece, tre parchi archeologici:

- Parco archeologico di Capo Colonna
- Parco archeologico di Punta Alice
- Parco archeologico di Acerentia

Paesaggi Storici e Impianti storici Urbani

Dal momento che la vita dell’uomo passò dal modello nomade a quello stanziale, in tutte quelle aree dove si vennero a creare i primi nuclei insediativi si avviarono una serie di attività che ne trasformarono il paesaggio.

È proprio con il radicale cambiamento nello stile di vita della specie umana che si è dato inizio al più rilevante cambiamento nella struttura del territorio soprattutto dovendo rispondere alla nuova esigenza di avere un riparo sicuro e duraturo.

L'osservazione dei centri storici presenti nei 27 comuni della Provincia ci consente di effettuare un rapporto tra le diverse tipologie edilizie e la morfologia dell'abitato, che specie al sud vicino al mare diventa di difficile interpretazione. La caratteristica principale è data dall'aspetto morfologico: abitati posti sui crinali dei contrafforti della presila, sulle colline tronco coniche delle medie valli o sui terrazzamenti plioceni del litorale. Gli abitati inoltre scandiscono i percorsi di transumanza stagionale a cui il territorio è legato dalle origini.

13.9.3. Sistema Locale Territoriale di Crotona (Crotona)

Situato sulla costa jonica calabrese, il Sistema Locale Territoriale di Crotona possiede un territorio caratterizzato da una particolare diversità morfologica, che prevalentemente arricchito da spiagge, verso l'entroterra diventa gradualmente collinare. La città si erge tra terrazzi marini, pianure alluvionali, bastionate d'arenaria e rilievi tabulari, davanti a un mare increspato di argille. La sua costa si estende per 25 km; a nord della città le spiagge sono composte da sabbie silicee bianche; il lungomare cittadino e il litorale meridionale continuano invece con spiagge composte da sabbie arenarie dal colore rosso. Verso l'interno, un promontorio che domina il mare, circondato da un terreno pianeggiante, che proseguendo si fa collinoso. L'odierno abitato si estende solo in parte sull'impianto urbano dell'antica polis magno greca ed è dominato da una altura isolata, su cui si erge il borgo medioevale coronata da un imponente castello. Dalla base del castello si dipartono, a sud e a nord, rispettivamente i due bacini del porto vecchio e porto nuovo. Poco distanti dall'abitato, lungo la costa, emergono a nord le ciminiere del polo industriale e in direzione opposta, sul promontorio, l'Heraion lacinio, importante centro attrattivo dal punto di vista turistico, culturale e di culto mariano. La città vanta testimonianze di un illustre passato ai tempi della colonizzazione greca, a partire dall'VII sec a.c., quale sede della scuola pitagorica, e della scuola atletica che vide in Milone uno dei più famosi rappresentanti e viene ricordata per le guerre con Sibari e con Locri. Dell'antica città rimangono importanti testimonianze portate alla luce dai vari scavi condotti nel corso degli ultimi anni; molti oggetti sono oggi conservati nel Museo Archeologico.

L'insediamento industriale si è sviluppato vigorosamente nel periodo a cavallo fra le due guerre mondiali. Nel corso degli anni trenta, infatti, la popolazione raddoppiò e Crotona si consolidò come uno dei maggiori poli dell'industria chimica in Italia. Alla fine degli anni 80 però, mentre la città si estendeva in nuovi quartieri, come quello di Fondo Farina, a causa di una grave crisi economica di comparto, le industrie principali, Pertusola Sud e Montedison, giunsero al fallimento. La crisi della grossa industria, sommatasi alla sfavorevole congiuntura economica nazionale e soprattutto regionale, fece piombare la città in una profonda depressione, accentuata dalla storica arretratezza del sistema dei trasporti, dei servizi e in generale delle condizioni socioeconomiche del territorio. In attesa di un sviluppo economico che riponeva particolari aspettative in campo turistico, Crotona divenne Provincia nel 1994.

È una Città portuale, la cui altezza massima giunge a circa 8 metri. Sul piano punto insediativo Crotona ha una superficie di 179,83 Km², e conta circa 60.500 abitanti. La densità abitativa è di 337 abitanti per km². L'odierno

abitato si estende solo in parte sull'impianto urbano dell'antica polis magno greca ed è dominato da una altura su cui poggia l'antico borgo medioevale, coronata da un imponente castello.

In questo sistema come in tutta la provincia, il settore agricolo ha una notevole importanza. Basti pensare che Crotone, da sola, presenta 1802 aziende agricole.

Il Sistema territoriale è costituito dalla quasi totalità del territorio comunale di Crotone, comprende le aree dei bacini del Fiume Esaro a Sud e del Torrente Passovecchio a Nord con quote mai superiori ai 300 mt.s.m.m.

La dotazione infrastrutturale, improntata sulle due strade statali, la 106 ionica e la 107 Silana – Crotonese, ha in Crotone il principale punto di snodo; una fitta rete di strade provinciali composta da 54 arterie che si sviluppano sul tutto territorio; una dorsale ferroviaria lungo la costa ionica; tre porti di cui il maggiore quello di Crotone e dall'aeroporto Sant'Anna di Isola Capo Rizzuto.

13.9.4. Individuazione e valutazione e degli impatti potenziali e misure di mitigazione

In questa fase si analizzano gli elementi dell'intervento in progetto che possono entrare in conflitto con le componenti ambientali, storico culturali e insediative proprie del contesto in esame.

FASE DI CANTIERE

Impatto legato alla presenza di segni dell'evoluzione storica del territorio

Visto che le aree e gli insediamenti storici sono al di fuori dell'area in esame si può dire che l'impatto sui segni dell'evoluzione storica del territorio è pressoché trascurabile.

Gli accorgimenti che si possono attuare al fine di azzerare il pericolo di interferenza con le componenti storico-archeologico sono quello di porre particolare attenzione durante le fasi di scavo e, in caso di rinvenimento di reperti, adottare con la Soprintendenza competente le misure più idonee.

Impatto paesaggistico

Durante la fase di cantiere gli unici impatti sul paesaggio potrebbero essere legati alla presenza delle strutture del cantiere, alla presenza delle macchine e dei mezzi di lavoro e agli stoccaggi di materiali e ai movimenti terra. Gli impatti generati nell'area scelta per la realizzazione del Deposito saranno di natura temporanea e in aree già caratterizzate in parte da attività antropica, per cui l'impatto sulla componente può ritenersi di lieve entità, temporaneo e reversibile.

Tra le misure di mitigazione adottabili in questo caso vi sono il mantenimento dell'ordine e della pulizia del cantiere e il ripristino dei luoghi a fine lavori.

Impatto relativo alla realizzazione della condotta - Possibili interferenze con le matrici storiche del paesaggio

Tratto a terra

I tratti a terra dell'opera in progetto sono di entità trascurabile, in quanto l'impiantistica è posizionata in Area industriale, come meglio documentato nel Quadro di Riferimento Progettuale del SIA.

Per quanto riguarda questo aspetto si è fatto riferimento all'elenco dei beni storico culturali contenuti nei documenti di pianificazione del territorio: le aree in esame non sono interessate dalla presenza di aree

archeologiche o di beni culturali di altra natura pertanto siamo in assenza quindi di fattori che rendano le aree medesime particolarmente sensibili alle trasformazioni.

Tratto a mare

Lungo il tracciato del metanodotto a mare non sono segnalati ritrovamenti di relitti o di altri beni di interesse archeologico. Pertanto è da escludere qualsiasi forma di interferenza con gli elementi che costituiscono le matrici storiche del paesaggio.

La realizzazione del tratto a terra del metanodotto data la sua consistenza non può interferire con la componente in esame.

Infatti non vi potranno essere impatti rilevabili, in particolare con i seguenti aspetti:

- limitazioni/perdite d'uso del suolo dovute all'occupazione di aree per l'installazione del cantiere;
- disturbi alla viabilità dovuti all'incremento di traffico indotto dalla costruzione del metanodotto;
- impatto sulla salute pubblica per emissioni in atmosfera ed emissioni sonore.

La realizzazione del tratto a mare potrà potenzialmente interagire con il traffico marittimo e l'attività di pesca.

FASE DI ESERCIZIO

Impatto percettivo connesso alla presenza di nuove strutture

In fase di esercizio l'impatto dell'opera è legato essenzialmente alla percezione visiva delle opere a terra (i serbatoi per lo stoccaggio del GNL, gli edifici e la torcia). Per il resto l'area in esame sarà caratterizzata da ampi spazi di manovra, aree libere e verdi, viabilità e parcheggi.

Di conseguenza, in considerazione del fatto che l'intervento s'inserirà in un contesto industriale, l'impatto specifico dell'intervento è di lieve entità.

Relativamente alla condotta in fase di esercizio gli effetti, tutti positivi, sono riconducibili all'impatto favorevole, che determina la capacità di approvvigionamento del metano, la quale senza dubbio, incrementa la qualità della capacità ricettivo-turistica nonché la qualità della vita dei residenti.

13.10. COMPONENTE AGRO-ALIMENTARE, ASPETTI SOCIO-ECONOMICI E INFRASTRUTTURE

Obiettivo della caratterizzazione della componente agro-alimentare, socio-economica e delle infrastrutture è quello di definire e valutare le modifiche introdotte e le azioni di disturbo esercitate dal progetto in rapporto a:

- aspetti demografici ed insediativi;
- attività produttive e aspetti occupazionali;
- dotazione infrastrutturale;
- turismo;
- componente agro-alimentare;
- agricoltura, pesca e acquacoltura;
- salute pubblica.

Le interazioni tra il progetto e tali componenti, distinte tra fase di cantiere e di esercizio sono le seguenti:

FASE DI CANTIERE:

- perdite di uso del suolo e degli specchi d'acqua;
- disturbi alla viabilità;
- incremento dell'occupazione conseguente alle opportunità di lavoro connesse alle attività di costruzione;
- incremento di richiesta di servizi per il soddisfacimento delle necessità del personale coinvolto;
- emissioni sonore/vibrazioni e sviluppo di polveri e inquinanti.

FASE DI ESERCIZIO:

- perdite di uso del suolo e degli specchi d'acqua;
- emissioni in atmosfera e emissioni sonore;
- incremento dell'occupazione;

13.10.1. Elementi di sensibilità e potenziali recettori

Dall'analisi dei precedenti paragrafi si possono riassumere gli elementi di interesse della componente caratterizzata ovvero i principali recettori del potenziale impatto delle opere in progetto.

Sommariamente possiamo identificare gli elementi di sensibilità come segue:

- Insediamenti urbani e industriali;
- Infrastrutture di trasporto;
- Aree turistiche;
- Attività produttive agricole;

13.10.2. Individuazione e valutazione degli impatti potenziali e misure di mitigazione

FASE DI CANTIERE

Limitazione/perdite d'uso del suolo

L'impatto sulla componente in termini di limitazioni/perdite d'uso del suolo o disturbi/interferenze con gli usi del territorio (uso residenziale, agricolo, produttivo) indotto dalla realizzazione delle opere in progetto è di lieve entità visto che l'area in oggetto è piuttosto limitata e comunque non solo non è attualmente utilizzata per alcuno scopo.

In particolare il consumo di suolo in fase di cantiere è quello dell'area, attualmente incolta, interessata dalle opere a terra.

Limitazione di utilizzo degli specchi d'acqua

Per la valutazione dell'impatto sulla componente in termini di limitazioni d'uso degli specchi d'acqua indotto in fase di cantiere si rimanda al Piano di Monitoraggio e Controllo.

Disturbi alla viabilità terrestre

Per quanto concerne i possibili disturbi arrecati in fase di cantiere dalla realizzazione dell'opera, essi saranno principalmente dovuti all'incremento di traffico per la presenza dei mezzi di cantiere e per gli spostamenti

connessi al trasporto del personale e dei materiali e poi quelli eventualmente causati da modificazioni nella viabilità temporanee perché connesse alle attività di cantiere.

In generale comunque si assume che venga utilizzata sempre o quasi la viabilità esistente.

In alcune fasi potrà inoltre intensificarsi il transito di mezzi pesanti che trasportano materiale in approvvigionamento o materiale da conferire in discarica.

In conclusione l'impatto prodotto sulla componente viabilità è contenuto e circoscritto nello spazio e nel tempo. Per minimizzare il disturbo legato al traffico dei mezzi di cantiere si può cercare di ottimizzare gli spostamenti attraverso un razionale piano del traffico.

Impatto sulla salute pubblica connesso al rilascio di inquinanti in atmosfera

Monossido di Carbonio

Il monossido di carbonio (CO), espresso in mg/mc, è l'inquinante gassoso più abbondante in atmosfera.

Il CO è un gas inodore ed incolore che viene generato durante la combustione di materiali organici quando la quantità di ossigeno a disposizione è insufficiente. In atmosfera si può trovare come prodotto dell'ossidazione atmosferica del metano e di altri idrocarburi, come prodotto delle emissioni da oceani, paludi, incendi forestali, acqua piovana e tempeste elettriche.

Tuttavia la maggiore fonte di CO è dovuta al traffico veicolare (circa il 90% delle emissioni totali) e in particolare ai gas di scarico dei moti a benzina.

Il CO viene assorbito dagli alveoli polmonari e crea impedimento al legame dell'ossigeno con il ferro dell'emoglobina.

Legandosi all'atomo bivalente del ferro forma una molecola nota come carbossemoglobina, la quale in concentrazioni superiori al 2,5%, nell'uomo può provocare alterazioni psicologiche e psicomotorie.

Non sono stati riscontrati effetti particolari nell'uomo per concentrazione di carbossemoglobina inferiori al 2%; al di sopra del valore di 2.5% si possono avere alterazioni delle funzioni psicologiche e psicomotorie.

La CCTN quindi raccomanda di non superare i 10 ppm di CO per esposizioni di 8 ore e di 7-8 ppm per esposizioni di 24 ore.

Ossidi di Azoto

Le molecole contenenti ossigeno e azoto sono numerose come si vede nella tabella seguente:

Tabella 35 - Composti Azoto

Nome	Formula Chimica
Ossido di diazoto	N ₂ O
Ossido di azoto	NO
Triossido di diazoto (Anidride nitrosa)	N ₂ O ₃
Biossido di azoto	NO ₂
Tetrossido di diazoto	N ₂ O ₄
Pentossido di diazoto (Anidride nitrica)	N ₂ O ₅

In natura le fonti principali di NO sono i fulmini, gli incendi, le eruzioni vulcaniche e il suolo.

Le attività antropiche note per la produzione di NO sono principalmente legate ai trasporti, all'uso di combustibili per la produzione di elettricità e di calore ed, in misura minore, alle attività industriali.

Il monossido di azoto si forma dalla reazione dell'ossigeno con l'azoto durante i processi di combustione in aria e ad alte temperature.

Il biossido di azoto, che rappresenta uno degli inquinanti atmosferici più pericolosi, si produce a seguito dell'ossidazione in atmosfera del monossido di azoto.

Esso ha la caratteristica di essere irritante oltre a produrre, a seguito di una serie di reazioni fotochimiche secondarie, in presenza di forte irraggiamento solare, sostanze inquinanti indicate con il termine di "smog fotochimico".

L'effetto peggiore del biossido di azoto (NO₂) è un'irritazione del compartimento profondo dell'apparato respiratorio.

L'organizzazione mondiale per la Sanità raccomanda per questo composto una concentrazione limite di 200 µg/m³ per un'esposizione di un'ora e un limite medio annuo di 40 µg/m³.

Ossidi di Zolfo

L'anidride solforosa rappresenta un gas molto irritante per gola, occhi e vie respiratorie, oltre a configurarsi come un fattore predisponente all'acuirsi di malattie croniche nei soggetti più esposti quali anziani, in particolare asmatici, e bambini. Esso è altamente idrosolubile, pertanto difficilmente raggiunge i comparti profondi dell'apparato respiratorio, fermandosi in prevalenza nella tratto rinofaringeo.

L'aumento della sua concentrazione in atmosfera è la causa dell'incremento dei ricoveri ospedalieri per patologie respiratorie e della mortalità generale.

Combinandosi con il vapore acqueo, il biossido di zolfo produce acido solforico, causa della formazione delle cosiddette "piogge acide" con effetti fitotossici sulla vita acquatica oltreché corrosivi sui materiali da costruzione, manufatti lapidei, vernici e metalli.

Polveri Sospese

Le polveri sospese, note anche come particolato aero disperso, ha origine naturale ma anche antropica.

Tra le polveri di origine naturale vi sono pollini e altri tipi di allergogeni prodotti da alcuni organismi animali (acari, etc.).

Tra le polveri di origine antropica vi sono:

- il particolato da erosione per attrito meccanico (ad esempio i freni dei veicoli) o per effetto delle intemperie su manufatti prodotti dall'uomo;
- il particolato prodotto per ricombinazione o strippaggio nelle reazioni di combustione, costituito da residui carboniosi, a volte contenenti componenti tossici (IPA).

Il particolato di dimensione inferiore ai 10 µm è indicato come PM₁₀ e ha la caratteristica di essere inalato direttamente a livello degli alveoli polmonari.

Tra le conseguenze legate alla sua esposizione vi sono:

- l'aggravamento di patologie respiratorie e cardiovascolari;
- le alterazioni del sistema immunitario;
- il danno al tessuto polmonare;
- l'aumento dell'incidenza di patologie tumorali;
- la morte prematura.

Il rischio sanitario legato al particolato dipende da concentrazione, dimensione e composizione delle particelle. Le più pericolose sono le particelle di dimensioni minori poiché riescono a penetrare più a fondo nel sistema respiratorio e poiché possono contenere sostanze organiche ad elevata tossicità quali gli idrocarburi policiclici aromatici, metalli o amianto e silice.

Impatto sulla salute pubblica connesso alle emissioni sonore

Un'altra forma di inquinamento presa in considerazione per la tutela della salute pubblica è costituita dal rumore in grado di produrre, al superamento di certi livelli, forti disagi ma anche danni fisici, quali la perdita di udito, alle persone esposte.

Il rumore può agire in maniera diversa a seconda che sia forte e improvviso piuttosto che continuo nel tempo. Nel caso di rumore forte e improvviso si possono produrre lesioni alla membrana timpanica; mentre nel caso di rumore continuo possono aversi danni alle strutture nervose dell'orecchio, con compromissione delle capacità di trasmissione degli stimoli nervosi al cervello.

L'Associazione degli Igienisti Americani associa ai diversi livelli di intensità sonora i tempi di esposizione massimo, ovvero quelli oltre i quali potrebbero aversi ripercussioni sull'apparato uditivo umano.

Per esempio un livello di 85 dBA è tollerato per un tempo massimo di 8 ore, 100 dBA per un'ora ecc.

E' da evitarsi in ogni caso l'esposizione a livelli superiori a 115 dBA.

Tabella 36 - Livelli sonori.

Livello di Disturbo	Livello Sonoro dBA	Sorgente
Soglia Uditiva	0	
Calma	10	
Interferenza sonno e conversazione	20	Camera molto silenziosa Interno abitazione su strada animata (finestre chiuse)
	30	
	40	
	50	
Disturbo sonno e conversazione	60	Interno abitazione su strada animata (finestre aperte)
	70	
Rischio per udito	80	Crocevia con intensa circolazione Camion, autobus, motociclo in accelerazione
	90	
Insopportabile	100	Tessitura
	110	Martello pneumatico
	120	Discoteca, reattori al banco
Soglia del dolore	130	Aereo a reazione al decollo

In fase di cantiere si tenderà a programmare le varie attività e a distanziare opportunamente le sorgenti di rumore in maniera tale da minimizzarne l'impatto che comunque, data anche la distanza dai recettori ambientali, non sarà tale da produrre effetti sulla salute umana.

Per quanto riguarda i lavoratori presenti in cantiere, sarà applicata la normativa di riferimento relativa agli ambienti di lavoro.

Occupazione

Quello sull'occupazione è un impatto tutt'altro che negativo. In questo caso infatti la realizzazione delle opere a progetto produrrà un incremento occupazionale diretto, per quanto riguarda il personale impiegato sia in fase di cantiere che in fase di esercizio dell'opera e un incremento occupazionale indiretto dovuto all'innescarsi di nuove collaborazioni e scambi.

In particolare, si ipotizza la presenza di n. 80 addetti durante le attività di realizzazione delle opere.

In considerazione di quanto descritto, si stima che l'impatto sull'occupazione in fase di cantiere, sia di segno positivo.

FASE DI ESERCIZIO

Limitazione/perdite d'uso del suolo

L'impatto sulla componente in termini di limitazioni/perdite d'uso del suolo o disturbi/interferenze con gli usi del territorio indotto dall'esercizio delle attività che si svolgeranno è di lieve entità visto che l'area in oggetto è piuttosto limitata e comunque non è attualmente utilizzata per alcuno scopo.

Nella seguente tabella sono riportati gli ingombri planimetrici delle principali opere a progetto in fase di esercizio.

Tabella 37 - Occupazione planimetrica delle opere in progetto.

Opera	Dimensione Planimetrica [m2]	Utilizzo attuale
Serbatoi	circa 12.940	Area incolta
Pensilina di copertura baie di carico	circa 500	Area incolta
Vaporizzatori	Circa 1.360	Area incolta
Amministrazione, Uffici, Portineria	circa 350	Area incolta
Edificio Magazzino/Officina	circa 450	Area incolta
Terminale Off-Shore	circa 3.800	Specchio acqueo

Oltre alle opere principali saranno installate opere minori tra cui pompe, serbatoi, motori, ecc.

Un'area del Deposito sarà poi dedicata alla viabilità di servizio e alle operazioni di sosta e manovra delle autocisterne per il trasporto del GNL.

Attraverso un razionale disposizione dei fabbricati, dei serbatoi e degli impianti si può già limitare lo sfruttamento di suolo mitigando l'impatto sulla componente.

In conclusione la sola scelta del luogo in cui disporre il Deposito, ovvero in un'area inutilizzata e a vocazione produttiva è già di per se minimizzante nei confronti dell'impatto prodotto dalle opere.

Disturbi alla viabilità terrestre

Anche durante l'esercizio dell'opera potranno esserci dei disturbi alla viabilità terrestre collegati ai traffici stradali indotti.

Tuttavia i mezzi su gomma utilizzeranno, presumibilmente, la viabilità esistente all'interno dell'area industriale proseguendo su strade statali a circolazione veloce evitando il transito attraverso l'edificato urbano e quindi il suo congestionamento. In generale comunque un aumento del traffico veicolare, specie di mezzi pesanti, è da prendersi in considerazione in fase di esercizio. Esso può essere stimato in 4 autocisterne/ora, ipotizzando i dati di fabbisogno attuale in termini di richiesta delle utenze

L'impatto sul traffico stradale locale sarà pertanto di media entità, lunga durata (circa 25 anni, stima della durata di vita dell'opera), reversibile e circoscritto nell'intorno del Deposito in progetto.

Interferenza con il traffico marittimo

Per quanto riguarda il traffico marino si prevede in fase di esercizio:

Tabella 38 - Traffici navali in fase di esercizio.

Tipologia		Quantità (mezzi/anno)
Metaniera/Bettolina	Per approvvigionamento GNL (capacità di 15.000 m ³)	24(1)
	Per distribuzione GNL (capacità 1,000 m ³)	20(2)
Rimorchiatori		48

L'impatto legato all'interferenza con il traffico marittimo può essere considerata di lieve entità, lunga durata e comunque reversibile.

Tra le possibili misure di mitigazione dell'impatto vi è la predisposizione di un adeguato piano del traffico marittimo, definito con le Autorità marittime competenti, al fine di individuare degli opportuni corridoi di transito, degli spazi di manovra e di sicurezza per le metaniere.

La corretta pianificazione e comunicazione degli accessi permetterà infine di ridurre ulteriormente le interferenze con il traffico abituale.

Impatto sulla salute pubblica connesso al rilascio di inquinanti in atmosfera

Anche per quanto riguarda l'impatto sulla salute pubblica dovuta all'emissione di inquinanti in atmosfera si rileva che le emissioni inquinanti più significative durante l'esercizio dell'opera sono quelle prodotte dai motori a combustione interna e quelle cosiddette "fuggitive".

Poi ci sono le emissioni connesse al traffico indotto terrestre e marittimo.

In generale si può affermare che le emissioni prodotte dall'impianto in esercizio non son tali da produrre un peggioramento dello stato di qualità dell'aria e quindi della salute pubblica con valori sempre inferiori ai limiti di legge.

Impatto sulla salute pubblica connesso alle emissioni sonore

La rumorosità generata dagli impianti del Deposito in progetto non è tale da provocare un aggravio del clima acustico tale da causare danni alla salute pubblica.

Il traffico terrestre su gomma utilizzerà le infrastrutture esistenti nell'area industriale, evitando l'attraversamento del centro abitato.

Il traffico addizionale generato dall'esercizio dell'opera comporterà un incremento della rumorosità ritenuto ad ogni modo accettabile e tale da non causare impatti sulla componente.

In conclusione data l'ubicazione delle opera in relazione a quella dei recettori e in considerazione del fatto che potrà prevedersi il confinamento delle sorgenti di rumore, non si prevedono variazioni del clima acustico tali da generare effetti sulla salute.

Impatto sullo sviluppo socio-economico dell'area

L'impatto sullo sviluppo socio-economico dell'area, come si è detto per quello sull'occupazione è un impatto positivo.

Il Deposito in progetto infatti consentirà la stipula di contratti per la fornitura del gas da parte di grandi consumatori regionali oltre a costituire un grosso beneficio per l'intera Regione. Per quanto riguarda la stipula di contratti per la fornitura del gas da parte di grandi consumatori regionali, essa produrrà un aumento della competitività delle imprese per via dei costi più contenuti, il che consentirà a sua volta lo sviluppo delle aziende locali con ricadute positive sia in termini di lavoro diretto che indiretto.

Inoltre il progetto rappresenta un elemento di primario interesse che potrebbe costituire un volano e traino per altre iniziative simili nel territorio così come, tra l'altro è auspicato negli strumenti di pianificazione energetica nazionali e regionali.

Occupazione

In fase di esercizio si stima la presenza media giornaliera di 10 unità in condizioni di normale funzionamento del Deposito. L'esercizio, inoltre, richiederà l'impiego di lavoratori esterni per le seguenti funzioni:

- servizi di pilotaggio e rimorchio delle navi;
- operazioni di manutenzione;
- pulizia dell'area;
- security.

Pertanto l'opera avrà un effetto volano sulla economia locale promuovendo un aumento di competitività delle imprese insediate con conseguenti ricadute positive in termini occupazionali.

Conclusioni

Sulla base dei rilievi e studi effettuati e dell'attività progettuale svolta, il progetto risulta fattibile viste le particolari attenzioni progettuali e gestionali in relazione alla sicurezza industriale e con modesta ripercussione sull'ambiente in fase di esercizio sia per la tecnologia adottata che per la sua localizzazione in una adeguata zona industriale già oggetto di altri insediamenti industriali tali comunque da non risentire di effetti domino. Le infrastrutture presenti nell'area industriale saranno parte integrante del progetto, mentre le installazioni a terra occuperanno un'ampia area già disponibile. Al termine del ciclo di vita dell'impianto, la sua dismissione, condotta in accordo con le normative in materia di ripristini di aree industriali, consentirà la piena disponibilità del sito per nuovi insediamenti.

Oltre che inserirsi in modo adeguato nel mercato nazionale del gas naturale, consentendo il miglioramento del quadro di approvvigionamento strategico dell'energia, della sicurezza e dell'affidabilità del sistema, nonché della flessibilità e della diversificazione dell'offerta, il progetto indurrà, come conseguenza indiretta ma di grande rilievo ambientale, una potenziale riduzione delle emissioni in atmosfera e di gas climalteranti rispetto agli altri combustibili convenzionali.

Infine bisogna segnalare che positive ricadute a livello locale (in termini di vantaggi economici) sono ottenibili sia per effetto della movimentazione del GNL in area portuale che per i vantaggi occupazionali (circa 80 unità in esercizio e 350-400 unità stimate come possibile indotto).

13.11. AMBIENTE COSTIERO E MARINO

13.11.1. Studio meteomarinario

Lo studio meteomarinario seguente, ricalca totalmente, nelle modalità e procedure di calcolo, quanto riportato in premessa alla sezione "CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA ONDOSI LUNGO LE COSTE DELLA CALABRIA", paragrafo "CARATTERISTICHE DEL MOTO ONDOSI AL LARGO".

L'AREA 5 ricade nella macro-area ionica dello studio meteomarinario e precisamente delle Aree AS7 e AS8 che si estendono da Foce Fiume Neto a Capo Colonna e fino a Capo Cimiti. La tabella sottostante illustra le corrispondenze tra Aree Studio. Denominazioni Masterplan e Nome dei Comuni interessati:

AREA DI STUDIO	DENOMINAZIONE MASTERPLAN	NOME DEL COMUNE
AS7	CRT-1	CROTONE
AS7	CRT-2	CROTONE
AS8	CRT-3	CROTONE
AS8	CRT-4	CROTONE

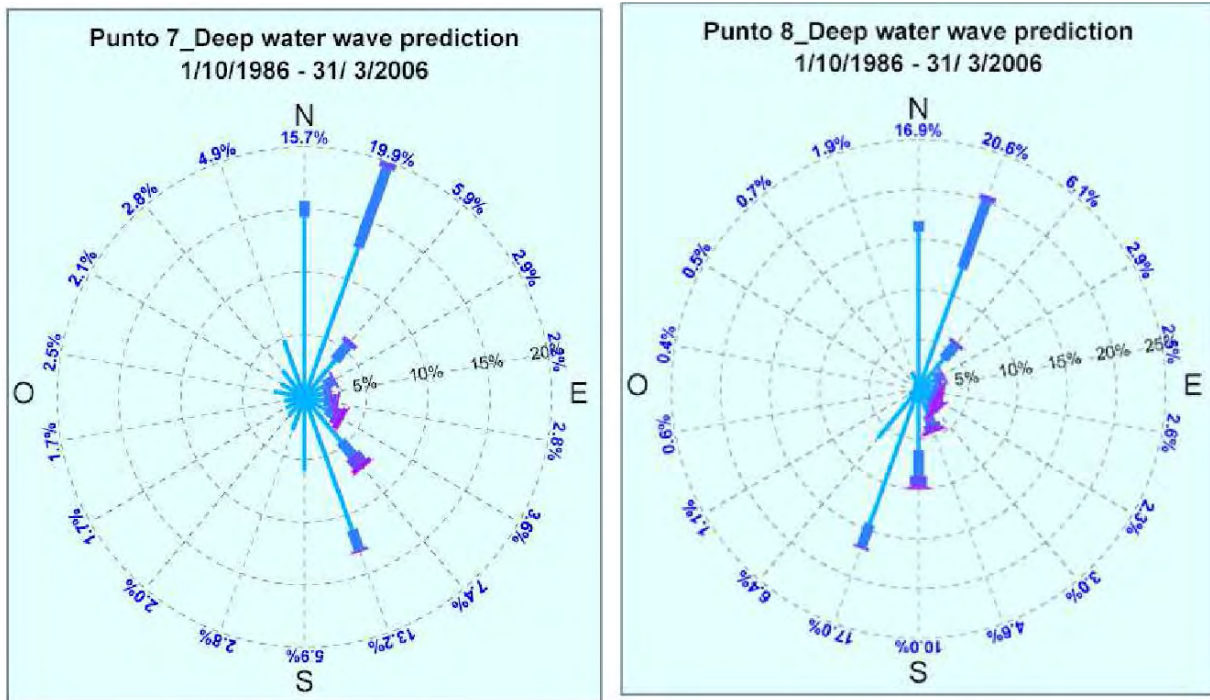
Caratterizzazione del clima ondososi

Le registrazioni, come per tutte le altre aree, sono state ripartite in gruppi d'altezza d'onda per ciascuna

delle quali è stata definita la frequenza percentuale d'apparizione per settore. I livelli d'altezza significativa sono raggruppati per classi di 0.5 m, l'ampiezza dei settori direzionali è stata fissata pari a $\Delta\theta=10^\circ$.

- **Frequenze di apparizione**

Il valore della frequenza relativa ad un fissato settore di provenienza dipende dalle classi d'altezza significativa prese in esame, dal numero di registrazioni dell'i-esima altezza significativa per il settore di provenienza e dalla frequenza totale.



AS7. Dal grafico a sinistra si evince che la percentuale più alta di onde arriva da direzione NNE con valore del 19,9%. Si osserva che le onde più alte provengono circa da direzioni comprese tra 20°N e 140°N.

AS8. Dal grafico a destra si ha un massimo per onde provenienti da NNE che fa registrare una percentuale del 20,6%. Si osserva che le onde più alte provengono da direzioni comprese tra 20°N e 180°N.

Sintesi dei risultati dello studio meteomarin.

La parte ricadente nell' area AS7, dalla foce del fiume Neto a Capo Colonna, comprendendo una buona porzione del territorio comunale di Crotona, è un'area caratterizzata prevalentemente da costa bassa, con presenza di costa alta in corrispondenza del promontorio di Capo Colonna. In tale area sono stati calcolati significativi valori del flusso di energia, che si distribuiscono intorno a due differenti direzioni: una proveniente da sud-est, caratterizzata da fetch di notevole estensione (superiori a mille chilometri), ed una proveniente da nord-est, caratterizzata da fetch di limitata estensione a causa della presenza delle coste lucane e pugliesi. Riguardo quest'ultima direzione, è possibile osservare che i valori elevati del flusso di energia sono dovuti ad un moto ondoso di elevata frequenza (circa 20%) ma di modesta entità. L'analisi probabilistica ha confermato che il settore di traversia principale proviene da sud-est, in quanto i valori dei parametri direzionali dei settori provenienti da nord-est sono sensibilmente inferiori rispetto a quelli dei settori provenienti da sud-est. Riguardo

i parametri omnidirezionali, e possibile osservare che il valore del “fattore scala” w è elevato ma la presenza di un valore elevato del parametro u (il secondo più alto in Calabria) comporta variazioni dell'altezza significativa al variare del periodo di ritorno di modesta entità: in particolare, per periodi di ritorno pari a 0.1 anni si ottiene un'altezza significativa di 2.36 m mentre, per periodi di ritorno di 500 anni, si ottiene un'altezza significativa di 6.85 m, con una variazione di 4.49 m.

Questo territorio è caratterizzato da fondali di modesta pendenza, contenuta entro il 3%.

L'indice caratteristico del moto ondoso assume valori compresi tra 0.21 e 0.44. Il valore massimo caratterizza il territorio compreso tra il porto di Crotona ed il confine con Strongoli (KR), esposto direttamente al moto ondoso proveniente da sud-est, mentre il valore minimo caratterizza il territorio in prossimità di Capo Colonna, in quanto la morfologia della costa protegge parzialmente dal moto ondoso proveniente dai fetch di maggiore estensione.

Analisi del litorale

Il litorale di Crotona, che si estende dal Fiume Neto fino al Vallone Perrotta, rispettivamente confini comunali con Strongoli e Isola Capo Rizzuto, e comprende le sub-unità fisiografiche n. 14, 15 e 16, nonché parte della n. 17 (Indagine conoscitiva, 2003), è stato suddiviso nei seguenti tratti:

- CRT-1:dalla Foce del Neto al Porto di Crotona
- CRT-2: dal Porto di Crotona a loc. Semaforo
- CRT-3: da loc. Semaforo a Capo Colonna
- CRT-4:da Capo Colonna a Vallone Perrotta

Da un primo sguardo d'insieme della macro-area 5, è possibile notare come il promontorio su cui sorge il nucleo antico della città di Crotona costituisca una sorta di limite fisico tra due domini a differenti caratteristiche geologiche e morfologiche dei luoghi, litorale compreso.

Con riferimento all'Indagine Conoscitiva (2003) (Rapporto II, Volume 4, Allegato 1) l'area è stata ulteriormente suddivisa nelle sub-unità fisiografiche n. 14, 15, 16 e parte della n. 17, così denominate:

- sub-unità 14 - dalla Foce del Fiume Neto al Porto di Crotona
- sub-unità 15 - dal Porto di Crotona alla loc. Semaforo
- sub-unità 16 - dalla loc. Semaforo a Capo Colonna
- sub-unità 17 - da Capo Colonna a Capo Cimiti

corrispondenti all'intero territorio costiero del Comune di Crotona, tra il Fiume Neto e il Vallone Perrotta (confine comunale con Isola Capo Rizzuto).

La tipologia di costa e delle spiagge delle sub-unità d'interesse è schematizzata nella figura seguente, in cui si rilevano le seguenti caratteristiche:

- il tratto compreso tra la Foce del Neto e il Porto di Crotona, è sostanzialmente costituito da ampie spiagge di lunghezza superiore ai 50 metri con qualche breve presenza di tratti di spiaggia media e ristretta
- il litorale che va dal porto alla loc. Semaforo è caratterizzato da spiagge medie cui si alternano tratti

rocciosi

- il tratto corrispondente alle sub-unità fisiografiche 16 e 17 è, invece, roccioso, con costa alta, scogli e promontori.

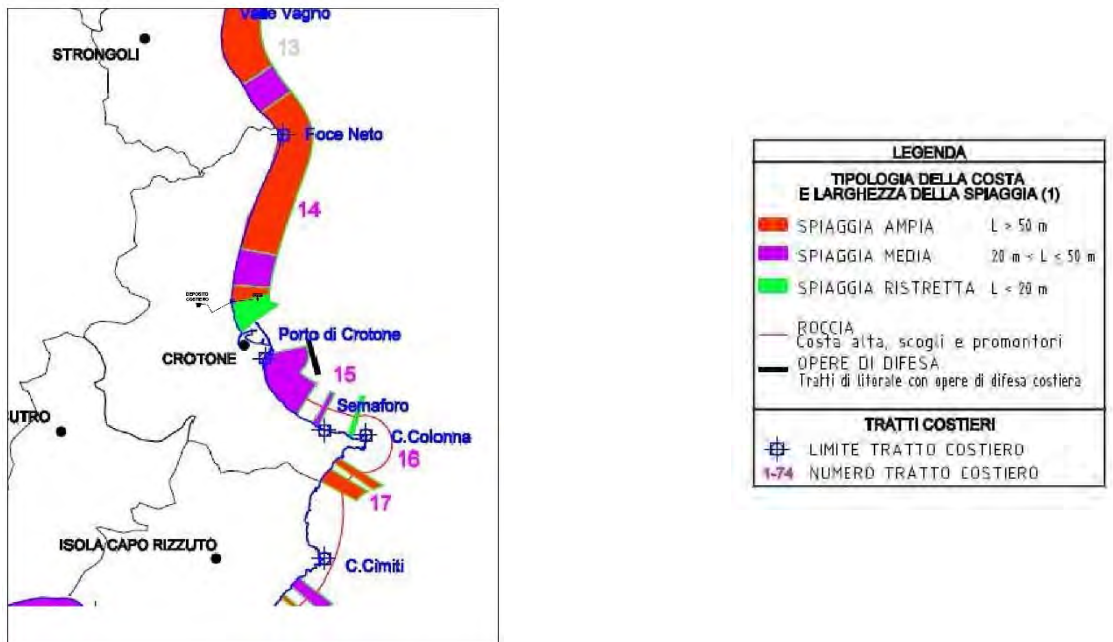


Figura 69 - Tipologia della costa e delle spiagge (da Indagine Conoscitiva, 2003) con individuazione dell'intervento in progetto

La sedimentologia è, invece, rappresentata dalla figura seguente dalla quale è possibile evincere le seguenti caratteristiche:

- l'apporto solido da parte dei corsi d'acqua che sfociano nei tratti è di materiale fine;
- nella sub-unità fisiografica 16 l'apporto solido è pressoché nullo;
- il materiale sedimentato nelle aree in giallo è di tipo sabbioso.

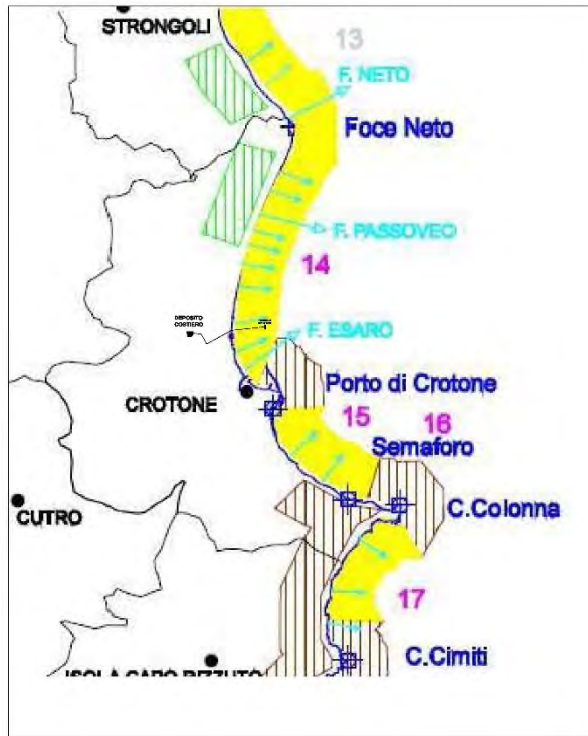


Figura 70 – Sedimentologia con individuazione dell'intervento in progetto

Analisi dell'area interessata dall'intervento

L'area interessata dall'intervento rientra nella sub-unità fisiografica n. 14 che si estende dalla Foce del Fiume Neto al Porto di Crotona.

DINAMICA LITORANEA

- tratto a costa bassa caratterizzato da un'ampia piana alluvionale, con spiagge continue ma limitate in ampiezza;
- il tratto è generalmente esposto ai venti del quadrante meridionale orientale (Libeccio) e alle mareggiate da Est e Nord-Est (Grecale);
- il trasporto solido litoraneo netto, nel tratto compreso tra la foce del Neto e la località Gabella, è diretto da Nord verso Sud, per poi invertire il verso nel successivo tratto fino al Porto, in cui il trasporto solido prevalente longitudinale netto è diretto dal Porto verso Nord. La foce del Neto, confine di sottounità fisiografica, rappresenta, pertanto, un punto di divergenza del trasporto litoraneo; mentre in prossimità della località Gabella, è situato un punto di convergenza del trasporto litoraneo;
- nel tratto di litorale la spiaggia, fino alla quota di -2,00 m, è costituita prevalentemente da sabbie grossolane con D50 tra 0,8 e 1,4 mm. Tra le quote -2 e -3 m, la spiaggia è costituita prevalentemente da sabbie medie con D50 tra 0,25 e 0,30 mm, e tra le quote -3 e -7 m da sabbie fini con D50 compreso tra 0,15 e 0,2 mm;
- il tratto di litorale è caratterizzato da una discreta stabilità morfodinamica e da profili trasversali della spiaggia emersa e sommersa che appaiono regolari lungo tutto il tratto e che, appunto, sembrano

garantire un certo equilibrio sedimentario. D'altra parte le caratteristiche granulometriche della spiaggia, la conformazione della stessa, e l'analisi dell'evoluzione nel tempo della linea di riva sembrano confermare una sostanziale stabilità morfodinamica su tutto il tratto. Peraltro, le ampie fasce a ridosso della linea di battigia consentono ampiamente la dissipazione in sicurezza del moto ondoso incidente derivante dagli eventi estremi, mantenendo valori di risalita dell'onda al limite della battigia del tutto compatibili con la conservazione della spiaggia.

ALIMENTAZIONE TORRENTI

- pur essendo l'area interessata da bacini di un certo rilievo, in primis l'Esaro di Crotone (poco più di 110 Km²) nonché il Fosso di Passovecchio (circa 80 Km²), l'apporto solido e relativo sviluppo di estuario fociale sembrerebbe essere dovuto esclusivamente al Fiume Neto (bacino di circa 1.100 Km²). L'immissione dei corsi d'acqua che interessano il tratto in esame avviene ortogonalmente alla linea di costa, senza produzione di un significativo sistema fociale;
- gli apporti solidi verso la costa rispecchiano le caratteristiche granulometriche dei litotipi costituenti i bacini sottesi e sono prevalentemente di tipo fine;

STATO EROSIONE ED INTERVENTI

- - il tratto di costa in esame appare in sostanziale equilibrio

13.11.2. Individuazione e valutazione degli impatti potenziali e misure di mitigazione

FASE DI CANTIERE

Opere a terra

L'impatto sull'ambiente acquatico delle opere a terra è inesistente in quanto il Deposito dista dalla costa m 2.100 ed occuperà un'area posta all'interno dell'agglomerato industriale.

Opere a mare

Le opere a mare saranno costituite essenzialmente dal passaggio delle condotte realizzato con tecnica TOC avente una lunghezza di circa 2,4 Km che collegherà le strutture di ormeggio e scarico delle navi del Terminale di ricezione GNL con l'impianto a terra del Deposito. Tale opera è caratterizzata da un impatto visivo limitato in quanto le tubazioni criogeniche e quelle di servizio saranno poste interrate al di sotto del fondale marino utilizzando la tecnica di trivellazione controllata ormai ampiamente collaudata. I possibili effetti collegati alla realizzazione di tali opere in generale sono:

- diffusione di eventuali inquinanti presenti nei sedimenti sollevati e portati in sospensione durante la movimentazione del fondale marino,
- alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche del corpo idrico con aumento della torbidità dovuto alla sospensione dei sedimenti.

A riguardo si può certo affermare che l'importanza degli impatti generati dalle operazioni di escavazione dei fondali dipende oltre che dalla quantità di materiale scavato, dal grado di inquinamento dei sedimenti marini presenti nel sito d'intervento ma nel caso in esame l'azione di escavazione avviene con l'utilizzo della migliore tecnologia esistente in modo da ridurre al minimo la sospensione dei sedimenti e la quantità del materiale

scavato risulta essere esigua. Inoltre l'elemento principale della struttura di ormeggio del Terminale è semplicemente poggiata sul fondale marino senza necessità di effettuare trivellazioni per l'inserimento di pali marini. Le strutture di ormeggio e di scarico delle navi metaniere sono state studiate con una struttura architettonica gradevole in modo da evitare una interpretazione visiva esclusivamente impiantistica. Elementi contrassegnanti le strutture a mare del Terminale saranno soltanto: la sala controllo, l'area strumenti, la cabina elettrica, i bracci di carico/scarico GNL, il motore alimentato a BOG, il generatore di emergenza pertanto l'impatto visivo si ritiene del tutto trascurabile.

Oltre alle opere a terra su paesaggio dell'ambiente marino inciderà anche il passaggio delle navi di trasporto dell'impiantistica. Tuttavia, tale impatto, essendo limitato nel tempo (arrivo delle navi ogni 2/3 giorni) può essere ritenuto trascurabile anche in considerazione della movimentazione già presente nell'attiguo porto di Crotona.

FASE DI ESERCIZIO

L'area occupata dal Deposito e dal Terminale Off-Shore non incidono sulla costa ionica in quanto l'intervento proposto risulta essere posto a Nord del Porto di Crotona. Tuttavia la zona costiera che riveste una particolare attenzione risulta quella caratterizzata dal tratto di litorale individuato dalla figura di seguito che va dalla foce del fiume Esaro sino all'ex area industriale dismessa.



Figura 71 – Individuazione del tratto di litorale dalla foce del fiume Esaro sino all'ex area industriale dismessa.

Sebbene il grado di rischio del litorale permane di livello medio (R2) per come stimato dal PAI Calabria, comunque particolare interesse è stato posto, poiché siamo in presenza di aree di potenziale valenza paesaggistica, all'inserimento di barriere artificiali opportunamente mimetizzate in modo tale da ridurre gli effetti collaterali legati principalmente a alterazioni delle correnti che tendono sia ad essere deviate che

accelerate con pesanti ricadute sul delicato equilibrio ambientale sino a generare fenomeni erosivi della costa. L'intento è quello di favorire lo sviluppo di "aree di filtrazione naturale" e di sviluppo delle risorse ittiche di facile fruibilità.

13.12. REGIME VINCOLISTICO DEL TRATTO DI COSTA ED ACQUE MARINE DELLA REGIONE CALABRIA NEL TRATTO RELATIVO ALL'AREA DI PERTINENZA RELATIVA AL PROGETTO

13.12.1. Suolo e sottosuolo

L'area interessata dal progetto si colloca perciò che attiene il Deposito a terra in area industriale CORAP mentre il Terminale di ricezione GNL ricade nel Mar Ionio quindi nell'*offshore* delle coste calabresi. Questo settore del Mediterraneo centrale è circondato da catene montuose che rappresentano il limite Africa-Europa; si ergono infatti gli Appennini a ovest, le Alpi Meridionali a nord e la catena Dinarico-Ellenica a est, mentre verso sud invece si colloca il Bacino Ionico.

13.12.2. Caratteristiche batimetriche

Dal punto di vista batimetrico, l'area in oggetto si colloca nel bacino di Crotona e mostra delle profondità moderate, dai -10 ai -18 m.

La morfologia del fondale non presenta particolari asperità, con un incremento della profondità verso Est piuttosto regolare, il cui andamento riflette grossomodo il profilo costiero.

Il fondale prossimo alla costa (sino alla profondità di circa 150 m) è caratterizzato dalla presenza di un substrato roccioso localmente coperto da sabbie a componente essenzialmente terrigena. In ambiente di spiaggia sommersa le sabbie presentano invece una composizione al 60% terrigena ed al 40% bioclastica. Verso il largo la componente bioclastica aumenta sino a diventare predominante. Oltre i 150 m di profondità tali sabbie sono ricoperte da sabbie fini, limi ed argille limose.

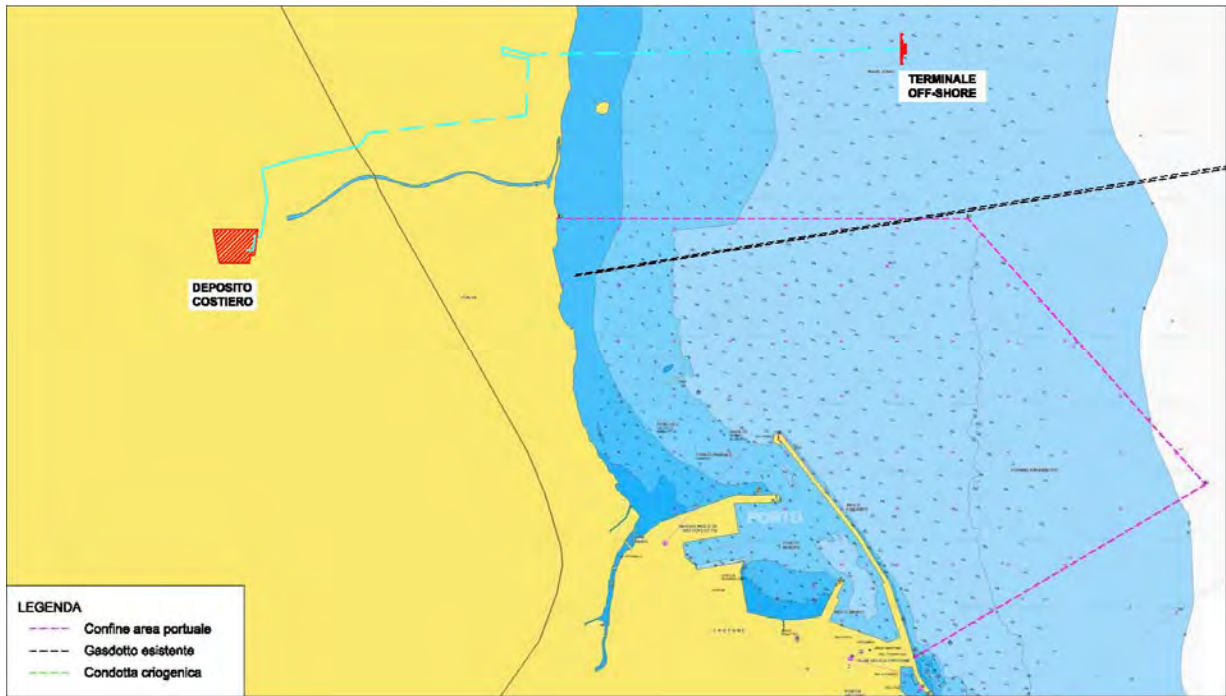


Figura 72 - Carta batimetrica - Ubicazione del Terminale Off-Shore con indicazione della batimetria

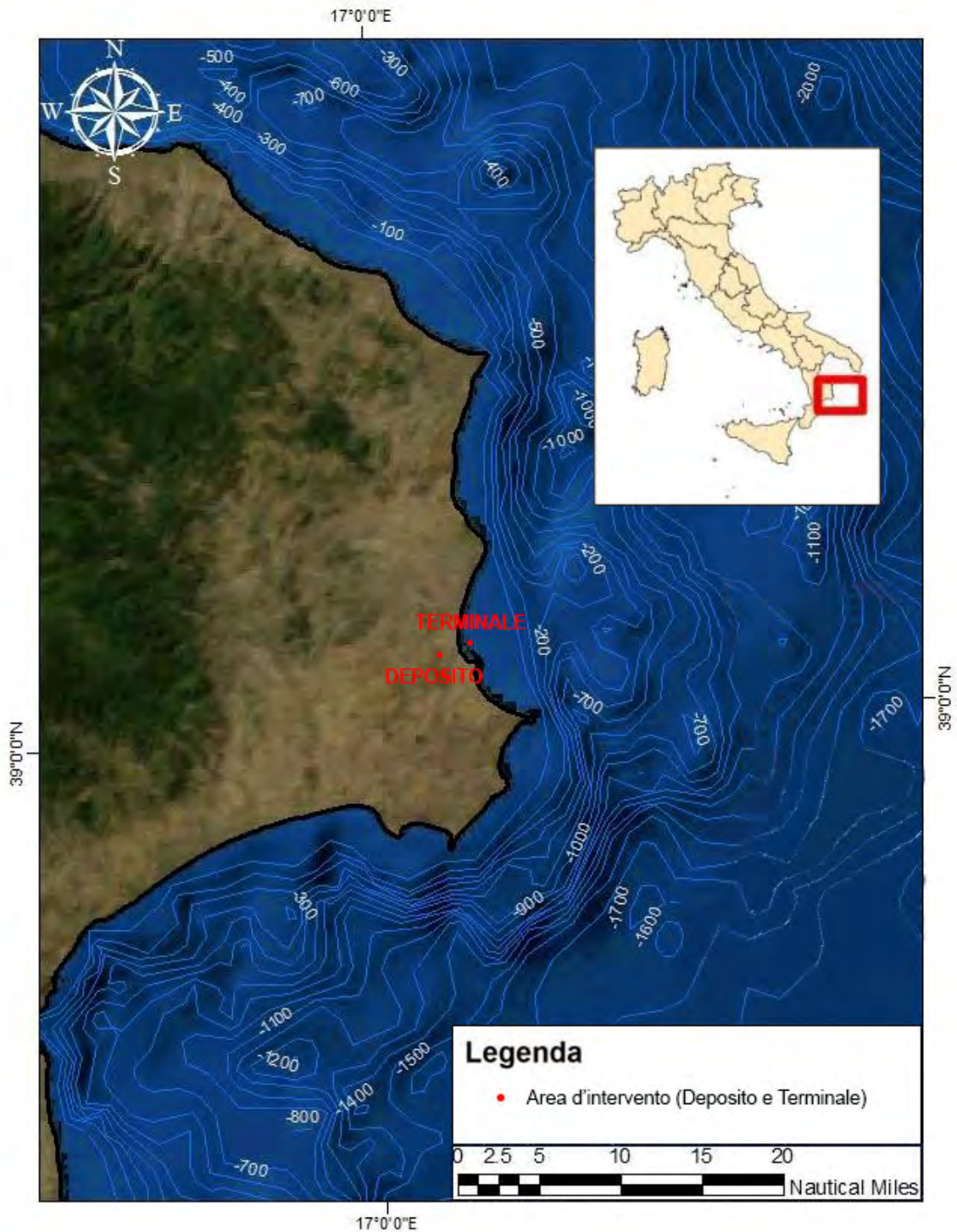


Figura 73 - Ubicazione dell'area oggetto dell'intervento (in rosso) con indicazione della batimetria

13.12.3. Inquadramento geologico regionale

Dal punto di vista dell'inquadramento geologico-regionale, l'area interessata dal Terminale Off-Shore ricade nella porzione centrale della Catena Appenninica meridionale. Il dominio appenninico è caratterizzato da un sistema di faglie e sovrascorrimenti che si è generato dall'interazione di sedimenti appartenenti sia a domini di placca continentale europea sia a quelli africani. L'attuale assetto geologico-strutturale rappresenta il risultato dell'orogenesi del Mediterraneo avvenuta durante la collisione continentale del Neogene –

Quaternario tra l'Africa con la placca Adria o promontorio Apulo e la placca Europea (Viti et al., 2011). Il promontorio Apulo viene considerato a volte come una microplacca che ha un ruolo importante nell'evoluzione generale del mar Mediterraneo (Channell et al., 1979).

La complessità della storia evolutiva dell'area mediterranea è stata influenzata principalmente dalla fase di *rifting* avvenuta dopo l'orogenesi Varisica. Durante il Mesozoico è possibile osservare lo sviluppo di estese piattaforme carbonatiche diffuse nelle aree oceaniche della Tetide e lungo i margini continentali passivi. Durante il tardo Mesozoico (Cretacico), l'allora regime estensionale subì un'inversione tettonica, con il conseguente sviluppo di margini continentali e la formazione di diverse zone di subduzione (Figura 74). L'instaurarsi del regime compressivo condusse alla chiusura ed alla consunzione della litosfera oceanica della Tetide ed alla conseguente collisione dei margini continentali (Carminati e Doglioni, 2004).

La composizione eterogenea della crosta continentale e quella oceanica, la densità e lo spessore ereditato dal *rifting* Mesozoico, sono i fattori principali che controllano la posizione, la distribuzione e l'evoluzione delle attuali zone di subduzione.

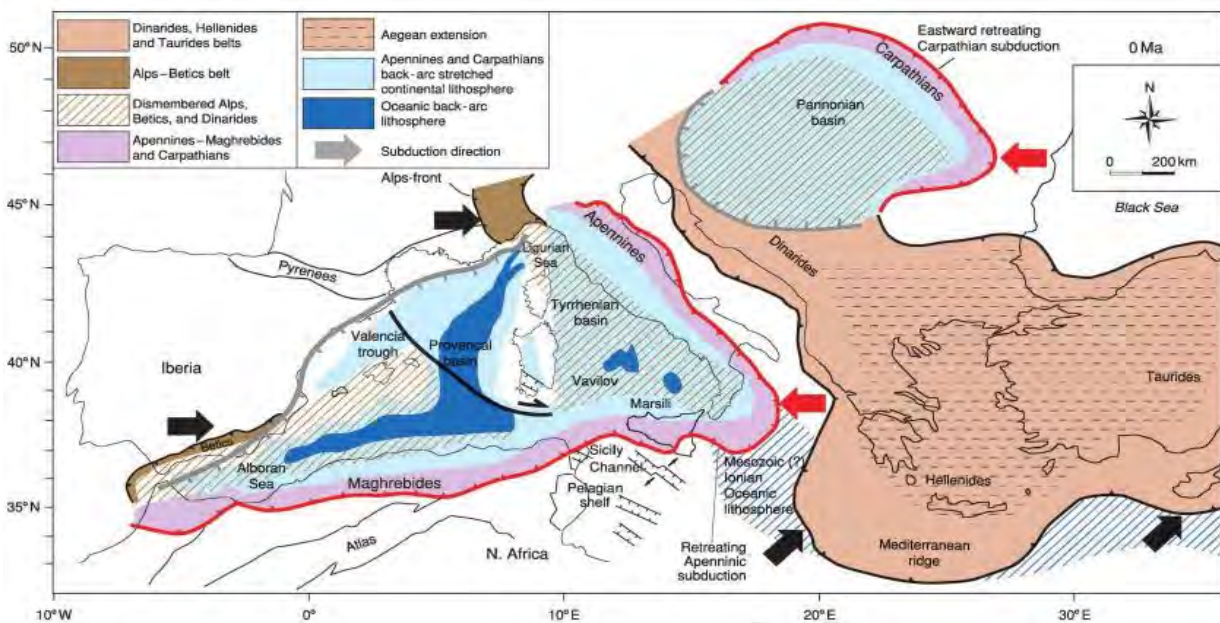


Figura 74 - Quadro geodinamico attuale. Si possono osservare quattro zone di subduzione: zona Appennino-Maghrebide da ovest verso est; zona dei Carpazi da ovest verso est; zona Dinarica-Greco-Taurica direzione nord-est; zona Alpina in direzione sud-est (fonte: Carminati e Doglioni, 2004)

Il bacino del Mediterraneo è stato considerato e continua ad essere un collettore di sedimenti provenienti dall'erosione dei continenti e degli orogeni prossimi al bacino. Oltre ad essere un raccogliitore di sedimenti, è stato un bacino evaporitico, che durante il Messiniano si prosciugò più volte, provocando un aumento della salinità e conseguente deposizione di sequenze evaporitiche.

Il moto relativo tra l'Africa e l'Europa a partire dal Neogene è ancora in discussione, ma la maggior parte delle ricostruzioni mostrano direzioni di movimento relativo tra il nord-ovest e nord-est. Dati spaziali geodetici confermano questi movimenti, in cui la placca Africana ha una componente N-S di relativa convergenza verso

la placca Europea di circa 5 millimetri all'anno (dati dalle banche dati NASA relativi ai recenti movimenti globali della placche tettoniche dal sito sideshow.jpl.nasa.gov:80/mbh/series.html). L'attuale campo di stress è principalmente legato alla rotazione in senso antiorario dell'Italia, che si sta chiudendo nel mar Adriatico tra l'Appennino e la catena delle Dinaridi. Questa convergenza è evidente dai vettori GPS (Devoti et al., 2008) e anche dai meccanismi focali dei terremoti (Herak et al., 1995; Herak et al., 2005). I vari terremoti dell'area centro-mediterranea presentano per lo più un campo di sollecitazione orientato NE-SW (Herak et al., 2005).

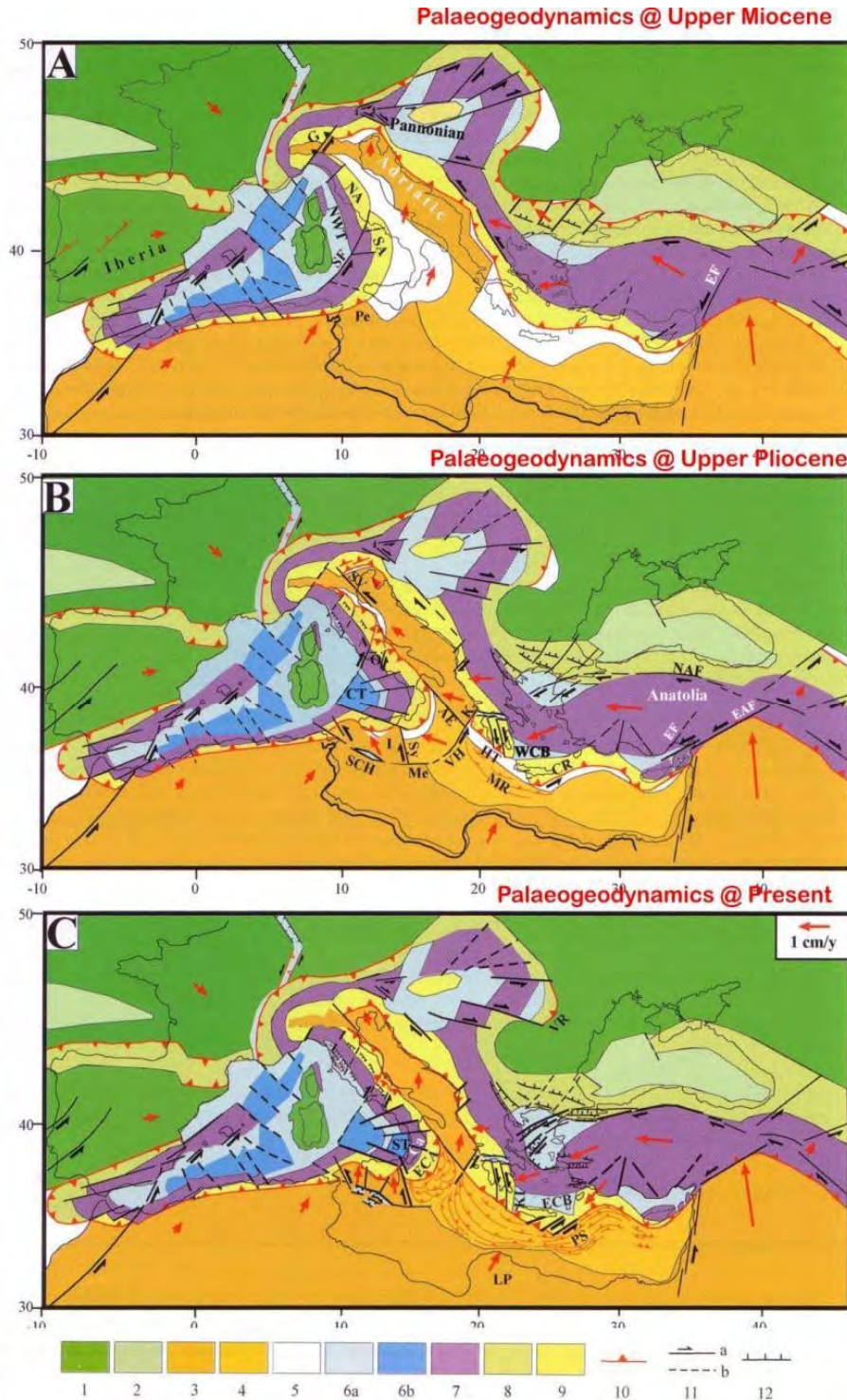


Figura 75 - Evoluzione paleodinamica dell'area mediterranea dal Miocene superiore al presente
(fonte: Mantovani, 2005, in: Finetti, 2005)

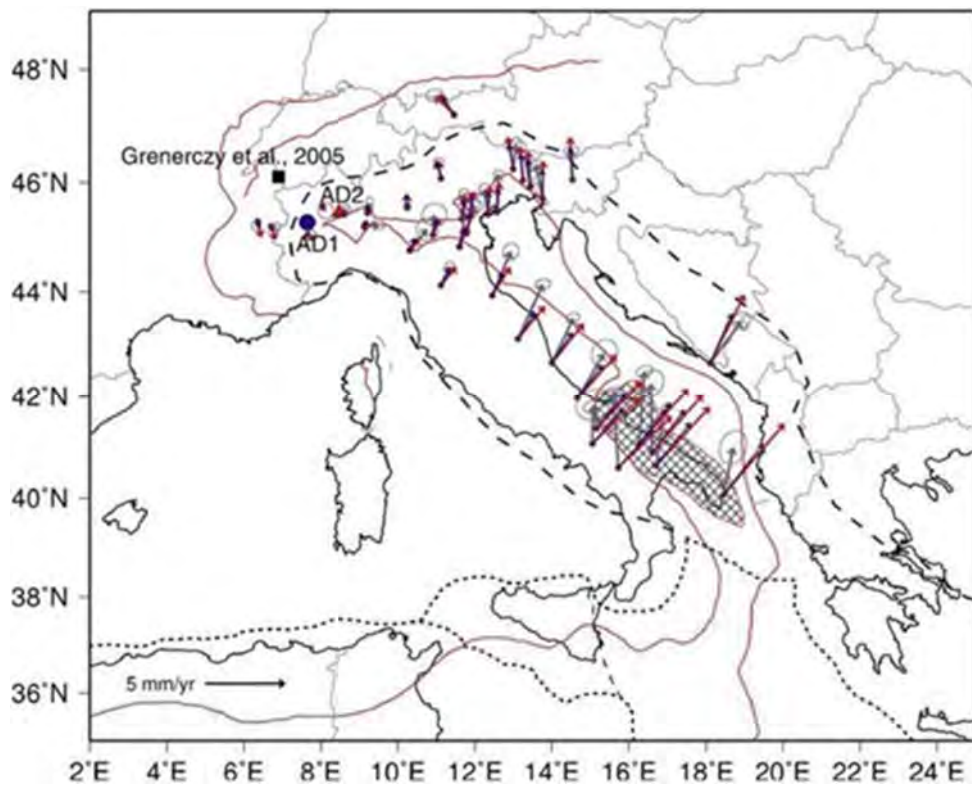


Figura 76 - Vettori GPS che mostrano la deriva della penisola italiana verso nord-est (fonte: Devoti et al., 2008)

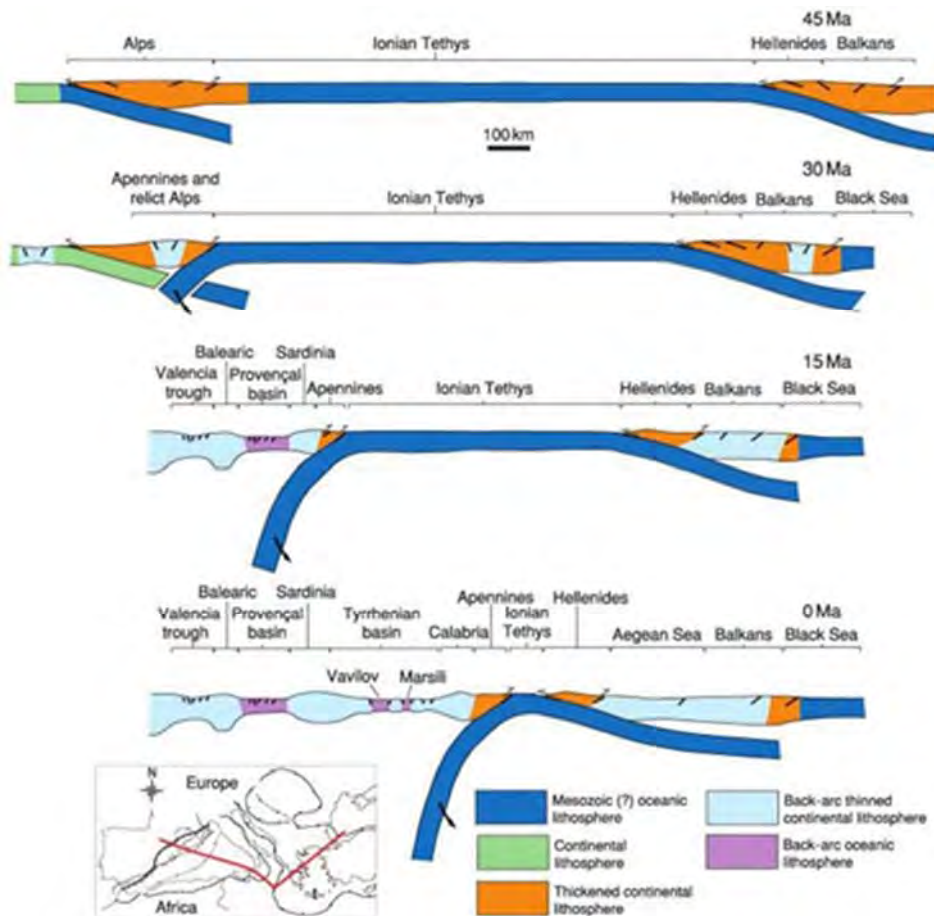


Figura 77 - Evoluzione delle tre principali zone di subduzione nel Mediterraneo negli ultimi 45 milioni di anni: subduzione Alpina, subduzione Appenninica e subduzione Dinarica-Ellenide (fonte: Carminati e Doglioni, 2004)

Il bacino del Mediterraneo può essere diviso in tre sottobacini: Occidentale, Centrale e Orientale. Il Mediterraneo Occidentale è il più giovane, con meno di 30 Milioni di anni, mentre l'area Centrale e Orientale rappresentano i relitti dell'antico oceano Mesozoico-Cenozoico della Tetide.

Diverse anomalie gravimetriche sono state registrate in tutta l'area mediterranea con picchi positivi nelle aree più profonde (il bacino Provenzale, mar Tirreno e Ionio), dovute al sollevamento del Mantello in seguito a fasi estensionali, mentre anomalie negative risultano presenti lungo le zone di subduzione (Carminati e Doglioni, 2004).

13.12.4. Panorama geologico locale

Il sistema Arco Calabro-Peloritano rappresenta un segmento di catena fortemente arcuato della fascia orogenica perimediterranea posto tra la catena appenninica (NW-SE) e la catena siciliano-maghrebide ad andamento E-W. Tale struttura rappresenta un elemento di discontinuità nello sviluppo, da Nord a Sud, della Catena Appennino-Maghrebide.

La "Linea di Sangineto" rappresenta il limite settentrionale dell'Arco Calabro-Peloritano. Questo lineamento non è costituito da una linea di demarcazione ben definita e si colloca in prossimità del confine tra Calabria e Basilicata (con orientamento grossomodo NE-SW). Esso ha rivestito un ruolo centrale nella costruzione della catena fin dal Miocene inferiore (Amodio Morelli et al., 1976). La natura di tale faglia è stata interpretata come trascorrente sinistra da molti autori, sulla base di considerazioni geodinamiche generali legate alla traslazione verso est dei terreni cristallini dell'Arco, anche se Ghisetti e Vezzani (1983) riportano movimenti trascorrenti destri.

La "Linea di Taormina", invece, rappresenta il limite meridionale di questa struttura e mostra, in Sicilia, le unità dell'Arco Calabro sovrascorse lungo una direttrice orientata NW-SE sulle unità Sicilidi. Tale elemento strutturale viene interpretato come faglia trascorrente destra che rappresenta un'antica "cicatrice" non più attiva durante le fasi tettoniche plio-pleistoceniche (Amodio Morelli et al., 1976).

La "linea di Sangineto" e la "linea di Taormina" rappresentano lineamenti tettonici a carattere regionale che separano i domini prevalentemente carbonatici da quelli metamorfici. Dal un punto di vista litologico, l'Arco Calabro è prevalentemente costituito da rocce metamorfiche alpine ed erciniche, denominate Complesso del Basamento Calabrese. Al di sotto di queste unità sono presenti unità carbonatiche Mesozoiche che compaiono in piccole finestre tettoniche. I contatti tra le unità di basamento sono caratterizzati da sovrascorrimenti con superfici a basso angolo, successivamente ripresi da sistemi di faglie ad alto angolo.

L'arco Calabro-Peloritano viene tuttavia interpretato come un frammento di crosta continentale appartenente alla catena Alpina, costituito da una serie di coltri cristalline d'età paleozoica accavallate sia su unità oceaniche mesozoiche sia su unità terrigene e carbonatiche dell'Appennino meridionale.

Il settore di avampaese che borda la catena comprende il blocco Apulo a nord, che fa parte della placca Adriatica, ed il Blocco Ibleo a sud, che è a sua volta un promontorio della placca Africana. Tra questi due domini, è presente il Bacino Ionico, che è stato probabilmente generato a causa di processi di oceanizzazione o *rifting* durante il Giurassico e successivamente è stato subdotto al disotto dell'Arco. Le aree di retroarco sono

rappresentate dal bacino occidentale del Mediterraneo, sviluppatosi nell'Oligocene– Miocene inferiore e dal bacino Tirrenico, formatosi durante il Miocene medio-Pleistocene. Caratteristiche dell'attuale zona di retroarco sono la frequente presenza di terremoti profondi, relativi alla subduzione che genera l'arco vulcanico attivo delle Isole Eolie e di un elevato flusso di calore, che indica una piena attività della subduzione.

L'evoluzione di questo settore del Mediterraneo centrale è caratterizzata dalla migrazione dell'Arco Calabro verso i quadranti sud-orientali a partire dall'Eocene, con il sovrascorrimento sul margine settentrionale della placca Africana e sui suoi promontori più o meno indipendenti.

Sono presenti sequenze terrigene eoceniche, oligoceniche e del Miocene inferiore in forma di scaglie tettoniche lungo le fasce di sovrascorrimento comprese tra queste unità di basamento e come cunei tettonici lungo le principali zone di faglia ad alto angolo. Numerose sequenze sedimentarie tardo neogeniche coprono queste unità di basamento con numerose discordanze angolari di età varia. Tutte queste unità sono dissecate da un complesso sistema di faglie ad alto angolo, che possono essere raggruppate in vari set, in parte collegati a sistemi tettonici trascorrenti. La natura di questi sistemi di faglie ha agevolato lo sviluppo dei sovrascorrimenti localizzati tra le unità sedimentarie neogeniche e le rocce di basamento, sia con strutture a fiore positive che con sovrascorrimenti a basso angolo.

Dal punto di vista strutturale può essere accettato lo schema secondo cui la struttura geologica Calabro-Peloritana risulta caratterizzata da un complesso di sovrascorrimenti a basso angolo, attraversato da faglie ad alto angolo ad andamento obliquo.

La storia evolutiva dell'Arco Calabro vede durante il Triassico-Giurassico-Cretacico l'apertura della Mesogea o Neotetide, con la creazione di aree bacinali profonde che separano differenti piattaforme carbonatiche. Da nord-ovest a sud-est, i vari domini sono rappresentati da: placca Europa, bacino Ligure-Piemontese, Placca Appenninica (piattaforma o bacini intrapiattaforma), Bacino Lagonegrese, Placca Adriatica in dominio di piattaforma (ad esempio il blocco Apulo) e settori bacinali intrapiattaforma, per poi andare in aree bacinali come il Bacino Ionico-Blocco Ibleo.

Durante il Tardo Cretaceo-Paleogene (Figura 78) si assiste alla progressiva chiusura di parti del dominio di Mesogea (deformazione Alpina), che termina con la fase deformativa Alpina tardo eocenica.

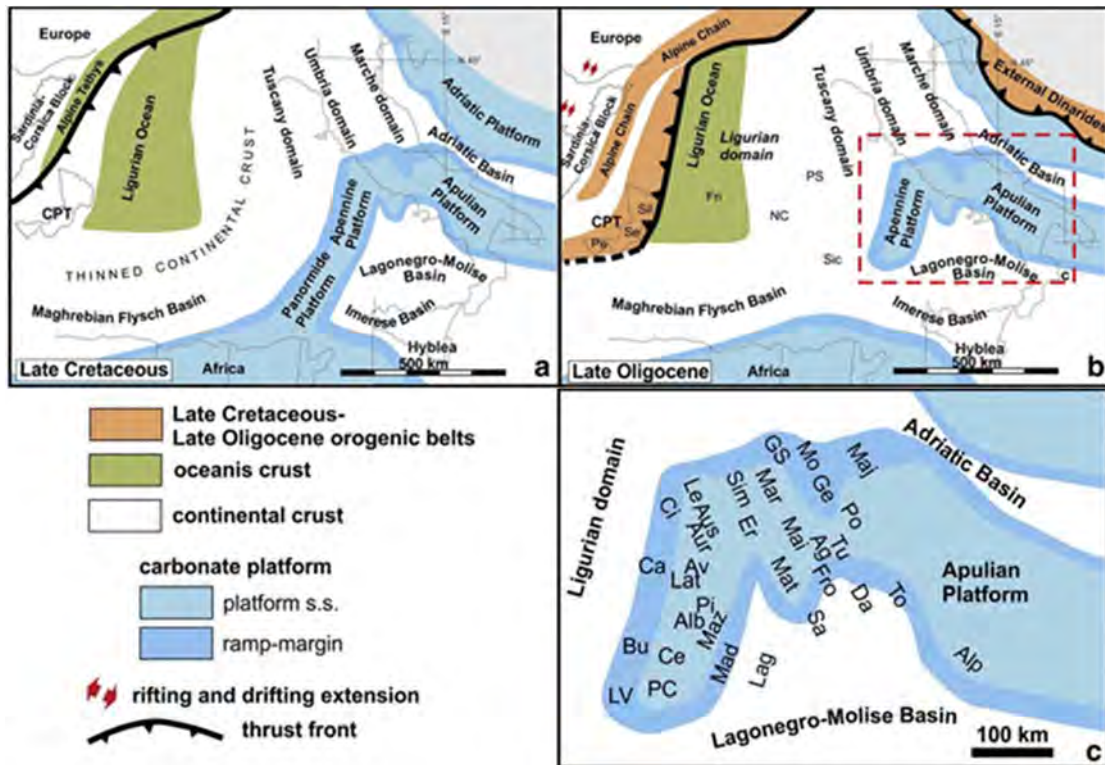


Figura 78 - Ricostruzione paleogeografica del Mediterraneo centro-occidentale; CPT – Arco Calabro-Peloritano (fonte: Handy et al., 2010; Michard et al., 2002; Patacca e Scandone, 2007 modificato da Vitale, 2013)

Tra l'Oligocene e il Miocene inferiore (Figura 79) ha inizio la deriva delle microplacche di Corsica e Sardegna verso sud-est che provoca l'apertura dei bacini di retroarco del Mediterraneo Occidentale, mentre termina la subduzione dei resti di crosta oceanica di Mesogea al di sotto della Placca Europea.

La stessa deriva continua poi per il Miocene medio fino all'attuale deriva intermittente dell'Arco Calabro verso i quadranti sud-orientali, con l'apertura del bacino di retroarco del Tirreno.

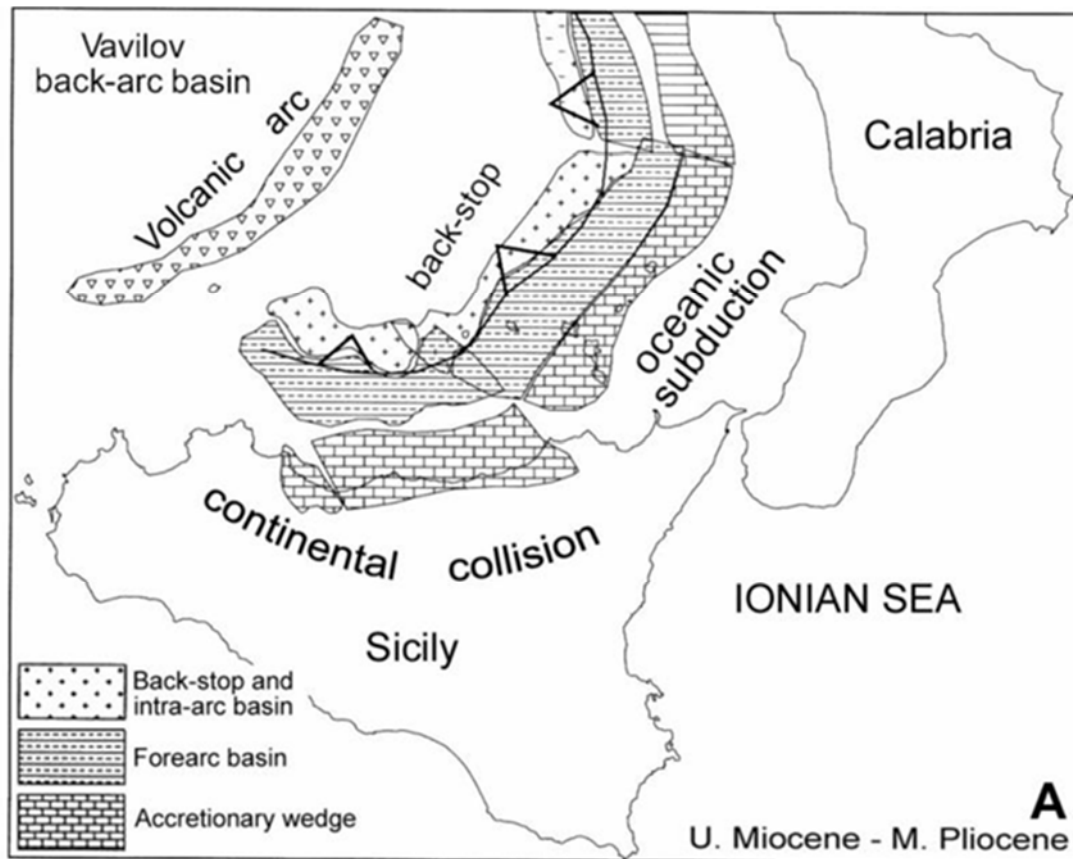


Figura 79 - Evoluzione paleogeografica del sistema arco Calabro-Peloritano nel Miocene superiore - Pliocene Medio
(fonte: Vitale e Ciarcia, 2013)

Durante il Pliocene superiore-Pleistocene inferiore (Figura 80), mentre strutture contrazionali continuano a formarsi al fronte e lungo l'asse della catena, e al retro di essa si apre il bacino Tirrenico, i settori interni dell'Arco Calabro-Peloritano collassano a causa dell'attivazione di faglie normali con direzioni sia longitudinali che trasversali rispetto all'arco, il quale viene frammentato in alti strutturali e bacini sedimentari (Ghisetti, 1979; Monaco et al., 1996; Catalano et al., 1996; Lentini et al., 1994). Le stesse faglie longitudinali generano i bacini del Mesima e di Gioia Tauro in Calabria sud-orientale, quello di Barcellona in Sicilia nord-orientale e quello dello Stretto di Messina tra la Calabria e la Sicilia. In particolare, le faglie bordiere del bacino dello Stretto di Messina mostrano chiara evidenza di attività sin-sedimentaria durante la deposizione marina plio-pleistocenica (Monaco et al., 1996).

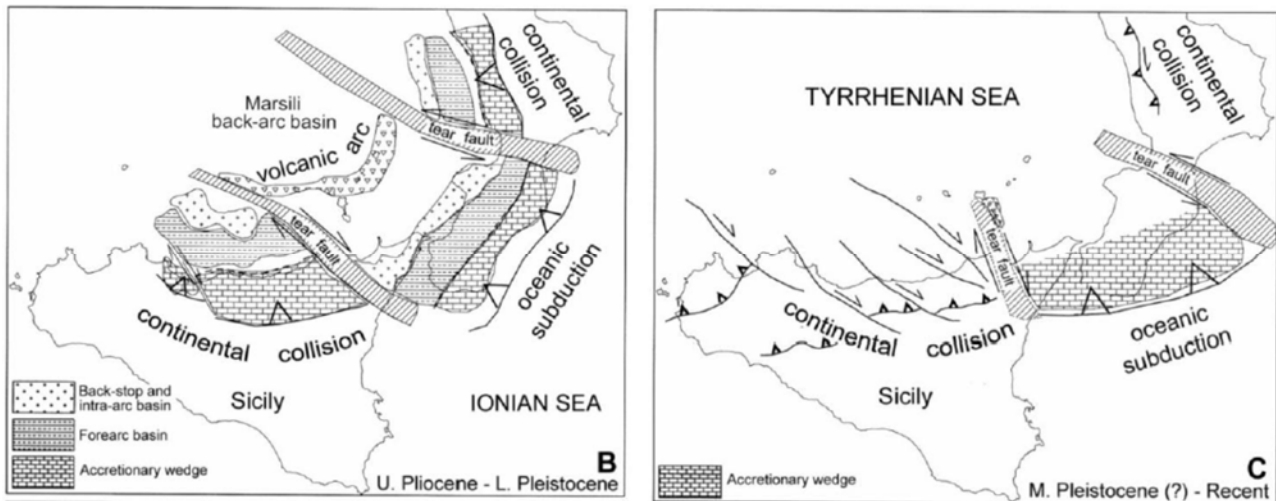


Figura 80 - Ricostruzione Paleogeografica del sistema di avan-arco. (B) Rollback della crosta continentale Africana che causa il collasso del margine Tirrenico verso nord e l'accavallamento della crosta Africana. L'arretramento della linea di subduzione provoca la segmentazione del sistema di avanfossa, guidato da faglie di trasferimento. (C) A partire dal Pleistocene medio, si registra l'attivazione del sistema di faglie Ganzirri-Scilla (ENE-WSW) (Guarnieri e Carbone, 2003). Evoluzione paleogeografica dal tardo Tortoniano al presente (fonte: Vitale e Ciarcia, 2013)

Nell'Arco Calabro-Peloritano, il forte sollevamento tardo-quaternario ha accompagnato un'importante variazione nel regime tettonico correlata con l'arresto o rallentamento del processo di subduzione dello Ionio sotto il dominio Tirrenico. Questo processo ha probabilmente innescato anche la formazione, a partire dal Pleistocene medio, di un *rifting* incipiente dalla costa ionica della Sicilia al settore tirrenico della Calabria, attraverso lo Stretto di Messina. La zona in estensione è costituita da numerosi segmenti di faglia normale ed è marcata da vulcanismo attivo e da forte sismicità crostale che produce terremoti con meccanismi focali prevalentemente normali.

Con il nome di "basamento calabro" si considera l'unione di tutte le unità deformate che costituiscono il basamento su cui si sono depositate le unità trasgressive neogeniche tra il Miocene medio (Langhiano) e l'attuale. Come tale, il "basamento" comprende unità metamorfiche e cristalline, unità di piattaforma carbonatica, unità terrigene, metamorfiche e non. La maggior parte delle unità di basamento affioranti si compone tuttavia di complessi metamorfici ercinici e alpini, con associate sequenze sedimentarie eoceniche e neogeniche inferiori. Lungo il lato interno dell'Arco Calabro, carbonati di piattaforma, simili alle unità alloctone degli Appennini affiorano all'interno di finestre tettoniche al di sotto del basamento.

Molte sono le ipotesi avanzate per spiegare il complesso assetto geologico dell'Arco Calabro tra cui le quattro principali sono:

- spesso elemento crostale,
- sottile basamento,
- semplice sovrascorrimento,
- basamento alloctono.

La prima ipotesi prevede che la Sila costituisca una zona con uno spesso elemento crostale di basamento che separa due catene e che si sovrappone alla crosta oceanica ionica. La seconda ipotesi propone che il basamento sia sottile ma molto esteso e si sovrapponga ad una piattaforma carbonatica "Appenninica" o "Apulo-

Adriatico-Ionica". La terza soluzione considera le unità di basamento come un'unità semplicemente sovrascorsa all'interno della catena est-vergente che costituisce la transizione tra gli Appennini e le Maghrebidi. Come quarta e ultima ipotesi (Van Dijk et al., 2000) si considera, infine, il basamento come parte di un'unità alloctona sub-orizzontale che si sovrappone ad una catena già deformata e strutturata e che viene a sua volta incorporata nella deformazione.

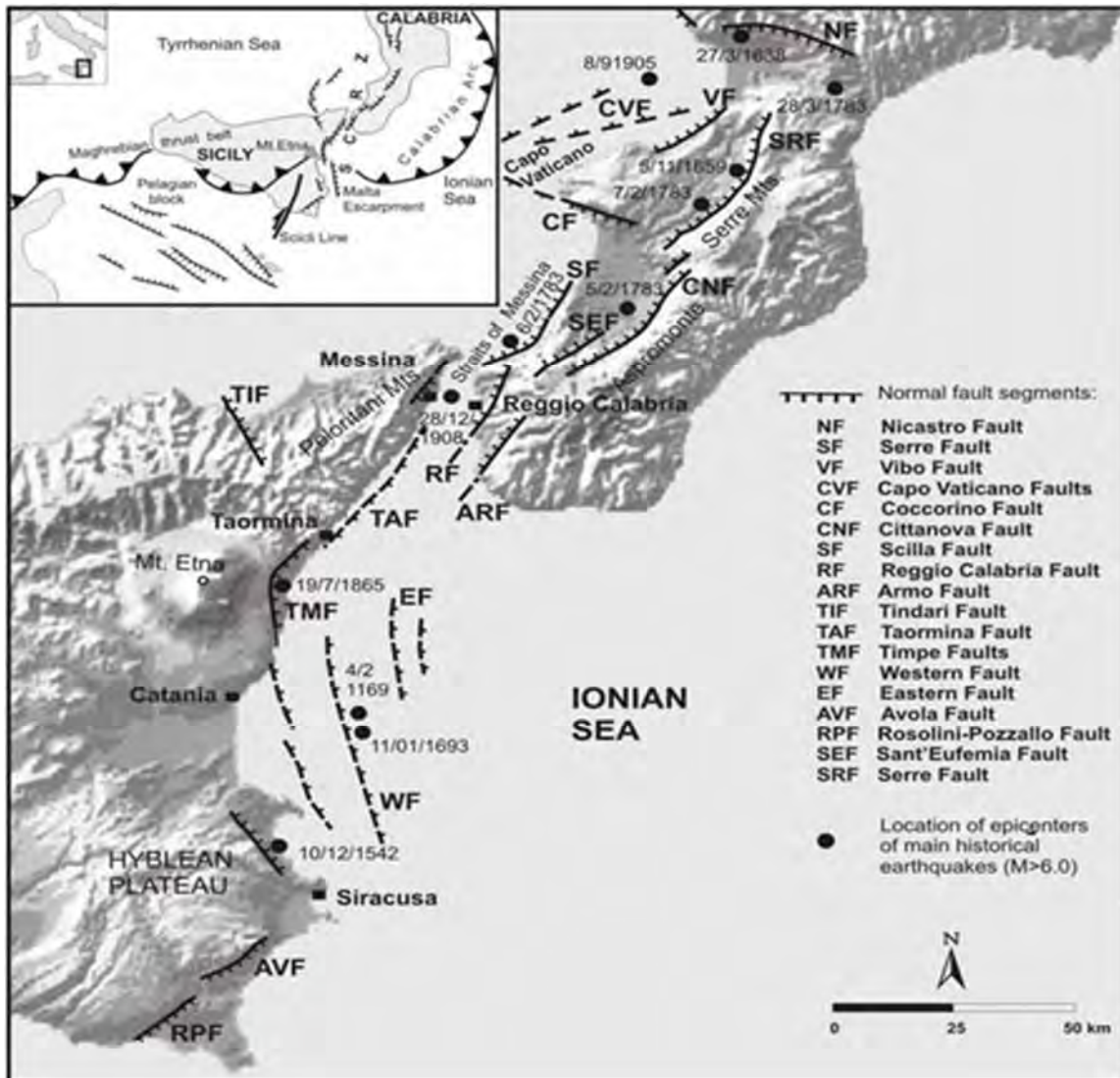


Figura 81 - Carta morfotettonica della Calabria meridionale e Sicilia orientale. È possibile osservare la distribuzione dei numerosi segmenti di faglie normali (fonte: Monaco et al., 2007)

La provenienza delle unità che compongono il basamento è un capitolo ancora aperto e ad oggi non esiste unanimità di pensiero: sono state infatti proposte origini europee “interne” (da nord-ovest), origini africane “esterne” (sud-est) o addirittura legate a microplacche “intermedie”.

La provenienza delle unità del basamento viene considerata in base alla giacitura regionale dello stesso (Figura 82):

- Assumendo un'immersione verso nord-est con vergenza africana la provenienza è europea;
- Assumendo un'immersione verso sud-est con vergenza europea la provenienza è africana.

Altri argomenti che descrivono il basamento sono il fatto che la successione di basamento diventa più completa verso sud-est ed il fatto che il grado di metamorfismo di pressione aumenta verso nord.

L'analisi di questo sistema orogenetico nel suo piccolo può in parte contribuire significativamente alla ricostruzione della complessa storia deformativa delle catene montuose del Mediterraneo centrale.

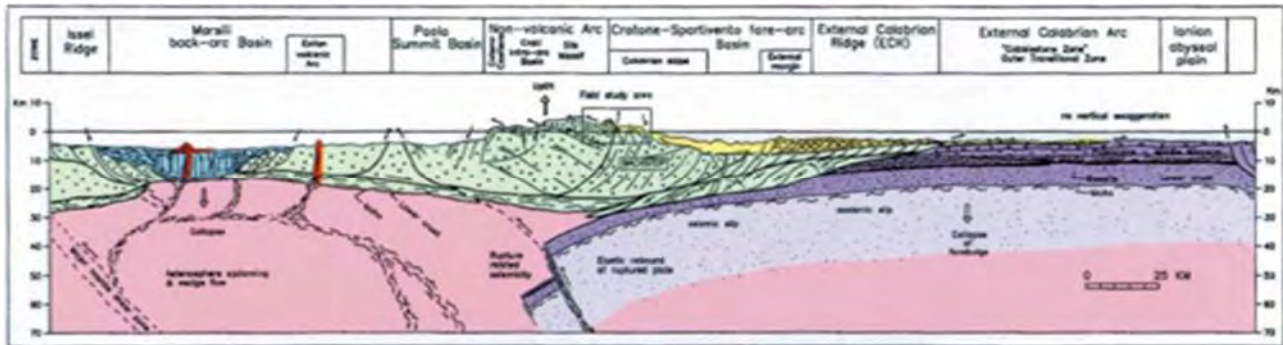


Figura 82 - Sezione geologica crostale che attraversa la Calabria (fonte: Van Dijk et al., 2000)

La costruzione dell'edificio si realizza in due fasi verificatesi fra il Cretaceo superiore e l'Oligocene inferiore in un complesso a falde alpine e metamorfismo delle coltri cristalline che comprende unità ofiolitifere di crosta oceanica. Nel Miocene inferiore si ha il loro sovrascorrimento in toto sulla catena appenninica (Dietrich et al., 1972). La costruzione dell'edificio a falde nella sua forma attuale si completerebbe nel Tortoniano-Messiniano. L'arco Calabro-Peloritano può essere suddiviso in due settori: settentrionale e meridionale, caratterizzati da una storia evolutiva pre-Tortoniana differente. Tali settori vengono a contatto lungo un ipotetico lineamento tettonico orientato grossomodo ENE-WNW che da Capo Vaticano si estende fino a Soverato (Tortorici et al., 1995).

Nella parte settentrionale la geologia è caratterizzata dalla sovrapposizione di una serie di unità cristalline, derivanti dalla deformazione di domini continentali e oceanici, con polarità europea. Queste unità risultano sovrascorse sui terreni carbonatici di piattaforma delle unità appenniniche. Le unità carbonatiche affiorano in finestre tettoniche fino all'altezza della stretta di Catanzaro. I complessi alpini comprendono cinque unità di cui le due più profonde sono unità di ofioliti appartenenti a domini di crosta oceanica, mentre le rimanenti sono porzioni di crosta continentale.

Al di sopra delle unità alloctone e sui depositi terrigeni sin-orogenetici, giacciono sedimenti sia marini che continentali, riferibili a più cicli tettono-sedimentari e correlabili con le diverse fasi del progressivo smembramento della catena.

Dal punto di vista cinematico, invece, i limiti dell'Arco Calabro vengono, dagli autori, identificati con la Linea del Pollino al margine settentrionale e con la Linea Tindari-Giardini a quello meridionale sono interpretati come due grandi "binari" litosferici a scorrimento rispettivamente sinistro e destro che hanno consentito di guidare l'espansione tortoniano-pleocenica del bacino tirrenico e lo scorrimento verso E-SE dell'Arco rispetto alle aree stabili siciliana-africana ed appenninica-adriatica (Patacca et al., 1989).

La Linea Tindari-Giardini, o Linea di Vulcano, invece, viene interpretata come una faglia trascorrente con cinematica destra, identificata con la Linea di Taormina attiva durante le fasi tettoniche plio-pleistoceniche (Finetti et al., 1996).

Il settore settentrionale è caratterizzato da una deformazione che inizia nel Cretaceo superiore, che porta alla costruzione della Catena Alpina e continua fino alla completa costruzione della Catena Appenninica. La parte settentrionale dell'Arco rappresenterebbe la porzione più meridionale della Catena Appenninica.

La Sila e la Catena Costiera sono costituite da un edificio a falde formate da sequenze ofiolitiche mesozoiche, rocce di basamento cristallino di età da pre-ercinica ad ercinica intruse da plutoniti tardo-erciniche. Le rocce del basamento cristallino hanno subito una lunga e complessa evoluzione che le ha viste coinvolte sia nelle orogenesi pre-Alpine sia in quella Alpina, quando sono state separate dalla parte meridionale della placca Iberica ed impilate, a partire dall'Oligocene superiore, sulla placca Adria.

L'edificio a falde della Calabria settentrionale, in letteratura, viene suddiviso in tre elementi principali in cui sono state distinte differenti "Unità tettonometamorfiche" (Amodio Morelli et al., 1976; Scandone, 1982).

Il primo elemento (più profondo) della successione è formato da rocce carbonatiche di età mesozoica e dal relativo basamento Paleozoico di basso grado, la cui appartenenza al paleomargine Africano o Europeo è ancora dibattuta (Alvarez, 1976; Dewey et al., 1989). Quest'elemento è stato coinvolto nel Miocene inferiore nella collisione tra la placca Iberica e quella Africana ed attualmente costituisce la catena appenninica Africa-vergente.

Un altro elemento si trova in termini tettonostratigrafici in una posizione intermedia, ed è composto da due Unità ofiolitiche/ofiolitifere mesozoiche che rappresentano i resti dell'oceano neo-Tetideo (Lanzafame et al., 1979; Guerrera et al., 1993). Queste Unità sono state coinvolte nei processi di subduzione seguiti da collisione continente-continente. I dati strutturali e stratigrafici (Alvarez, 1976; Cello, 1996) indicano che questi processi sono stati attivi durante il pre-Luteziano con polarità europea e con una direzione di trasporto tettonico verso W-NW.

Infine, l'ultimo elemento, localizzato in posizione geometricamente più elevata, è costituito da una sezione continua di crosta continentale strutturatasi in età tardo-Ercinica con relative coperture sedimentarie Mesozoiche (Unità di Longobucco), interessata da deformazioni esclusivamente fragili a partire da 23 milioni di anni. Non esiste accordo generale sul significato e sulla posizione paleogeografia di questo elemento.

Secondo differenti interpretazioni è possibile:

- Si tratti del margine Europeo della Neo-Tetide (Ogniben, 1973; Dewey et al., 1989; Knott, 1987, 1994);
- Si tratti di una parte del dominio Austroalpino della placca Africana (Haccard et al., 1972; Alvarez, 1976; Amodio Morelli et al., 1976; Scandone, 1979, 1982; Bonardi et al., 1988);
- Sia il basamento e copertura di un microcontinente posto tra i continenti Europeo e Africano (Guerrera et al., 1993; Cello et al., 1996);
- Sia il prodotto dell'accrezione di tre microzolle crostali.

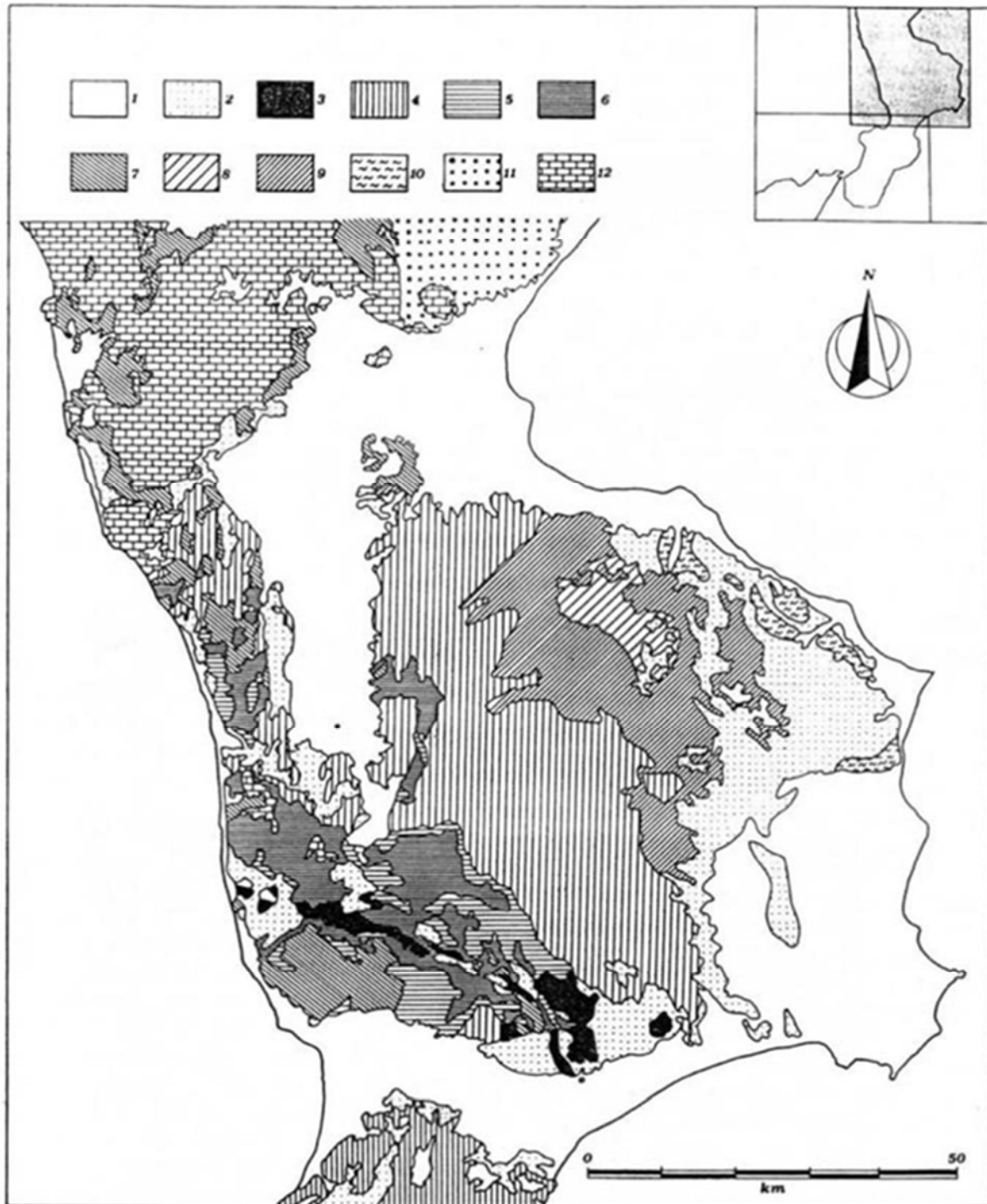


Figura 83 - Schema geologico-strutturale del settore settentrionale dell'Arco Calabro; 1 = sequenze medio-suprapliocenico-pleistoceniche; 2 = sequenze tortoniano-infraplioceniche; 3 = Unità di Stilo; 4 = Unità di Polia-Copanello; 5 = Unità di Castagna; 6 = Unità di Bagni; 7 = Unità ofiolitifere (Unità del Frido + Unità ofiolitifera superiore); 8 = Unità di Longobucco, basamento; 9 = Unità di Longobucco, copertura; 10 = Unità sicilidi; 11 = Unità del Cilento; 12 = Unità carbonatiche della catena appenninica (fonte: Tortorici, 1982)

13.12.5. Relazioni tra Catena Appenninica e Arco Calabro

L'analisi tra le diverse unità stratigrafico-strutturali e le relazioni tra la catena Appenninica e l'Arco Calabro, è stata in gran parte eseguita attraverso l'interpretazione di lunghe linee sismiche condotte negli anni a carattere regionale. Queste singolari linee sismiche prendono il nome di CROP e costituiscono indagini geofisiche condotte in tutta Italia nei settori chiave per l'analisi a grande scala del territorio. Nel Bacino dello Ionio la

linea che più si avvicina all'area in istanza è la "CROP M-5" che, lungo una sezione trasversale alla Catena Appenninica e al suo relativo avampaese, mette in evidenza le caratteristiche proprie di una zona di transizione tra i suddetti domini (Figura 84).

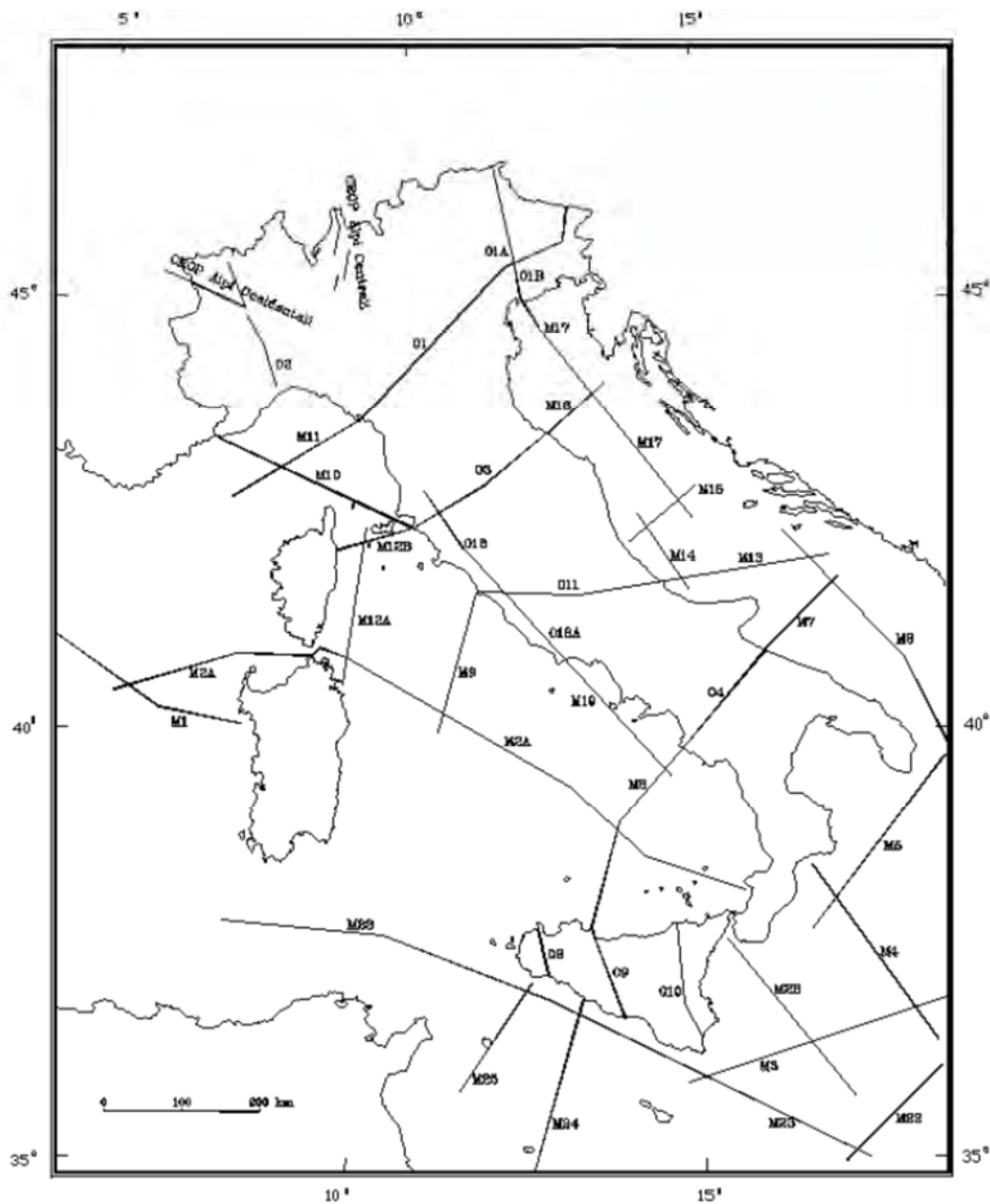


Figura 84 - Distribuzione delle Linee CROP in Italia meridionale.

La linea "CROP M-5" illustra, infatti, i termini di passaggio tra un'area fortemente deformata tipica di Catena ed una decisamente meno, procedendo verso est. La linea si sviluppa, in direzione NE-SW, dal settore meridionale della dorsale pugliese-salentina fino alle coste orientali calabresi (Merlini et al., 2000; Figura 85).

Dalle interpretazioni degli stessi autori si riconoscono, procedendo verso ovest, i caratteri peculiari dei tre domini: un avampaese costituito dalla dorsale Apula, un'avanfossa sottoalimentata nella fossa di Taranto e un prisma di accrezione attivo frontale.

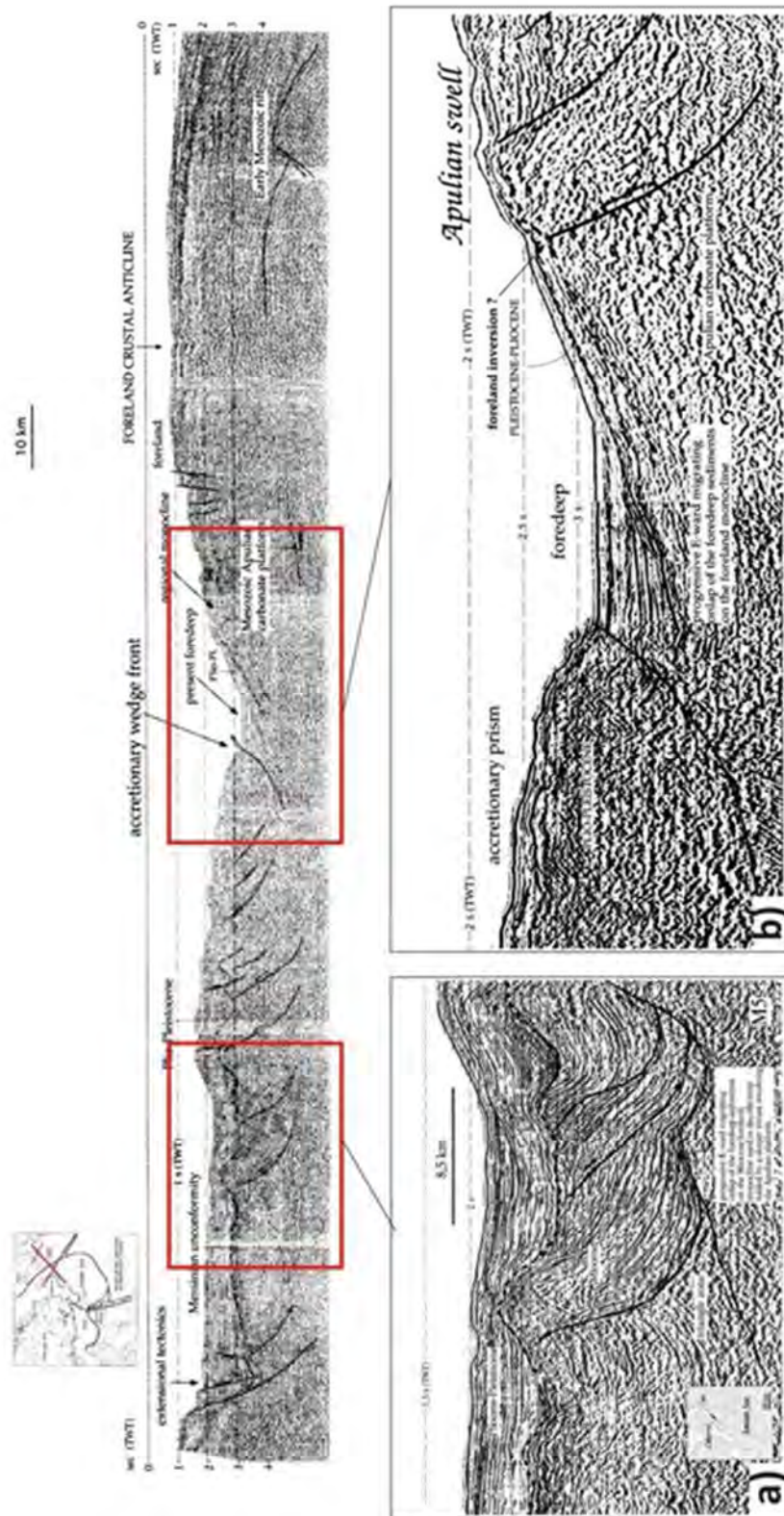


Figura 85 - Linea sismica regionale “CROP M-5” nello Ionio lungo l’intero sviluppo della Catena Appenninica; a) settore di Catena; b) settore di Avanfossa e Avampaese (fonte: Merlini et al., 2000)

Nel riquadro in Figura 85 (a) è messa in evidenza la zona di catena, con la presenza di frequenti strutture a triangolo nel prisma di accrezione e di precedenti depositi di avanfossa incorporati nel prisma; il tutto si presenta deformato e ricoperto da sedimenti di bacini satellite.

Dalla sezione sismica si osserva un tratto dell'anticlinale crostale-litosferica larga 100 chilometri che costituisce l'avampaese, che passa poi gradualmente verso ovest al settore di avanfossa dove è presente sia il margine del cuneo di accrezione sia una monoclinale regionale inclinata di circa 8° (Figura 85 b).

Il complesso Calabro-Lucano è stato interpretato nel suo insieme come il resto di un cuneo di accrezione legato ai processi di subduzione paleogenica della crosta oceanica della Neotetide al di sotto del dominio calabro (Knott, 1987; 1994). L'età delle diverse *litofacies* permette di riferire questa unità litostratigrafica al Giurassico Superiore-Oligocene.

In termini evolutivi, le diverse unità tettoniche affioranti nell'Appennino Calabro-Lucano mostrano una serie di strutture che hanno registrato in modo completo l'intera storia deformativa legata alla convergenza Africa-Europa la quale, a partire dal Cretaceo Superiore, ha portato alla costruzione della catena Appenninica. L'intera area presenta una geometria a *duplex*, con un *thrust* di tetto che delimita le falde alloctone d'origine neotetidea (Unità Sicilide e nord-Calabrese) in ricoprimento su una serie di unità del paleomargine Apulo distaccate tramite un *thrust* di letto dal relativo basamento.

La storia evolutiva e deformativa può essere riassunta in quattro stadi principali (Monaco e Tortorici, 1996):

1. In partenza, le unità nord-Calabrese e Sicilide rappresentano rispettivamente porzioni interne ed esterne di un cuneo d'accrezione cretaceo-paleogenico apulo-vergente legato alla subduzione dell'oceano Neotetideo al di sotto del margine calabride. I *thrust* indicano una generale direzione di trasporto verso l'attuale NE e pieghe asimmetriche di varie dimensioni con orientazioni attorno a N120-130°E e vergenza verso NE. Tutti gli eventi deformativi sono datati in un arco di tempo che va dal Cretaceo Superiore al Miocene inferiore.
2. Successivamente, le strutture alterano gli originari rapporti stratigrafici tra terreni ofiolitiferi, Argille Varicolori inferiori e relative coperture terrigene oligo-mioceniche. Queste hanno causato la sovrapposizione, con vergenza NE, del complesso Calabro-Lucano sulla formazione del Saraceno e l'accavallamento retrovergente dell'Unità Sicilide sull'Unità Nord-Calabrese. Le pieghe hanno assi N130-140°E e piani assiali di poco immergenti verso SW. Verso l'alto stratigrafico altre strutture tipo pieghe *kink bands* mostrano assi asimmetrici orientati N120-140°E, i cui piani sono immergenti di 60-80° verso SW. Le strutture di questo stadio deformano le coperture terrigene tardo oligoceniche-inframioceniche delle Unità Sicilide e nord-calabrese. Il *thrust* basale del cuneo d'accrezione si è invece propagato verso le aree frontali della catena interessando anche sedimenti intrapleistocenici (Agip, 1977; Mostardini & Merlini, 1986; Cello et al. 1989).
3. Durante il terzo stadio, si formano le strutture di raccorciamento più recenti presenti nella regione. Queste sono faglie trascorrenti sinistre orientate WNW-ESE che interessano il substrato carbonatico e i terreni alloctoni sovrastanti. Tali strutture sono costituite da diversi segmenti e formano un'intera fascia deformativa con lineamenti le cui geometrie sono strettamente controllate dalle litologie coinvolte e dalle strutture preesistenti.
4. Nell'ultimo e quarto stadio si possono collocare le morfologie che meglio chiariscono i rapporti tra i diversi domini tettonici presenti nella regione. Questo stadio risulta caratterizzato da un'estensione

orientata NE-SW che provoca l'attivazione di faglie normali orientate NW-SE. Le strutture recenti del settore settentrionale dell'Arco Calabro sono invece rappresentate da faglie normali tardo- quaternarie sismogenetiche, caratterizzate da assi tensili orientati WNW-ESE (Tortorici et al., 1995).

In questo modo è stato possibile ricostruire i principali stadi evolutivi del settore meridionale della catena Appenninica a partire dalle prime fasi della chiusura oceanica della Tetide fino agli ultimi stadi della collisione continentale.

Le strutture presenti testimoniano un'evoluzione di processi avvenuti in modo graduale con un costante trasporto tettonico verso l'attuale NNE permettendo di escludere, per questo settore appenninico, la presenza di una catena Eoalpina a vergenza europea, coinvolta successivamente nella costruzione dell'orogene appenninico Africa-vergente.

Nel dettaglio, le unità nord-calabrese e Sicilide forniscono dati sullo stadio di chiusura oceanica e sulle prime fasi della collisione continentale (Monaco et al., 1998; Catalano et al., 2004). Le caratteristiche strutturali di queste unità suggeriscono come esse abbiano subito una deformazione progressiva, a differenti livelli crostali, da collegare a processi di subduzione prossimali ad un margine continentale. Le strutture più antiche (primo stadio) sono legate a processi sviluppatisi sulla porzione più superficiale del cuneo di accrezione tra il Cretaceo Superiore-Eocene e l'Oligocene superiore. La deformazione del cuneo di accrezione ha generato la formazione di un *mélange* nel complesso Calabro-Lucano. Nei bacini più o meno profondi delimitati dagli alti strutturali del cuneo di accrezione sarebbe avvenuta la sedimentazione di successioni torbiditiche.

Gli eventi deformativi successivi (secondo stadio) sarebbero avvenuti in regime di collisione continentale con la formazione di una serie di pieghe e scaglie tettoniche a vergenza nord-orientale, delimitate da sovrascorrimenti sviluppatisi a partire da un unico *thrust* migrante verso i domini più esterni dell'avampaese Apulo, progressivamente tra il Miocene medio ed il Pleistocene inferiore.

Le strutture del terzo stadio si sarebbero sviluppate durante l'ultima fase dei processi collisionali nel Pleistocene medio. Durante questa fase un ruolo di primaria importanza sembra essere stato svolto dal forte spessore crostale, che avrebbe inibito l'ulteriore propagazione verso zone più esterne del sistema a *thrust*, favorendo invece l'attivazione di strutture trascorrenti.

Le fasi estensionali finali chiuderebbero, a partire dal Pleistocene medio (Westaway, 1993; Hippolyte et al., 1994), il ciclo orogenetico accomodando le deformazioni legate al sollevamento finale della catena.

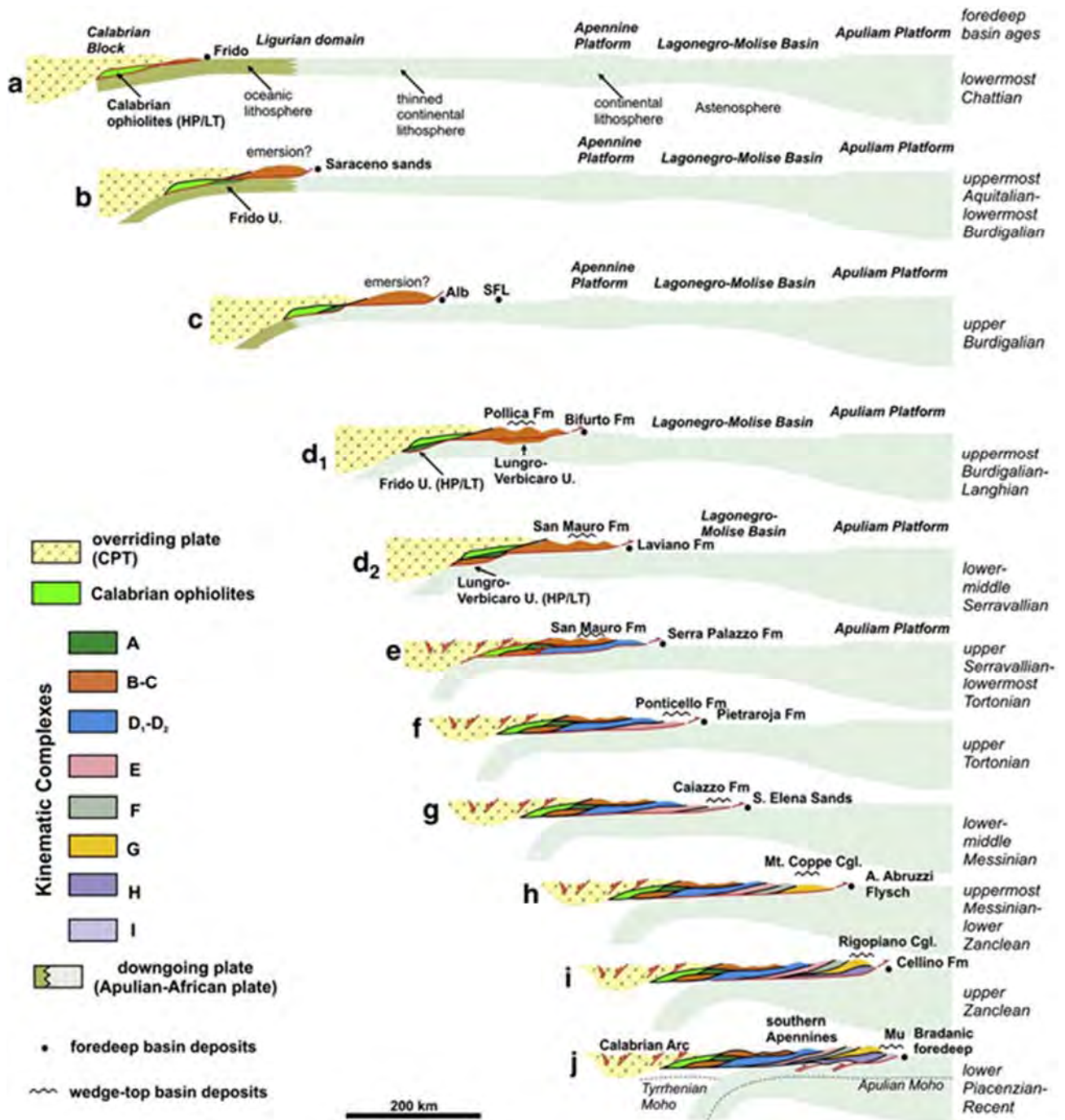


Figura 86 - Evoluzione tettonica del sistema Appenninico meridionale e dell'arco Calabro dal tardo Oligocene all'attuale (fonte: Vitale e Ciarcia, 2013)

13.12.6. Stratigrafia dell'area oggetto del presente Studio

L'area individuata per il posizionamento del Terminale Off-Shore di ricezione del GNL si trova nel Mar Ionio, più precisamente nel bacino di Crotona a ridosso delle coste della Calabria. In questo settore si è sviluppata ed è tuttora in atto un'evoluzione geodinamica importante data, come descritto, dalle collisioni tra le placche di Africa e Adria e/o dal promontorio Apulo e la placca Europea (Viti et al., 2011).

A caratterizzare l'area del Bacino di Crotona, nella regione Calabria, è il sistema Calabro-Peloritano, delimitato dalla linea di Sanginetto a nord e da quella di Taormina a sud, rappresentante l'unità alloctona dell'intero settore in oggetto.

Dal punto di vista stratigrafico, al fine di avere un quadro chiaro e completo sull'area in studio, verranno illustrate le sequenze sedimentarie schematiche principali presenti nei diversi domini citati (Figura 4.18) ed in seguito saranno descritte in modo più dettagliato quelle presenti nell'*off-shore* di Crotona.

Il dominio Calabro-Lucano nel suo insieme mostra caratteristiche di *mélange* (Hsu, 1968), formato da una successione pelitico-calcareo-arenacea, non metamorfica. All'interno di questa unità sono state individuate unità differenti, con contatti generalmente tettonizzati, costituite da sequenze ofiolitiche con la relativa copertura pelagica, lembi di successioni terrigene riferibili alla formazione Crete Nere (sequenza di argilliti nere, tipo *black shale*), oltre a livelli di calcari siliciferi e di vulcanoclastiti a detrito andesitico.

Queste unità affiorano estesamente nel settore sud-occidentale del foglio "Trebisacce" dove con un contatto tettonico poggiano sull'Unità del Pollino in discordanza stratigrafica dalle successioni torbiditiche delle formazioni del Saraceno e di Albidona. Poco ad ovest dell'area del Foglio "Trebisacce", il complesso Calabro-Lucano è ricoperto tettonicamente dalla Sottounità del Frido, mentre nel settore centro- occidentale sovrascorre sulla formazione del Saraceno, lungo un contatto che si estende dal Timpone Rotondella a Serra di Paola.

Si riconosce inoltre un'alternanza pelitico-calcareo-arenacea corrispondente alla porzione non metamorfica del *Flysch* argillitico-quarzoso-calcareo. La successione stratigrafica non è facilmente ricostruibile a causa della caoticità legata sia ai processi tettonici che ai fenomeni gravitativi superficiali che caratterizzano l'intero Appennino Calabro-Lucano. Si tratta di un'alternanza di prevalenti argilliti scagliettate grigio-brune o verdastre con intercalati livelli torbiditici spessi da pochi centimetri al metro di quarzosiltiti e arenarie quarzose a granulometria generalmente fine di colore grigio-verde, di calcilutiti e calcisiltiti gradate risedimentate, di colore grigiastro.

Sono presenti livelli di *slumps*, potenti fino a 10 metri, costituiti da alternanze di marne grigio-verdi ed arenarie gradate a granulometria medio-fine. La successione terrigena, caratterizzata da un discreto spessore degli strati calcarei ed arenacei, è riferibile nel complesso ad un ambiente di fossa prossimale a margini continentali (Dickinson e Seely, 1979), come suggerito pure dalla composizione delle arenarie, classificabili come quarzareniti e subarcosi (Critelli, 1991; Critelli e Monaco, 1993).

Il complesso Calabro-Lucano mostra la presenza di ofioliti che conservano talora l'originaria copertura sedimentaria (Vezzani, 1968; Lanzafame et al., 1978). Le ofioliti si presentano come gabbri eufotidi, basalti a *pillow* e brecce di *pillow*, rare serpentiniti, con sporadici resti dell'originaria copertura sedimentaria. I blocchi ofiolitici ed i sedimenti adiacenti sono accomunati dal fatto che le ofioliti calabro-lucane rappresentano frammenti dell'originaria crosta oceanica della Tetide giurassica, costituendo pertanto la base dell'intera successione del complesso Calabro-Lucano.

I termini effusivi della successione ofiolitica (lave a *pillow* e brecce di *pillow*) sono i litotipi più comuni, affioranti in quasi tutte le località con spessori di alcuni metri. I *pillow* hanno dimensioni variabili dal decimetro fino a circa 2 metri e sono cementati da una matrice ialoclastica a granulometria medio- grossolana. Le brecce,

costituite da elementi tra il centimetro e il decimetro di colore nero-rossastro, sono invece cementate da una matrice costituita da ialoclastiti e da materiale sedimentario marnoso-calcareo che riempie anche tasche lenticolari di dimensioni decimetriche. Talora, questi livelli effusivi sono interessati da filoni, spessi fino a 1 metro, di diabasi afirici di colore verdastro.

I gabbri di tipo eufotide e mostrano tracce di stratificazione composizionale data da un'alternanza di orizzonti più o meno ricchi in cristalli di pirosseno. Negli affioramenti più integri sono inoltre attraversati da un sistema di filoni decimetrici di diabasi a grana fine contenenti fenocristalli di plagioclasio (Lanzafame et al., 1978).

Resti dell'originaria copertura sono associati alle rocce ofiolitiche in quasi tutti gli affioramenti. Sono costituiti da radiolariti rosse e verdi, sottilmente stratificate, perfettamente correlabili con quelle affioranti a Timpa delle Murge dove si presentano in perfetto contatto stratigrafico sui basalti a *pillow*. Le radiolariti sono state datate Oxfordiano (Marcucci et al., 1987).

La Formazione di Timpa delle Murge evidenzia come la deposizione supragiurassica sia avvenuta in un ambiente a bassissimo tasso di sedimentazione, probabilmente un *plateau* oceanico (Ben Avraham e Nur, 1982), in seguito invaso dai depositi terrigeni del complesso Calabro-Lucano.

La *litofacies* a calcari siliciferi stratificati forma corpi di estensione variabile da pochi metri a qualche centinaio di metri affioranti lungo tutto il crinale dei Colli Spinapulce, in contatto generalmente tettonizzato con l'alternanza pelitico-calcareo-arenacea. Si tratta di calcilutiti e calcisiltiti marnose silicizzate grigio-biancastre, a grana finissima e frattura concoide, in strati da 10 centimetri a mezzo metro, con sottili interstrati di argilliti grigiastre.

Il complesso Calabro-Lucano è stato interpretato, nel suo insieme, come il resto di un cuneo di accrezione legato ai processi di subduzione paleogenica della crosta oceanica della Neotetide al di sotto del dominio calabro (Knott, 1987; 1994). L'età delle diverse *litofacies* permette di riferire questa unità litostratigrafica al Giurassico Superiore-Oligocene.

Bacino di Crotona

Concentrandosi nell'area del Bacino di Crotona, in prossimità del quale sono presenti anche i due pozzi presi in considerazione per meglio descrivere la stratigrafia *off-shore*, si nota che il bacino è strutturalmente formato da un esteso sistema di *semigraben* a ribassamento orientale ed una geometria tipo *piggy-back*. Si configura come un bacino interposto tra l'altopiano della Sila ed il sistema dei *thrust* esterni che compongono il cuneo di accrezione attivo nell'*off-shore* ionico (Figura 87).

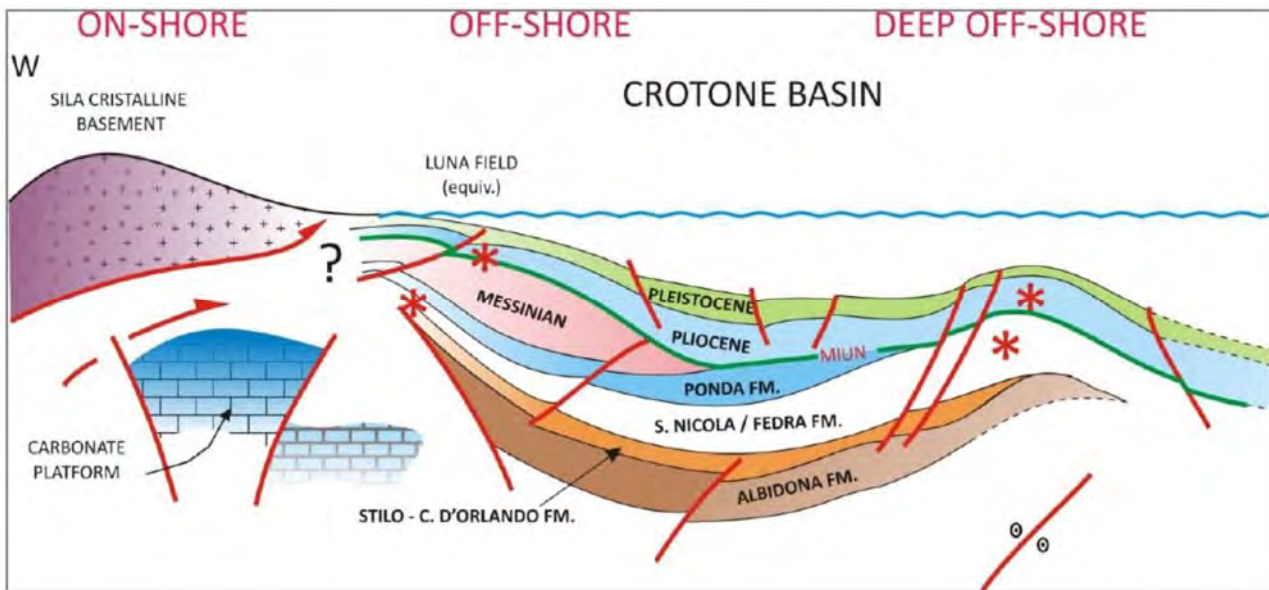


Figura 87 - Sezione stratigrafica del Bacino di Crotona (con le relative formazioni presenti; in rosso le faglie e in asterisco i principali target)

La continuità dei depositi del Bacino è interrotta da un'imponente sistema di faglie trascorrenti E-W in corrispondenza della dorsale di San Nicola dell'Alto, attive con rigetti di molte centinaia di metri dopo il Messiniano e ancora nel Pleistocene. A sud di tale struttura affiorano i terreni più recenti (Messiniano-Pleistocenici) mentre nel settore orientale sono rappresentati i depositi più profondi (Serravalliano-Messiniani).

A grande scala, la successione stratigrafica è composta da una serie di cunei detritici formati da materiale cristallino e metamorfico alimentato dall'area silana, che sfumano progressivamente, procedendo verso le coste ioniche, in successioni arenacee e calcarenitiche, quindi marnoso-calcaree ed infine pelitiche nei settori orientali. Le diverse sequenze sedimentarie sono separate da evidenti superfici di non-conformità che passano, procedendo verso il mare aperto, in alternanze di depositi arenacei e pelitico-marnosi.

Le sequenze deposizionali riconoscibili nel Bacino possono essere distinte in due gruppi principali, il primo, pre-Tortoniano ed il secondo del Tortoniano-Messiniano inferiore. Il primo è caratterizzato da potenti sequenze di depositi terrigeni, derivati da eventi di alta energia gravitativa (torbiditi, olistoliti), controllati da movimenti rapidi di subsidenza tettonica e da un'abbondante produzione di materiale da parte della catena. Il secondo, separato dal primo da un'importante fase erosiva, è invece caratterizzato da bassi tassi di sedimentazione di tipo terrigeno e dalla dominanza di *facies* organogene.

Ulteriori depositi presenti, relativi al Messiniano, sono quelli evaporitici, distribuiti in questo arco di tempo in tutto il Mar Mediterraneo come risultato di continui cicli di evaporazione dello stesso, causa l'abbassamento del livello marino e quindi chiusura dello Stretto di Gibilterra (Foglio 561, San Giovanni in Fiore, Progetto CARG).

La successione che sembra essere presente nell'*off-shore* del Bacino di Crotona è la seguente:

- Formazione di Albidona (Eocene): costituita da torbiditi distali ben cementate;

- Formazione di Stilo-Capo D'Orlando (Oligocene-Miocene inferiore): nella parte inferiore sono presenti conglomerati fluviali/alluvionali, arenarie e marne, mentre nella parte superiore sono registrate torbiditi conglomeratiche e arenarie;
- Formazione di Fedra (Langhiano): depositi deltaici poligenici e grossolani;
- Formazione di San Nicola (Serravalliano): arenarie grossolane di ambiente marino tipo shallow su depositi di debris flow caotici e argilliti di ambiente distale. Si registra un fining-upward oltre i 2000 metri.
- Gruppo del Ponda (Serravalliano superiore-Tortoniano inferiore): argilliti con torbiditi di granulometria arenacea.

Oltre a queste unità sedimentarie si distinguono inoltre:

- depositi Pre-Evaporitici (Messiniano inferiore): formati da torbiditi e depositi gessosi,
- depositi Evaporitici (Messiniano medio-superiore): costituiti da depositi clastici ed evaporitici,
- depositi Post-Evaporitici (Messiniano superiore): con arenarie di ambiente deltaico e argilliti.

23. MISURE DI MITIGAZIONE DEGLI EFFETTI NEGATIVI

23.1.1 SINTESI DEGLI IMPATTI

23.1.2 Tipologia delle interferenze individuate e modalità di intervento ambientale

Il confronto fra gli elaborati progettuali e la situazione ambientale del sito consente di individuare una serie di tipologie di interferenze fra l'opera e l'ambiente (si vedano le tabelle qui di seguito riportate che illustrano gli impatti in maniera sintetica).

In linea di principio occorre chiarire che qualsiasi attività umana dà origine ad una serie di interferenze, ora più pesanti ora meno, con l'ambiente in cui si opera.

Il problema da affrontare, quindi, non è tanto quello di "non interferire", ma piuttosto di "interferire correttamente", intendendo con il termine "interferenza corretta" la possibilità che l'ambiente (e con esso tutte le sue componenti) possa assorbire l'impatto dell'opera con il minimo danno.

Ciò significa che la realizzazione di un intervento deve contemplare la possibilità che le varie componenti ambientali non ricevano, da questo, input negativi al punto da soccombergli.

Il fatto che un'opera possa o meno essere "correttamente inserita in un ambiente" spesso dipende da piccoli accorgimenti nella fase di realizzazione, accorgimenti che permettono all'ambiente ed alle sue componenti di "adattarsi" senza compromettere equilibri e strutture.

Nel caso specifico l'opera potrebbe interferire con l'ambiente in quanto estranea ad esso, ma la quantificazione dell'interferenza dipende in gran parte dall'occupazione del suolo e dall'impatto percettivo.

Le tipologie di interferenze individuate sono costituite da:

1. in senso generico;
 - alterazione dello stato dei luoghi
2. in particolare:

- occupazione di aree da parte dell'impianto e delle strutture di servizio
- suoli ed habitat naturali sottratti
- inserimento di elementi percettivi estranei al paesaggio

Appare evidente come alcune di queste interferenze non possano essere evitate, né si possa prevedere una mitigazione di rilievo delle stesse. Per altre interferenze, da una parte si può operare con un'azione di mitigazione, dall'altra le stesse scelte progettuali pongono automaticamente un limite alle interferenze attraverso, ad esempio, l'individuazione dei siti idonei in aree industriali con terreni con grosse limitazioni quindi non produttivi e lontano da ambiti naturali di pregio, come è stato fatto per l'impianto in esame.

Al fine di minimizzare i potenziali impatti generati dal progetto, saranno implementate le misure di mitigazione elencate di seguito.

- Al fine di ridurre al minimo il sollevamento di polveri nell'area di cantiere la velocità dei mezzi sulle piste di cantiere sarà limitata ed i materiali polverulenti trasportati sugli autocarri saranno bagnati e coperti con teloni;
- saranno impiegate macchine di lavoro a basse emissioni al fine di ridurre al minimo la dispersione di polveri e inquinanti in atmosfera;
- le macchine e le apparecchiature con motore a combustione saranno sottoposte a periodica manutenzione per il contenimento delle emissioni di polveri e inquinanti in atmosfera;
- al fine di non intaccare la pulizia della viabilità sia interna che esterna e di evitare la deposizione di materiale che potrebbe generare il sollevamento di polveri al passaggio dei mezzi, saranno installate stazioni di lavaggio ruote/mezzi in corrispondenza di ogni uscita dalle aree di cantiere/deposito;
- per ridurre il sollevamento di polveri durante le attività di scavo e movimentazione di terreni saranno impiegati opportuni presidi. In particolare, verranno installati in corrispondenza di ogni area di scavo dei sistemi di abbattimento polveri: "FOG CANNON";
- durante le attività di ripristino per il riempimento delle depressioni verrà utilizzato del materiale di riempimento certificato (proveniente da cave esterne autorizzate). Per evitare la formazione di polveri, verranno adottate alternativamente o congiuntamente, i seguenti accorgimenti:
 - umidificazione del materiale terrigeno durante le attività,
 - copertura dei cumuli di terreno,
 - sospensione dei lavori in caso di condizioni di vento forte;
- saranno monitorate le seguenti matrici ambientali secondo quanto descritto nel Piano di monitoraggio ambientale;
- l'estensione delle aree di cantiere sarà limitata in modo da non interferire con le aree adiacenti alle aree di intervento;
- saranno impiegati mezzi d'opera conformi rispetto ai limiti di emissione sonora stabiliti dalla normativa di settore;

QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

ai sensi dell'art.22 D.lgs. 152/2006 e ss.mm.ii redatto in conformità all'All. VII del D.lgs n.4 del 16 gennaio 2008

- le attività per la costruzione delle opere in progetto saranno condotte esclusivamente in orario diurno per evitare l'emissione di rumore di notte.

Sulla base delle valutazioni effettuate e considerata la messa in opera delle misure di mitigazione sopracitate, la tabella seguente riporta una sintesi dei valori d'impatto agenti su ciascun fattore ambientale per ciascuna delle azioni di progetto.

Sintesi degli impatti sulle diverse componenti ambientali

Fattore ambientale	Sotto-fattore ambientale	Fase di progetto	Valore d'impatto potenziale complessivo
Atmosfera	Qualità dell'aria	1 - Accantieramento	Trascurabile
		2 - Rimozione vegetazione e decespugliamento	Trascurabile
		3 - Preparazione piano di posa (livellamento quote)	Trascurabile
		4 - Realizzazione viabilità interna, sottoservizi e adeguamento sottoservizi esistenti	Trascurabile
		5- Logistica e trasporto dei serbatoi criogenici	Medio
		6 - Preparazione scavo (trincea) per posa tubazione criogenica	Trascurabile
		7 - Preparazione dei pali di fondazione delle strutture civili e industriali	Trascurabile
		8 - Trivellazione per pali di fondazione serbatoi	Trascurabile
		9 - Realizzazione opere edili (ufficio, officina, magazzino, vasche)	Trascurabile
		10 - Realizzazione impianti (elettrico, idrico, antincendio, ecc.)	Trascurabile
		11 - Posa tubazione criogenica sotterranea a terra	Trascurabile
		12 - Installazione torcia	Trascurabile
		13 - Realizzazione pali di fondazione per piattaforma operativa + ponticelli di ormeggio (Terminale Off-Shore)	Trascurabile
		14 - Installazione Terminale Off-Shore	Trascurabile
		15 - Realizzazione tubazione criogenica a mare con Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC)	Medio - Basso
		16 - Rinaturazione e opere di mitigazione ambientale e smobilitazione cantiere	Trascurabile
		17 - Collaudo idraulico	Nullo
		18 - Collaudo torcia	Trascurabile
		19 - Impianto in funzione	Trascurabile
		20 - Opere di manutenzione	Nullo
Ambiente idrico terrestre e marino	Acque sotterranee	1 - Accantieramento	Basso
		2 - Rimozione vegetazione e decespugliamento	Medio - Basso
		3 - Preparazione piano di posa (livellamento quote)	Basso
		4 - Realizzazione viabilità interna, sottoservizi e adeguamento sottoservizi esistenti	Medio
		5- Logistica e trasporto dei serbatoi criogenici	Nullo
		6 - Preparazione scavo (trincea) per posa tubazione criogenica	Medio
		7 - Preparazione dei pali di fondazione delle strutture civili e industriali	Medio
		8 - Trivellazione per pali di fondazione serbatoi	Medio
		9 - Realizzazione opere edili (ufficio, officina, magazzino, vasche)	Trascurabile

QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

ai sensi dell'art.22 D.lgs. 152/2006 e ss.mm.ii redatto in conformità all'All. VII del D.lgs n.4 del 16 gennaio 2008

		10 - Realizzazione impianti (elettrico, idrico, antincendio, ecc.)	Trascurabile
		11 - Posa tubazione criogenica sotterranea a terra	Trascurabile
		12 - Installazione torcia	Trascurabile
		13 - Realizzazione pali di fondazione per piattaforma operativa + ponticelli di ormeggio (Terminale Off-Shore)	Medio
		14 - Installazione Terminale Off-Shore	Medio
		15 - Realizzazione tubazione criogenica a mare con Trivellazione Orizzontare Controllata (TOC)	Trascurabile
		16 - Rinaturazione e opere di mitigazione ambientale e smobilitazione cantiere	Nullo
		17 - Collaudo idraulico	Nullo
		18 - Collaudo torcia	Nullo
		19 - Impianto in funzione	Trascurabile
		20 - Opere di manutenzione	Nullo
Suolo e sottosuolo	Uso del suolo	1 - Accantieramento	Medio - Basso
		2 - Rimozione vegetazione e decespugliamento	Medio
		3 - Preparazione piano di posa (livellamento quote)	Trascurabile
		4 - Realizzazione viabilità interna, sottoservizi e adeguamento sottoservizi esistenti	Medio
		5- Logistica e trasporto dei serbatoi criogenici	Nullo
		6 - Preparazione scavo (trincea) per posa tubazione criogenica	Medio
		7 - Preparazione dei pali di fondazione delle strutture civili e industriali	Medio
		8 - Trivellazione per pali di fondazione serbatoi	Medio
		9 - Realizzazione opere edili (ufficio, officina, magazzino, vasche)	Medio - Basso
		10 - Realizzazione impianti (elettrico, idrico, antincendio, ecc.)	Medio - Basso
		11 - Posa tubazione criogenica sotterranea a terra	Medio - Basso
		12 - Installazione torcia	Medio - Basso
		13 - Realizzazione pali di fondazione per piattaforma operativa + ponticelli di ormeggio (Terminale Off-Shore)	Medio
		14 - Installazione Terminale Off-Shore	Trascurabile
		15 - Realizzazione tubazione criogenica a mare con Trivellazione Orizzontare Controllata (TOC)	Nullo
		16 - Rinaturazione e opere di mitigazione ambientale e smobilitazione cantiere	Nullo
		17 - Collaudo idraulico	Nullo
		18 - Collaudo torcia	Nullo
		19 - Impianto in funzione	Trascurabile
		20 - Opere di manutenzione	Nullo
Ecosistemi floristici e faunistici	Vegetazione e flora	1 - Accantieramento	Medio
		2 - Rimozione vegetazione e decespugliamento	Basso
		3 - Preparazione piano di posa (livellamento quote)	Trascurabile

QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

ai sensi dell'art.22 D.lgs. 152/2006 e ss.mm.ii redatto in conformità all'All. VII del D.lgs n.4 del 16 gennaio 2008

	4 - Realizzazione viabilità interna, sottoservizi e adeguamento sottoservizi esistenti	Basso	
	5- Logistica e trasporto dei serbatoi criogenici	Basso	
	6 - Preparazione scavo (trincea) per posa tubazione criogenica	Basso	
	7 - Preparazione dei pali di fondazione delle strutture civili e industriali	Basso	
	8 - Trivellazione per pali di fondazione serbatoi	Basso	
	9 - Realizzazione opere edili (ufficio, officina, magazzino, vasche)	Basso	
	10 - Realizzazione impianti (elettrico, idrico, antincendio, ecc.)	Basso	
	11 - Posa tubazione criogenica sotterranea a terra	Basso	
	12 - Installazione torcia	Medio	
	13 - Realizzazione pali di fondazione per piattaforma operativa + ponticelli di ormeggio (Terminale Off-Shore)	Medio	
	14 - Installazione Terminale Off-Shore	Medio	
	15 - Realizzazione tubazione criogenica a mare con Trivellazione Orizzontare Controllata (TOC)	Medio - Basso	
	16 - Rinaturazione e opere di mitigazione ambientale e smobilitazione cantiere	Trascurabile	
	17 - Collaudo idraulico	Nullo	
	18 - Collaudo torcia	Trascurabile	
	19 - Impianto in funzione	Medio	
	20 - Opere di manutenzione	Nullo	
	Fauna	1 - Accantieramento	Medio
		2 - Rimozione vegetazione e decespugliamento	Basso
		3 - Preparazione piano di posa (livellamento quote)	Trascurabile
4 - Realizzazione viabilità interna, sottoservizi e adeguamento sottoservizi esistenti		Basso	
5- Logistica e trasporto dei serbatoi criogenici		Basso	
6 - Preparazione scavo (trincea) per posa tubazione criogenica		Basso	
7 - Preparazione dei pali di fondazione delle strutture civili e industriali		Basso	
8 - Trivellazione per pali di fondazione serbatoi		Basso	
9 - Realizzazione opere edili (ufficio, officina, magazzino, vasche)		Basso	
10 - Realizzazione impianti (elettrico, idrico, antincendio, ecc.)		Basso	
11 - Posa tubazione criogenica sotterranea a terra		Basso	
12 - Installazione torcia		Medio	
13 - Realizzazione pali di fondazione per piattaforma operativa + ponticelli di ormeggio (Terminale Off-Shore)		Medio	
14 - Installazione Terminale Off-Shore		Medio	
15 - Realizzazione tubazione criogenica a mare con Trivellazione Orizzontare Controllata (TOC)		Medio - Basso	

	16 - Rinaturazione e opere di mitigazione ambientale e smobilitazione cantiere	Trascurabile
	17 - Collaudo idraulico	Nullo
	18 - Collaudo torcia	Trascurabile
	19 - Impianto in funzione	Medio
	20 - Opere di manutenzione	Nullo

14. PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI ANBIENTALI

14.1. APPROCCIO METODOLOGICO

Il monitoraggio ambientale è uno strumento indispensabile, atto a misurare gli effetti delle attività, l'efficacia delle misure di mitigazione, e, in fase di recupero delle aree in oggetto, controllare l'efficacia degli interventi di recupero e ripristino al termine delle attività.

La suddivisione dell'ambiente in componenti ambientali schematizza e semplifica la trattazione del sistema ambientale generale. Tuttavia, anche le singole componenti sono sistemi complessi e la descrizione dettagliata di un comparto ambientale può richiedere la rilevazione di un elevato numero di parametri diversi che ne caratterizzino i vari aspetti: si possono avere parametri chimico-fisici, parametri biologici, biochimici o ecologici. Per tenere sotto controllo lo stato dell'ambiente sarebbero richiesti molti sforzi per garantire il monitoraggio continuo di tali parametri. Si ricorre quindi all'utilizzo degli indicatori ambientali: parametri, elementi o variabili ambientali empiricamente osservabili e stimabili, che esprimono in forma sintetica particolari stati della situazione in oggetto, essendo rappresentativi del fenomeno in esame.

Si possono usare come indicatori specie animali e vegetali o parametri chimico-fisici che sono particolarmente sensibili ad una data categoria di perturbazioni. Si possono utilizzare inoltre gli standard legislativi che si riferiscono ai limiti delle emissioni e delle concentrazioni delle sostanze inquinanti, così come le norme o le raccomandazioni di qualità formulate dagli enti e dalle organizzazioni internazionali accreditate.

A tal fine è importante misurare numerosi parametri (indicatori) per valutare la funzionalità ambientale, morfologica, idrogeologica, ecologica e faunistica dell'area.

Il monitoraggio ambientale prevede attività di monitoraggio nelle seguenti fasi:

- *fase ante-operam*, prima della fase esecutiva dei lavori: il monitoraggio è volto alla definizione dei parametri di qualità ambientale di "background" utili alla costituzione di un database rappresentativo dello stato "zero" dell'ambiente nell'area che verrà interessata dalle opere in progetto prima della loro realizzazione. La definizione dello stato "zero" consente il successivo confronto con i controlli effettuati in corso d'opera (durante la fase di cantiere) e successivamente;
- *fase in corso d'opera*, durante la realizzazione delle opere: al fine di analizzare l'evoluzione degli indicatori ambientali, rilevati nella fase precedente e rappresentativi di fenomeni soggetti a modifiche indotte dalla realizzazione delle opere in progetto, saranno condotti monitoraggi dei parametri significativi;
- *fase post-operam*, dopo il completamento delle attività di cantiere: si prevede la realizzazione del monitoraggio finalizzato al confronto dello stato post-operam con quello antecedente la realizzazione. Inoltre,

al fine di verificare la compatibilità ambientale del progetto, durante la fase di esercizio saranno effettuati dei monitoraggi periodici.

14.2. MONITORAGGIO ACQUE NELL'AREA DEL DEPOSITO COSTIERO

Il Piano di Monitoraggio Ambientale per il settore delle acque ha lo scopo di definire un sistema di controllo quali-quantitativo del reticolo idrografico, al fine di valutare le potenziali alterazioni indotte dalle opere in fase di realizzazione e di esercizio.

La rete dei punti di controllo viene definita sulla base del progetto, considerato nella sua globalità (tracciato opera, aree di cantiere, viabilità di servizio, aree di deposito temporaneo) e sulla base dell'inquadramento ambientale del progetto dal punto di vista del sistema idrografico, con particolare attenzione agli aspetti idrologico-idraulici e di qualità delle acque, tenendo conto degli effetti potenzialmente verificabili sul comparto idrico.

Le alterazioni potenzialmente attuabili sul sistema idrografico e idrogeologico nel corso dei lavori sono riferibili essenzialmente alla:

- modificazione delle caratteristiche di qualità fisico-chimica dell'acqua provocate dallo scarico di sostanze inquinanti derivanti dalle lavorazioni e dagli insediamenti civili di cantiere.

La valutazione dei potenziali effetti indotti sul comparto idrico dalla realizzazione delle opere, avverrà attraverso l'analisi e il confronto dei dati di monitoraggio raccolti prima e durante la realizzazione dell'opera, con riferimento al quadro evolutivo dei fenomeni naturali aggiornato nel corso delle indagini.

Nella fase di monitoraggio in ante operam verrà effettuato un numero di campagne di misura tali da fornire una caratterizzazione significativa dello stato quali-quantitativo degli acquiferi potenzialmente interessati dalle lavorazioni, con le relative fluttuazioni stagionali. Nella fase di corso d'opera le campagne di misura verranno eseguite con una frequenza maggiore o uguale rispetto alla fase precedente, in modo da poter evidenziare eventuali modifiche ed alterazioni. Le attività di monitoraggio prevedranno controlli mirati all'accertamento dello stato quali-quantitativo delle risorse idriche sotterranee.

I parametri che verranno monitorati saranno indicativi di quelle che, potenzialmente, potrebbero essere le tipologie più probabili di alterazione e di inquinamento derivanti dalla realizzazione delle opere previste.

Tali controlli consisteranno in indagini del seguente tipo:

- Indagini qualitative: specifici parametri fisici e chimico-batteriologicali, ovvero: livello piezometrico, temperatura, pH e conducibilità;
- Indagini qualitative – parametri chimici e microbiologici, ovvero: Arsenico (As), Cadmio (Cd), Cobalto (Co), Nichel (Ni), Piombo (Pb), Rame (Cu), Zinco (Zn), Mercurio (Hg), Cromo totale (Cr_{tot}), Cromo esavalente (Cr VI), Idrocarburi totali (espressi come n-esano), Composti organici volatili (Benzene, MTBE, ETBE) – VOC Escherichia coli.

Le attività di monitoraggio verranno eseguite con diverse tipologie di strumentazione, a seconda dell'indagine che si vuole condurre. Verranno inoltre eseguite azioni di campionamento manuale, secondo gli standard previsti dalla Normativa.

L'attività di misura prevede l'analisi di alcuni parametri di misura opportunamente associati in set standard. In particolare sono stati così associati: i set 1 e 2, comprendono indagini quantitative e i parametri chimico fisici mentre i set 3 e 4 comprendono indagini qualitative.

Il punto di monitoraggio per la componente acque (**PZ01**), sarà posizionato come mostrato nella figura seguente:



Figura 88 - Ubicazione del punto di monitoraggio proposta per la componente acque.

14.3. MONITORAGGIO DELL'AMBIENTE MARINO NELL'AREA DEL TERMINALE OFF-SHORE

Il presente Piano di Monitoraggio si propone di pianificare le attività di monitoraggio necessarie per individuare le possibili alterazioni indotte sull'ambiente marino e su quello terrestre, dovute alla realizzazione ed all'esercizio del Terminale Off-Shore e delle tubazioni criogeniche (tratto offshore) di collegamento al Deposito Costiero di rigassificazione localizzato a terra. Le attività di monitoraggio sono previste per le fasi ante operam, costruzione e di esercizio e sono state distinte per il Terminale Off-Shore e le tubazioni criogeniche Off-Shore.

L'attività di monitoraggio proposta nell'area del Terminale Off-Shore, in fase di bianco, prevede la caratterizzazione (obbligatoria ai sensi del DM 24/01/1996) del fondale marino che verrà sottoposto a movimentazione nelle successive fasi di cantiere.

È prevista la raccolta di informazioni relative ai comparti biota, acqua e sedimenti nell'area marina al fine di ottenere un quadro ambientale completo prima dell'inizio dei lavori.

Attraverso il controllo delle misure dei parametri ondametrici e correntometrici, è possibile determinare l'intensità, la direzione ed il verso del vettore idraulico marittimo nell'area interessata dal posizionamento e dall'esercizio del Terminale.

Sarà poi necessario integrare i dati relativi al regime correntometrico con quelli meteorologici rilevati dalle stazioni meteo, al fine di poter correlare i dati di temperatura e concentrazione dei composti cloro derivati (provenienti dall'attività di monitoraggio) con modelli di dispersione termica e chimica delle acque di processo, che dovranno essere calibrati sulla base delle informazioni provenienti dal monitoraggio.

Il Piano di Monitoraggio Ambientale proposto prevede, per l'analisi di questi parametri, il posizionamento di due boe oceanografiche fisse, al fine di valutare il regime delle correnti e delle onde durante le diverse fasi di monitoraggio (*ante operam*, cantiere, esercizio). Una delle due boe verrà posta in vicinanza del Terminale, mentre l'altra sarà utilizzata come strumento di controllo e verrà quindi posizionata lontano dalla struttura, dove non ne risenta l'influenza.

Entrambe le boe saranno ancorate sul fondale e allestite con correntometri ADCP che consentono l'acquisizione di informazioni, lungo tutta la colonna d'acqua, circa la direzione e l'intensità delle correnti.

Il monitoraggio della colonna d'acqua risulta di fondamentale importanza, in quanto strumento per il controllo della qualità delle acque. Per il caso preso in esame, l'area sottoposta al monitoraggio (quella che sarà interessata dalla presenza del Terminale off-shore) è influenzata da diversi fattori, quali ad esempio la vicinanza dalla costa ed il traffico marittimo. Inoltre la presenza dell'impianto può indurre fenomeni di risospensione dei sedimenti marini e di immissione in acqua di sostanze chimiche.

Il Piano di Monitoraggio proposto prevede:

- profili idrologici per la determinazione, attraverso l'utilizzo di una sonda multiparametrica, delle caratteristiche fisiche di tutta la colonna d'acqua, quali temperatura, conducibilità, pH, fluorescenza, trasparenza, ossigeno disciolto e potenziale di ossidoriduzione;
- prelievo di campioni di acqua a due diverse profondità al fine di valutare le concentrazioni di solidi sospesi, composti cloroorganici, tensioattivi, sostanza organica particellata, idrocarburi totali e per le indagini microbiologiche;
- indagini qualitative e quantitative di fitoplancton e zooplancton;
- posizionamento di due boe oceanografiche (si veda il Paragrafo 6.2.1) che hanno la funzione di recepire in continuo non solo i parametri correntometrici e meteorologici, ma anche altri dati relativi a caratteristiche fisiche, quali temperatura, conducibilità, pH, fluorescenza, torbidità, ossigeno disciolto, e potenziale di ossidoriduzione nel tempo;
- posizionamento di trappole per sedimenti per la determinazione di variazioni del carico in sospensione nel tempo.

Per quanto riguarda le indagini idrologiche e il prelievo di acqua di mare, il Piano di Monitoraggio prevede la presenza di 8 stazioni di rilevamento, posizionate intorno all'area occupata dal Terminale secondo i seguenti criteri (Figura 89) e le analisi qualitative e quantitative di fitoplancton e zooplancton saranno effettuate attraverso l'utilizzo di ulteriori 6 stazioni (Figura 90).

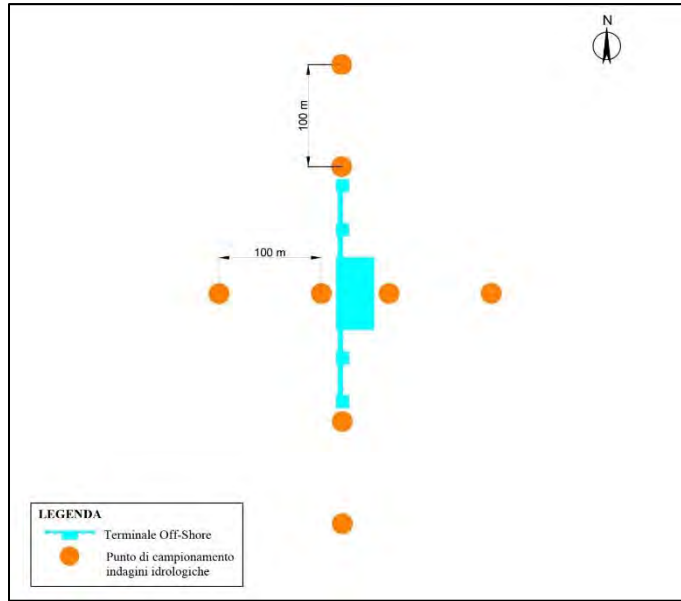


Figura 89 - Disposizione dei punti di campionamento per le indagini idrologiche

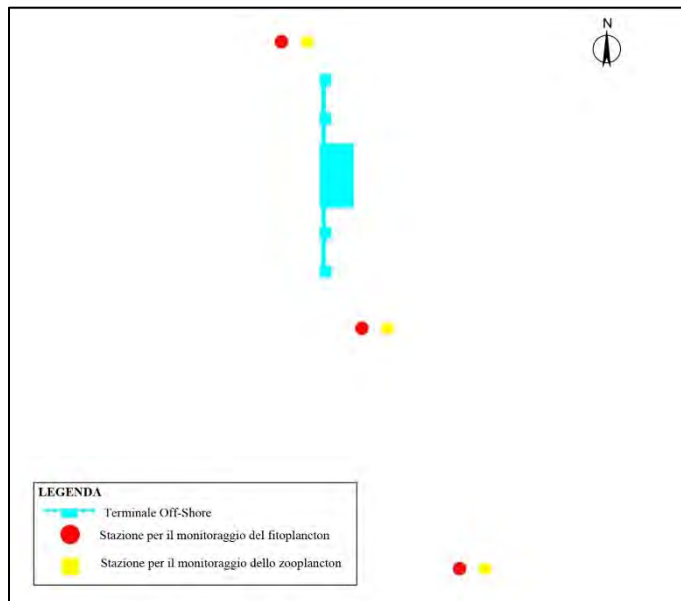


Figura 90 – Disposizione delle stazioni per il monitoraggio del fitoplancton e dello zooplancton

Il Piano di Monitoraggio prevede il campionamento di sedimenti in 16 stazioni per tutte le fasi dell'indagine (*ante operam*, cantiere, esercizio) e 2 stazioni aggiuntive per la sola fase di bianco, distribuite secondo la seguente disposizione (Figura 4). Il Terminale Off-Shore di ricezione del GNL sarà collegato al Deposito Costiero di rigassificazione, localizzato nel territorio comunale di Crotone (KR), mediante una condotta criogenica di trasporto del GNL. Il tracciato di lunghezza complessiva pari a 6,20 Km sarà caratterizzato da uno sviluppo completamente interrato in un apposito cunicolo nel quale si alloggeranno le tubazioni criogeniche, cavi elettrici e condotta antincendio. La condotta criogenica lavora ad una temperatura vicina ai -160 C°, il che richiede particolari accorgimenti in ottica di protezione. Con riferimento alla condotta marina, si prevede di realizzare quattro cunicoli per il passaggio delle tubazioni criogeniche con diametro del foro ci

circa 550 mm, ed una tubazione di servizio, con diametro del foro da circa 400 mm, mediante tecnica TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata). Analogamente a quanto proposto per l'area interessata dal posizionamento e dall'esercizio del Terminale Off-Shore, anche per la condotta marina è previsto un Piano di Monitoraggio (Figura 5), al fine di individuare i possibili impatti che potrà avere nei confronti dell'ambiente acquatico in cui è inserita. L'attività di monitoraggio che si propone di effettuare nell'area prevista per la posa della condotta, in fase di bianco, conduce alla caratterizzazione (obbligatoria ai sensi del DM 24/01/1996) del fondale marino che verrà sottoposto a movimentazione nella successiva fase di cantiere. Si raccoglieranno quindi tutte le informazioni relative ai comparti biota, acqua e sedimenti nell'area marina al fine di ottenere un quadro ambientale completo prima dell'inizio dei lavori.

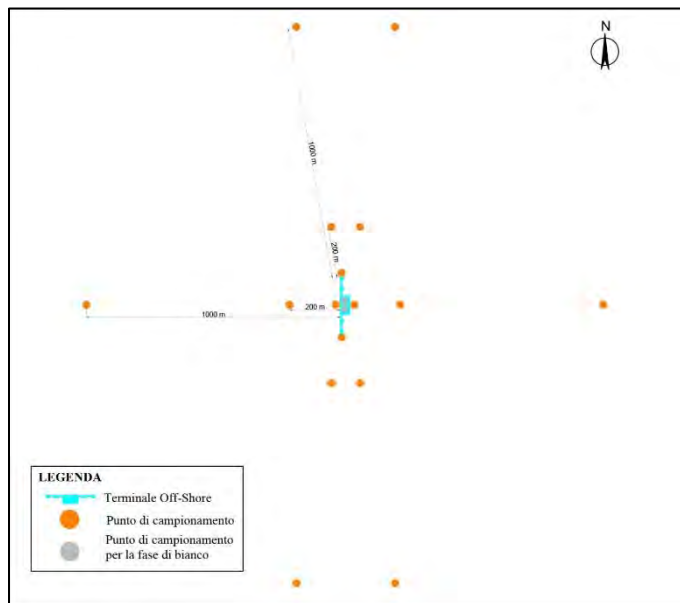


Figura 91- Disposizione punti di campionamento

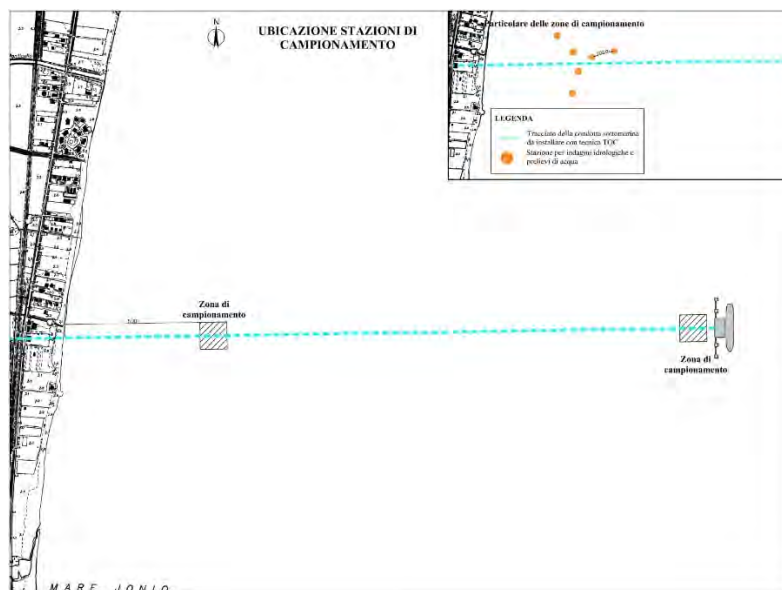


Figura 92 - Disposizione delle stazioni per le indagini idrologiche ed i prelievi di acqua di mare

14.4. MONITORAGGIO RUMORE E VIBRAZIONI

Nonostante la limitatezza degli impatti previsti, saranno predisposte campagne di misura periodiche all'interno dell'area, nelle zone limitrofe e sui ricettori sensibili più vicini durante le lavorazioni per la verifica del rispetto della normativa in materia, utilizzando in questo caso, come indicatori gli standard legislativi dei limiti sulle emissioni. L'obiettivo del monitoraggio del rumore è quello di fornire una regola gestionale atta ad evidenziare e correggere gli impatti in eccesso rispetto alle attese ed ai limiti, una restituzione tempestiva dei dati ed integrazione tra monitoraggio e gestione del cantiere. Il monitoraggio verrà eseguito secondo i criteri e metodi stabiliti dal DM 16/03/1998.

Lo strumento utilizzato per la valutazione dell'inquinamento acustico è un fonometro integratore di precisione in classe 1 IEC651 / IEC804 / IEC61672 con dinamica superiore a 80 dB, totalmente riconfigurabile con una ampia serie di moduli applicativi implementabili con aggiornamento del firmware. Le costanti di tempo gestite sono Fast, Slow, Impulse, Picco ed Leq contemporanee, ognuna con le curve di ponderazione A, C e Z in parallelo. La time history è disponibile per tutti i parametri fonometrici ed analisi in frequenza.

14.5. MONITORAGGIO ATMOSFERA

Alla luce degli approfondimenti progettuali previsti dalla progettazione definitiva, si è provveduto alla stima delle emissioni ed alla valutazione della concentrazione degli inquinanti presso i ricettori, mediante l'applicazione di un modello di dispersione in atmosfera, si faccia riferimento all'Elaborato P_01_ES_19_EMI_R02 – *Relazione Tecnica Emissione - Previsionale*.

Le problematiche legate all'inquinamento atmosferico riguardano le situazioni di impatto che possono verificarsi durante l'esecuzione delle opere e durante l'esercizio dell'impianto. La diffusione di polveri si verifica nell'ambiente esterno in conseguenza delle attività di cantiere, dei lavori di scavo, della movimentazione di materiali, dal loro deposito temporaneo e dalle operazioni di vagliatura dei materiali. Le emissioni di inquinanti gassosi in atmosfera si verifica in conseguenza del transito dei mezzi terrestri e di quelli marittimi per il trasporto dei materiali e dei componenti per la realizzazione tanto del Deposito Costiero, quanto del terminale off-shore.

Gli inquinanti considerati sono quelli ritenuti significativi nella combustione del Gas Naturale, costituiti, nello specifico, da Monossido di Carbonio (CO) e Ossidi di Azoto (NOx), con l'aggiunta delle sostanze presenti nei gas di scarico prodotti dalle sorgenti di emissione navali: Ossidi di Zolfo (SOX) e Polveri.

In particolare infatti, data la natura del combustibile utilizzato nelle utenze del sito, non risultano significative le emissioni di Polveri, mentre gli eventuali incombusti presenti nelle emissioni, essendo costituiti essenzialmente da Metano, non comportano ricadute al suolo.

Le metodiche in grado di garantire la rispondenza agli obiettivi specifici dell'indagine ed una adeguata ripetibilità, sono:

- misura della qualità dell'aria per 15 giorni con mezzo mobile strumentato;
- misura delle polveri sottili PM10 per 15 giorni in prossimità di aree di cantiere;
- misura in continuo con centralina fissa per il monitoraggio della qualità dell'aria.

L'ubicazione dei punti di monitoraggio proposta per la componente atmosfera è individuata dalla seguente figura:



Figura 93 - Ubicazione del punto di monitoraggio proposta per la componente atmosfera

14.6. MONITORAGGIO SUOLO E SOTTOSUOLO

Nel corso della fase di cantiere, le attività legate alla realizzazione degli interventi che possono determinare impatti sulle componenti suolo e sottosuolo sono legate alla asportazione e alla movimentazione dei terreni e dei materiali inerti.

La realizzazione degli interventi di sbancamento in corrispondenza delle opere di fondazione più profonde costituisce infatti la fase di maggiore impatto sulle componenti.

I materiali in esubero saranno oggetto di movimentazione all'esterno dell'area di cantiere secondo le modalità descritte nel documento relativo al "Piano di Gestione delle Materie", ai sensi dell'art. 186 del D.lgs. 152/06 e s. m. i. .

Il progetto prevede il conferimento di tutti i materiali provenienti dalle operazioni di scavo a discarica e/o ad idonei impianti di recupero. Si prevede pertanto una campagna di campionamento ed analisi da realizzarsi ai fini del futuro ripristino delle condizioni iniziali del sito, una volta terminata la vita utile dell'impianto e le relative attività di dismissione.