

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"

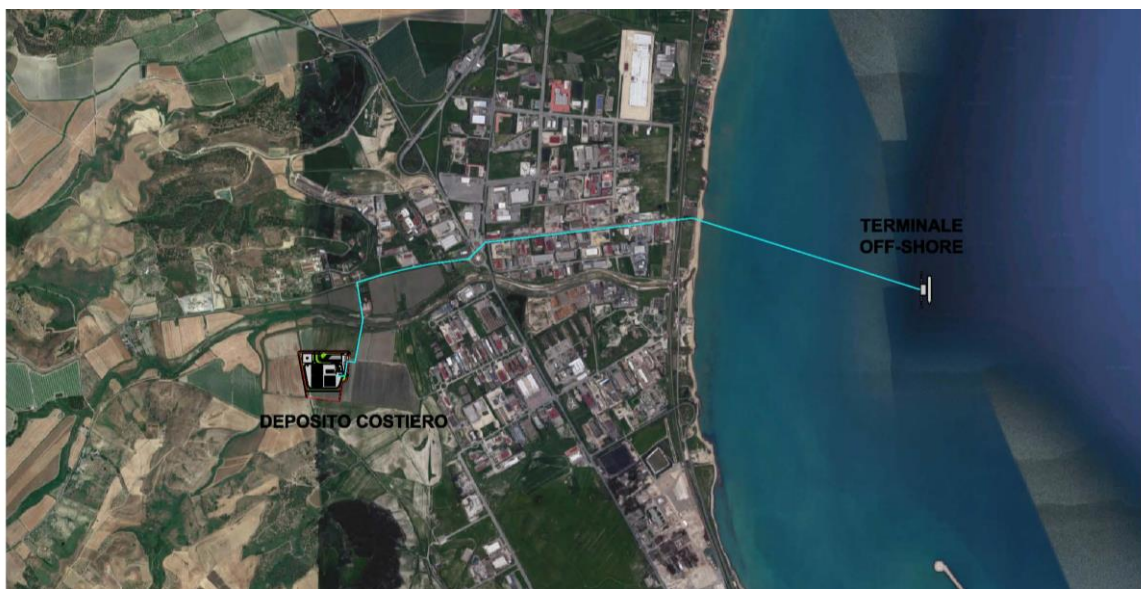
Società di Ingegneria incaricata per la progettazione



LASTPROJECT

LAST PROJECT S.R.L.
Sede legale ed uffici:
80121 Napoli (NA) – Riviera di Chiaia n.°276
Tel +39 081 0607954 – Fax +39 081 19361324
P.IVA: 07557711210

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



People, Skills, Equipment.
Saipem S.p.A.

Festa S.p.A.

Molino Facchinelli Zerbini & Partners S.r.l.

ICARO S.r.l.

Gruppo di lavoro Last Project S.r.l.
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.

STUDIO DI IMPATTO 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

Quadro di Riferimento Programmatico - Quadro di Riferimento Progettuale - Quadro di Riferimento Ambientale

NOME FILE P.12_IA_01_SIA_R01				Progetto Definitivo		FORMATO
CODICE ELAB P 12 IA 01 SIA R01				REV. B		A4
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	
B	Aggiornamento del Progetto Definitivo a seguito delle osservazioni del C.T.R. di Catanzaro - IV ^a integrazione del 30/06/2020 di cui al prot. 5233/2020 COM-KR-Comando Provinciale VVF Crotona	Febbraio 2021				

INDICE

1. PREMESSA.....	4
2. INTRODUZIONE.....	9
3. INDAGINE CONOSCITIVA PRELIMINARE.....	12
3.1. ASPETTI METODOLOGICI.....	12
3.1.1. DEFINIZIONE DELLE INTERAZIONI TRA OPERA E AMBIENTE	12
3.1.2. CRITERI PER LA STIMA DEGLI IMPATTI.....	13
3.1.3. CRITERI PER IL CONTENIMENTO DEGLI IMPATTI	14
4. MATRICE CAUSA – CONDIZIONE - EFFETTO.....	14
4.1. DEFINIZIONE DELL'AMBITO TERRITORIALE.....	16
4.1.1. INQUADRAMENTO GENERALE E MOTIVAZIONE DELL'INTERVENTO	16
4.1.2. DESCRIZIONE DEL SITO D'IMPIANTO	27
4.1.3. DESCRIZIONE DELL'AREA VASTA.....	32
5. NORMATIVA DI RIFERIMENTO – APPLICAZIONE DELLA NORMA PER LA REALIZZAZIONE DELL'INFRASTRUTTURA.....	33
5.1. DIRETTIVA DAFI E D. LGS. 257 DEL 16/12/2016.....	33
6. IL PROGETTO	35
6.1. MOTIVAZIONI DEL PROGETTO	41
7. OBIETTIVI DELLA PROPOSTA PROGETTUALE	44
7.1. CARATTERISTICHE FISICHE DEL GNL	44
7.2. VANTAGGI AMBIENTALI DEL GNL.....	45
8. DESCRIZIONE DEL FUNZIONAMENTO.....	46
8.1. UTILIZZO DELL'IMPIANTO ANCHE PER LO SSLNG	47
8.2. DATI TECNICI DI OPERATIVITÀ.....	48
9. PRINCIPALI APPARECCHIATURE	52
9.1. TERMINAL OFF-SHORE	52



9.1.1. TERMINALE DI RICEZIONE GNL OFF-SHORE – PIATTAFORMA OPERATIVA	53
9.1.2. TERMINALE OFF-SHORE: BRACCI DI CARICO.....	54
9.1.3. TERMINAL OFF-SHORE: SALA CONTROLLO.....	60
9.2. TRACCIATO DEL GASDOTTO DI PROGETTO - TRINCEA E TUBAZIONI CRIOGENICHE - CRITERI PROGETTUALI DI BASE.....	64
9.2.1. DESCRIZIONE DEL TRACCIATO	65
9.2.2. INTERFERENZE METANODOTTO DI PROGETTO.....	73
9.3. SERBATOI DI STOCCAGGIO GNL.....	81
9.4. POMPE DI RILANCIO.....	85
9.5. VAPORIZZATORI AAV	87
9.6. BAIE DI CARICO AUTOCISTERNE.....	89
9.7. FILTRAZIONE GAS	93
9.8. CABINA CROMATOGRAFI	94
9.9. STAZIONE DI ODORIZZAZIONE	100
9.10. STAZIONE DI MISURA FISCALE	103
9.11. TORCIA.....	105
10. INQUADRAMENTO TERRITORIALE ED URBANISTICO.....	106
11. SCOPO E CRITERI DI REDAZIONE DELLO STUDIO	111
12. MONITORAGGIO E STUDI AMBIENTALI.....	112
13. SICUREZZA E NORMATIVE DI RIFERIMENTO.....	112
14. IPOTESI “ZERO”.....	114
15. CONCLUSIONI	117

1. PREMESSA

Ai sensi dell'art. 21 del D.lgs. 152/2006 per i progetti sottoposti a Valutazione di Impatto Ambientale, è possibile richiedere, prima della presentazione dell'istanza di V.I.A., l'avvio di una fase preliminare finalizzata alla definizione delle informazioni da inserire nello studio di impatto ambientale (Scoping), del relativo livello di dettaglio e delle metodologie da adottare per la predisposizione dello stesso nonché alla definizione delle condizioni per ottenere le autorizzazioni, intese, concessioni, licenze, pareri, concerti, nulla osta e assensi comunque denominati, necessari alla realizzazione e all'esercizio del progetto. Mediante il presente studio preliminare che valuta i fattori di pressione ascrivibili al progetto in esame si ritiene di avviare la fase di concertazione con il Ministero al fine di identificare, in accordo con lo stesso le informazioni da inserire nello studio di impatto ambientale, del relativo livello di dettaglio e delle metodologie da adottare per la predisposizione dello Studio Ambientale così come previsto dall'art. 26bis del D.lgs. 152/2006 ss.mm.ii.








Il progetto rientra:

- nella tipologia elencata nell'Allegato II alla Parte Seconda del D. Lgs.152/2006, al punto *1* denominata *“TERMINALI DI RIGASSIFICAZIONE DI GAS NATURALE LIQUEFATTO”*.

In merito al procedimento di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale (Scoping), i progetti che possono avere impatti significativi sull'ambiente e sul patrimonio culturale sono soggetti a Valutazione di Impatto Ambientale (VIA). La legge consente di richiedere una fase di consultazione con l'autorità competente e con i soggetti competenti in materia ambientale per definire la portata delle informazioni da includere, il livello di dettaglio e le metodologie da adottare nello studio di impatto ambientale.

Trattandosi di un'opera strategica, la società IONIO FUEL, ha preferito trasmettere uno Studio di Impatto Ambientale in luogo dello Studio preliminare Ambientale.

Per la procedura di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale (art.21 del D.lgs. 152/2006) la documentazione sarà organizzata nelle seguenti cartelle:

Nome cartella	Contenuto	Descrizione
 DEF_SIA_0	DOCUMENTAZIONE AMMINISTRATIVA	Istanza.
 DEF_SIA_1	ELENCO ELABORATI	Elenco elaborati della documentazione tecnica.
 DEF_SIA_2	ELABORATI DI PROGETTO	Elaborati di Progetto.
 DEF_SIA_3	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE	Studio Preliminare Ambientale.
 DEF_SIA_4	PIANO DI LAVORO	Relazione che, sulla base degli impatti ambientali attesi, illustra il Piano di lavoro per l'elaborazione dello studio di impatto ambientale.
 DEF_SIA_5	DOCUMENTAZIONE RISERVATA	Documentazione che il proponente, per ragioni di segreto industriale o commerciale (art.9 comma 4 del D.Lgs. 152/2006), chiede di non rendere pubblica. Il Proponente provvederà ad inviare due versioni dello stesso elaborato: uno per la consultazione pubblica utilizzando le cartelle sopra descritte (dando evidenza delle parti omesse in quanto riservate) e l'altro completo per l'autorità competente da inserire nella presente cartella.
 DATI_GIS	DATI GEORIFERITI	Dati territoriali georiferiti (strati informativi) relativi alle principali caratteristiche del progetto oggetto della procedura.

La Valutazione d'Impatto Ambientale è nata negli Stati Uniti nel 1969 con il National Environment Policy Act (NEPA) anticipando il principio fondatore del concetto di Sviluppo Sostenibile.

Il concetto di Sviluppo Sostenibile definito come “uno sviluppo che soddisfi le nostre esigenze d'oggi senza privare le generazioni future della possibilità di soddisfare le proprie”, fu enunciato dalla World Commission on Environment and Development, Our Common Future, nel 1987.

In Europa tale procedura è stata introdotta dalla Direttiva Comunitaria 85/337/CEE (Direttiva del Consiglio del 27 giugno 1985, Valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati) quale strumento fondamentale di politica ambientale. La direttiva europea VIA insieme all'Atto Unico Europeo del 1986 e al trattato di Maastricht del 1992, costituiscono i pilastri dei principi della politica ambientale europea. La valutazione ambientale ha la finalità di assicurare che l'attività antropica sia compatibile con le condizioni per uno sviluppo sostenibile, e quindi nel rispetto della capacità rigenerativa degli ecosistemi e delle risorse, della salvaguardia della biodiversità e di un'equa distribuzione dei vantaggi connessi all'attività economica. La procedura di VIA viene strutturata sul principio dell'azione preventiva, in base al quale la migliore politica ambientale consiste nel prevenire gli effetti negativi legati alla realizzazione dei progetti anziché combatterne successivamente gli effetti. La VIA nasce come strumento per individuare, descrivere e valutare gli effetti di un progetto su alcuni fattori ambientali e sulla salute umana. La struttura della procedura è stata aggiornata negli anni per dare informazioni al pubblico e guidare il processo decisionale in maniera partecipata. Nel processo metodologico della VIA, la Fase di Scoping si attiva subito dopo la fase di analisi del contesto ambientale e di tutti i possibili impatti derivanti dalla realizzazione dell'opera/progetto, al fine non solo di



acquisire gli elementi utili per una corretta valutazione degli effetti sull'ambiente ma anche di migliorare la qualità dell'ambiente e del contesto di riferimento.

Il valore dell'analisi che sottopone a confronto le condizioni ambientali *ante intervento* con quelle *post intervento* è molteplice in quanto l'individuazione degli effetti diretti ed indiretti dell'opera, nelle sue plurimi e diverse configurazioni, consente di vincolare le scelte progettuali in funzione della *sensibilità ambientale* del territorio interessato.

L'impianto proposto, denominato "IONIO FUEL" PER LA REALIZZAZIONE DI UN DEPOSITO COSTIERO DI RIGASSIFICAZIONE DI GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) DA 20.000 MC NEL COMUNE DI CROTONE IN ZONA INDUSTRIALE C.O.R.A.P., è soggetto alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale poiché nelle tipologie elencate nell'Allegato II alla Parte Seconda del D.Lgs 152/2006, al punto 1 denominato "TERMINALI DI RIGASSIFICAZIONE DI GAS NATURALE LIQUEFATTO". La procedura è di competenza del *Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Direzione Generale per le Valutazioni e le Autorizzazioni Ambientali*.

La dotazione infrastrutturale energetica dell'Italia è oggi essenziale per garantire l'approvvigionamento di energia al PAESE. Su questo patrimonio di strutture si costruirà la futura logistica sia per l'attuazione della Transizione Energetica sia per rafforzare la sicurezza del sistema energetico italiano con diversificazione sulle fonti e sui paesi di approvvigionamento.

La Transizione Energetica impatterà sul settore per la necessaria infrastrutturazione incrementale legata al ruolo che avrà l'idrogeno nel mix energetico.

L'ulteriore evoluzione del biometano, già in forte crescita, sarà il bioGNL che, assieme ad altre fonti innovative come idrogeno verde, ammoniaca e metanolo, potranno dispiegare le loro potenzialità solo in presenza di un sistema logistico adeguato, competitivo e moderno. Per ridurre le zavorre che rallentano lo sviluppo del GNL in Italia rappresentate dalle importazioni dall'estero, distribuzione geografica con la mancanza di impianti al Sud, la società Ionio Fuel ha scelto la Calabria.

L'emergenza sul gas del 2022 evidenzia che un'abbondante disponibilità di stoccaggio di GNL, che ancora manca nel Paese, potrebbe aiutare maggiormente molte industrie a utilizzare in sostituzione del gas naturale del GPL. L'esigenza strategica di realizzare nuove infrastrutture di importazione di GNL esigono una riconsiderazione del ruolo della logistica energetica.

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 Crotona, 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 Crotona) sia in quella Off-Shore (localizzata a circa 1,8 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 Crotona 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 precede 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 Crotone 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.

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.

Si precisa che, vista la copiosa documentazione inerente al progetto, la denominazione degli elaborati trasmessi, ha subito una riduzione. Il progetto completo di tutti gli elaborati esecutivi strutturali, di prevenzione incendio, rapporto preliminare di sicurezza, diagramma di flusso, computo metrico, cantierizzazione e cronoprogramma verrà trasmesso successivamente con la richiesta di Valutazione di Impatto Ambientale.

2. INTRODUZIONE

Il presente Studio di Impatto Ambientale è stato redatto al fine di espletare la procedura di Valutazione di Impatto Ambientale relativa al progetto denominato "IONIO FUEL" PER LA REALIZZAZIONE DI UN DEPOSITO COSTIERO DI RIGASSIFICAZIONE DI GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) DA 20.000 MC NEL COMUNE DI CROTONE IN ZONA INDUSTRIALE C.O.R.A.P., nonché le condizioni che consentano un miglioramento della qualità ambientale e paesaggistica del contesto territoriale su cui ricade il progetto.

La procedura è di competenza del *Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Direzione Generale per le Valutazioni e le Autorizzazioni Ambientali*.

Il progetto rientra nelle tipologie elencate nell'Allegato II alla Parte Seconda del D.Lgs 152/2006, al punto 1 denominato "TERMINALI DI RIGASSIFICAZIONE DI GAS NATURALE LIQUEFATTO".

I contenuti del presente Studio rispondono a quanto richiesto dalla normativa vigente (D.Lgs 152/06 e s.m.i., in particolare art.22 ed All. VII del D.Lgs n°4 del 16 gennaio 2008 "Contenuti dello Studio di Impatto Ambientale di cui all'Art.22").

Alla luce dei più recenti indirizzi normativi, lo studio di **V.I.A.** deve verificare e documentare i possibili effetti indotti dalla realizzazione dell'opera sul territorio, esso non è quindi un giudizio tecnico del PROPONENTE sulla rilevanza ed ammissibilità dell'impatto, né tanto meno la difesa d'ufficio di una proposta progettuale già decisa in altra sede.

Il valore dell'analisi che sottopone a confronto le condizioni ambientali *ante intervento* con quelle *post intervento* è molteplice in quanto l'individuazione degli effetti diretti ed indiretti dell'opera, nelle sue molteplici e diverse configurazioni, consente di vincolare le scelte progettuali in funzione della *sensibilità ambientale* del territorio interessato.

Questa procedura progettuale garantisce l'ottimizzazione delle soluzioni, obiettivo minimo, la minimizzazione dell'impatto, la valutazione di quelli residui, e la quantificazione degli effetti economici, sociali, ed ambientali che si determinano o nella fase di esecuzione e di successive gestione o che comunque si potranno produrre in un arco temporale vasto.

Ad ogni buon conto è necessario valutare nello stesso tempo le ricadute positive dell'intervento con un giudizio di compatibilità efficace basate, non su una preclusione di principio o di incapacità propositiva, tale che faccia preferire la staticità dell'ambiente alla sua evoluzione storica ed economica e temporale, ma su una corretta valutazione di impatto.

Detta valutazione deve consentire da una parte l'individuazione delle eventuali procedure, programmi ed opere di minimizzazione degli impianti residui, qualora questi siano inalienabili progettualmente a causa di particolari restrizioni tecniche o ambientali e dall'altra prevedere ricadute positive in termine sociali, economiche ed evolutive sull'ambiente e sul territorio oggetto dell'intervento.

Questa filosofia di approccio ha come conseguenza che non tutte le opere o programmi d'intervento sono di natura tale da rendere indispensabile lo studio d'impatto connesso. Infatti necessario quanto la dimensione dell'intervento, la particolarità dello stesso, la natura dei luoghi, possono risentire degli effetti di riflesso, o subire modificazioni significative nella forma e nella sostanza sia dell'immagine ambientale che della configurazione territoriale tali da innescare processi di degrado, di alterazione, o di trasformazioni non facilmente quantizzabili e valutabili per la particolare complessità dell'intervento, o per i riflessi che esso genera e può generare nei successivi periodi temporali sull'"**Area Vasta**". Quest'ultima s'intende come quel complesso di conoscenze legato ad un ambiente territoriale di osservazione dimensionato ai singoli fattori da analizzare.

La metodologia concettuale per la valutazione dell'impatto ambientale indicata in primo luogo dalla Direttiva CEE e recepita poi nella legislazione nazionale si articola sostanzialmente nelle seguenti fasi:

- fase conoscitiva preliminare articolata a sua volta in due sezioni e precisamente:
 - *individuazione e caratterizzazione dei fattori di impatto* connessi alla realizzazione dell'opera sulla base degli aspetti progettuali e degli strumenti di pianificazione territoriale evidenziati rispettivamente nei Quadri di riferimento progettuale e programmatico;

- *caratterizzazione delle diverse componenti ambientali* di interesse per definire l'ambito territoriale di riferimento all'interno del quale valutare tutte le potenziali interazioni con l'opera a progetto;

- fase previsionale all'interno della quale vengono valutate e quantificate le eventuali modifiche ambientali indotte dall'opera;
- fase di valutazione, ovvero del processo di determinazione degli impatti indotti dall'opera sulle diverse componenti ambientali;
- fase della comunicazione nella quale presentare in forma sintetica ed in linguaggio non tecnico, le informazioni acquisite, allo scopo di facilitarne la diffusione, la comprensione e l'acquisizione da parte del pubblico.

Nell'ambito del Quadro di Riferimento Ambientale, al fine di ridurre le possibili interazioni ambientali o socio-economiche connesse all'esercizio dell'impianto, sono state analizzate le eventuali alternative tecnico-impiantistiche al progetto proposto e le tecnologie disponibili per ridurre gli effetti negativi sull'ambiente (misure mitigative).

In particolare, con riferimento alla metodologia sopra descritta, sono stati definiti:

- l'area vasta preliminare, intesa come ambito territoriale di riferimento nel quale inquadrare tutte le potenziali influenze dell'opera, attraverso l'individuazione delle componenti ambientali interessate dalle attività di realizzazione ed esercizio dell'opera.;
- la metodologia da seguire per l'analisi e la valutazione degli impatti con riferimento alla matrice causa-condizione-effetto;
- il sistema ambientale interessato e gli impatti indotti dalle opere a progetto sul sistema ambientale descritto attraverso le singole componenti ambientali identificate. In particolare, ciascuna componente ambientale, si è proceduto a:
 - identificare gli impatti potenziali,
 - stimare gli impatti significativi,
 - definire le eventuali misure di mitigazione e compensazione ove necessario.

Nella definizione dei temi trattati nel presente studio, entrano in gioco inoltre l'insieme dei benefici derivanti dalla realizzazione dell'opera, tra i quali sono principalmente da indicare: quelli derivanti dalla fase realizzativa dell'opera e quelli conseguenti alla sua realizzazione.

Nello specifico, in corso di realizzazione dei lavori si determineranno:

- Variazioni prevedibili del saggio di attività a breve termine della popolazione residente e l'influenza sulle prospettive a medio-lungo periodo della professionalizzazione indotta:
 1. esperienze professionali generate;
 2. specializzazione di mano d'opera locale;
 3. qualificazione imprenditoriale spendibile in attività analoghe future, anche fuori zona o in settori diversi;



- Evoluzione dei principali settori produttivi coinvolti:
 1. fornitura di materiali locali;
 2. noli di macchinari;
 3. prestazioni imprenditoriali specialistiche in subappalto;
 4. produzione di componenti e manufatti prefabbricati, ecc.

Il presente Studio Ambientale, quindi, si propone di:

- Offrire una visione d'insieme del contesto progettuale ed ambientale;
- Analizzare i più probabili impatti delle opere progettate;
- Sintetizzare gli aspetti ed i temi su cui concentrare l'attenzione;

Evidenziare le eventuali interferenze opera-ambiente.

Nell'ambito del vigente Piano Regolatore Generale del Comune di Crotona il suolo ricade in "Perimetro del nucleo di industrializzazione di Crotona".

L'iniziativa imprenditoriale della società IONIO FUEL Srl, ha inteso focalizzare il suo interesse in Calabria, nel Comune di **Crotona** (KR), decidendo di privilegiare siti che, avendo naturalmente le caratteristiche necessarie per garantire la fattibilità del progetto, insistono su suoli la cui destinazione d'uso risulta essere compatibile con l'infrastruttura proposta.

3. INDAGINE CONOSCITIVA PRELIMINARE

3.1. ASPETTI METODOLOGICI

3.1.1. DEFINIZIONE DELLE INTERAZIONI TRA OPERA E AMBIENTE

Lo Studio di Impatto Ambientale in primo luogo si pone l'obiettivo di identificare i possibili impatti significativi sulle diverse componenti ambientali, sulla base delle caratteristiche essenziali del progetto dell'opera e dell'ambiente e quindi di stabilire gli argomenti di studio su cui avviare la successiva fase di analisi e previsione degli impatti.

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

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

A livello operativo si è proceduto alla costruzione di liste di controllo (checklist), sia del progetto che dei suoi prevedibili effetti ambientali nelle loro componenti essenziali, in modo da consentire un'analisi sistematica delle relazioni causa-effetto sia dirette che indirette. L'utilità di questa rappresentazione consiste 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, che rappresenta il quadro di riferimento nel quale sono evidenziate le relazioni reciproche dei singoli studi settoriali. 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 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. Questa fase, definibile anche come fase descrittiva del sistema "impianto-ambiente", assume sin dall'inizio un significato centrale in quanto è dal suo risultato che deriva la costruzione dello scenario delle situazioni e correlazioni su cui è stata articolata l'analisi di Impatto complessiva presentata nei capitoli successivi.

Il quadro che ne emerge, delineando i principali elementi di impatto potenziale, orienta infatti gli approfondimenti richiesti dalle fasi successive e consente di discriminare tra componenti ambientali con maggiori o minori probabilità di impatto.

3.1.2. CRITERI PER LA STIMA DEGLI IMPATTI

L'analisi e la stima degli impatti hanno lo scopo di fornire la valutazione degli impatti medesimi rispetto a criteri prefissati dalle norme, eventualmente definiti per lo specifico caso. Tale fase rappresenta quindi la sintesi e l'obiettivo dello studio d'impatto.

Per la valutazione degli impatti è necessario definire criteri espliciti di interpretazione che consentano, ai diversi soggetti sociali ed individuali che partecipano al procedimento di VIA, di fornire i giudizi di valore. Tali criteri, indispensabili per assicurare una adeguata obiettività nella fase di valutazione, permettono di definire la significatività di un impatto e sono relativi alla definizione di:

- impatto reversibile o irreversibile;
- impatto a breve o a lungo termine;
- scala spaziale dell'impatto (locale, regionale ecc);
- impatto evitabile o inevitabile;
- impatto mitigabile o non mitigabile;
- entità dell'impatto;
- frequenza dell'impatto;
- capacità di ammortizzare l'impatto;
- concentrazione dell'impatto su aree critiche.

Il riesame delle ricadute derivanti dalla realizzazione dell'opera sulle singole componenti ambientali si pone quindi l'obiettivo di definire un quadro degli impatti più significativi prevedibili sul sistema ambientale

complessivo, indicando inoltre le situazioni transitorie attraverso le quali si configura il passaggio dalla situazione attuale all'assetto di lungo termine. Si noti che le analisi condotte dalle singole componenti ambientali, essendo impostate con l'ausilio delle matrici Causa-Condizione-Effetto, già esauriscono le valutazioni di carattere più complessivo e considerano al loro interno le interrelazioni esistenti tra le diverse configurazioni del sistema. Nel caso dell'opera in esame la stima degli impatti è stata condotta con riferimento alle singole componenti ambientali a partire dagli impatti potenziali individuati; il risultato di tale attività è esplicitato, per ciascuna componente, nel Quadro di Riferimento Ambientale (Rif. P_12_IA_04_SIA_R01).

3.1.3. CRITERI PER IL CONTENIMENTO DEGLI IMPATTI

La mitigazione e compensazione degli impatti rappresentano non solamente un argomento essenziale in materia di VIA anche fondamentale requisito normativo (Art.4 del DPCM 2712/88e ss.mm.ii.). Questa fase consiste nel definire le azioni da intraprendere a livello di progetto per ridurre eventuali impatti negativi su singole variabili ambientali. E' infatti possibile che la scelta effettuata nelle precedenti fasi di progettazione, pur costituendo la migliore alternativa in termini di effetti sull'ambiente, induca impatti significativamente negativi su singole variabili del sistema antropico-ambientale.

A livello generale possono essere previste le seguenti misure di mitigazione e di compensazione:

- evitare l'impatto completamente, non eseguendo un'attività o una parte di essa;
- minimizzare l'impatto, limitando la magnitudo o l'intensità di un'attività;
- rettificare l'impatto, intervenendo sull'ambiente danneggiato con misure di riqualificazione e reintegrazione;
- ridurre o eliminare l'impatto tramite operazioni di salvaguardia e di manutenzione durante il periodo di realizzazione e di esercizio dell'intervento;
- compensare l'impatto, procurando o introducendo risorse sostitutive.

Le azioni mitigatrici devono tendere pertanto a ridurre tali impatti avversi, migliorando contestualmente l'impatto globale dell'intervento proposto.

Per l'opera in esame l'identificazione delle misure di mitigazione e compensazione degli impatti è stata condotta con riferimento alle singole componenti ambientali e agli impatti potenziali individuati ed è esplicitata, per ciascuna componente, nel Quadro di Riferimento Ambientale (Rif. P_12_IA_04_SIA_R01).

4. MATRICE CAUSA – CONDIZIONE - EFFETTO

La matrice Causa-Condizione-Effetto rappresenta il quadro di riferimento nel quale sono evidenziate le relazioni reciproche dei singoli studi settoriali. Tale matrice è stata realizzata sulla base di quattro checklist così definite:

- **Attività di progetto**, cioè l'elenco delle caratteristiche del progetto in esame ben distinguibili tra loro rispetto al tipo di impatto che possono produrre.

Le azioni progettuali associate alla fase di cantiere considerate nel presente studio sono:

- Progettazione definitiva correlata da indagini geognostiche,
- Progettazione esecutiva,
- Accantieramento: baraccamenti, impiantistica, recinzione, installazione dei servizi ecc,
- Rimozione vegetazione e decespugliamento,
- Preparazione piano di posa (livellamento),
- Realizzazione viabilità interna e sottoservizi,
- Preparazione scavo per posa trincea impiantistica,
- Preparazione dei piani di fondazione per le strutture civili ed industriali,
- Trivellazione pali di fondazione serbatoi,
- Realizzazione delle opere edili,
- Realizzazione impianto,
- Realizzazione di trincea sia a terra che a mare per tubazioni criogeniche ed impiantistiche,
- Realizzazione torcia,
- Realizzazione opere in Terminale Off-Shore,
- Realizzazione dei serbatoi,
- Realizzazione opere di mitigazione e smobilizzo cantiere.

Le azioni progettuali associate alla fase di esercizio sono:

- Esercizio Impianto e relative opere connesse,
- esercizio del Terminale Off- Shore,
- scarico GNL dalle navi,
- stoccaggio del GNL,
- gassificazione del GNL,
- esercizio del metanodotto, elettrodotta ed impiantistica,
- arrivi/partenze delle navi.
- **Fattori causali di impatto**, cioè le azioni fisiche, chimico-fisiche o socio-economiche che possono essere originate da una o più delle attività proposte e che sono individuabili come fattori che possono causare oggettivi e specifici impatti;
- **Componenti ambientali influenzate**, con riferimento sia alle componenti fisiche che a quelle socio-economiche in cui è opportuno che il complesso sistema dell'ambiente venga disaggregato per evidenziare ed analizzare a che livello dello stesso agiscano i fattori causali sopra definiti. Con riferimento a quanto indicato dalla normativa in materia di Via e alla luce di quanto evidenziato dall'analisi dei fattori causali

di impatto e dai relativi impatti potenziali, le “componenti ambientali” potenzialmente interessate dalla realizzazione e dall’esercizio dell’Impianto GNL sono:

- Atmosfera,
- Ambiente idrico,
- Ambiente marino e costiero,
- Suolo e sottosuolo,
- Rumore,
- Radiazioni non ionizzanti,
- Vegetazione, flora e fauna ed ecosistemi,
- Paesaggio,
- Aspetti socio-economici e salute pubblica.

Non sono state considerate le componenti “vibrazioni” e “radiazioni ionizzanti” in quanto non rilevanti per la tipologia di opera in esame.

- **Impatti potenziali**, cioè le possibili variazioni delle attuali condizioni ambientali che possono prodursi come conseguenza diretta delle attività proposte e dei relativi fattori causali, oppure come conseguenza del verificarsi di azioni combinate o di effetti sinergici. A partire dai fattori causali di impatto definiti come in precedenza descritto si è proceduto alla identificazione degli impatti potenziali con riferimento ai quali effettuare la stima dell’entità di tali impatti.

4.1. DEFINIZIONE DELL’AMBITO TERRITORIALE

L’ambito territoriale di interesse per il presente Studio è inteso come:

- sito di localizzazione del progetto,
- area vasta nella quale possono essere risentite le interazioni potenziali indotte dalla realizzazione del progetto.

4.1.1. INQUADRAMENTO GENERALE E MOTIVAZIONE DELL’INTERVENTO

Nella Figura 1 è riportato un inquadramento da Google a larga scala dell’area; mappe di maggiore dettaglio sono state predisposte per la caratterizzazione e la descrizione delle varie componenti ambientali e commentate nei paragrafi relativi. L’area di prevista realizzazione del progetto, ubicata all’interno dell’area industriale CORAP è invece riportata in Figura 2. La scelta dell’area d’impianto è stata effettuata sulla base di considerazioni che hanno tenuto conto sia della fattibilità tecnica ma anche delle caratteristiche dell’area da un punto di vista ambientale e naturale. Infatti, ai fini di un corretto inserimento nel contesto circostante, si è evitato di localizzare l’impianto all’interno di aree protette già istituite o di aree soggette a vincoli di natura paesistico-ambientale e storico-culturale, in aree, cioè, “critiche” sotto il profilo naturalistico e paesaggistico, sulle quali sembra inopportuna l’installazione di questa tipologia d’impianto o comunque subordinata ad una più accurata analisi.





Figura 1 - Inquadramento a larga scala del sito d'intervento con localizzazione del Deposito e del Terminale Off-Shore

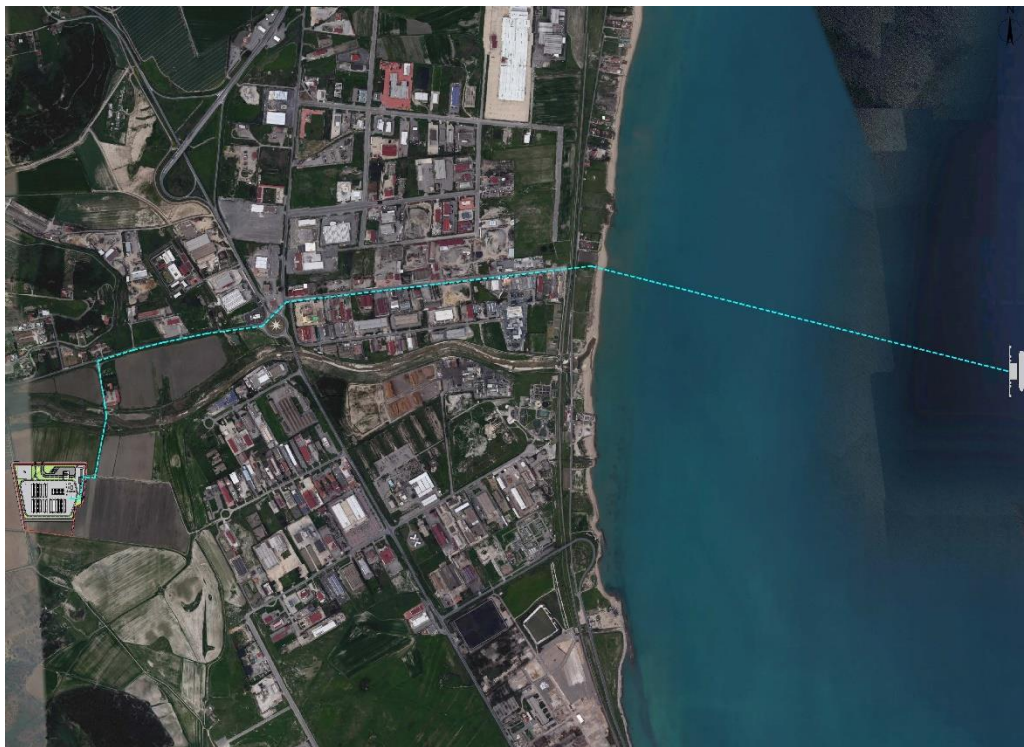


Figura 2 - Inquadramento con posizionamento del Deposito, del Terminale Off-Shore e relative opere di connessione

In Calabria "IONIO FUEL" intende pertanto realizzare un Deposito costiero di rigassificazione del GNL (a terra) corredato da Terminale di ricezione GNL Off-Shore.

L'area prescelta e che verrà dotata di Terminale Off-Shore per l'accosto delle navi gasiere e che dista in linea d'aria circa 2 Km dal Porto Nuovo di Crotona, sorge su una superficie di 6,7 ettari acquisiti dal Consorzio industriale di Crotona.

La capacità nominale annua di approvvigionamento e distribuzione stima nella prima fase fino a 1.440.000 m³ di gas, di cui 700.000 via camion e 340.000 via nave.

Nel Deposito saranno installati 18 serbatoi criogenici, 9 gruppi di pompaggio, 40 vaporizzatori ad aria ambiente (AAV) su terra e una stazione per il filtraggio, la misura e l'odorizzazione del gas naturale propedeutica all'immissione nelle reti di trasporto.

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

Il Deposito avrà una capacità complessiva geometrica di 22.068 m³ complessivi di GNL, ottenuta mediante una soluzione modulare costituita da n. 18 serbatoi del tipo "Full Containment". I serbatoi avranno una capacità nominale di stoccaggio di 22.068 m³ di GNL (1.226 m³ per serbatoio) la capacità effettiva sarà invece inferiore 19.872 m³ (90% di riempimento totale).

Il deposito potrà rigassificare 832 milioni di metri cubi di gas naturale all'anno, che saranno immessi nella rete di distribuzione del metano dopo odorizzazione e misura fiscale, alle baie di carico per il rifornimento delle autocisterne e al terminal per il rifornimento delle navi (bunkeraggio).

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 dai nuovi limiti alle emissioni navali entrati in vigore nel 2020 in tutto il Mar Mediterraneo e in qualche modo recepita anche dallo Stato italiano, che con la recente approvazione del Quadro Strategico Nazionale per lo sviluppo del mercato dei combustibili alternativi ha fissato il quadro normativo e le linee guida per il GNL in Italia. Il deposito di GNL previsto a Crotona ne favorirà l'uso come combustibile per veicoli pesanti e marini, sfruttando una posizione strategica per le rotte marittime e terrestri; la sua realizzazione aiuterà il Paese ad adempiere alle disposizioni europee, che per ridurre le emissioni di sostanze inquinanti impongono la creazione entro il 2025 di un sistema di rifornimento GNL per le navi e per i veicoli pesanti lungo la rete centrale di trasporto transeuropea Ten-T. Il porto di Crotona diventerebbe uno degli scali italiani strategici per promuovere la diffusione del GNL nel settore dei trasporti nel Mediterraneo. Inoltre c'è da dire che:

"La riforma delle Autorità Portuali sta procedendo verso un sistema che incentiva le aggregazioni di più porti a livello regionale ed extraregionale. In tal senso è stata costituita l'Autorità Portuale del Sud Tirreno composta da Gioia Tauro e Messina con vocazione territoriale sul versante tirrenico, mentre per quanto riguarda lo Ionio permane solo quella con sede in Taranto, pertanto l'idea progettuale proposta sarebbe quella di aggregare Crotona in modo da renderla parte dell'Autorità del Sistema Portuale del Mar Ionio.

Inoltre considerando che il porto di Taranto è a forte vocazione industriale e commerciale, mentre Crotona ha una portualità maggiormente orientata verso il turismo e il diportismo, emergono i margini per una integrazione proficua e vantaggiosa per entrambi i territori”.

Il Deposito costiero di rigassificazione è caratterizzato per una triplice funzione:

- 1) Immissione del gas metano all'interno della rete nazionale di trasporto (art.9 D.Lgs.267/2016);
- 2) Punto di bunkeraggio navale (*ship to ship, truck to ship, o pipe to ship*); art.10 D.Lgs.267/2016);
- 3) Carico per autocisterne adibite al trasportare il GNL su gomma. art.10 D.Lgs.267/2016).



Oltre a immettere il GNL rigassificato nella rete di trasporto nazionale, attraverso le baie di carico per le autocisterne si potrà trasportare il GNL su gomma in tutta la Regione, o rifornire le navi, attuando così le direttive europee sull'utilizzo del GNL come combustibile per le imbarcazioni. Il progetto proposto rientra nelle linee guida del Piano Energetico Ambientale della Regione Calabria.

Il Deposito sarà caratterizzato da un Terminale off-shore in cemento armato per la connessione e lo scarico del GNL dalle navi metaniere, un complesso di tubazioni criogeniche per il trasporto del fluido nella zona d'impianto, un sistema di stoccaggio, pompaggio, e rigassificazione del GNL.

Inquadramento a scala regionale, provinciale, comunale

Nel seguito del paragrafo sono riportati a livello più generale un inquadramento a scala regionale dell'area di interesse e più in particolare un inquadramento della Provincia di Crotona e dell'area in esame che si trova nel territorio comunale di Crotona.

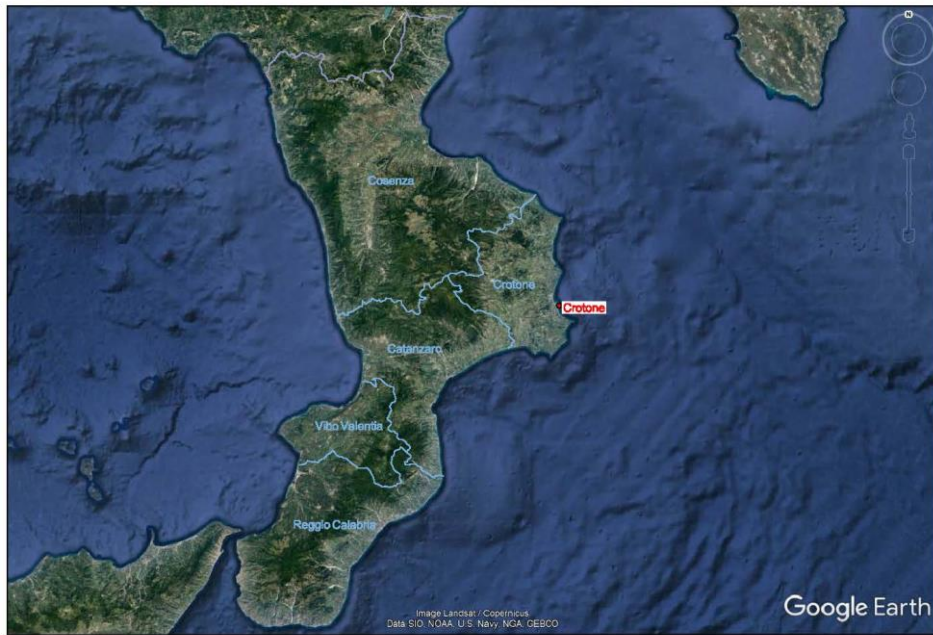


Figura 3 - Inquadramento a livello regionale (*fonte: Google Earth*)

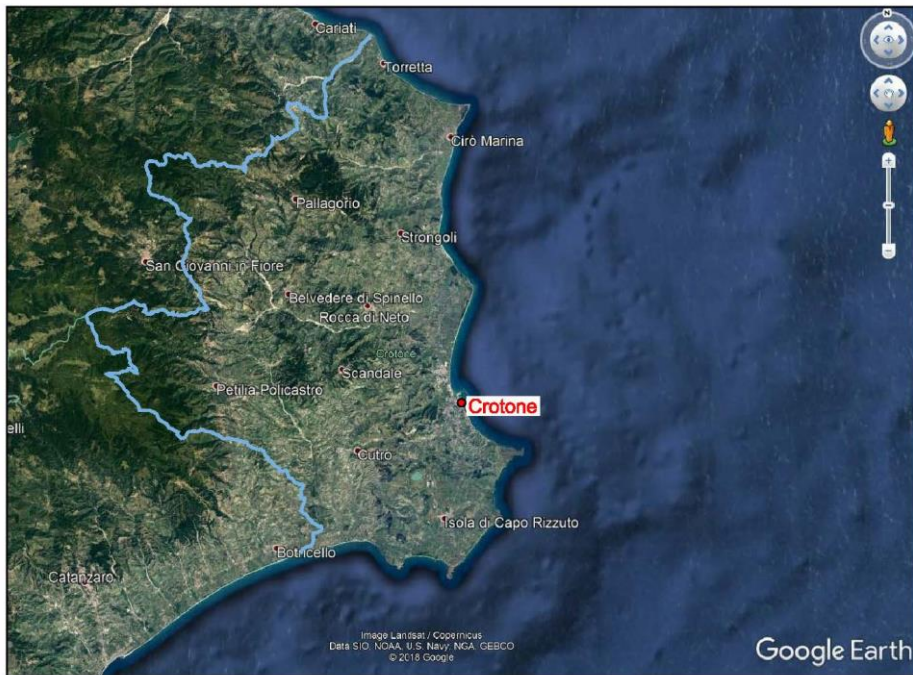


Figura 4 - Inquadramento Provincia di Crotona (*fonte: Google Earth*)

La **Regione Calabria** è una regione italiana a statuto ordinario dell'Italia meridionale con 1.951.927 abitanti. Confina a nord con la Basilicata e a sud-ovest un braccio di mare la separa dalla Sicilia ed è bagnata a est dal mar Ionio e ad ovest dal mar Tirreno. Il nome *Calabria* designava in origine il Salento (i cui abitanti erano chiamati Sallentini e Calabri) inserito nella regione augustea Regio II Apulia et Calabria (l'attuale Puglia)



mentre l'odierna Calabria era detta *Brutium* ed insieme all'attuale Basilicata costituiva la Regio III Lucania et Brutii.

Dal punto di **vista ambientale**, la penisola calabro occupa la punta estrema dell'Italia continentale. Il territorio, prevalentemente montuoso e collinare, si estende per 15.080,55 kmq, ed è occupato in gran parte dall'Appennino Calabro e in piccola parte da pianure. La sua peculiarità consiste nel repentino passaggio dai paesaggi mediterranei della lunga costa tirrenica e ionica alle aspre e frammentate montagne dell'interno.

Il sistema costiero, che si estende per 834 km, di cui 300 sul versante tirrenico e 534 su quello jonico, è un territorio molto articolato, dove si passa da sistemi rocciosi a sabbie, da montagne che declinano verso il mare a spiagge lunghe e profonde. La costa costituisce un'esigua porzione del territorio regionale, lungo la quale si sono addensate tutte le più importanti trasformazioni fisiche dello sviluppo urbano e turistico e dove si localizzano le maggiori infrastrutture stradali, ferroviarie e gli impianti industriali della regione. Le coste ioniche sono generalmente basse, quelle tirreniche alte e rocciose. E' possibile individuare tre tipi di paesaggio costiero: urbano, rurale e naturale. Il paesaggio urbano si è sviluppato prevalentemente lungo la costa tirrenica, dove segue il modello della città diffusa e lineare, mentre il versante jonico presenta nuclei a minor densità di popolazione, posti a maggiore distanza dal mare, alternati a zone di territorio agricolo coltivato. Il paesaggio rurale è costituito dalle colture storiche di agrumeti e bergamotteti, uliveti e vigneti, sviluppati intorno alla metà del '900 come sistema di recupero della costa e non ancora occupati dagli insediamenti. Il paesaggio naturale è rappresentato dalle propaggini e dai contrafforti del sistema montuoso, estremamente vicino alla costa tirrenica, dove si presenta in una successione di spiagge lunghe e piatte, scarpate brulle e aride, litorali angusti e pendici verdeggianti. Lungo il versante jonico si presenta piuttosto uniforme e antropizzato, con spiagge lunghe e piatte e terreni calanchivi che si alternano a larghe, asciutte fiamme spesso fiorite di oleandri e agrumeti.

La componente collinare e montana ha inizio a partire dal confine con la Basilicata, dove, in continuità con l'Appennino Lucano, si erge l'imponente massiccio del Pollino. Procedendo verso sud, un vasto bassopiano separa il Pollino dal massiccio della Sila. La Sila è molto boscosa e ricca di grandi laghi artificiali sfruttati per la produzione di energia elettrica. A ovest si incontra la Catena Costiera Paolana; a sud si estendono le Serre, una catena montuosa lunga poco più di 60 km. All'estremità della penisola calabro si trova il massiccio dell'Aspromonte (1955 m).

Da un punto di **vista geografico**, la regione costituisce la punta dello *stivale*, è bagnata a ovest dal mar Tirreno, a est dal mar Ionio, a nord-est dal golfo di Taranto e a sud-ovest è separata dalla Sicilia dallo Stretto di Messina, la cui distanza minima tra Capo Peloro in Sicilia e Punta Pezzo in Calabria è di soli 3,2 km, dovuta al legame geologico presente in profondità tra il massiccio dell'Aspromonte e i monti Peloritani.

Il clima calabrese è generalmente di tipo **mediterraneo**. Il litorale ionico è più secco e arido di quello tirrenico che si presenta con un clima più mite. Le temperature in genere lungo le coste non scendono mai sotto i 10 gradi e non salgono mai sopra i 40°C, con punte di 42-44°C nei mesi estivi.

Le differenti condizioni climatiche della regione favoriscono anche una diversa vegetazione da zona a zona. Dal livello del mare fino ai 600 metri (piano mediterraneo) predomina la macchia mediterranea con ulivi, lecci e altre piante tipiche del clima mediterraneo. Dai 700 metri fino ai 1000 metri (piano della bassa montagna appenninica), invece, cresce una vegetazione di transizione: castagni e altre querce hanno la loro dominanza. Dai 1000 metri in su (piano montano) dominano le specie tipiche del clima di montagna, composte da faggio, abete bianco e pino laricio. Sulle Serre calabresi il piano montano inizia, in alcuni punti, anche a 800 metri. Come non citare il famoso "pino loricato" (*Pinus heldreichii*), simbolo indiscusso del Parco nazionale del Pollino. Questa antica reliquia vive solo sul Pollino, mentre fuori dal territorio italiano lo si trova sui Balcani. Da un punto di **vista morfologico**, la Calabria è caratterizzata da una morfologia un po' complessa. La regione costituisce l'estremo lembo meridionale della Penisola Italiana, ad est è bagnata dal Mare Ionio ad ovest dal Mare Tirreno, lo Stretto di Messina la separa dalla Sicilia ed il massiccio del Pollino segna il suo confine con la Basilicata. Da questa si protende, tra i due mari, in una forma allungata in direzione nord- sud per proseguire in senso sud – est verso lo Stretto di Messina a partire dalla parte centrale, posta tra il Golfo di S. Eufemia e quello di Squillace. I monti calabresi costituiscono la parte meridionale dell'Appennino, anche se, geologicamente, assieme ai monti Peloritani, che si trovano nella Sicilia orientale, hanno una struttura simile a quella alpina. L'Appennino Calabro è costituito da diversi sistemi montuosi: la parte meridionale del Pollino, la Catena Costiera Paolana, in provincia di Cosenza, il Massiccio della Sila, che appartiene a ben tre province: Cosenza, Catanzaro e Crotone, proseguendo verso sud ci sono le Serre, divise tra le province di Catanzaro, Vibo Valentia e Reggio Calabria ed, infine, l'Aspromonte, appartenente a questa ultima provincia. Solo il Pollino supera i 2.000 metri d'altezza, in Sila il Monte Botte Donato supera di poco i 1900 e la stessa cosa dicasi per l'Aspromonte. La regione ha poche zone pianeggianti: La Piana di Sibari, Il Marchesato di Crotone, La Pianura di Sant'Eufemia e quella di Gioia Tauro e poche altre di minore estensione lungo le coste. Dalle montagne della regione, sia sul versante tirrenico che su quello ionico, si riversano numerosi corsi d'acqua per lo più a carattere torrentizio; le montagne sono solcate da decine e decine di valli più o meno profonde e scoscese, che rendono il territorio variegato e, molte volte, stupendo da ammirare, ma spesso difficile da percorrere.

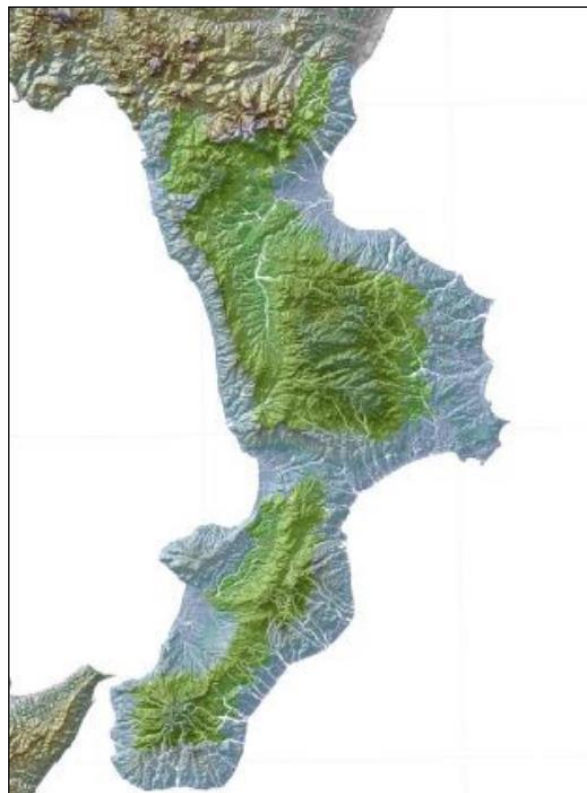


Figura 5 - Morfologia della Calabria (fonte: Centro cartografico della Calabria)

La **Provincia di Crotone** è posta ad oriente della Calabria e si estende su una superficie di 1716 km² e comprende 27 comuni. Affacciata ad est sul mar Ionio, confina a nord-ovest con la provincia di Cosenza e a sud-ovest con la provincia di Catanzaro. Il territorio si estende fra il Mar Ionio e i monti della Sila.

La provincia è stata istituita il 6 marzo 1992, assieme alla provincia di Vibo Valentia, da una ripartizione del territorio precedentemente incluso nella provincia di Catanzaro. L'ente è diventato operativo nella primavera del 1995, attraverso l'elezione del primo consiglio provinciale.



Figura 6 - Mappa della provincia di Crotona

Il **Comune di Crotona** collocato sul versante Est della Regione Calabria, si affaccia sul Mar Ionio presso la foce del fiume Esaro. L'altezza della città è di 8 m sul livello del mare. Il Comune ha una superficie di 179,83 km², e conta circa 60.500 abitanti. Crotona è capoluogo di provincia dal 1994, e il suo territorio si estende per 1.716 km², e conta circa 176.068 abitanti, confina a Nord con la provincia di Cosenza, a Sud con la provincia di Catanzaro. Da un punto di **vista storico** possiamo affermare che il promontorio di Kroton, Κρότων in greco antico, era abitato da popolazioni indigene, forse enotri e japi, già nell'età del bronzo e nella prima età del ferro. La fondazione greca di Crotona risale al 708 a.C., come citato da Eusebio di Cesarea nel suo *Chronicon*, sebbene altre fonti la rimandino al 710 a.C., o al tempo del re Polidoro, nel 743 a.C.

La fondazione storica della città avvenne ad opera di Achei provenienti dalla montuosa regione dell'Acaia. La leggenda narra che il nome Crotona derivi da "Kroton", figlio di Eaco, che morì ucciso per errore dal suo amico Eracle. Questi, per rimediare all'errore compiuto e per onorare l'amico che lo aveva ospitato, lo fece seppellire con solenne cerimonia sulle sponde del torrente Esaro e poi vicino alla tomba fece sorgere la città a cui diede il suo nome.

Secondo una leggenda, l'oracolo di Apollo a Delfi ordinò a Miscello di Ripe di fondare una nuova città nel territorio compreso fra Capo Lacinio e Punta Alice. Dopo aver attraversato il mare ed esplorato quelle terre, Myskellos pensò che sarebbe stato meglio fermarsi a *Sybaris*, già florida e accogliente anziché affrontare i pericoli e le difficoltà nella fondazione di una nuova città. Il dio adirato gli ordinò di rispettare il responso dell'oracolo.

Secondo Ovidio, nel quindicesimo libro delle *Metamorfosi*, il re Romano Numa Pompilio volle esplorare le terre Italiane e si recò nella città dove un filosofo, esule dalla Grecia, fondò la sua scuola (si trattava di Pitagora). Lì interrogò un anziano crotoniate sul perché fosse nata quella città greca in Italia e quello gli rispose che Eracle, ospitato con grande onore dal re del posto, Crotona, gli predisse che in poche generazioni in quel

luogo sarebbe nata una grandissima città. Eracle comandò in seguito ad un certo acheo di nome Myskellos di andar lì e fondare una città che fu chiamata, appunto, Crotona.

Un'altra tradizione fa risalire il nome della città all'eroe Kroton, fratello di Alcinoo re dei Feaci.

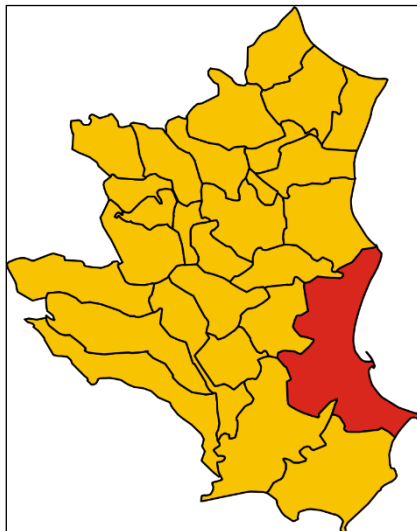


Figura 7 - Posizione del Comune di Crotona all'interno dell'omonima Provincia

Porto di Crotona

Il porto di Crotona, classificato con D.M. 04.12.1976 nella prima classe della seconda categoria dei porti nazionali, è costituito da due bacini distinti, non comunicanti tra di loro. Il minore, situato nella zona E-SE 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 racchiude uno specchio d'acqua di 66.400 mq., entro i circa 1.200 metri di banchina ricavata lungo le calate interne e la scogliera esterna. Dispone di fondali di cinque metri ed offre sicuro ormeggio ad unità di piccolo tonnellaggio.



L'imboccatura esposta ad E-SE rende difficoltoso l'accesso con venti del secondo e terzo quadrante. Il bacino accoglie prevalentemente unità da diporto e pescherecci della locale marineria da pesca. Nell'ambito del Porto Vecchio è in esercizio un cantiere navale attrezzato per la costruzione di piccole unità di legno e per la riparazione e manutenzione di imbarcazioni da diporto per la distribuzione di carburanti. Il Porto Nuovo racchiude uno specchio d'acqua di circa 1.105.000 mq. con fondali dai sei a dodici metri. E' protetto a levante dal molo di sopraflutto della lunghezza di 1.725 metri, orientato per N-NW, 6 ed a ponente dal molo di sottoflutto costituito da tre bracci orientati verso N-E della lunghezza complessiva di 920 metri. Il canale di accesso al porto è largo 220 metri e l'imboccatura è ben protetta da tutti venti.

Le banchine "Giunti", "Foraneo", "Riva", "Spezzato" e "Sottoflutto", di lunghezza rispettivamente pari a metri 253, 372, 380, 88, 1.050, sono dotate di calate della superficie complessiva di 143.500 metri quadrati. Il servizio antincendio è assicurato a mezzo di attrezzature mobili del locale distaccamento dei Vigili del Fuoco ubicato in area portuale. Sono assicurati i servizi portuali di pilotaggio, rimorchio ed ormeggio. Al largo sono



collocate piattaforme per la produzione di idrocarburi, munite dei prescritti segnalamenti e collegate tra loro e la costa da condotte sottomarine.

4.1.2. DESCRIZIONE DEL SITO D'IMPIANTO

L'area sulla quale si prevede la realizzazione del Deposito è situata all'interno di un'area classificata come "Perimetro del nucleo di industrializzazione di Crotona" soggetta a norme specifiche di tipo edilizio del Piano del Consorzio per il Nucleo di Industrializzazione di Crotona, così come riportato di seguito nel **Certificato di destinazione urbanistica** rilasciato in data 28/02/2019 dal Comune di Crotona 4° Settore - Servizio Urbanistica di cui al Prot. n. 13519.



COMUNE DI CROTONE
4° Settore – Servizio Urbanistica

Prof.n.

13519

Crotona 28/02/2019

Il Dirigente

Vista l'istanza del 18.02.2019 rif.n. Prot.n. 10362 presentata dall'Arch. LUIGI VARTULI Amm. Unico della IONIO FUEL SRL

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

Visti gli elaborati grafici con l'indicazione dell'area interessata a firma del tecnico;

Vista la Legge Regionale n°21 del 2017;

Vista 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.

CERTIFICA CHE

I dati catastali citati in istanza (Fig.25 P.Illa 1015) risultano classificati come segue:

Da consultazione del vigente Piano Regolatore corredato dalle specifiche Norme Tecniche di Attuazione (N.T.A.), approvato con Decreto n.18086 del 17/12/02, pubblicato sul supplemento straordinario n.3 del BURdel 16/01/03.

1) TAVOLE P4 –USI E MODALITA' DI INTERVENTO DEL PRG (Rif. Foglio 7/8)

Fig.25 P.Illa 1015 class. Perimetro del Nucleo di Industrializzazione di Crotona (art.19 comma 5 delle N.T.A.);

2) Viste le Tavole del Piano Versace emanate ai sensi dell'O.M. N° 97/K del 30/04/1998 relative al rischio inondazione,(Rif. Tav. C14)

* Fig.17 P.Illa 1987 class. Parte in Zona B - "Moderato rischio inondazione "; Parte in Zona C - "Limitato rischio inondazione "

(1) DICASI F 25 P.Illa 1015

Si specifica 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 (l'atto è reperibile dal sito http://www.comune.crotone.it/certificati_urbanistici -Sezione: riferimenti normativi e pareri ;)

Non essendo reperibili dal Sistema Informativo Montagna (S.I.M.) gli incendi censiti nel 2018, le attività di verifica previste dalla L.353/2000 Legge Quadro in materia di incendi boschivi , sono state espletate esclusivamente per le annualità comprese tra il 2009 ed il 2017;

Per le aree ricadenti nella perimetrazione del Piano Versace si segue quanto indicato dall' art.25 comma 5 delle N.A.M.S del PAI - Testo aggiornato con Delibera Comitato Istituzionale n. 27 del 02/08/2011;

Le norme tecniche citate ed i riferimenti cartografici utilizzati sono reperibili al seguente link:

http://www.comune.crotone.it/certificati_urbanistici.

Si rilascia per gli usi consentiti dalla Legge.

Il Responsabile dell'istruttoria

Dott. Davide Scarriglia

Il Dirigente del Settore IV

Ing. Giuseppe Germinara

Il Consorzio per lo Sviluppo Industriale (CSI) della Provincia di Crotona costituito ai sensi e per gli effetti dell'art. 21 della legge 1957 N. 634, è un ente pubblico economico ai sensi dell'art. 36 della legge 05/10/1991 n. 317 che ha lo scopo di promuovere lo sviluppo economico dell'area di competenza, favorendo il sorgere di nuove iniziative industriali, e svolgere attività di propulsione per il potenziamento delle attività esistenti.

In particolare, la tavola 06 Zonizzazione, del PRI individua il sito d'interesse e classifica l'area come Zona "A" – AREE PER ATTIVITA' PRODUTTIVE (industriali e artigianali).

Con DPGR della Regione Calabria n.115 del 29/06/2016, è stato formalmente istituito il CORAP, quale Ente pubblico economico e strumentale della Regione Calabria, mediante l'accorpamento nel Consorzio ASI di Catanzaro degli altri quattro Consorzi provinciali regolamentati dalla Legge Regionale n.38 del 24/12/2001, con conseguente cambio della denominazione. Nel caso specifico il sito ricade nell'unità operativa di Crotona del CORAP.

La società IONIO FUEL è promissaria acquirente del terreno individuato al Catasto al Foglio di Mappa n.25, di una parte della P.lla n. 1015 di 114.914 mq. Per il Deposito se ne utilizzerà una parte circa 67.176 mq.

La proprietà risulta essere per quanto attiene al vigente Piano Regolatore Generale in Zona Territoriale Omogenea E-1 Agricola semplice.

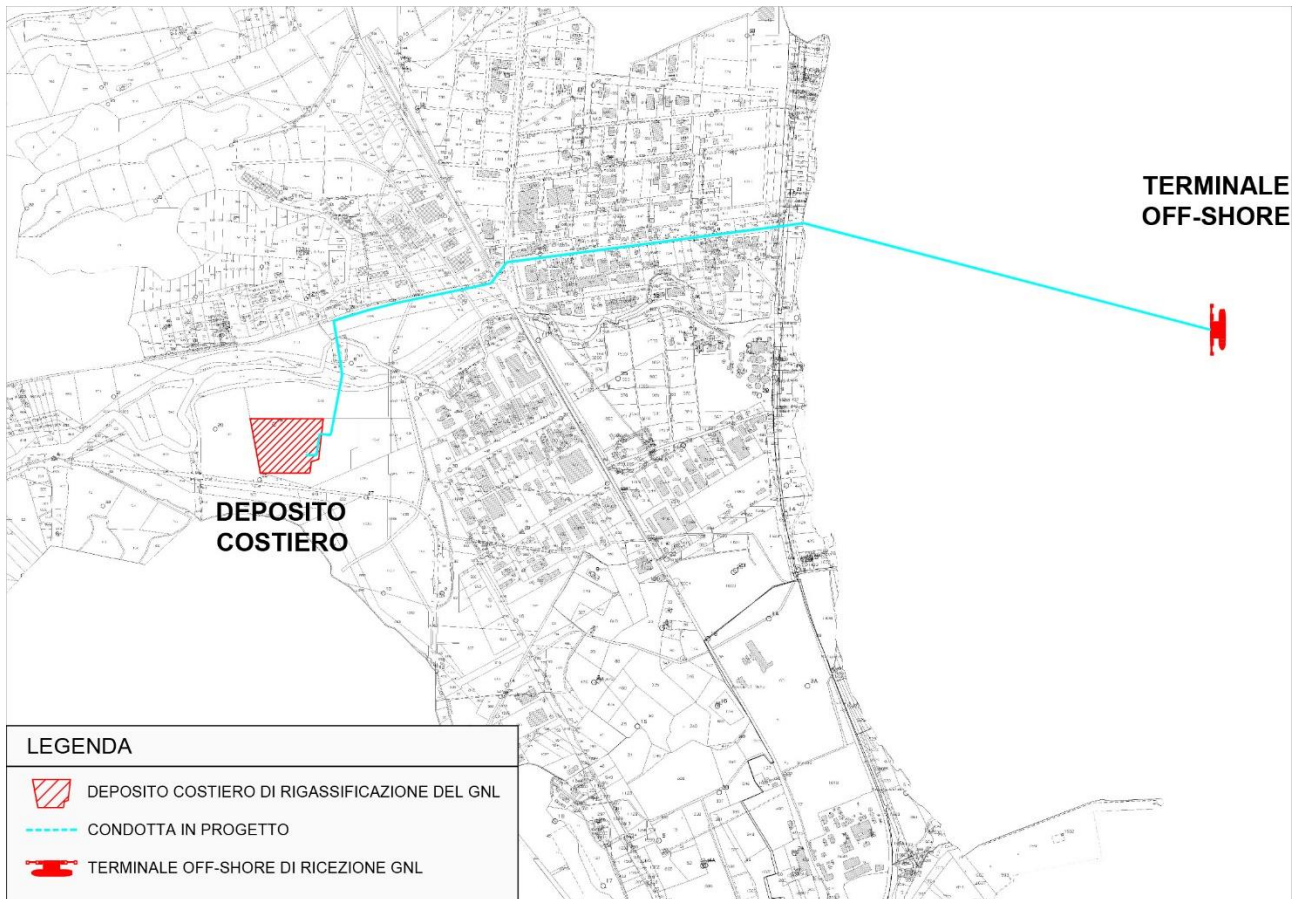


Figura 8 - Individuazione catastale del sito

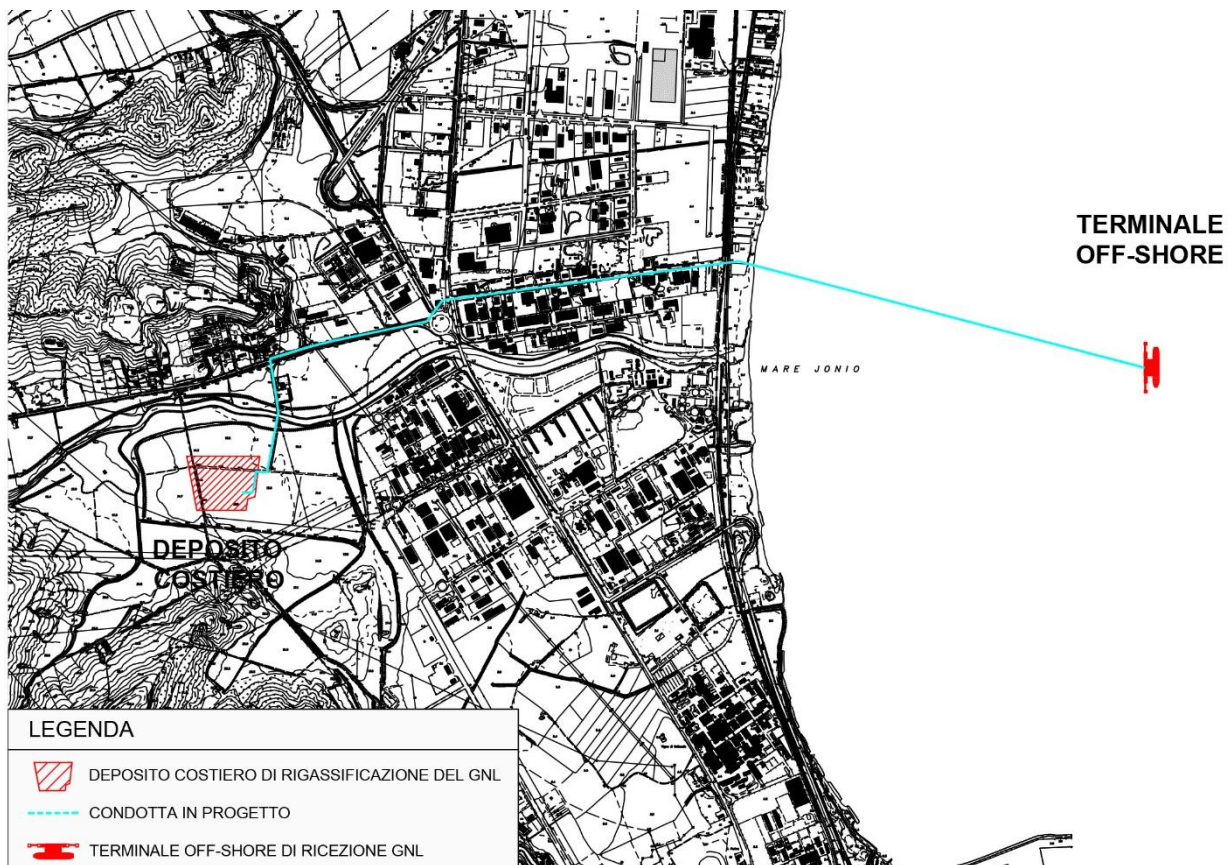


Figura 9 - Cartografia CTR - Individuazione catastale dell'area d'intervento

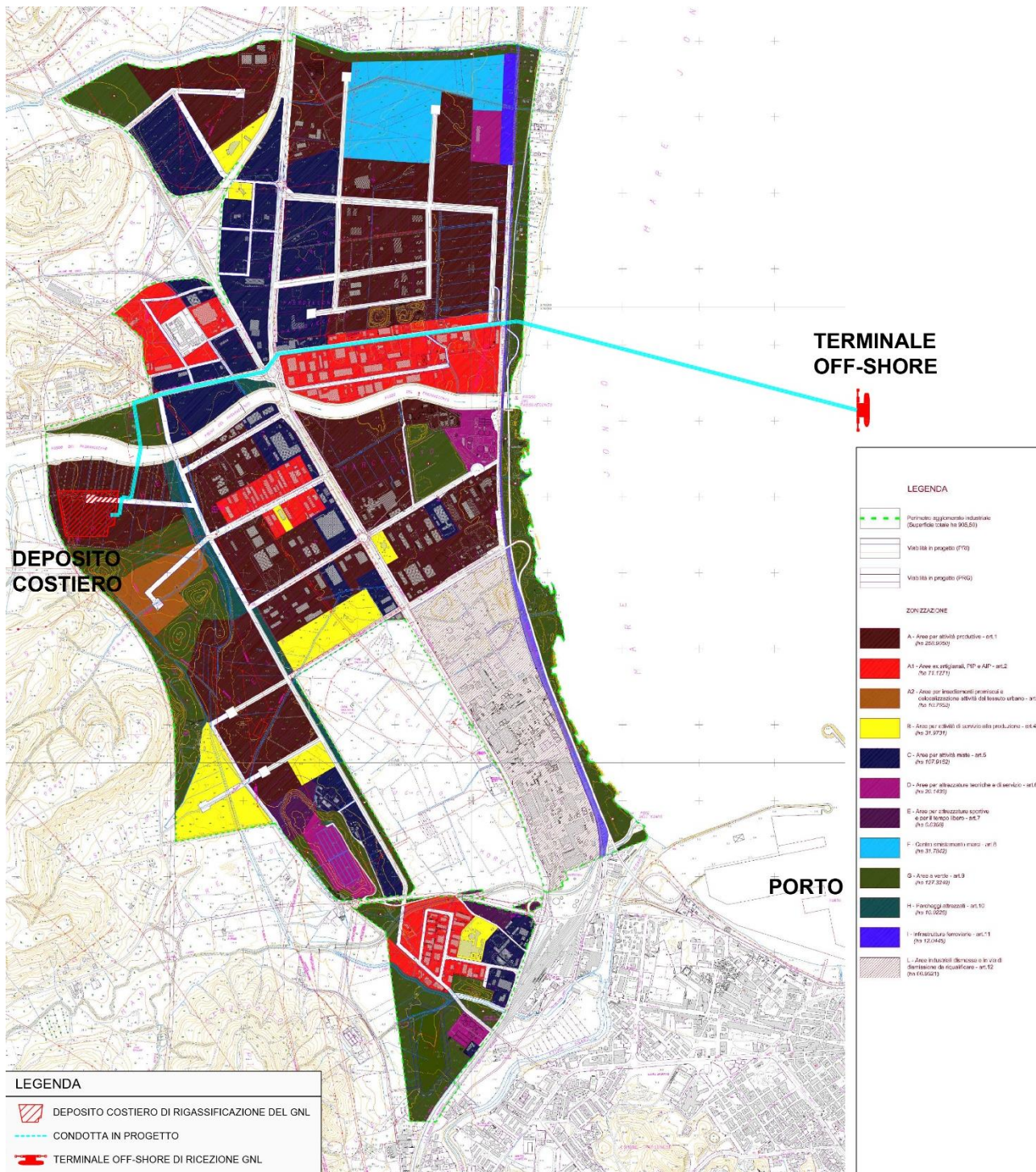


Figura 10 - PRI - Individuazione dell'area d'intervento

4.1.3. DESCRIZIONE DELL'AREA VASTA

L'ambito territoriale di riferimento utilizzato per il presente studio (area vasta) non è stato definito rigidamente; sono state invece determinate diverse aree soggette all'influenza potenziale derivante dalla realizzazione del progetto, con un procedimento di individuazione dell'estensione territoriale all'interno della quale e si esaurisce la sensibilità dei diversi parametri ambientali agli impulsi prodotti dalla realizzazione ed esercizio



dell'intervento. Tale analisi è stata condotta principalmente sulla base della conoscenza del territorio e dei suoi caratteri ambientali, consentendo di individuare le principali relazioni tra tipologia dell'opera e caratteristiche ambientali.

L'identificazione di un'area vasta preliminare è dettata dalla necessità di definire, preventivamente, l'ambito territoriale di riferimento nel quale possono essere inquadrati tutti i potenziali effetti della realizzazione dell'opera e all'interno del quale realizzare tutte le analisi specialistiche per le diverse componenti ambientali di interesse.

Per tutto quanto descritto si rimanda al Quadro di Riferimento Ambientale.

5. NORMATIVA DI RIFERIMENTO – APPLICAZIONE DELLA NORMA PER LA REALIZZAZIONE DELL'INFRASTRUTTURA

Il presente Studio di Impatto Ambientale, a corredo del progetto presentato da IONIO FUEL S.r.l., fa riferimento alla richiesta di *“Istanza di Autorizzazione ai sensi dell'art.46 (Procedure di autorizzazione per la costruzione e l'esercizio di terminali di rigassificazione di gas naturale liquefatto) del TESTO COORDINATO DEL DECRETO LEGGE 1 Ottobre 2007 n°159 - Testo del decreto legge 1 ottobre 2007, n.159 (in Gazzetta Ufficiale – serie generale- n. 229 del 2 ottobre 2007), coordinato con la legge di conversione 29 novembre 2007, n.222, in questo stesso supplemento ordinario alla pag.5, recante: << Interventi urgenti in materia economico-finanziaria, per lo sviluppo e l'equità sociale>>, convertito con modificazioni dalla legge 29 novembre 2007 n°222 degli art. 9 e 10 del D.Lgs n°257/2016 e degli articoli 57 e 57- bis del decreto legge 9 febbraio 2012 n°5 convertito con la legge 4 aprile 2012 n°35 e succ. mod. ed integrazz”* e riguarda il progetto di un Deposito costiero di rigassificazione per il GNL (Gas Naturale Liquefatto). All'interno dello Studio vi è riportata la descrizione delle caratteristiche dell'opera, con particolare riferimento agli aspetti di protezione e salvaguardia dell'ambiente e lo studio dei suoi effetti sulle componenti ambientali interessate. Lo studio di Impatto Ambientale è strumento indispensabile per attuare una politica di previsione e prevenzione nei riguardi del possibile danno ambientale connesso alla realizzazione di un qualunque programma di intervento.

5.1. DIRETTIVA DAFI E D. LGS. 257 DEL 16/12/2016

Considerato che il quadro normativo è mutato a seguito dell'entrata in vigore nel 2017 del **DECRETO LEGISLATIVO 16 dicembre 2016, n. 257** - 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) (GU n.10 del 13-1-2017 - Suppl. Ordinario n. 3) Entrato in vigore del provvedimento: 14/01/2017, l'impianto si configura come una **infrastruttura strategica, così come riportato di seguito nell'art. 9 del D.Lgs. 257/2016.**

DAFI – le Infrastrutture – Autorizzazioni

CAPO I

DISPOSIZIONI PER LE INFRASTRUTTURE DI GNL

ART. 9

(Disposizioni per le infrastrutture di stoccaggio e trasporto del GNL di interesse nazionale)

1. Al fine di perseguire gli obiettivi del presente decreto, il contenimento dei costi nonché la sicurezza degli approvvigionamenti, in coerenza con gli obiettivi generali di politica energetica nazionale, **le infrastrutture di stoccaggio di GNL, connesse o funzionali all'allacciamento e alla realizzazione della rete nazionale di trasporto del gas naturale, o di parti isolate della stessa, sono considerate quali infrastrutture e insediamenti strategici** ... Tali infrastrutture e insediamenti sono di pubblica utilità, nonché indifferibili e urgenti...

3. Fatte salve le competenze delle Regioni a statuto speciale e delle Province autonome di Trento e di Bolzano e le normative in materia ambientale, fiscale e di sicurezza, **le autorizzazioni** per le infrastrutture e gli insediamenti strategici di cui al comma 1 ..., nonché per le opere e le attività necessarie al trasporto, allo stoccaggio, al trasferimento del GNL alla rete nazionale di trasporto, ai terminali e ai depositi costieri e alle infrastrutture portuali strumentali all'utilizzo del GNL, nonché per le opere accessorie, **sono rilasciate dal Ministero dello sviluppo economico di concerto con il Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, d'intesa con le Regioni interessate.**

4. Al termine del procedimento unico, svolto entro il termine di centottanta giorni ai sensi degli articoli 14 e seguenti della legge 7 agosto 1990, n. 241, ... è rilasciata l'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio di cui al comma 1...

5. **Le concessioni demaniali** rilasciate nell'ambito delle autorizzazioni per gli impianti e le infrastrutture ricadenti in aree costiere e delle opere necessarie per l'approvvigionamento degli stessi **hanno durata almeno decennale.**

L'art. 10 del decreto stesso recita inoltre: "...[..le opere per la realizzazione di infrastrutture di stoccaggio di GNL di capacità uguale o superiore alle 200 tonnellate, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi impianti, **sono strategiche ai fini degli obiettivi di cui alla sezione c) dell'allegato III e sono soggetti ad una autorizzazione unica, rilasciata dal Ministero dello Sviluppo Economico Direzione Generale Sicurezza Approvvigionamenti Infrastrutture Energetiche – Divisione V, di concerto con il Ministero dell'Ambiente d'intesa con la regione interessata, nel rispetto dei principi di semplificazione di cui alla legge 7 agosto 1990, n. 241 e secondo le modalità di cui all'articolo 9, commi 4, 6 e 8 e all'articolo 23 del presente decreto.]...**

In definitiva con il **DECRETO LEGISLATIVO 16 dicembre 2016, n. 257** si mette in atto la 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. Tale decreto è entrato in vigore il 14/01/2017.

6. IL PROGETTO

Il progetto prevede quindi la realizzazione degli interventi infrastrutturali e impiantistici necessari a consentire:

- il terminale di ricezione GNL Off-Shore e relative strutture di ormeggio e scarico delle metaniere;
- l'attracco di navi metaniere aventi capacità massima di 20.000 m³ ed il relativo scarico attraverso bracci di carico posizionati lungo il terminal di accosto navi;
- il trasferimento del GNL dalle navi metaniere ai serbatoi di stoccaggio;
- lo stoccaggio del GNL in serbatoi orizzontali ciascuno della capacità geometrica di 1.226 m³. Si prevede uno stoccaggio per vaporizzatori, uno stoccaggio per bunkeraggio ed uno stoccaggio per autocisterne;
- la vaporizzazione del GNL ed il suo invio in fase gas (GN) alla rete di distribuzione;
- il carico di GNL in autocisterne per la relativa distribuzione nei trasporti;
- il carico di GNL in bettoline presso il terminal Off-Shore.

L'opera prevede la realizzazione degli interventi infrastrutturali e impiantistici necessari a:

- consentire l'attracco delle navi metaniere e il trasferimento del prodotto liquido (GNL) dalle stesse ai serbatoi di stoccaggio attraverso tubazioni criogeniche;
- permettere la misura del GNL e consentirne la distribuzione attraverso operazioni di bunkering su imbarcazione ("terminal to ship") e autocisterne ("terminal to truck").

Dall'analisi del sistema energetico regionale e dagli scenari previsti al 2010, riportati in sintesi nel presente documento, si evidenzia in particolare che:

a) la Regione Calabria è caratterizzata da una dipendenza energetica complessiva non trascurabile (31,2% circa nel 1999). Tale dipendenza deriva esclusivamente dal petrolio, del quale la Regione è sempre stata importatrice totale, mentre la produzione endogena di gas naturale e di energia elettrica anche da fonti rinnovabili, consente alla Regione non solo di coprire tutto il proprio fabbisogno di queste fonti, ma anche di esportare l'esubero della produzione;

b) le azioni previste nel presente Piano per la riduzione dei consumi finali derivano, perciò, oltre che da motivazioni di carattere ambientale, di competitività del sistema produttivo, di innovazione tecnologica e di contenimento della spesa energetica, dalla necessità di ridurre la dipendenza del sistema energetico regionale dai prodotti petroliferi. L'autosufficienza energetica regionale, pur non strettamente necessaria in un sistema interconnesso come quello energetico, risulta, infatti, un obiettivo comunque auspicabile, anche ma non solo dal punto di vista economico. La realizzazione degli interventi individuati nel presente Piano per la riduzione dei consumi finali comporta un risparmio complessivo di energia finale al 2010 dell'11% e del 10,7%,

rispettivamente nello scenario di bassa ed alta crescita dei consumi, rispetto ai corrispondenti scenari tendenziali;

c) l'analisi relativa al solo sistema elettrico - che assume una sua precisa individualità all'interno del sistema energetico regionale per le sue interconnessioni fisiche con i sistemi elettrici delle regioni limitrofe e per la necessità di valutazioni e decisioni della Regione circa l'opportunità di eventuali nuovi insediamenti di impianti per la produzione di energia elettrica - mostra che la Calabria è caratterizzata da un significativo esubero della produzione (il 26,6% nel 2000) rispetto all'energia richiesta sulla rete regionale. Tuttavia, l'export di energia elettrica della Calabria verso le regioni limitrofe si è progressivamente ridotto in quanto, nel 1990, esso rappresentava il 42% della produzione. Occorre rilevare, inoltre, che il consumo pro-capite di energia elettrica in Calabria nel 2000 risulta pari a circa il 45% dell'analogo valore determinato a livello nazionale. Gli scenari tendenziali dei consumi di energia elettrica ipotizzati al 2010, elaborati in un'ottica di ripresa dello sviluppo economico e produttivo della Regione, evidenziano, comunque, come la domanda di energia elettrica attesa sulla rete regionale per il 2010 potrà essere assicurata dagli impianti termoelettrici attualmente ubicati nella regione e da quelli da realizzare per l'utilizzo delle fonti rinnovabili presenti in Calabria, consentendo un sostanziale equilibrio fra domanda ed offerta di energia elettrica nella regione;

d) le indicazioni che emergono dall'analisi effettuata in relazione al potenziale endogeno delle fonti rinnovabili ed assimilate mostrano, infatti, una situazione decisamente favorevole per il loro sfruttamento, in quanto il potenziale individuato rappresenta, conservativamente, il 18% circa del consumo interno lordo della Regione ed oltre il 26% della sua produzione di energia primaria complessiva al 1999. In particolare la produzione di energia elettrica da fonte idrica, eolica e da rifiuti urbani, potrebbe consentire in linea teorica, al 2010, la copertura con fonti rinnovabili di una quota pari almeno al 15% della produzione lorda di energia termoelettrica della Regione nel 2000. La valorizzazione di questo potenziale rientra tra gli obiettivi del presente Piano ed è, anzi, già richiesta dalla deliberazione della Giunta Regionale del 06 agosto 2002 tra i requisiti per la valutazione di nuove proposte di insediamento di centrali tradizionali;

e) per quanto precede, l'insediamento di nuovi impianti di produzione di energia termoelettrica deve essere attentamente valutato ed attuato in conformità con la succitata Delibera. Occorre, infatti, considerare a tal fine che, l'eventuale insediamento di nuovi impianti di produzione termoelettrici - che incrementassero significativamente la capacità produttiva della Regione - comporterebbe anche la necessità di adeguati rinforzi alla rete di trasmissione, oltre a quello già previsto tra Rizziconi e Laino, per assicurare la possibilità del raccordo tra i nuovi impianti di produzione e la rete e la valutazione complessiva dell'impatto sul sistema energetico ed ambientale regionale. Sarebbe, inoltre, necessario potenziare ed ampliare la rete di distribuzione dell'energia elettrica esistente, al fine di garantire l'allineamento degli standard di affidabilità della rete ai parametri medi nazionali;

f) in definitiva, si sottolinea come la realizzazione di nuovi impianti tradizionali di produzione di energia elettrica di potenza dell'ordine di diverse centinaia di megawatt ,comporterebbe il persistere dell'attuale esubero nella produzione di energia elettrica. Questa disponibilità di energia potrebbe tuttavia

essere utilmente sfruttata come volano per iniziative finalizzate ad un nuovo sviluppo economico e produttivo della Regione. In alternativa, o ad integrazione, l'eccesso di produzione potrebbe consentire alla Regione di continuare a svolgere anche una importante funzione Paese attraverso l'esportazione di energia elettrica verso altre regioni del Mezzogiorno continentale fortemente deficitarie (in particolare Campania e Basilicata) che, presumibilmente, data l'entità del deficit difficilmente riusciranno a raggiungere l'obiettivo dell'equilibrio indicato nel recente progetto di legge sul riordino del settore elettrico approvato nel settembre 2002 dal Consiglio dei Ministri.

g) in ordine alle convenzioni in essere ed a quelle che saranno stipulate con i soggetti produttori di energia elettrica, secondo le indicazioni contenute nella delibera della Giunta Regionale n.766 del 6 Agosto 2002, le stesse dovranno adeguarsi agli indirizzi contenute nel presente Piano.

Tra le determinazioni che la Regione Calabria sarà chiamata ad assumere in merito ad autorizzazioni/pareri/approvazioni previste dalla vigente normativa in materia di procedimenti di localizzazione di nuovi impianti energetici risultano particolarmente impegnative quelle relative alla ipotizzata localizzazione di un deposito di gas naturale liquefatto (GNL) nella regione.

L'insediamento si colloca nel quadro di quanto previsto nel capitolo relativo alla politica economica 2002-2006 del DPEF 2001 allo scopo di favorire il recupero di competitività del "sistema Italia"; il documento testualmente recita "Risultano inoltre di importanza strategica nuove strutture di approvvigionamento del gas naturale, in particolare nuovi terminali di ricezione e rigassificazione di gas naturale liquido..."

Gli impianti di più recente generazione prevedono capacità di rigassificazione di circa 5 miliardi di metri cubi all'anno (eventualmente raddoppiabili con un secondo treno di rigassificazione) ed una capacità di stoccaggio criogenico di circa 200.000 metri cubi di GNL (da raddoppiare nel caso di due treni di rigassificazione) in serbatoi a contenimento totale, in acciaio al nichel il serbatoio interno ed in calcestruzzo quello esterno.

Le tecnologie di rigassificazione possono essere del tipo "open rack" con vaporizzatori alimentati da acqua di mare oppure a combustione sommersa alimentati da metano, con un consumo di circa l'1,5% del gas in uscita dall'impianto. L'impatto ambientale, nel caso di tecnologia "open rack", è nullo sull'aria poiché l'impianto non ha emissioni e consiste in un modesto raffreddamento (ca -6°C) dell'acqua utilizzata nel processo di rigassificazione; nel caso di vaporizzatori a fiamma sommersa consiste in modeste emissioni di CO₂ e di NO_x nell'aria ed è nullo sull'acqua. L'opera è comunque soggetta allo Studio di impatto ambientale (con Nulla Osta del Ministero dell'Ambiente) ed alla predisposizione di un rapporto di sicurezza preliminare (la cui valutazione positiva da parte del Comitato tecnico regionale o interregionale responsabile del procedimento ex D.Lgs 334/99 è presupposto all'avvio dei lavori) nonché di un rapporto di sicurezza definitivo (la cui approvazione da parte dello stesso Comitato è presupposto all'inizio dell'attività).

Gli investimenti stimati per un treno di gassificazione sono stimabili in circa 500 milioni di Euro, di cui circa il 50% in opere civili (sistemazione delle aree d'impianto, fondazioni serbatoi ,edifici, dragaggi, scavi per condotte/tunnel, interventi sull'area portuale e sui pontili) con ricadute prevalentemente locali.

Il valore di stima dell'attività indotta a regime può essere valutata in circa 6,5 milioni di Euro all'anno direttamente nel rigassificatore e in circa 3,5 milioni nelle attività portuali, con un apporto fiscale di circa 1 milione per ICI ed altrettanto per IRAP. L'occupazione media in fase di costruzione è stimabile in circa 900 addetti per due anni; in fase di esercizio l'occupazione nell'impianto consisterà in 200 addetti e quella nell'indotto in 410 unità.

L'impianto determina, inoltre, sinergie per la localizzazione di insediamenti dell'industria del freddo: attività di manutenzione del ciclo del freddo, liquefazione aria e produzione gas tecnici (risparmio energetico 50%), produzione anidride carbonica liquida e solida (risparmio energetico 50%), congelamento prodotti alimentari (risparmio energetico 70%), conservazione prodotti alimentari (risparmio energetico 100%).

E', tuttavia, da rilevare che condizione necessaria per la piena attivazione delle sinergie di cui sopra è la disponibilità nelle immediate vicinanze dell'impianto di rigassificazione di ampie superfici destinate ad aree industriali nella pianificazione del territorio regionale ed opportunamente attrezzate; per tale motivo l'unica ubicazione ragionevolmente ipotizzabile per il terminale in Calabria è da indicare nell'Area del Consorzio di Sviluppo Industriale di **Crotone**. Anche l'insediamento di un terminale di rigassificazione consente, in linea di principio, di svolgere una importante funzione Paese attraverso la ricezione del gas liquefatto d'importazione e la sua immissione nella rete nazionale di trasmissione del gas.

L'impianto sarà ubicato nel Comune di Crotone, nell'area del Consorzio di Sviluppo Industriale della Provincia.

Nella Figura 11 è riportata l'ubicazione e la rete viaria locale, nella Figura 12 è riportato lo stralcio della CTR con localizzazione dell'intervento.

Il Deposito sarà caratterizzato da:

- una struttura in terminal off-shore per la connessione e lo scarico del GNL dalle navi metaniere,
- un complesso di tubazioni criogeniche per il trasporto del fluido nella zona impianto,
- un sistema di stoccaggio, pompaggio, e rigassificazione del GNL.

Nel Deposito saranno installati 18 serbatoi criogenici, 9 gruppi di pompaggio, 40 vaporizzatori ad aria ambiente (AAV) e una stazione per il filtraggio, la misura e l'odorizzazione del gas naturale propedeutica all'immissione nelle reti di trasporto.

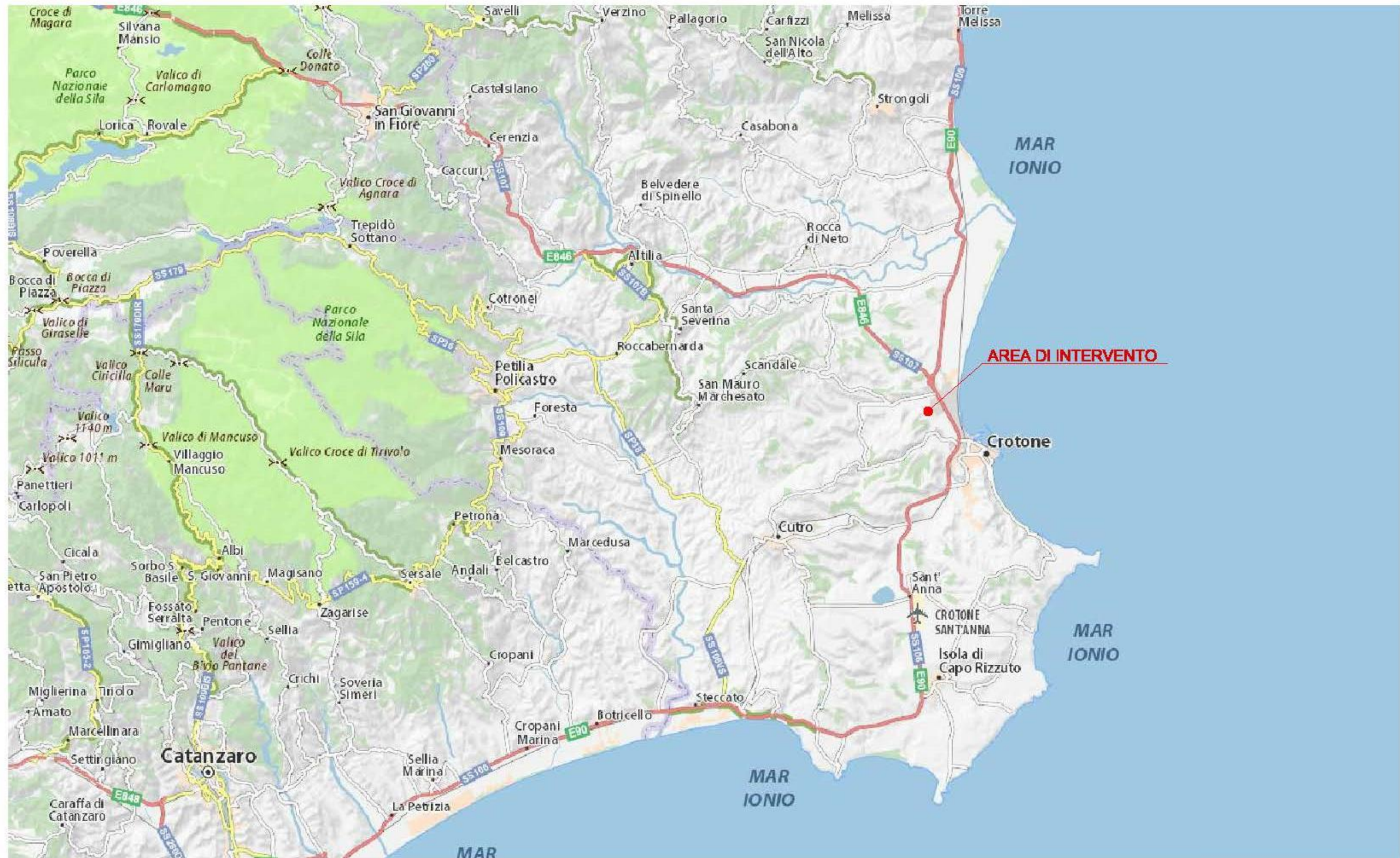


Figura 11 - Ubicazione sito e rete viaria

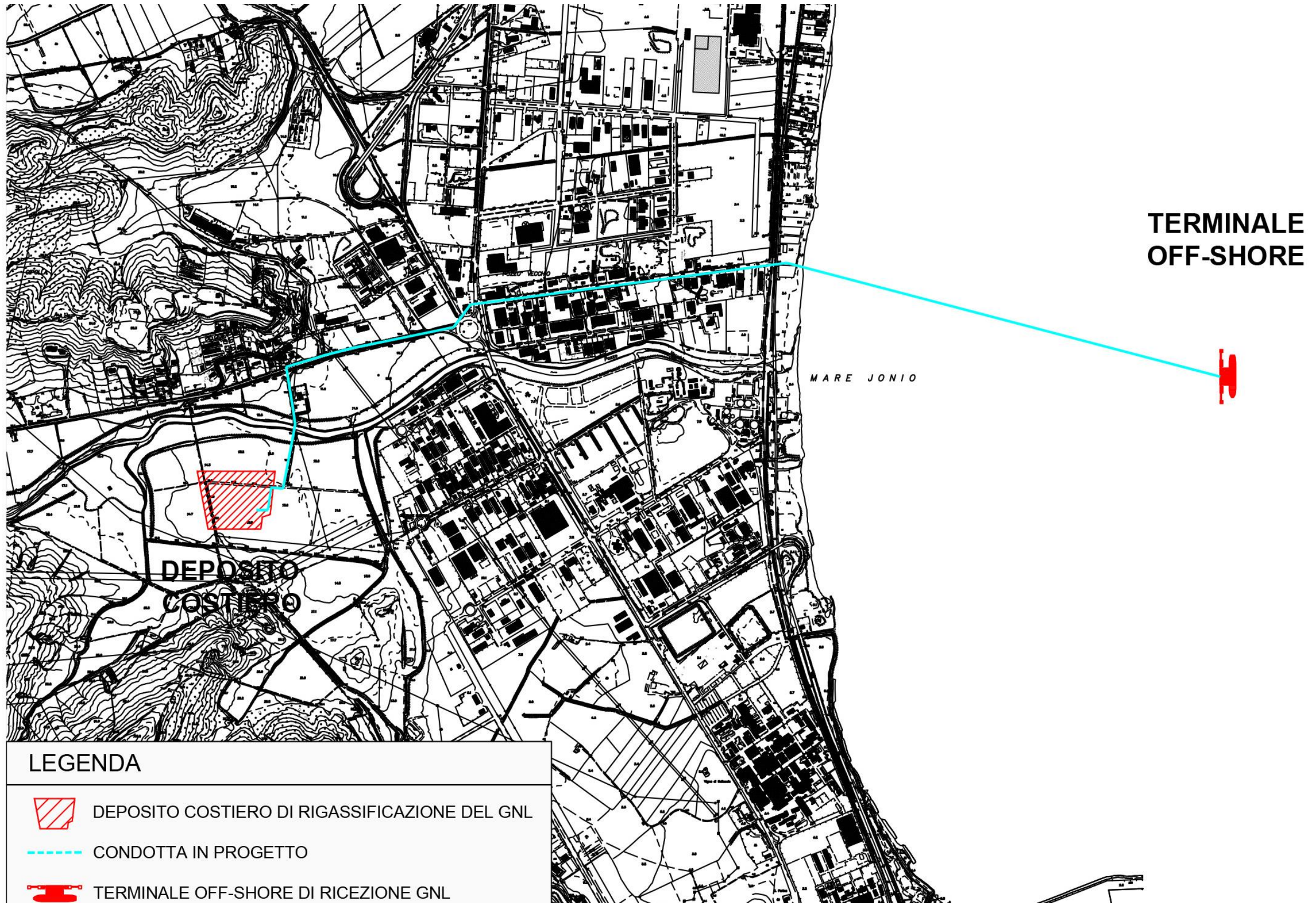


Figura 12 - Stralcio CTR con individuazione dell'area di intervento

L'immissione del gas naturale nella Rete Nazionale dei Gasdotti (SNAM) sarà effettuata tramite una derivazione dalla linea che transita in prossimità del sito, attraverso un gasdotto di raccordo.

6.1. MOTIVAZIONI DEL PROGETTO

Le principali motivazioni per la realizzazione di tale infrastruttura sono le seguenti:

- le importazioni di gas in Italia sono destinate a crescere dagli attuali 45 miliardi di metri cubi all'anno a circa 91 miliardi (94% del mercato nazionale) nel 2010 per la crescita dei consumi ed il declino della produzione nazionale;
- attualmente in Italia esiste solo il Terminale di Panigaglia (SP) della capacità di 3,6 miliardi ed è previsto per il 2006 il completamento di un secondo terminale Edison, della capacità di 4 miliardi;
- la scelta di incrementare le importazioni esclusivamente via tubo manterrebbe le attuali rigidità in termini di mercati di approvvigionamento ed operatori monopolisti, italiani ed esteri;
- i terminali di rigassificazione favoriscono il processo di liberalizzazione attraverso l'apertura della fase a monte della filiera del gas, l'affidabilità e la sicurezza del sistema energetico nazionale attraverso la flessibilità nella scelta dei fornitori.
- l'Italia è altamente dipendente dall'importazione di combustibili fossili; allo stesso tempo, dispone di ingenti riserve di gas e petrolio. In questo contesto, è doveroso cercare di non fare più leva su queste risorse osservata la necessità di avere regole ambientali e di sicurezza più restrittive ed allineate ai più avanzati standard internazionali.

Il progetto si inquadra nel nuovo scenario energetico nazionale che prevede:

- la graduale liberalizzazione del mercato del gas naturale, prevista dal Decreto Legislativo del Governo n. 164 del 23/05/2000 (cosiddetto "Decreto Letta"), in attuazione della direttiva europea 98/30/CE recante norme comuni per il mercato interno del gas naturale;
- la graduale liberalizzazione del mercato dell'energia elettrica, iniziata nel febbraio 1999 a seguito dell'approvazione del decreto legislativo 79/99, noto come Decreto Bersani, che ha segnato la fine del monopolio ENEL e l'ingresso dei nuovi "Soggetti Produttori";
- la legge 23 agosto 2004, n.239 " Riordino del settore energetico nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia"
- il raggiungimento degli obiettivi del protocollo di Kyoto sulla riduzione dell'immissione di CO₂ in atmosfera. La combustione del Gas Naturale immette in atmosfera circa la metà della CO₂ mediamente immessa da altri combustibili e comporta la riduzione delle emissioni degli Ossidi di Azoto e l'annullamento di quelle degli Ossidi di Zolfo e delle Polveri;
- l'utilizzo di siti industriali per la sicurezza e l'approvvigionamento strategico dell'energia ai sensi dell'art. 8 della legge n. 340 del 2000;



- l'adozione di misure urgenti per garantire la sicurezza del sistema elettrico nazionale e per la semplificazione delle procedure di autorizzazione degli impianti di produzione di energia elettrica.

Per quanto riguarda i primi due punti, oltre all'apertura del mercato interno del gas naturale e dell'energia elettrica, i decreti sono finalizzati anche all'incremento dell'efficienza della generazione, della trasmissione e distribuzione, ed al rafforzamento della sicurezza dell'approvvigionamento e della protezione dell'ambiente.

Relativamente alla riduzione delle emissioni di CO₂ dal settore energetico, l'Italia, firmataria del protocollo di Kyoto, è impegnata a ridurre, tali emissioni, complessivamente, di circa 4-5 milioni di tonnellate all'anno, con interventi *volti* ad aumentare il rendimento medio del parco esistente.

L'incremento del rendimento dovrebbe essere realizzato anche mediante dismissioni di centrali esistenti e loro sostituzione con centrali a ciclo combinato alimentate a gas naturale.

Si ritiene che l'impianto in progetto di Crotona sia in linea con gli indirizzi di politica energetica nazionale richiamati.

La scelta dell'ubicazione è giustificata da:

- la prossimità ad una linea della Rete Nazionale dei Gasdotti con grande capacità di trasporto, che consente di rendere disponibile ovunque il gas naturale importato, senza necessità di costruire nuovi gasdotti;
- l'opportunità di incrementare l'occupazione industriale nella zona, tramite il contributo che la costruzione e l'esercizio dell'impianto potranno dare in modo diretto ed indiretto. A tale riguardo si sottolinea che sono previsti circa 250 addetti per l'esercizio e la manutenzione dell'impianto e ulteriori addetti nell'occupazione indotta (catering, sorveglianza, pulizie, alloggi personale, giardinaggio, etc);
- la convenienza per le industrie presenti nell'area, per quelle di futuro insediamento e per i Comuni del comprensorio di stipulare contratti di fornitura del gas a costi inferiori agli attuali;
- la localizzazione in un' Area di Sviluppo Industriale in cui la presenza industriale è da tempo consolidata, dotata di infrastrutture portuali, stradali, autostradali e ferroviarie di prim'ordine, poco congestionata e caratterizzata da una buona "ricettività ambientale".

Il Gas Naturale

La domanda di gas naturale a livello mondiale è incrementata nel decennio 1992 - 2002 da 2.091 miliardi di metri cubi a circa 2.638, il quale rappresenta un incremento del 26%. (Fonte: Eni Oil and Gas Review)

Stime recenti indicano che il gas naturale resterà la fonte di energia in più forte crescita nei prossimi 20 anni: il consumo quasi raddoppierà. La richiesta aggiuntiva di gas naturale proverrà maggiormente dal settore della generazione di energia elettrica. Gli impianti a ciclo combinato con turbine a gas sono tra i più efficienti ed inoltre il gas naturale è preferibile dal punto di vista ambientale per le minori emissioni di inquinanti rispetto al petrolio e al carbone.

Infatti, la stima di crescita mondiale di gas naturale al 2010 è del 101%, prendendo come anno di partenza il 1997 (secondo il DOE).

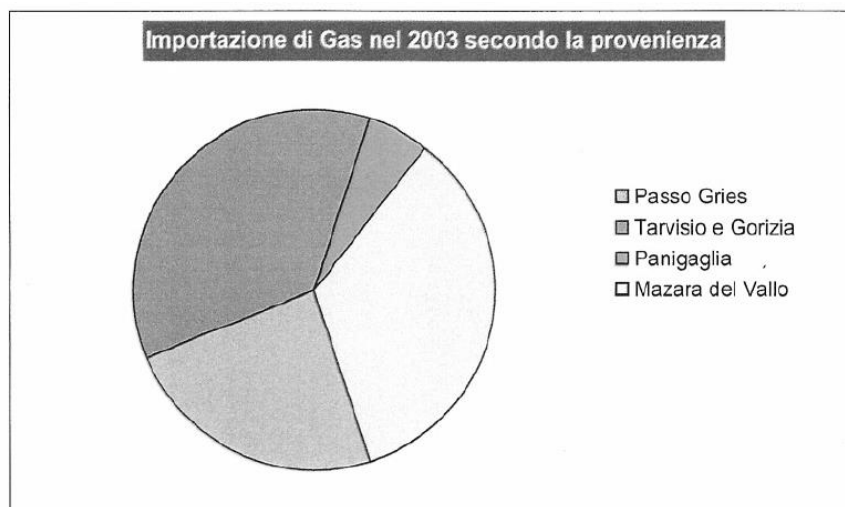


Il futuro incremento della domanda di gas a livello mondiale verrà soddisfatta in maniera crescente dal GNL, dove si stima un aumento dai 150 miliardi di metri cubi (anno) del 2002 ai 205- 274 miliardi nel 2010 , aumento che corrisponde tra il 36% - 82%.

Per quanto riguarda l'Italia, il gas naturale è l'unica fonte energetica significativamente presente e sfruttabile sul territorio italiano. L'Italia è stata tra i primi Paesi utilizzatori a impiegare su vasta scala il gas naturale.

L'Italia ha registrato un consumo di gas pari a circa 80,3 miliardi di metri cubi nel 2004, con una crescita di circa il 3,8% rispetto al 2003. Tale aumento è principalmente dovuto ai maggiori consumi nel settore termoelettrico (+8,9%), dove si è verificata l'entrata in esercizio di alcune centrali a ciclo combinato, nonché di un forte consumo nel settore industriale (+3,4%).

Nel 2004, la domanda di gas in Italia è stata soddisfatta per il 84% (circa 67,3 miliardi di metri cubi) da importazioni di gas provenienti dall'Algeria, dalla Russia, e dall'Olanda , mentre il restante 16% (circa 13 miliardi di metri cubi) è associato a produzione interna. Si stima che la produzione interna scenderà fino a 7 miliardi di metri cubi nel 2010 portando l'Italia a dipendere in maniera maggiore dall'approvvigionamento di gas dall'estero.



Fonte: AEEG

Inoltre, per soddisfare i consumi di gas previsti al 2015 (circa 104 miliardi di metri cubi) e conservare un margine di capacità del 15-16%, dovranno essere realizzati la gran parte dei gasdotti e dei terminali di Gnl proposti. Questa è la conclusione dello studio "La domanda di gas naturale e il sistema Italia: prospettive al 2010 e al 2015", predisposto dall'Associazione Italiana Economisti dell'Energia (AIEE) presentato ad Aprile, 2004. Perciò, la domanda di gas naturale in Italia nei prossimi 10 anni, presenta prospettive di crescita superiori sia rispetto a quelle degli altri paesi europei, sia alla domanda complessiva di energia in Italia.

Le previsioni ricavate dai dati pubblicati dall'Unione Petrolifera lasciano ritenere che la crescita del settore proseguirà nei prossimi cinque anni ad un ritmo di circa il 4% annuo.

In previsione dell'aumento della richiesta di gas sopraindicata e tenendo conto dei seguenti fattori:

- difficoltà a realizzare nuovi collegamenti internazionali;
- molti dei paesi in possesso di ingenti scorte di gas sono geograficamente distanti e non collegabili con gasdotti;
- il collegamento attraverso tubazione si presenta estremamente vincolante e strategicamente "debole";
- sembra indispensabile ricercare metodologie di trasporto che consentano di superare i vincoli strutturali determinati dal trasporto gas per gasdotto.

Per le sue caratteristiche il trasporto di gas naturale liquefatto (GNL) offre una valida risposta alla esigenza di cui sopra.

7. OBIETTIVI DELLA PROPOSTA PROGETTUALE

L'intervento in oggetto ha come obiettivo finale quello di realizzare un deposito costiero per il GNL nell'area CORAP della Provincia di Crotone, nel comune di Crotone. L'impianto è stato localizzato in un'area che intercetta il tracciato delle reti di distribuzione esistenti dell'area vasta di Crotone.

La scelta progettuale adottata in sinergia con le direttive europee (Convenzione Marpol 73/78, Direttive 2012/33 e 94/2014) e nazionali, è quella dell'utilizzo del Gas Naturale Liquefatto (GNL) come materia di prima di importazione. Il GNL come si vedrà di seguito presenta notevoli vantaggi in termini di stoccaggio e sta emergendo come un valido combustibile marino in alternativa ai prodotti petroliferi; è infatti molto più conveniente rispetto al gasolio marino a basso tenore di zolfo al fine di rispettare le future normative ambientali. Non solo, il GNL è competitivo anche rispetto al combustibile marino ad alto tenore di zolfo, oggi ancora utilizzato come principale carburante navale nel Mediterraneo. Il gas naturale liquefatto permette una forte riduzione dell'inquinamento atmosferico dovuto alle navi e una riduzione complessiva dei gas serra. La diffusione del GNL nel Mediterraneo potrebbe ridurre i costi esterni sanitari e ambientali del trasporto marittimo fino all'81%, con un beneficio ambientale (costi esterni) nell'area del Mediterraneo che può superare i 10 miliardi di € l'anno. Il secondo obiettivo del progetto è infatti quello di creare un punto di bunkeraggio navale in previsione della conversione dell'alimentazione delle navi a GNL come previsto dalla direttiva MARPOL.

7.1. CARATTERISTICHE FISICHE DEL GNL

Il GNL è una miscela di idrocarburi, prevalentemente metano; altri componenti importanti mediamente presenti sono alcani quali l'etano, il propano e il butano. Tutti gli idrocarburi più complessi, come i composti di biossido di carbonio e zolfo, vengono rimossi durante la produzione. Il Gas Naturale Liquefatto deriva, dopo trattamenti di liquefazione per poter essere stoccato e trasportato, dal Gas Naturale (GN); quest'ultimo è definito come una miscela complessa di idrocarburi, composta principalmente da metano, ma che generalmente include, in quantità sensibilmente minori, etano, propano, idrocarburi superiori e alcuni altri gas



non combustibili come ad esempio azoto e anidride carbonica. Il GN destinato alla liquefazione viene purificato nei paesi produttori dai gas acidi (CO₂ e H₂S) e dagli idrocarburi pesanti (C₅+ e superiori), nonché da una buona parte di etano, propano e butani in quanto la loro presenza è fortemente limitata nel GNL, così come quella, tra gli altri, anche di H₂O, Hg e zolfo da ragioni tecniche (es. corrosione, rischi di solidificazione durante il raffreddamento). Il gas naturale purificato viene quindi liquefatto a pressione atmosferica mediante raffreddamento fino a circa -160°C per ottenere il GNL che, occupando un volume circa 600 volte inferiore rispetto alla condizione gassosa di partenza, può essere più agevolmente stoccato e trasportato; quindi, in linea di massima, il GN derivato dalla rigassificazione del GNL, è più “leggero” e presenta una quantità inferiore di impurità rispetto al corrispondente gas naturale prodotto dai giacimenti. Il GNL è un liquido criogenico incolore, inodore, non tossico, non corrosivo; viene trasportato e stoccato a temperatura criogenica e ha normalmente un contenuto di metano che varia dall’85 al 96 % in volume (il contenuto minimo in metano in riferimento alla norma tecnica UNI EN 1160 “Installazioni ed equipaggiamenti per il gas naturale liquefatto - Caratteristiche generali del gas naturale liquefatto”, deve essere superiore al 75%). Il GNL, una volta rigassificato, torna ad essere, nei pertinenti limiti di infiammabilità, un gas infiammabile. Il GNL ha una densità pari a circa metà rispetto a quella dell’acqua, a contatto della quale può dare luogo ad una rapida transizione di fase (RPT) oppure galleggiare prima di vaporizzare; il GNL, come nube di vapore, produce un “effetto nebbia” per condensazione del vapore acqueo presente in atmosfera, la nube può diffondersi con possibilità di un innesco una volta raggiunto il campo di infiammabilità; come avviene per il gas naturale. Il GNL una volta disperso non lascia residui sulla terra o sull’acqua.

7.2. VANTAGGI AMBIENTALI DEL GNL

Lo sviluppo del GNL in un mercato energetico maturo rappresenta l'occasione, per il Paese, di accelerare il cammino verso la decarbonizzazione richiesta dagli obiettivi Comunitari e per incrementare la diversificazione delle fonti energetiche, in linea con quanto indicato anche dalle recenti Comunicazioni della CE nel pacchetto "Energy Union". Il GNL rappresenta un combustibile pulito che non contiene zolfo, la cui semplicità molecolare consente una combustione pulita con ridottissimi residui solidi. La penetrazione del GNL nei settori del trasporto, terrestre e marittimo, ed in quello delle utenze industriali e civili di grande taglia può realizzare una progressiva sostituzione di prodotti energetici dall'impatto ambientale più consistente e con un beneficio sia in termini di emissioni di gas ad effetto serra, di polveri sottili e di NO_x ed SO_x sia, nell'ambito dei trasporti, in termini di riduzione del rumore prodotto dai motori. L'utilizzo del GNL nel settore del trasporto marittimo può consentire di raggiungere gli obiettivi di riduzione dell'impatto derivante dalla presenza di zolfo nei carburanti, in linea con gli obiettivi posti dalla direttiva europea 2012/33/UE recepita in Italia con il D.Lgs.112/2014. Il GNL rappresenta, inoltre, un importante strumento per ridurre l'impatto delle navi e delle attività nei porti delle città di mare dove la riduzione delle emissioni può consentire il miglioramento della qualità dell'aria. Gli obblighi previsti dalla direttiva 2014/94/EU (DAFI) relativamente alla realizzazione di



una infrastruttura di distribuzione di questo carburante prevedono di rendere disponibile, ad un numero sempre maggiore di mezzi di trasporto pesanti, il GNL lungo le principali direttrici internazionali che collegano il nostro Paese ai mercati globali europei, con un sensibile impatto sulle emissioni delle flotte e consistenti benefici ambientali. In relazione agli impieghi nel settore industriale, l'utilizzo del GNL consente di contenere gli impatti ambientali in termini di CO₂, polveri sottili e degli altri inquinanti, fornendo un supporto importante al raggiungimento dei difficili obiettivi imposti a livello comunitario. Il beneficio derivante dall'impiego del GNL sarà particolarmente rilevante per la qualità dell'aria delle numerose aree del territorio italiano la cui conformazione orografica e le condizioni meteo/climatiche rendono indispensabile l'impiego di combustibili puliti. Le analisi svolte nella redazione del documento evidenziano che l'impiego del GNL in alternativa ai combustibili attuali consente l'azzeramento della SO_x prodotta, la drastica riduzione degli NO_x (circa il 50% rispetto ai motori diesel), una moderata riduzione della CO₂ ed un elevatissimo contenimento del particolato (fino al 90%). Tali vantaggi saranno tanto più rilevanti per il sistema Paese quanto maggiore sarà la diffusione del GNL come carburante e combustibile e rappresenteranno un utile contributo al miglioramento delle qualità ambientali già intrapreso con l'impiego di alcune fonti energetiche rinnovabili.

8. DESCRIZIONE DEL FUNZIONAMENTO

L'area scelta per l'installazione del nuovo terminal ricade all'interno della zona destinata alle attività industriali, nell'area CORAP della Provincia di Crotona.

Il sito è localizzato a nord rispetto al Centro della città di Crotona che dista circa 4,5 km, in area attualmente sgombra da qualsiasi tipo di attività. La superficie utile per il Terminal è pari a circa 67.200 mq.

La piattaforma identificata per lo scarico del GNL con le metaniere, sarà realizzata a circa 1 km della costa.

Dopo l'attracco della metaniera verranno avviate le procedure di scarico del GNL mediante i bracci di carico (GNL e BOG).

Il GNL verrà immesso a 5 bar di pressione, nelle condotte criogeniche di trasporto, dalle pompe interne della nave e sarà stoccato all'interno di 18 serbatoi.

Successivamente verrà inviato ai vaporizzatori (40 in totale) tramite pompe di rilancio, a seconda delle richieste della rete. Dopo la vaporizzazione potrà essere immesso nelle reti passando per la stazione di misura fiscale e odorizzazione.

Contemporaneamente alla vaporizzazione sarà possibile inviare GNL alle baie di carico per il rifornimento delle autocisterne e al terminal per il rifornimento delle navi (bunkeraggio). Infatti 4 dei 18 serbatoi saranno dedicati al rifornimento delle baie di carico e 2 al bunkeraggio navale. Per evitare lo scarico in atmosfera i gas prodotti per evaporazione (BOG), saranno inviati al sistema di gestione BOG che provvederà a immetterli nella rete di trasporto.

Qualora l'immissione in rete non sia sufficiente a smaltire il BOG, questo verrà convogliato in un sistema costituito da 3 Motori a Combustione Interna (3x50%) dedicati alla produzione di energia elettrica per gli



autoconsumi d'impianto. E' prevista infine una torcia connessa ad un separatore per la raccolta della fase liquida del BOG che verrà azionata solamente in casi d'emergenza.

Oltre ai motori per la produzione di energia, il servizio di emergenza sarà assicurato da un gruppo elettrogeno alimentato a gasolio di potenza pari a 600 kW. Un allaccio alla rete elettrica nazionale in media tensione, è previsto a sola copertura delle utenze essenziali fino a massimo 600kW.

L'adduzione di acqua industriale e potabile avverrà mediante attacco alla rete presente nell'area industriale e le riserve saranno garantite dall'accumulo di serbatoi appositi in impianto. Le acque di prima pioggia saranno convogliate alle unità di trattamento e successivamente riversate nella rete di acque bianche presente. Nell'area del deposito saranno costruiti i fabbricati per gli uffici del personale, per ospitare la sala controllo dell'area stoccaggio, per le operazioni di manutenzione e di officina.

Le componenti più semplici verranno verosimilmente installate all'interno di manufatti prefabbricati. L'impianto sarà dotato di sistemi di sicurezza, di sorveglianza con telecamere, e di un'adeguata recinzione antintrusione secondo le normative vigenti.

8.1. UTILIZZO DELL'IMPIANTO ANCHE PER LO SSLNG

Lo "Small Scale LNG" (o SSLNG) si definisce come la modalità attraverso la quale il GNL viene gestito in piccole/medie quantità direttamente in forma liquida. In tale ambito i servizi relativi allo SSLNG includono diversi segmenti di una filiera che coinvolge vari soggetti/operatori.

Con riferimento alla figura di seguito riportata, i servizi di tipo "Small Scale LNG" già in essere o in fase di studio nei paesi ove si registra il più alto numero di impianti quali: Spagna, Norvegia, Regno Unito, Olanda, possono essere forniti mediante le seguenti infrastrutture (o installazioni):

1. Terminali di rigassificazione, che offrono prevalentemente i seguenti servizi:

- Re-loading ovvero trasferimento di GNL dai serbatoi del terminale a navi metaniere;
- Ship to ship transfer (Allibo) ovvero trasferimento diretto di GNL da una nave ad un'altra;
- Caricamento di GNL su navi bunker (bettoline/shuttle);
- Caricamento di GNL su autobotti (o ISO-container);
- Caricamento di GNL su vagoni-cisterna ferroviari.

2. Navi bunker (bettoline/shuttle), che a loro volta riforniscono navi alimentate a GNL (bunkeraggio) o stoccaggi locali costieri.

3. Mini impianti di liquefazione per la trasformazione in GNL del gas naturale proveniente dalla rete, utilizzati per rifornire autobotti (o ISO container) e/o bettoline/navi shuttle per impianti costieri.

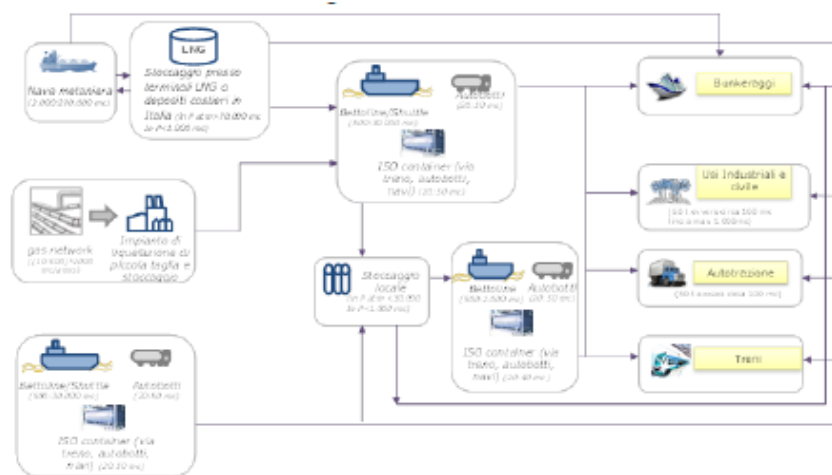
4. Autobotti (o ISO-container), che a loro volta riforniscono navi alimentate a GNL (bunkeraggio) o stoccaggi locali.



5. Stoccaggi locali, riforniti da autobotti (o ISO-container) e/o bettoline/shuttle (se stoccaggi costieri) e utilizzati per:

- caricamento di autobotti (o ISO-container) e/o di bettoline;
- impianti di rifornimento costieri per navi alimentate a GNL (bunkeraggio);
- impianti di rifornimento di autoveicoli alimentati a GNL o a CNG;
- depositi satellite di stoccaggio per usi industriali o civili.

Servizi SSLNG



L'impianto in progetto, prevede le seguenti tipologie di servizio:

- Caricamento di GNL su bettoline;
- Caricamento di GNL su autobotti.

Nel dettaglio, i servizi Small Scale LNG che permettono la fornitura di GNL afferenti il progetto sono:

- Servizio di caricamento di GNL su navi bunker** secondo la definizione del Gas Infrastructure Europe (GIE), ovvero l'operazione di caricamento di navi con il GNL stoccato nei serbatoi di un terminale di rigassificazione: tali navi possono essere utilizzate per fornire GNL ad altre navi (ovvero usate come bettoline) o a serbatoi costieri di stoccaggio (usate dunque come navi shuttle);
- Servizio di caricamento su autobotti**, ovvero l'operazione di caricamento di autocisterne o ISO-container, utilizzati per il trasporto su strada, con il GNL stoccato nei serbatoi di un terminale. Le autocisterne e gli ISO-container a loro volta possono essere utilizzati per alimentare impianti di rifornimento di autoveicoli alimentati a GNL o CNG, impianti di stoccaggio locali o per altri tipi di utilizzi che richiedano la fornitura del prodotto allo stato liquido (bunkeraggi, usi industriali e civili).

8.2. DATI TECNICI DI OPERATIVITÀ

Il progetto prevede l'arrivo di navi gasiere di piccola taglia (circa da 15.000 metri cubi) che ormeggeranno presso il terminal dedicato, e trasferiranno ai serbatoi il GNL attraverso bracci di carico da 12".



La durata prevista per le operazioni di ormeggio, scarico e disormeggio, è di circa 15 ore complessive, di cui circa 12 ore per il trasferimento del prodotto e il tempo restante per l'esecuzione delle procedure di connessione ai bracci, delle verifiche di sicurezza, della inertizzazione delle linee ed infine di disormeggio.

Il terminale è progettato per operare secondo quattro principali modalità:

- Operazioni di scarico metaniere;
- Vaporizzazione
- Gestione del BOG (Rete - MCI -Torcia)
- Operazioni di carico autocisterne;
- Operazioni di bunkeraggio

Le operazioni di carico autocisterne potranno essere eseguite simultaneamente alle operazioni di scarico metaniere o bunkeraggio.

Il ricircolo, per il mantenimento della temperature nelle linee di trasferimento nave/serbatoi, sarà attivato tipicamente poco prima delle operazioni di scarico/carico. La stessa procedura verrà applicata anche per le linee di GNL verso le baie di carico autocisterne.

I valori di portata e pressione di progetto sono i seguenti:

Tabella 1- Valori principali di portata e pressione

Direzione del flusso	Portata	Pressione
	mc/h	BAR
GN (metano) in uscita dal Vaporizzatore	5.000	5-70
GNL dal terminal ai serbatoi	1.000	5
GNL da serbatoi per bunkeraggio navale	250	5
GNL per baie di carico autocisterne	60	8
BOG a sistema Torcia	37281 Kg/h	8

Nel dettaglio all'inizio e alla fine delle operazioni di carico e scarico delle navi e di carico delle autocisterne avremo:

Tabella 2- Valori di pressione e temperatura ad inizio e fine delle operazioni di carico e scarico navi ed autocisterne

		Carico Autocisterne Criogeniche	Bunkeraggio	Scarico/Carico LNG Carrier	
				Inizio	Fine
Pressione serbatoi metaniera	barg	-	-	3	3



Temperatura GNL serbatoi metaniera	°C	-	-	-145	145,9
Temperatura del vapore serbatoi metaniera	°C	-	-	-145,8	-145,8
Pressione operativa serbatoi bettolina	barg	-	3	-	-
Temperatura del vapore serbatoi bettolina	°C	-	(equilibrio)	(equilibrio)	(equilibrio)
Pressione operativa serbatoi a terra	barg	0/6	2,5	3,25	3,5
Temperatura del vapore serbatoi a terra	°C	(equilibrio)	(equilibrio)	(equilibrio)	(equilibrio)
Pressione operativa serbatoi autocisterne	barg	6/4	-	-	-
Temperatura del vapore serbatoi autocisterne	°C	(equilibrio)	-	-	-

Di seguito si riporta una planimetria del deposito con indicazione delle diverse tipologie funzionali delle superfici, integrata da una tabella riassuntiva di tutti gli elementi del progetto raffrontata con i parametri dello strumento urbanistico vigente, il Piano Regolatore Industriale.

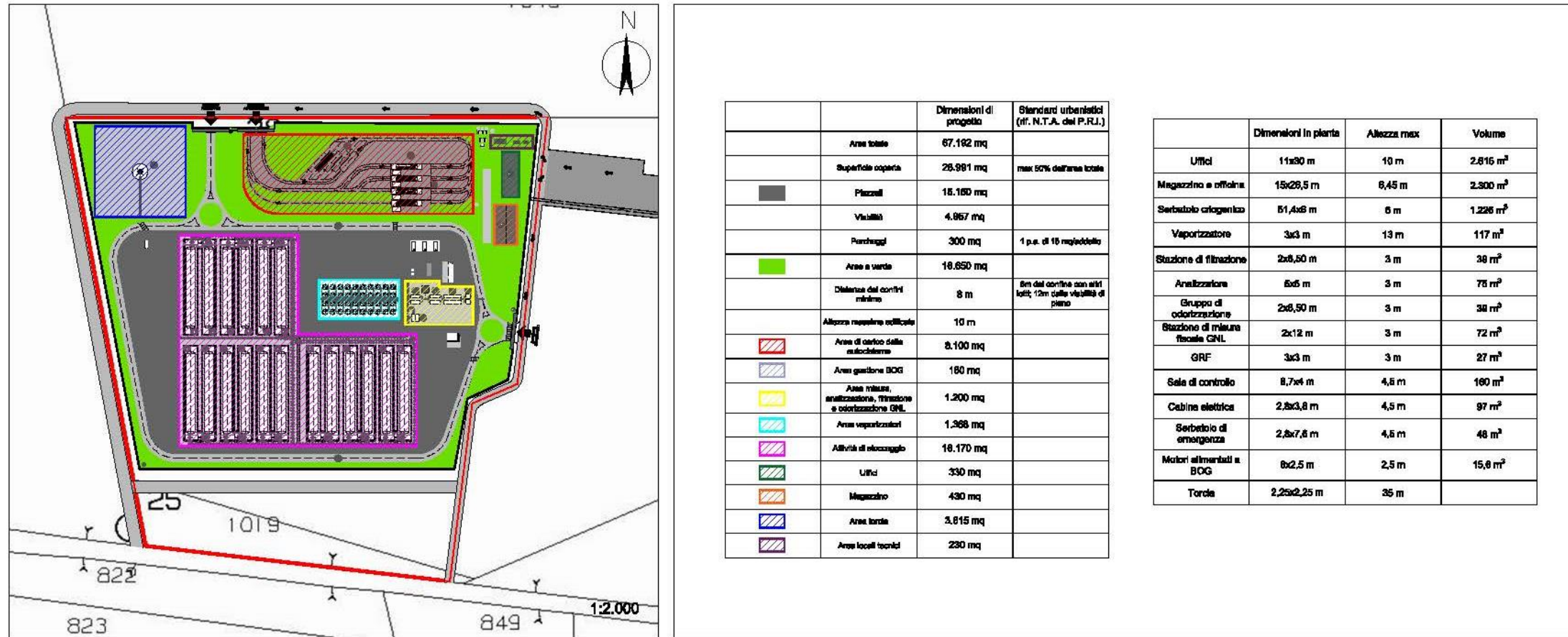


Figura 13 – Planimetria unità logiche dell'impianto

9. PRINCIPALI APPARECCHIATURE

9.1. TERMINAL OFF-SHORE

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.

Sia la struttura principale che i due ponticelli di ormeggio saranno realizzati in cantiere e trasportati al sito di localizzazione finale con l'ausilio di rimorchiatori. Non saranno previsti né infissione di pali, né gettate di calcestruzzo, ma solamente l'occupazione del fondale marino limitato alla vita utile delle strutture.

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.

La struttura principale di ormeggio e scarico delle metaniere è formata da una base (un parallelepipedo in cemento armato che poggia sul fondo marino ad una profondità che sarà frutto di una progettazione esecutiva a seguito di indagini geognostiche in situ) sormontata da quattro colonne in cemento armato collegate tra loro. Il fatto che la posa della struttura principale non richieda l'infissione di pali contribuirà a ridurre i quantitativi di sedimenti sollevati.

I Mooring Dolphins and Bridge hanno lo scopo di consentire l'ormeggio in sicurezza delle navi metaniere, non sono 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.

Le strutture in questione, una volta in esercizio, non saranno origine di interazione con l'ambiente circostante se non per quanto concerne la loro presenza fisica in termini di occupazione del fondale e di potenziale interazione con le correnti: non ci saranno infatti emissioni in atmosfera, emissioni sonore, scarichi idrici e produzione di rifiuti.

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.

9.1.1. TERMINALE DI RICEZIONE GNL OFF-SHORE – PIATTAFORMA OPERATIVA

La struttura principale di ormeggio e scarico delle metaniere costituente la piattaforma operativa di scarico del Terminale off-shore, posta ad una distanza di 5 m dalla linea di accosto, verrà realizzata in modo tale da essere strutturalmente indipendente dalle opere di accosto e ormeggio metaniere così che la nave non possa trasmetterle azioni.

La piattaforma di scarico è formata da tre piani:

- Primo piano, avente dimensioni in pianta di 70×37 m corredata da ponticelli di ormeggio di dimensioni cadauno di 76 × 12, posto ad una quota di +7.00 m sul l.m.m. così da assicurare un franco di 0.5 m tra la cresta dell'onda massima e l'intradosso delle travi dell'impalcato;
- secondo piano, avente dimensioni in pianta 23.8×28.5 m, posto ad una quota di +14.00 sul l.m.m. e raggiungibile per mezzo di tre scale a struttura metallica;
- terzo piano, avente dimensioni in pianta 4,30 x 12,50 m, posto ad una quota di +19.80 sul l.m.m. e raggiungibile per mezzo di una scala a struttura metallica.

Il primo piano della piattaforma di scarico, direttamente collegato a terra tramite il tratto di condotta criogenica (le condotte del GNL e del ritorno vapori in arrivo alla piattaforma, le condotte antincendio, il corrugato per il passaggio di cavi elettrici e di segnale e la tubazione criogenica per buncheraggio navale del GNL) ospita i ponticelli di ormeggio, ganci a scocco, motore alimentato a BOG, generatore di emergenza, cabina fornitura elettrica, vasca di raccolta GNL.

Sul secondo piano sono posti:

- n.1 braccio di carico per il trasferimento del prodotto liquido GNL, avente diametro di 12'';
- n.1 braccio di carico per il ritorno della fase vapore, avente diametro di 6'';
- n.1 braccio di carico ibrido da 12''.

Il terzo piano ospita la Sala controllo da cui è visibile il manifold nave comprendente:

- pannello di controllo dei bracci di scarico e la relativa strumentazione;
- il sistema di comando sgancio di emergenza e sistema di monitoraggio sforzo sui cavi di ormeggio relativo ai ganci a scocco;
- telecomando monitori antincendio;
- sistemi antincendio;
- luci di segnalazione;
- sala strumenti;
- Ko-drum vapore di ritorno.

Sul primo piano della piattaforma è collocato un cordolo in c.a. per delimitare l'area di pertinenza dei bracci di scarico. Tale area verrà inoltre realizzata, per mezzo di uno strato di finitura superiore in calcestruzzo, con una pendenza media di 1 su 100 in modo tale da convogliare eventuali perdite di GNL dai bracci di carico verso il perimetro e permettere lo scolo dell'acqua piovana.

Inoltre sulla piattaforma inferiore, parallelamente alla linea di accosto, è posto un canale di raccolta del GNL largo 3 m così da raccogliere eventuali rilasci di GNL dai bracci di scarico ed evitare che si riversino in mare. Il canale verrà realizzato in pendenza verso una vasca di raccolta posta sulla piattaforma.

Le strutture in c.a. del canale e della vasca di contenimento dei GNL verranno realizzate con calcestruzzo trattato al fine di ridurre l'evaporazione di GNL.

Le strutture in elevazione della piattaforma sono realizzate in calcestruzzo armato gettato in opera o parzialmente prefabbricate, poggianti su pali tubolari in acciaio.

9.1.2. TERMINALE OFF-SHORE: BRACCI DI CARICO

La sistemazione in Terminale dei bracci di carico prevede l'installazione di tre bracci di carico BC-101, BC-102 e BC-103 rispettivamente per flusso di GNL e flusso di BOG. I tre bracci di carico saranno posizionati con una distanza tra gli assi delle colonne verticali pari a 4m.

Il braccio di carico marino per carico e scarico GNL da nave gasiera è costituito da una struttura tubolare articolata che viene collegata alla nave per permettere il trasferimento del prodotto. Nei bracci criogenici per GNL la struttura tubolare è in acciaio inossidabile austenitico ed è sostenuta da una struttura reticolare in acciaio al carbonio fissata al pontile di attracco.

Il fluido da trasportare passa all'interno della tubazione. Le diverse parti della tubazione sono connesse tra loro attraverso 6 giunti rotanti "swivel joint", che permettono al braccio di assecondare i movimenti della nave durante il collegamento.



Il braccio di carico è progettato in modo da essere equilibrato, quando è vuoto, in ogni posizione. Questo è possibile grazie a un sistema di contrappesi.

Il braccio di carico è progettato per essere movimentato esclusivamente a vuoto. L'unico caso in cui è previsto che il braccio sia movimentato a pieno è dopo una sconnessione di emergenza.

STRUTTURA PORTANTE

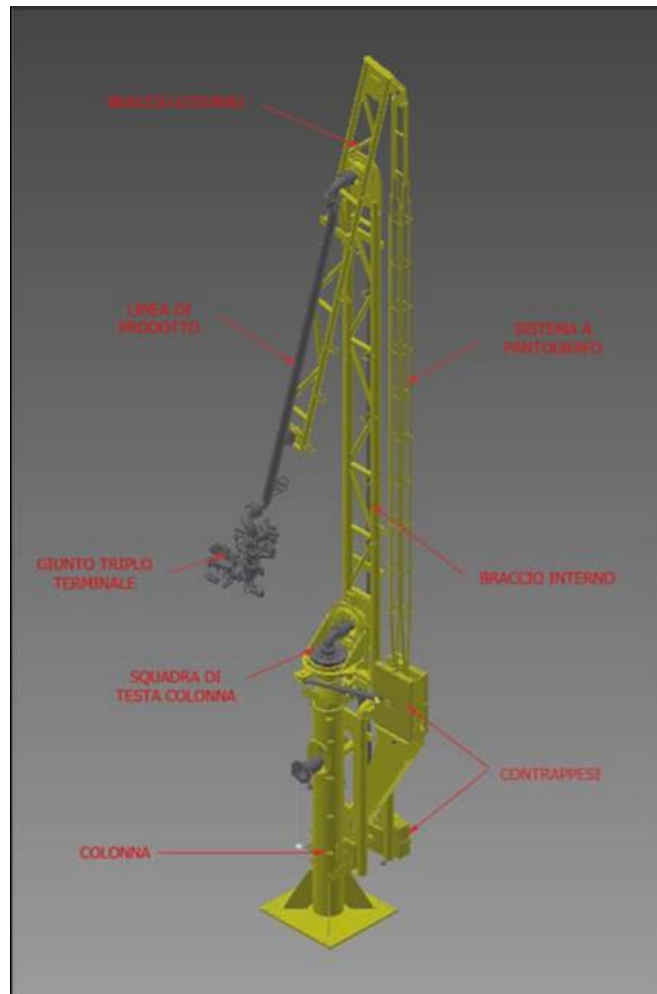
La struttura portante del braccio criogenico GNL è composta dai seguenti componenti:

- Colonna: tubazione in acciaio al carbonio per bassa temperatura fissata al pontile tramite dei tiranti in acciaio ad alta resistenza;
- Squadra di testa colonna: posizionata sulla sommità della colonna contiene le due ralle che permettono la rotazione del braccio interno nel piano verticale ed in quello orizzontale;
- Braccio interno: struttura reticolare collegata alla colonna per mezzo della squadra di testa colonna. La parte posteriore supporta il sistema dei contrappesi mentre la
- parte anteriore supporta la linea di prodotto. All'estremità della parte anteriore è posizionata la ralla di apex che permette il collegamento con il braccio esterno e la sua rotazione nel piano verticale. Nella parte posteriore del braccio interno sono inoltre posizionati gli attacchi per i cilindri oleodinamici di movimentazione;
- Braccio esterno: struttura reticolare collegata con il braccio interno tramite la ralla di apex. La parte posteriore è collegata con il sistema a pantografo mentre la parte anteriore supporta la linea di prodotto.

LINEA DI PRODOTTO

La linea di processo è composta da una serie di tubazioni in acciaio inossidabile austenitico collegate tra loro per mezzo di giunti rotanti anch'essi in acciaio inox austenitico. Alla sua estremità è installato il giunto triplo che incorpora i dispositivi per l'intercettazione del prodotto, lo sgancio di emergenza (DBV-ERC) e per l'attacco/stacco rapido idraulico alla flangia nave (QC/DC). Tutti i componenti a contatto con il liquido saranno in acciaio inossidabile austenitico

SISTEMA A PANTOGRAFO

**Figura 14 - Esempio braccio di carico**

Il pantografo è costituito da un cinematismo che comprende:

- una manovella, installata sulla parte posteriore del braccio interno e rotante nel piano verticale;
- una biella che unisce la manovella con il braccio esterno.

Manovella e braccio esterno mantengono costante la loro posizione reciproca, qualunque sia la posizione del braccio, garantendo la perfetta equilibratura del sistema.

GIUNTI ROTANTI

I giunti rotanti sono cuscinetti a sfere, che hanno la particolarità di essere attraversati dal fluido, quindi soggetti a pressione interna. Hanno la funzione di collegare le diverse tubazioni della linea di prodotto e permetterne il movimento relativo.



Il corpo del giunto è costituito da due anelli concentrici in acciaio inossidabile. Le sfere scorrono su due piste sfera realizzate sui due anelli. Il sistema di tenuta fra le parti rotanti è realizzato con guarnizioni a labbro realizzate con molle energizzate in acciaio inox all'interno.

I giunti rotanti hanno entrambe le estremità flangiate e quindi possono essere rimossi e smontati per manutenzione senza dover smontare completamente il braccio.

Le piste sfere dei giunti sono a secco ed attraversate da un flusso continuo di azoto per evitare il deposito di condensa.

GIUNTO TRIPLO TERMINALE

Il giunto triplo terminale è l'ultimo tratto della linea di prodotto che permette di connettere il braccio di carico alla flangia della nave ed è progettato in modo che la flangia dell'attacco/stacco rapido risulti sempre parallela alla flangia nave da collegare.

SISTEMA DI SGANCIO DI EMERGENZA

La doppia valvola con sistema di sconnessione serve, in caso di emergenza, a bloccare il flusso di prodotto e sconnettere il braccio di carico dalla nave. Il sistema è composto da due valvole a sfera localizzate sul tratto verticale del giunto triplo terminale del braccio di carico.

Le valvole, comunemente chiamate DBV (Double Ball Valve) sono mantenute unite tramite un collare energizzato chiamato ERC (Emergency Release Coupler) che, in caso di emergenza, permette la separazione delle due valvole. La DBV-ERC è progettata per minimizzare il prodotto intrappolato fra le due valvole in caso di chiusura durante il trasferimento. In questo caso la tecnologia evita di avere sovra pressioni fra le due valvole.

ATTACCO/STACCO RAPIDO

L'attacco/stacco rapido è un'apparecchiatura posta all'estremità del giunto triplo che permette di effettuare rapidamente con comando a distanza il collegamento o lo scollegamento del braccio di carico alla flangia della nave. Viene comunemente chiamato QC/DC (Quick Connect / Disconnect Coupler).

Questo collegamento è ottenuto per mezzo di ganasce che tramite la loro rotazione permettono il serraggio e la tenuta con la flangia nave. Il dispositivo di comando è di tipo idraulico ovvero la chiusura e l'apertura delle ganasce avviene per mezzo di cilindri oleodinamici. La presenza dell'attacco rapido elimina il noioso compito di inserire e stringere bulloni e d'altra parte facilita un rapido scollegamento dopo che il trasferimento del fluido è stato completato. Il QC/DC è dotato inoltre di un coperchio cieco per prevenire eventuali fuoriuscite di prodotto.





Figura 15 - Quick Connect / Disconnect Coupler

SISTEMA DI COMANDO E CONTROLLO

Il sistema di comando è costituito da una centralina oleodinamica per la fornitura della potenza idraulica necessaria alla movimentazione del braccio di carico e da un pannello elettrovalvole. La logica di comando e controllo è gestita da un sistema PLC. Il pulpito di comando e controllo e il radiocomando consentono all'operatore di comandare in tutta sicurezza il braccio di carico nelle manovre di collegamento e scollegamento dal manifold nave.

CENTRALINA ELETTRO-IDRAULICA

La Centrale elettro-idraulica è costituita dai seguenti componenti principali:

- Vasca olio in acciaio inox
- N°2 gruppi di pompaggio in parallelo composti da motore elettrico + pompa idraulica ad ingranaggi
- N°1 gruppo di pompaggio manuale previsto per riportare il braccio in posizione di riposo in totale assenza di energia
- Gruppo accumulatori di compensazione volumi olio
- Filtri, manometri, regolatori, misuratori di livello e di temperatura, strumentazione, valvole di non ritorno e valvole di massima pressione e quant'altro necessario per il corretto funzionamento dell'impianto. In caso di perdite la necessità di rabbocco è segnalata da un allarme del sistema oltre

che da una specola visiva nel serbatoio e da un livello stato. La centrale è realizzata all'interno di un armadio in acciaio inox.

PANNELLO ELETTROVALVOLE

Il pannello elettrovalvole è dedicato al comando e alla gestione del braccio di carico. I componenti principali del pannello elettrovalvole sono:

- Blocco manifold elettrovalvole + gruppo elettrovalvole, per l'abilitazione dei circuiti e la gestione delle utenze.
- Blocco folle / manovra.
- Accumulatore di emergenza, per realizzare la sconnessione in emergenza del braccio dalla flangia della nave anche in assenza di energia elettrica.
- Manometri, regolatori, strumentazione, valvole di regolazione delle velocità, valvole di non ritorno, valvole di massima pressione e quant'altro necessario per il corretto funzionamento dell'impianto. Il Pannello Elettrovalvole è realizzato all'interno di un armadio in acciaio inox.

PULPITO DI COMANDO E CONTROLLO

Il pulpito di comando e controllo, situato in posizione ottimale per consentire all'operatore la migliore visibilità, consente di gestire e controllare la movimentazione e lo stato del braccio di carico.

Il pulpito può essere suddiviso nelle seguenti zone principali:

- Zona di comando, ovvero i selettori di abilitazione sistema, scelta pompa, start/stop pompa, scelta locale/remoto, ecc.. oltre ai joystick di comando delle manovre del braccio di carico ed ai pulsanti per l'attivazione/reset di un'emergenza.
- Zona di controllo generale, ovvero le spie di segnalazione dello stato di presenza tensione e abilitazione sistema, pompe in marcia, bassa pressione accumulatori relative allo stato dell'intero impianto.
- Zone di controllo dedicate ovvero le spie segnalazione di braccio selezionato, braccio collegato, stato di folle/manovra, preallarme/allarme, stato della doppia valvola aperta/chiusa, stato dell'attacco rapido aperto/chiuso e blocco oleodinamico aperto/chiuso del braccio di riferimento.

RADIO

Sul Radiocomando sono riportate le principali funzionalità del pulpito di comando e controllo. Il radiocomando consente in particolare all'operatore di eseguire tutte le fasi di collegamento/scollegamento del braccio di carico lavorando in prossimità del manifold nave, agevolando le operazioni e consentendo una migliore visibilità e controllo, e quindi una maggiore sicurezza, nei movimenti finali di connessione/sconnessione.



Oltre alle due componenti principali appena elencate nel terminal dovrà essere installato il separatore fase liquida-gassosa KOD-101 con annesso desurriscaldatore, organi necessari per l'equilibrio delle pressioni durante le operazioni di carico e scarico del GNL.

9.1.3. TERMINAL OFF-SHORE: SALA CONTROLLO

La cabina verrà installata in ambiente marino su terminal, a circa 4,77 km dal Deposito costiero di GNL. Il sistema avrà funzionamento discontinuo (circa 45 ore ogni mese) e sarà azionato o spento da un operatore ad inizio o fine scaricamento o caricamento nave. La cabina dovrà essere in un ambiente a sovrappressione interna, che costituisca area sicura, in cui inserire gli elementi ed i quadri di distribuzione "general purpose", che saranno sottoposti a taglio alimentazione, in caso di rilevazione presenza gas. In tale ambiente verranno inseriti anche i quadri di distribuzione elettrica in esecuzione Ex che garantiranno il funzionamento continuo dei componenti Ex la cui alimentazione deve essere sempre garantita (pompa antincendio, illuminazione, sistema di controllo, gas detectors). La cabina dovrà inoltre garantire il mantenimento di un ambiente interno sicuro e confortevole, per la presenza dell'operatore.

Oltre alla cabina vera e propria, sarà installato quanto di seguito:

- Sistema di condizionamento e pressurizzazione
- Impianto elettrico
- Impianto di illuminazione
- Impianto di messa a terra
- Impianto di rilevazione anomalie, allarmi e gestione componenti piattaforma

CABINA PREFABBRICATA

Le dimensioni esterne della cabina, al netto delle apparecchiature che potranno essere installate sulle pareti esterne, saranno le seguenti: Lunghezza 11,5 m, Larghezza 2,8 m, Altezza 2,6 m. La cabina sarà divisa interamente in 3 sezioni:

- Sala controllo (lunghezza 6 m)
- Locale tecnico/magazzino (lunghezza 2,5 m)
- Locale alimentazione bracci di carico compressore (lunghezza 3 m)

Le pareti, come tutti gli altri componenti della cabine dovranno essere adeguati all'installazione in ambiente marino.

TELAIO

Il telaio della cabina prefabbricata costituirà una struttura autoportante realizzata in acciaio e dimensionata per consentire il sollevamento della cabina completamente assemblato senza subire deformazioni. Al telaio della

cabina saranno vincolate le pareti, il tetto ed il pavimento. Saranno utilizzati tutti gli accorgimenti e i criteri costruttivi atti a garantire la perfetta tenuta della connessione pavimento/parete per evitare che liquidi s'infiltrino nell'intercapedine isolante delle pareti. La cabina verrà equipaggiata con 4 golfari di sollevamento, opportunamente dimensionati, ancorati alla struttura portante.

TETTO

Il tetto della cabina, realizzato con pannello sandwich grecato, sarà idoneo per supportare un carico di 250 Kg/mq senza subire deformazioni permanenti.

PAVIMENTO

Il pavimento sarà realizzato in lamiera mandorlata con guaina di rivestimento antisdrucchiolo, e sarà munito di scarico di drenaggio con guardia idraulica per lo smaltimento di eventuali liquidi dispersi.

Tabella 3 - Struttura control room di terminal

	MATERIALE	SPESSORE Minimo (mm)
Lamiera esterna	Acciaio zincato e verniciato colore bianco RAL 9010	15/10
Lamiera interna	Acciaio zincato e verniciato colore bianco RAL 9010	15/10
Intercapedine isolante	Schiume poliuretatiche autoestinguenti (densità 42 kg/m ³)	50
Conducibilità termica pareti	0,40 Kcal/m ² °C	h

DRENAGGIO

Le grondaie per lo scarico delle acque piovane saranno ricavate all'interno degli angolari costituenti il telaio della cabina.

PORTE

Sul lato lungo della cabina saranno montate le porte, apribili verso l'esterno, realizzate anch'esse con pannelli sandwich. Le porte saranno munite di cerniere in acciaio inox, dispositivo di chiusura automatico, maniglione antipanico all'interno e maniglia con serratura a chiave esterna, guarnizione di tenuta su 4 lati, finestra con vetro antiurto doppio spessore 6 mm.

SUDDIVISIONE INTERNA



Verranno realizzati divisori interni costituiti da una parete sandwich riempita con materiale fonoassorbente (analoga alle pareti perimetrali) per separare la zona destinata alle normali attività di lavoro del personale (sala controllo), da quelle dedicate ai locali tecnici in modo da proteggere il personale da eccessiva esposizione a rumore ed effettuare la separazione tra la zona pressurizzata (sala controllo) e quelle non pressurizzate (locali tecnici). Tutti i comandi ed i quadri utili durante l'operatività ordinaria della sala controllo saranno collocate all'interno della sala controllo.



Figura 16 - Esempio Control room

PARETE A VETRI

Per consentire all'operatore un'adeguata visuale all'esterno della cabina la parete lato nave sarà munita di finestre con vetro antiurto doppio spessore 6 mm.

CONDIZIONAMENTO E PRESSURIZZAZIONE

Sarà necessario un impianto di condizionamento pressurizzazione/ventilazione ridondato, opportunamente dimensionato, per garantire il controllo della temperatura all'interno della sala controllo ed una sovrappressione interna di 5 mm H₂O con un minimo di 5 ricambio/ora. La predisposizione di serrande unidirezionali sulla parete divisoria per consentire passaggio d'aria solo in direzione sala controllo verso il locale tecnico, garantirà comunque un parziale condizionamento anche di quest'ultimo. L'apparecchiatura sarà in esecuzione idonea per l'impiego in area classificata con opportuno accoppiamento a tenuta al corpo cabina.

L'aspirazione dell'aria dall'esterno dovrà avvenire in zona sicura. L'ingresso dei ventilatori di pressurizzazione sarà provvisto di filtro acrilico, intercambiabile. L'uscita dell'aria dal locale sarà assicurata da serrande (apribili verso esterno) opportunamente dimensionate e appesantite. Le serrande saranno installate sulle pareti della cabina, sia in corrispondenza del pavimento, sia del soffitto. Un adeguato sistema di protezione eviterà che corpi estranei entrino nella cabina attraverso le serrande.

IMPIANTO ELETTRICO

Le installazioni elettriche all'esterno della cabina saranno idonee per installazione in Zona 2. Le installazioni elettriche all'interno della cabina saranno in parte idonee per installazione in Zona 2 ed in parte per zona sicura, per cui dovrà essere previsto un sistema di taglio tensione in caso di presenza gas esplosivi in cabina. All'interno della cabina dovranno essere installati i quadri di distribuzione necessari al funzionamento di tutte le utenze presenti in terminal. I quadri di distribuzione alimentazione saranno posizionati all'interno della cabina e saranno composti da magnetotermici e lampade di segnalazione per ogni partenza. L'arrivo dell'alimentazione a bordo cabina sarà opportunamente sezionato mediante un interruttore generale che viene assunto come limite di batteria. I quadri per area classificata saranno realizzati mediante J-box Ex-d. La distribuzione all'interno della cabina avverrà mediante cavi posati in passerella.

IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

L'impianto luce della cabina di controllo sarà realizzato con armature illuminanti con lampade a fluorescenza o LED.

DISTRIBUZIONE SEGNALI

Saranno previste J-boxes relative ai segnali analogici ed ai segnali digitali cui saranno connesse tutte le apparecchiature. Per i collegamenti saranno utilizzati cavi posati in passerella e sarà comunque garantita la separazione in vie cavi distinte tra segnali analogici digitali e potenza per evitare ogni forma d'interferenza.

IMPIANTO DI MESSA A TERRA

Sarà prevista la realizzazione di un sistema di messa a terra interno alla cabina, realizzato con piattina di rame perimetrale alla quale saranno attestate le corde di terra delle apparecchiature installate in cabina. L'anello di terra interno sarà collegato al punto di messa a terra di cabina, che verrà collegato alla rete di terra presente sul posto.

SISTEMA PLC DI GESTIONE E CONTROLLO CABINA



Sarà previsto un sistema di monitoraggio e segnalazione stati di allarme. La disposizione dei sensori di presenza gas esplosivi all'interno della cabina sarà definita, al fine di monitorare le aree soggette ad una ventilazione più critica ed in base al tipo di gas pericoloso atteso. I segnali provenienti dai suddetti sensori saranno acquisiti dal sistema di gestione allarmi di cabina, basato su logica PLC. Il sistema acquisirà lo stato dei sistemi e gestirà le sequenze di taglio tensione/blocco/allarme.

Tutti i contatti d'allarme saranno normalmente aperti in esecuzione "fail safe", con segnalazione in caso di perdita dell'alimentazione. La cabina sarà equipaggiata con pannello di visualizzazione allarmi in esecuzione Ex-e completo di pulsanti. Il PLC di cabina sarà inoltre in grado di:

- Gestire la potenza elettrica, disponibile nel terminal, mediante il controllo delle contemporaneità di funzionamento delle diverse utenze.
- Gestire le logiche di consenso/comando delle utenze nel terminal.

9.2. TRACCIATO DEL GASDOTTO DI PROGETTO - TRINCEA E TUBAZIONI CRIOGENICHE - CRITERI PROGETTUALI DI BASE

Nell'ambito della direttrice di base individuata, il tracciato di progetto è stato definito nel rispetto di quanto disposto dal D.M. del 17 Aprile 2008 del Ministero dello Sviluppo Economico recante "Regola Tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0.8", della legislazione vigente (N.T.A. del P.R.G. e del P.R.I. vigenti, vincoli paesaggistici, ambientali, ecc.) e della normativa tecnica relativa alla progettazione di queste opere, applicando i seguenti criteri di buona progettazione:

1. individuare il tracciato in base alla possibilità di ripristinare l'area attraversata, nell'ottica di recuperarne, a fine lavori, gli originari assetti morfologici e vegetazionali;
2. transitare il più possibile in zone tali da evitare l'attraversamento di aree comprese in piani di sviluppo urbanistico e/o industriale;
3. individuare delle aree geologicamente stabili, evitando, per quanto possibile, zone franose o suscettibili di dissesto idrogeologico;
4. evitare, ove possibile, le aree di rispetto delle sorgenti e dei pozzi captati ad uso idropotabile;
5. evitare i siti inquinati o limitare il più possibile le percorrenze al loro interno;
6. interessare il meno possibile aree di interesse naturalistico-ambientale, zone boscate ed aree destinate a colture pregiate;
7. evitare, ove possibile, zone paludose e terreni torbosi;
8. ridurre al minimo i vincoli alle proprietà private determinati dalla servitù di metanodotto, utilizzando, per quanto possibile, i corridoi di servitù già costituiti da altre infrastrutture esistenti (metanodotti, canali, strade ecc.);



9. dotare le condotte di apposite griglie di ispezione nell'ottica di garantire facilità di accesso ed adeguate condizioni di sicurezza al personale preposto all'esercizio ed alla manutenzione.

Il tracciato è stato, quindi, definito dopo un attento esame degli aspetti sopra citati e sulla base delle risultanze dei sopralluoghi e delle indagini effettuate nella porzione di territorio interessata.

In tal senso, sono state, così, analizzate e studiate tutte le situazioni particolari, siano esse di origine naturale che di natura antropica, che potrebbero rappresentare delle criticità sia per la realizzazione, e la successiva gestione dell'opera, sia per l'ambiente in cui la stessa si inserisce, esaminando, valutando e confrontando le diverse possibili soluzioni progettuali sotto l'aspetto della salute pubblica, della salvaguardia ambientale, delle tecniche di montaggio, dei tempi di realizzazione e dei ripristini ambientali.

9.2.1. DESCRIZIONE DEL TRACCIATO

L'intervento consiste nella realizzazione di un gasdotto di proprietà della IONIO FUEL Srl, ricadente nel territorio comunale di Crotona (KR), zona C.O.R.A.P. al fine di assicurare la fornitura di gas metano al Deposito costiero ed al Terminal Off- Shore.

Il tracciato di lunghezza complessiva pari a 4,77 km sarà caratterizzato da uno sviluppo completamente interrato in una apposita trincea nella 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.

La condotta criogenica di trasporto del GNL in progetto si svilupperà in due condotte e relative strutture di ormeggio e scarico delle metaniere:

- **condotta terrestre** (il tratto si estenderà nell'Area industriale della Provincia di Crotona – C.O.R.A.P. per uno sviluppo di 2.970 m),
- **condotta marina** (il tratto si estenderà dalla costa ionica al Terminale Off-Shore per uno sviluppo di 1.800 m).

Relativamente ai metanodotti già esistenti di SNAM rete gas, il nuovo metanodotto Ionio Fuel intersecherà, su piani diversi, il metanodotto di SNAM in Via dei Pompelmi. Inoltre il tracciato si svilupperà a partire dal Deposito verso nord su strada privata (circa 700m), poi proseguirà verso est su SS 107 bis (circa 870 m), infine proseguirà sempre verso est su via Enrico Mattei fino a mare (circa 1,5 km) con attraversamento, nel tratto parte finale, della linea ferroviaria Jonica e della strada comunale via delle Conchiglie.

Dopo l'elaborazione dei dati batimetrici completi acquisiti sulla cartografia batimetrica, si è reso necessario apportare delle modifiche al tracciato originario preliminare della rotta, in modo da renderlo ottimale sulla nuova batimetria, tenendo conto della reale posizione dei vincoli (boe, ecc.) cavi sottomarini e delle altre infrastrutture, oltre che di minimizzare assolutamente gli interventi di scavo sul fondo in queste aree.

Particolare attenzione è stata posta in merito all'attraversamento dei cavi e delle condotte sottomarine esistenti nel pieno rispetto dei vincoli e delle prescrizioni dettate dagli operatori di tali infrastrutture. In particolare sono stati scartati tutti i possibili corridoi in direzione delle boe.

Sull'elaborato P_03_PL_06_TOS_R01 sono state riportate, per ognuno dei cavi sottomarini segnalati, tutte le posizioni fornite dai dati ufficiali dell'Istituto Idrografico della Marina e riportate sulle relative carte nautiche (posizioni "as-laid"). Come si può facilmente rilevare dagli elaborati grafici, fermi restando i vincoli su menzionati, il tracciato off-shore è stato individuato a distanza di sicurezza da tali vincoli.

Condotta terrestre

Le tubazioni criogeniche verranno prodotte appositamente per l'impianto. Verranno utilizzate tubazioni del tipo a doppio strato in acciaio criogenico del tipo VIP, con un ulteriore strato di isolante interposto tra i due tubi metallici. Verranno utilizzate tubazioni di diversi diametri che variano dai 12" per il collettore principale del GNL (da nave a serbatoi), fino ai 3" ovvero le tubazioni di ingresso del GNL ai vaporizzatori. Le tubazioni, verranno alloggiare all'interno della trincea interrata in tutto il tratto che va dall'area terminal, fino alla zona stoccaggio. Anche all'interno dell'impianto è previsto l'utilizzo della trincea fino all'ingresso nell'area dei serbatoi, al fine di limitare il più possibile i fenomeni di dispersione. All'interno della trincea verranno installate 4 tubazioni criogeniche e una tubazione di adduzione idrica antincendio (cfr. Figura 18):

- Il collettore da 12" per GNL che verrà utilizzato per lo scarico del GNL verso l'impianto;
- Il collettore da 12" per il ricircolo del GNL in modo da permettere il trasferimento del liquido criogenico e consentire la massima flessibilità dell'impianto;
- Il collettore da 8" per il GNL per bunkeraggio e operazioni di raffreddamento;
- La tubazione da 6" per il BOG, necessaria per l'equilibrio delle pressioni durante le operazioni di carico e scarico; la tubazione da 4" che raccoglie gli sfiati delle valvole ad espansione termica e le valvole di sovrappressione, diretta alla torcia (Tubazione in acciaio singolo strato coibentata)
- Tubazione di adduzione idrica antincendio.

Per tutte le tubazioni della fase gas in uscita dall'impianto, si prevede l'utilizzo di tubazioni in acciaio non coibentate, di seguito vengono riportate le fori di una soluzione simile adottata nel terminal GNL di Risavika (Norvegia) (cfr. Figura 17).



Figura 17 - Impianto di Risavika (Norvegia) con passaggio tubazioni tipo VIP

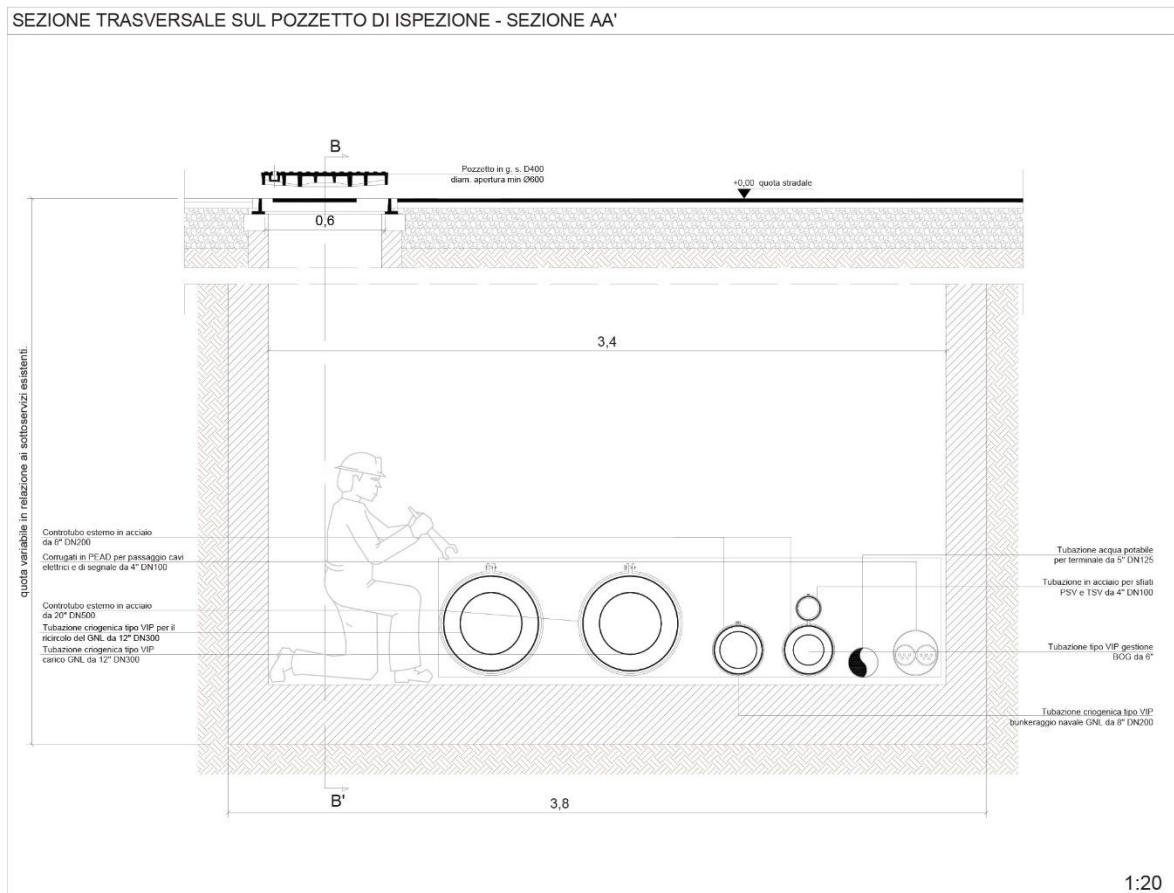


Figura 18 – Sezione trasversale sul pozzetto di ispezione

Condotta marina

Unitamente alle opere civili necessarie per la realizzazione dell'impianto nell'area a terra (opere di connessione a mezzo di tubazioni criogeniche in trincea), si renderà necessario realizzare delle opere a mare per la realizzazione della condotta marina (rif. Figura 19) mediante la trivellazione controllata TOC per il passaggio delle tubazioni avente uno sviluppo lineare complessivo pari a 1,8 km dalla costa prodotto per il Terminale Off-Shore.

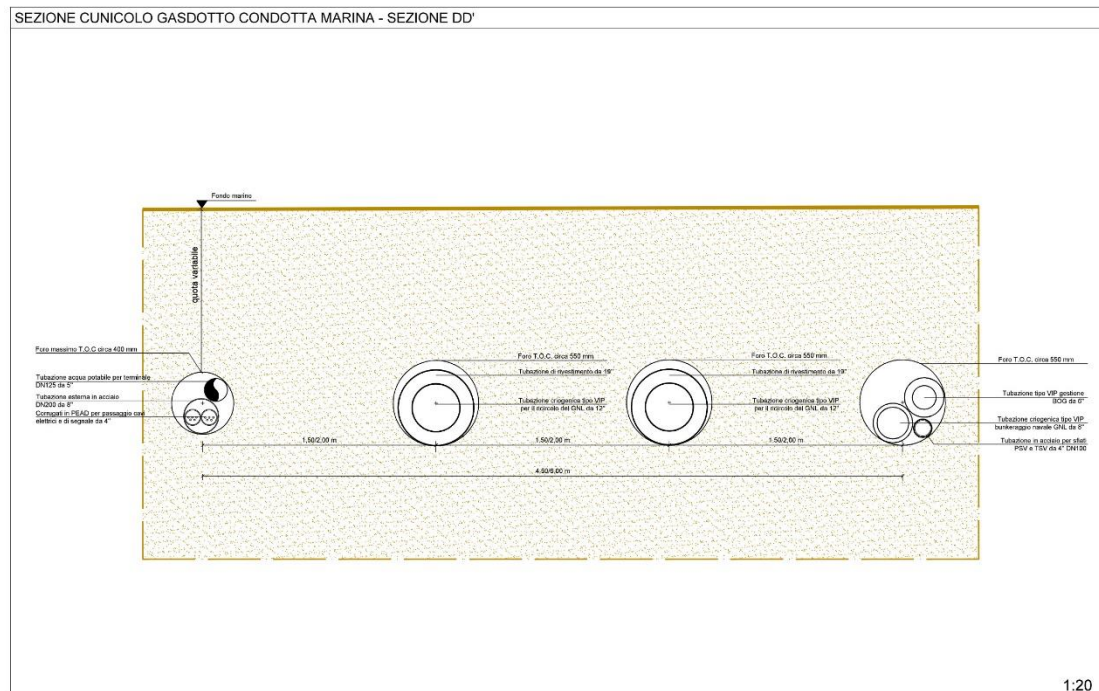


Figura 19 - Sezione tratto condotta a mare

Definizione del tracciato

La definizione del tracciato finale della rotta del gasdotto sottomarino è stata attuata attraverso la ricerca del miglior compromesso tra i seguenti aspetti progettuali:

- Stabilità e sicurezza dell'opera;
- Realizzabilità con i mezzi previsti per la posa;
- Minimizzazione dell'impatto ambientale.

Nel processo di ottimizzazione del tracciato di posa si è inoltre tenuto conto dei vincoli imposti da terzi, come ad esempio i corridoi d'ingresso al porto di Crotona, alla eventuale presenza di cavi sottomarini, e di quelli dovuti ai materiali utilizzati e alle procedure di posa previste.

In particolare nel processo di ottimizzazione si sono seguiti i seguenti criteri generali:

- scegliere un tracciato che attraversi zone con fondale piano e comunque con pendenza regolare;
- nel caso in cui si attraversino aree con forti pendenze, scegliere un tracciato che segua quanto più possibile la direzione di massima pendenza del fondale;
- nel caso sia necessario attraversare aree dove il fondale è particolarmente irregolare, scegliere un tracciato che riduca al minimo la lunghezza di eventuali campate, in modo da evitare interventi di stabilizzazione pre o post posa;
- ridurre quanto più possibile la lunghezza totale della rotta, in modo da ridurre i costi di realizzazione;



- scegliere un tracciato a geometria semplice con il minor numero di variazioni di direzioni possibile;
- scegliere un tracciato che minimizzi l'attraversamento di zone in cui è stata accertata la presenza di posidonia oceanica;
- scegliere un tracciato che riduca al minimo lo scavalco di cavi e condotte sottomarine esistenti;
- evitare l'attraversamento di zone vincolate a mare.

L'ottimizzazione del tracciato è stata quindi eseguita attraverso due distinte fasi:

Definizione del tracciato a grande scala – fase I

In questa fase la batimetria utilizzata per la definizione del tracciato di posa a grande scala è stata quella ottenuta dall'elaborazione dei dati rilevati dalle carte nautiche e di tutti i vincoli in area vasta.

Si sono calcolati vari profili longitudinali lungo diversi possibili tracciati preliminari stabiliti sulla base di un'elaborazione preliminare dei dati batimetrici, avendo cura di minimizzare le possibili interferenze con cavi sottomarini e altre infrastrutture segnalate sulle suddette carte batimetriche e sui portolani marittimi e di minimizzare le possibili interferenze con le aree protette.

Dai risultati ottenuti da questa prima fase è stato possibile definire il corridoio di progetto per la posa della condotta criogenica.

Definizione del tracciato finale – fase II

Dopo l'elaborazione dei dati batimetrici completi acquisiti durante una specifica campagna di indagine batimetria, si è reso necessario apportare delle modifiche al tracciato preliminare della rotta, in modo da renderlo ottimale sulla nuova batimetria, tenendo conto della reale posizione dei cavi sottomarini e delle altre infrastrutture, oltre che di minimizzare assolutamente l'attraversamento di praterie di posidonia oceanica, e soprattutto gli interventi di scavo sul fondo in queste aree.

Nell'incertezza dell'effettiva posizione delle suddette infrastrutture, la selezione definitiva del tracciato ha tenuto conto di tutte le informazioni fornite ufficialmente e risultanti dagli atti e/o reperite direttamente attraverso specifiche indagini.

Strutture di ormeggio e scarico delle metaniere

Il terminale comprende anche le strutture per l'ormeggio e lo scarico delle metaniere. Si prevede la realizzazione di una struttura di ormeggio realizzata in cantiere.

Ogni struttura è formata da una base (un parallelepipedo in cemento armato) sormontata da una o due colonne in cemento armato collegate tra loro da un ponte in acciaio. Una volta completate le strutture saranno rimorchiate, poggiate sul fondale marino e collegate al blocco principale con passerelle di acciaio.

Di seguito vengono riportate documentazioni fotografiche a colori che individuano una soluzione simile adottata nel Terminale GNL Adriatico Srl.





Nella definizione del tracciato, sono state analizzate e studiate tutte le situazioni particolari, siano esse di origine naturale o antropica, che possono rappresentare delle criticità sia per la realizzazione e, successiva, gestione dell'opera, sia per l'ambiente in cui la stessa si inserisce.

Nel dettaglio, alla definizione del tracciato di progetto si è giunti dopo aver proceduto ad eseguire le seguenti operazioni:

1. individuazione del tracciato di massima in planimetria in scala 1:25.000;
2. acquisizione ed analisi della cartografia geologica (in scala 1:100.000) per definire, lungo il tracciato prescelto, i litotipi presenti al fine di individuare le eventuali zone sensibili;
3. acquisizione ed analisi della cartografia tematica e dei dati sulle caratteristiche ambientali (es. vegetazione, uso del suolo, ecc.);
4. reperimento della documentazione riportante i vincoli (ambientali, naturalistici, ecc.) per individuare le zone tutelate;
5. acquisizione del P.R.G. e del P.R.I. del Comune di Crotona (KR);
6. reperimento di informazioni circa eventuali future opere pubbliche (strade, ferrovie, ecc.);
7. informazioni e verifiche preliminari presso Enti Locali;
8. individuazione alla luce delle informazioni e delle documentazioni raccolte, del tracciato di dettaglio su planimetrie in scala 1:10.000 (C.T.R.) che tenga conto dei vincoli presenti nel territorio.

9.2.2. INTERFERENZE METANODOTTO DI PROGETTO

Il tracciato in progetto, che interesserà principalmente strade consortili e comunali, interferirà con sotto servizi dell'area CORAP, Enel, Snam Rete Gas e Telecom, nella sua parte centrale attraverserà la SS106 Jonica e in quella finale la linea ferroviaria Jonica.

In merito alla condotta criogenica, avendo avuto un sopralluogo con i tecnici di SNAM, a cui ha fatto seguito la validazione del tracciato, si è convenuto di predisporre un nuovo tracciato rispetto a quello iniziale, onde evitare intersezioni con i metanodotti di SNAM presenti nell'area in questione.

Si riporta uno stralcio dell'immagine satellitare da Google Earth con evidenziato il tracciato planimetrico della condotta in progetto.

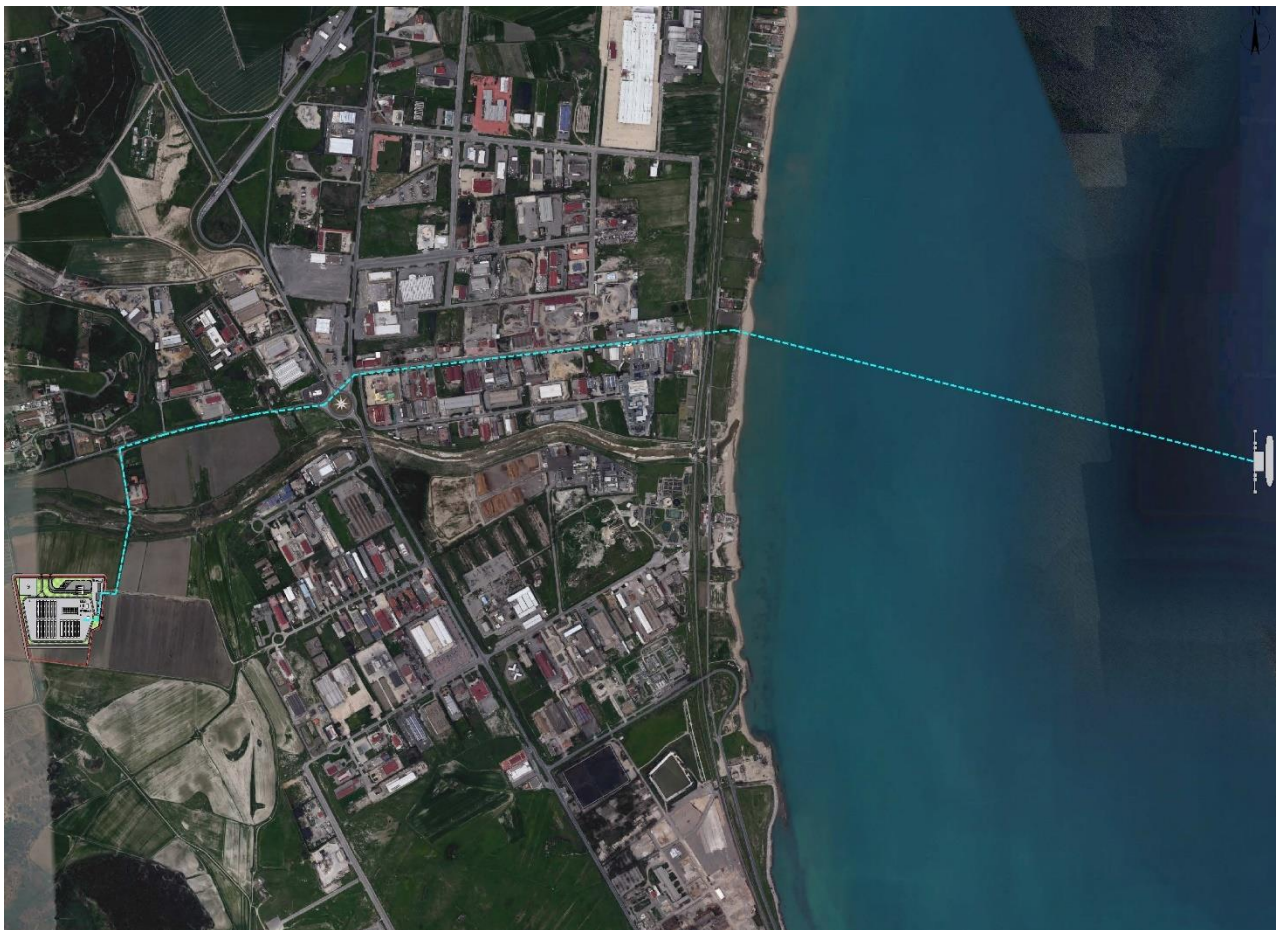


Figura 20 - Immagine satellitare da Google Earth con evidenziato il tracciato planimetrico della condotta in progetto concordato con SNAM

Interferenze CORAP

Da un primo esame della situazione fornita dai tecnici di CORAP emerge che sono presenti 4 differenti tipologie di sotto servizi: rete di fornitura idrica industriale, potabile e rete fognaria composta da due tubazioni fogna bianca e fogna nera. Per individuare comunque tutti i sotto servizi presenti all'interno dell'area industriale si dovrà procedere con più precise indagini del tipo con Georadar al fine di calcolare la quota delle condotte dei sotto servizi che interferiranno con le condotte criogeniche di progetto. La maggior parte dei sotto servizi, osserva il referente tecnico di CORAP, non sono infatti esattamente individuabili dalla cartografia disponibile in sede presso i loro uffici, in quanto non completa di tutte le informazioni fornite sia dalle aziende presenti nell'area industriale sia dagli enti competenti per territorio.

Per tale motivo si è concordato di porre la trincea nella quale sono alloggiato le tubazioni criogeniche e non solo ad una quota variabile tra 1,50 e 3,00 m.

Interferenze SNAM Rete Gas

Sentito il referente di zona per ciò che attiene la presenza di metanodotti nell'area ipotizzata per il passaggio delle tubazioni criogeniche, si evince che il metanodotto più prossimo al Deposito di rigassificazione del GNL è quello di Crotone-Rossano DN 500 (20") pressione 70 bar. Inoltre interferiranno i sotto elencati metanodotti per ciò che attiene il percorso delle tubazioni criogeniche di progetto:

1. Metanodotto Crotone-Rossano DN 500 (20");
2. Metanodotto spina del nucleo industriale di Crotone DN 150 (6");
3. Allacciamento AIPP DN 100 (4");
4. Allacciamento Selenia DN 100 (4");
5. Allacciamento Cellulosa DN 100 (4");
6. Spina nord di Crotone DN 200 (8").

Si riporta di seguito l'ortofoto che individua il metanodotto più vicino al Deposito, cioè Crotone-Rossano DN 500 (20"), mentre per ciò che attiene tutti quelli su elencati riguardanti la connessione sarà necessario effettuare un sopralluogo con personale addetto di SNAM.



Figura 21 – Ortofoto con individuazione della rete gas di SNAM

Interferenze con Linea ferroviaria Jonica

In conformità alle "Norme tecniche per gli attraversamenti ed i parallelismi di condotte di liquidi e gas con linee ferroviarie (D.M. 12/07/66)", nel caso specifico la linea ferroviaria Jonica, la proposta progettuale

prevede l'utilizzo della tecnica della Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.) per consentire l'attraversamento in sotterranea da parte della condotta criogenica.

La profondità di interrimento della condotta (altezza del terreno sovrastante la generatrice superiore della trincea), nel tratto sottostante ai binari più una ulteriore lunghezza minima di 20 m dalla più vicina rotaia e da ambo i lati della ferrovia, sarà pari ad almeno 2 m. la profondità di cui sopra è irriducibile in corrispondenza ai binari, compresi due tratti esterni ciascuno della lunghezza di 3 m dalla più vicina rotaia. La Norma consente che, nei restanti due tratti compresi tra 3 m e 20 m dalla rotaia esterna, si abbia una minore profondità di interrimento, in ogni caso mai inferiore ad 1 m, a condizione che la tubazione sia protetta superiormente da lastroni di calcestruzzo un cemento armato.

Attraversamento del fiume "Passovecchio" – Caratteristiche tecniche

L'attraversamento dell'alveo del fiume Passovecchio progettato per il trasporto del gas naturale, sarà costituito da una condotta formata da una condotta formata da tubi in acciaio collegati mediante saldatura.

Le tubazioni saranno interrate con una copertura minima di 0,90 m (come previsto dal D.M. 17/04/2008) e presenteranno un diametro nominale DN 250.

Le opere sono progettate conformemente alla "Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0,8", contenuta nel D.M. 17 Aprile 2008 del Ministero dello Sviluppo Economico.

Il gasdotto può essere corredato dai relativi accessori, quali armadietti per le apparecchiature di protezione catodica, sfiati delle opere di protezione e cartelli segnalatori.

Protezione anticorrosiva

La condotta è protetta da:

- una protezione passiva esterna in polietilene, di adeguato spessore, ed un rivestimento interno in vernice epossidica; i giunti di saldatura sono rivestiti in cantiere con fasce termorestringenti di polietilene;
- Una protezione attiva (catodica), attraverso un sistema di corrente impressa con apparecchiature poste lungo la linea che rende il metallo della condotta elettricamente più negativo rispetto all'elettrolito circostante (terreno, acqua, ecc.); La protezione attiva (Protezione Catodica), sarà garantita dal collegamento alla protezione della tubazione esistente.

Fascia di asservimento

La distanza minima dell'asse del gasdotto dai fabbricati, misurata orizzontalmente ed in senso ortogonale all'asse della condotta, si ricava dal D.M. 17.04.08.

L'attraversamento del fiume sarà realizzato mediante Direct Pipe. La tecnica del Direct Pipe (DP) fa parte della grande famiglia delle tecniche "no-dig", che consentono cioè la posa di tubazioni senza scavi a cielo aperto. Il DP consente l'installazione diretta di tubazioni in acciaio/polietilene mediante l'avanzamento nel terreno della colonna prefabbricata azionando una speciale unità di avanzamento in contemporanea allo scavo eseguito dallo scudo fresante a smarino idraulico. Il DP può essere considerato un sistema di posa che combina le caratteristiche positive delle tecnologie Microtunnelling (MT) e Horizontal Drilling (HDD). Con questo metodo la tubazione viene posata in un'unica fase senza l'impiego di tubazioni camicia aggiuntive e senza richiedere grossi volumi di fango per il sostegno provvisorio

CARATTERISTICHE PRINCIPALI DELLE TUBAZIONI VIP

Le tubazioni VIP sono composte da un "tubo-in-tubo" concepite principalmente per il trasferimento di liquidi criogenici. Il tubo interno contiene liquido, il tubo esterno mantiene l'isolamento tramite il vuoto che viene creato fra i due tubi e sopporta anche i carichi esterni. L'intercapedine tra i tubi è dotata di un isolamento sottovuoto, e la contrazione termica del tubo interno è compensata con dei soffietti o dei "loops" lungo linea.



Figura 22 - Loops di espansione per le tubazioni VIP

La tubazione VIP è suddivisa in sezioni completamente prodotte e testate in fabbrica. Le sezioni saranno saldate insieme. L'uso di linee flessibili dove essere limitato in quanto comporta maggiori perdite di calore e perdita di pressione rispetto alle sezioni di tubo rigide.

La configurazione e le dimensioni della sezione sono variabili in base all'applicazione e al sito d'installazione. Possono essere disponibili supporti e ganci con standard commerciali, che possono essere usati a contatto con il rivestimento esterno senza produrre alcuna dispersione di calore diretto dal sostegno al fluido di processo.

Tabella 4 – Diametri delle tubazioni VIP
Standard

	Unit	Line nominal dimension				
		DN15	DN25	DN40	DN50	DN80
Inner tube dimensions	mm	D21.3x1.65	D33.4x1.65	D48.3x1.65	D60.3x1.65	D88.9x2.11
Inner tube ID (approx.)	mm	18	30	45	57	85
Outer tube dimensions (bayonet joints)	mm	D60.3x1.65	D88.9x2.11	D101.6x2.11	D101.6x2.11	D141.3x2.77
Outer tube dimensions (field joints)	mm	D48.3x1.65	D73x2.11	D88.9x2.11	D101.6x2.11	D141.3x2.77

Special

	Unit	Line nominal dimension				
		DN32	DN65	DN100	DN150	DN200
Inner tube dimensions	mm	D42.2x1.65	D73x2.11	D114.3x2.11	D165.3x2.77	D219.1x2.77
Inner tube ID (approx.)	mm	39	69	110	160	214
Outer tube dimensions	mm	D88.9x2.11	D114.3x2.11	D165.3x2.77	D219.1x2.77	D273.1x3.4

TUBO INTERNO

Il materiale del tubo interno è in acciaio INOX AISI 304L o equivalente. Il tubo è saldato longitudinalmente. I giunti di dilatazione sono nel tubo interno.

TUBO ESTERNO

Il materiale del tubo esterno è in acciaio inox AISI 304L o equivalente. Il tubo è costruito con saldatura longitudinale.

DISTANZIATORI

La distanza del tubo interno all'interno dell'esterno è assicurata dai distanziatori.

ISOLAMENTO

L'isolamento della linea comprende la combinazione di strati di isolamento in alluminio e il vuoto. Vi sarà anche un sistema di "gettering" chimico per favorire il mantenimento del vuoto.



ISOLAMENTO

L'isolamento consiste di 24-26 strati di fogli di alluminio a spirale avvolto interlacciata con fogli di vetro.

VACUUM- ISOLAMENTO A VUOTO

Come già detto, le sezioni sono completamente prodotte, messe sottovuoto e sigillate in fabbrica. Non c'è alcuna procedura di svuotamento dell'aria nel sito di installazione. Il livello di vuoto di trasporto è <1 Pa, Il vuoto di esercizio dovrebbe essere di magnitudo inferiore di 100-1000x (0,01 - 0,001 Pa).

SISTEMA DI RACCOLTA

Il sistema di "gettering" comprende setacci molecolari e convertitori di idrogeno installati in ogni sezione. Il setaccio molecolare assorbe la maggior parte del gas rimanente nello intercapedine dei tubi, quali gas rilasciati a vuoto dai materiali da costruzione o diffusi lì dall'ambiente.

Il setaccio molecolare non è tuttavia in grado di assorbire l'idrogeno. Per garantire la stabilità a lungo termine del vuoto è anche installato il convertitore di idrogeno all'interno dello spazio vuoto. L'idrogeno reagisce con l'ossigeno sul catalizzatore che forma acqua, che può essere captata dal setaccio. La quantità di "getter" in ogni sezione viene selezionata in modo da garantire un'autonomia di 10-15 anni.

PORTA DI EVACUAZIONE

Ogni sezione è dotata della doppia valvola di evacuazione/valvola di protezione. Ogni sezione può anche essere anche dotato di un sensore di vuoto "Hastings DV-6" per una rapida realizzazione di controlli del vuoto.

COMPENSAZIONE TERMICA

I giunti di dilatazione sono incorporati all'interno del tubo di processo. Quindi le dilatazioni termiche del tubo di processo non vengono trasferite al tubo esterno.

La linea esterna e la tipologia dei supporti consentiranno un'espansione termica o contrazione del rivestimento sottovuoto a causa di variazioni di temperatura ambiente.



- 1) Tubo esterno in acciaio inossidabile
- 2) Tubo interno in acciaio inossidabile
- 3) Pellicola di Isolamento e sistema di vuoto
- 4) Tecnologia Sottovuoto

Figura 23 - Rappresentazione schematica tubazione VIP

In caso di perdita di vuoto e/o di rottura del tubo interno, il fluido criogenico freddo può andare a contatto con il tubo esterno. Poiché si ritiene improbabile che più di una sezione si rompa, le tubazioni VIP, e i supporti saranno in grado di far fronte a una sola sezione danneggiata.

GIUNTI DI SEZIONE

Le singole sezioni esterne sono collegate preferibilmente tramite accoppiamenti a baionetta. La baionetta è composta principalmente da 2 componenti: La punta del maschio (ovvero metà della baionetta) è prodotta in “Invar (*) 36”, la seconda parte è la controparte femmina che è in acciaio inossidabile.

Quando viene raffreddato alla temperatura criogenica, la punta dell'acciaio inossidabile si restringe contro la componente in “Invar” che rimane immutata. La guarnizione a baionetta viene così raggiunta alla punta e l’“O-RING” a flangia impedisce solo che l'umidità penetri nello spazio interno della baionetta.

La pressione del fluido è mantenuta dall'O-ring, protetto dal freddo dal cuscinetto del gas. Lo strato di gas in tra entrambe le metà della baionetta deve essere esiguo per evitare oscillazioni termiche.

Invar (*) è una lega metallica composta principalmente di ferro (64%) e nichel (36%), con tracce di carbonio e cromo, sviluppata dal fisico svizzero Premio Nobel Charles Edouard Guillaume.

Le metà di baionetta possono essere saldate, se necessario, piuttosto che bloccate. In alternativa, le sezioni possono essere saldate insieme, e il giunto ricoperto da un manicotto. Lo spazio del manicotto può essere quindi evacuato o riempito con un materiale isolante meccanico. In alternativa le sezioni potranno essere saldate (testa a testa) e le giunzioni rivestite con un manicotto.

TERMINAZIONI DI LINEA

Sono utilizzati due tipi di terminazioni. Dove si desidera mantenere minima la perdita di calore, i tubi esterni e interni sono collegati con due coni concentrici. Questo tipo di terminazione è chiamato "Warm end" ed è utilizzato principalmente per chiudere sezioni che devono essere saldate in campo. Normalmente, la linea termina con il cosiddetto "cold end" che è semplicemente costituito da un anello in acciaio inossidabile.

SUPPORTI E ANCORAGGI

Sono previsti articoli standard usati nella commercializzazione di tubi in acciaio inox. Come anticipato non è necessario l'isolamento speciale dei punti di attacco.

DISPERSIONE TERMICA DEI TUBI VIP

La seguente tabella illustra perdite performance termiche dei tubi VIP Perdite di "cool down" dalla una temperatura esterna a 80K.

Tabella 5 - Dispersione termica delle tubazioni VIP

	Units	DN 15	DN 25	DN 40	DN 50	DN 80
Rigid VIP	kJ/m	39.01	57.99	85.24	107.30	198.54
Flexible VIP	kJ/m	29.46	66.91	79.71	79.71	133.00
Biometalic bayonet	kJ	27.40	48.50	60.10	73.80	
Close tolerance bayonet	kJ		48.50	60.10	73.80	277.00
Warm end	kJ	54.80	97.00	120.20	147.60	387.80

9.3. SERBATOI DI STOCCAGGIO GNL

Ciascun serbatoio sarà di forma cilindrica e posizionato orizzontalmente fuori terra. I serbatoi saranno disposti in 3 gruppi, composti ognuno da 6 serbatoi, con l'asse maggiore parallelo, ed una distanza minima tra un serbatoio e l'altro di 6 m.

I serbatoi saranno del tipo "full containment", come indicato al cap.6.3 della norma UNI EN 1473, quindi composti da due gusci in acciaio criogenico.

Le categorie di serbatoi contemplate dalla norma UNI EN 1473 (Installazioni ed equipaggiamenti per il gas naturale liquefatto (GNL) - **Progettazione delle installazioni di terra**) sono le seguenti:

- serbatoio cilindrico metallico a contenimento singolo,
- serbatoio cilindrico a doppio contenimento, contenitore primario metallico e contenitore secondario metallico o di calcestruzzo,

- serbatoio cilindrico a contenimento totale, contenitore primario metallico e contenitore secondario metallico o di calcestruzzo,
- serbatoio cilindrico di calcestruzzo criogenico, contenitore primario di calcestruzzo e contenitore secondario di calcestruzzo precompresso,
- serbatoio sferico.

La tipologia a contenimento totale considerata nel Deposito di Crotone, offre le migliori garanzie di sicurezza, in quanto tale tipo di serbatoio è progettato e costruito in modo che sia il contenitore primario autoportante che il contenitore secondario siano in grado di contenere in modo indipendente il liquido refrigerato immagazzinato. La norma richiede che il contenitore secondario sia in grado non solo di contenere il liquido ma anche di controllare lo sfiato del vapore prodotto da una perdita conseguente ad una rottura del contenimento primario.

In accordo a quanto richiesto dalla norma, l'immissione del prodotto in fase liquida avviene nella parte alta del serbatoio ad altezze diverse in funzione della diversa densità e non sono presenti penetrazioni delle pareti e della base del serbatoio. Questo implica l'utilizzo di pompe sommerse per il prelievo del prodotto in fase liquida. Sono inoltre presenti dispositivi per la protezione dalle sovrappressioni sia del serbatoio interno che di quello esterno, i cui sfiati sono convogliati in torcia.

È anche evidenziato l'isolamento criogenico, che può essere ottenuto mediante la realizzazione del vuoto nell'interspazio tra i due serbatoi o mediante l'utilizzo di perlite espansa criogenica interposta in detto spazio. La perlite espansa può essere a granulometria fine, media o grossa, con dimensioni variabili tra 0.1 mm e 1 mm per la granulometria fine, fino a dimensioni tra 2 mm e 5 mm per granulometria grossolana.

I serbatoi come da progetto saranno 18, disposti in 3 gruppi da 6, posizionati con l'asse maggiore parallelo, ad una distanza tra un serbatoio e l'altro di 6 m. Il volume complessivo dei 18 serbatoi è pari a 22.068 mc. Il singolo serbatoio avrà un volume pari a 1.226 mc. I serbatoi saranno dotati di valvole di intercettazione e collegati a due a due al sistema di pompaggio per il rilancio del GNL verso: vaporizzatori, baie di carico e bracci di carico nel Terminale.

Considerata l'entità di stoccaggio pari a 20.000 mc, corrispondenti a 9660 tonnellate (considerando una massa volumica pari a 483 kg/m³), lo stabilimento ricade nel campo di applicazione del D. Lgs. n. 105 del 29 luglio 2015 (Attuazione della direttiva 2012/18/UE relativa al controllo del pericolo di incidenti rilevanti connessi con sostanze pericolose), in quanto supera il limite di soglia di 200 tonnellate, quale stabilimento di soglia superiore.

È pertanto soggetto alla procedura di cui all'art. 16 del D. Lgs. 105/2015, cioè all'ottenimento del nulla osta di fattibilità prima dell'inizio della costruzione, previa presentazione di un rapporto preliminare di sicurezza, e del parere tecnico conclusivo sul rapporto definitivo di sicurezza, prima dell'inizio dell'attività al Comitato Tecnico Regionale Calabria.



Nella progettazione dell'impianto de quo, si è tenuto conto di alcune norme di buona tecnica che hanno costituito un valido strumento per la progettazione fornendo criteri di sicurezza efficaci a riguardo si è fatto riferimento a quanto previsto sia dalla norma UNI EN 1473 (Installazioni ed equipaggiamenti per il gas naturale liquefatto (GNL) - Progettazione delle installazioni di terra) che dalla norma UNI-EN 13458 (Recipienti criogenici - Recipienti fissi isolati sottovuoto).

La capacità effettiva dei serbatoi sarà di 1.104 mc (tolleranza +/- 5%) considerato che potranno essere riempiti fino al 90%.

In caso di incendio o di un altro evento accidentale potrà essere necessario trasferire il GNL di un serbatoio negli altri, tale operazione sarà effettuata con l'ausilio delle pompe. Per tale evenienza non sarà possibile riempire i serbatoi più dell'85% del volume geometrico.

HT 1125/8_LNG	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%



Figura 24 - Esempio di serbatoi criogenici (impianto GNL a Fredrikstad – Norvegia)

I serbatoi verranno costruiti secondo la norma UNI13458 ed avranno una pressione di progetto di 8 barg. Le temperature di esercizio variano dagli -196°C ai + 50 C°.

Avranno una lunghezza di 54.1m e diametro di 6m. Attorno alla calotta esterna verranno saldate le selle di ancoraggio per cui l'altezza prevista è superiore ai 6.2m.

I serbatoi avranno un peso a vuoto di 251.000 Kg.

1	Design Regulation:		97/23/EC (PED)
2	Design Code:		EN13458
2	MAWP:		8 bar_g
3	Design Temperature of Inner Vessel:		-196°C/+50°C
4	Design Temperature of Outer Jacket:		-196 °C /+50°C
5	Wind load according to EN 1991-2-4:		50 m/s
6	Seismic load according to UBC 1997:		N/A
7	Water volume of inner vessel:		1226±4% m³
8	Effective volume of inner vessel @ 90% filling:		1102±4% m³
9	Main Material	Inner Shell/Head	1.4301
10		Outer Shell/Head	P265GH
11	Dimension	Outer Diameter	6000 mm
12		Aproximate length	54100 mm
13	Fluid		LNG
14	Type of insulation		Vacuum perlite
15	Pressure strengthened inner vessel		Yes
16	Helium Inleak Test		Yes
17	Exworks warm vacuum		<5 Pa
18	Approximate Shipping dimensions (w x h x l)		6000 x 6200 x 54300 (mm)
19	Approximate Weight of Empty Tank		251000 kg
20	Flow diagram		FT000300
21	Valves and instruments		ST000300
22	NER (at 101325 Pa, 15°C)		0.07 % LNG/24 hours

Figura 25 - Caratteristiche tecniche dei serbatoi criogenici

I serbatoi saranno dotati di doppi sistemi di lettura della pressione differenziale, della pressione e della temperatura, che forniranno alla sala controllo e al DCS le informazioni necessarie per lo svolgimento delle operazioni.

In particolare sono previsti i segnali di allarme in caso di livello alto e livello altissimo. Ogni serbatoio verrà collegato ai collettori di gestione del BOG ai collettori di sfiato delle PSV delle TSV è sarà dotato di valvole di “shut down” controllate dal PLC.

Le PSV del serbatoio verranno tarate ad una pressione di 7,5 barg. In particolare tutte le valvole di intercettazione e di chiusura, e le tubazioni criogeniche in ingresso e uscita dal serbatoio sono previste installate tramite saldatura.

È previsto di installare i serbatoi all'interno di un'area delimitata da un cordolo in CLS unica per la coppia in cui troverà alloggiamento lo skid delle pompe per il rilancio del GNL a cui saranno connessi i serbatoi.

Nella figura di seguito si riporta la descrizione sintetica delle caratteristiche dei serbatoi criogenici che avranno tra distinte funzioni:

- stoccaggio per bunkeraggio navale
- stoccaggio per vaporizzazione
- stoccaggio per autocisterne.

9.4. POMPE DI RILANCIO

Appena all'esterno dei serbatoi dovranno essere sistemate le pompe di rilancio del GNL. Le pompe saranno di tre tipologie a seconda della loro funzione. Tutte le pompe saranno ad inverter, con numero di giri regolabile, quindi al variare dei numero di giri potranno variare la portata e la pressione. Le loro funzioni possono essere così distinte in ordine di priorità:

- Rilancio GNL agli AAV.
- Rilancio GNL alle Baie di Carico.
- Rilancio GNL al terminal per le operazioni di bunkeraggio.
- Operazioni di raffreddamento delle tubazioni criogeniche.
- Procedure di svuotamento dei serbatoi per manutenzione o emergenza.

Sono previsti 6 "skid" con due pompe ciascuno per il rilancio del GNL ad alta pressione verso i Vaporizzatori. Le pompe sono progettate per lavorare ad un pressione massima di 70 bar e avranno la possibilità di regolare la portata nella mandata.

E' previsto 1 "skid" con due pompe per il rilancio in terminal del GNL a funzionamento alternato, che saranno utilizzate anche per le operazioni di raffreddamento del collettore principale. Queste pompe lavoreranno a pressione mediamente pari ai 5 barg, pressione che andrà comunque regolata in base alle caratteristiche richieste della nave o della bettolina da rifornire.

È previsto infine 4 "skid" con quattro pompe per il rilancio del GNL verso le baie di carico autocisterne, che saranno utilizzate anche nelle operazioni di raffreddamento del collettore stesso tramite l'utilizzo del sistema di intercettazione DCS. Queste pompe lavoreranno alta pressione (fino a 8 barg).

Le pompe criogeniche saranno in grado di svolgere le operazioni di ricircolo, raffreddamento delle tubazioni criogeniche all'interno dell'area stoccaggio, e di svuotamento d'emergenza dei serbatoi.

Tabella 6 - Tipologia pompe per il rilancio del GNL e principali caratteristiche

POMPE	Portata singola pompa (mc/h)	n°pompe	Portata max (mc/h)
Pompe per vaporizzatori	38	12	560
Pompe per bunkeraggio	252	2	252
Pompe per baie di carico	87	4	87

MODELLI E PRESTAZIONI											
Modello	ARTIKA 120 L		ARTIKA 160 L		ARTIKA 200 L			ARTIKA 230 L		ARTIKA 300 L	
	3S	6S	2S	4S	1S	2S	4S	1S	2S	1S	2S
Numero di stadi	3	6	2	4	1	2	4	1	2	1	2
Portata min-max [lpm]	20-100	20-100	30-430	30-430	60-640	60-640	60-640	100-1450	00-1450	500-4200	500-4200
Prevalenza [m]	45-270	90-540	55-280	105-560	50-220	95-445	190-890	45-100	90-200	50-100	100-220
Pressione differenziale di progetto [bar]	30	30	15	30	15	20	40	5	10	4,7	9,2
Massima velocità di rotazione [rpm]	6.900	6.900	5.835	5.845	6.025	6.015	6.015	3.650	3.650	3.000	3.000
Potenza installata [kW]	5,5	11	12,6	22-30	22	30	60	13	30	55	110
Peso [kg]	45	55	60	80	120	130	165	130	175	450	550

VAPORIZZATORI BUNKERAGGIO AUTOCISTERNE

Figura 26 - Caratteristiche tecniche pompe di rilancio GNL

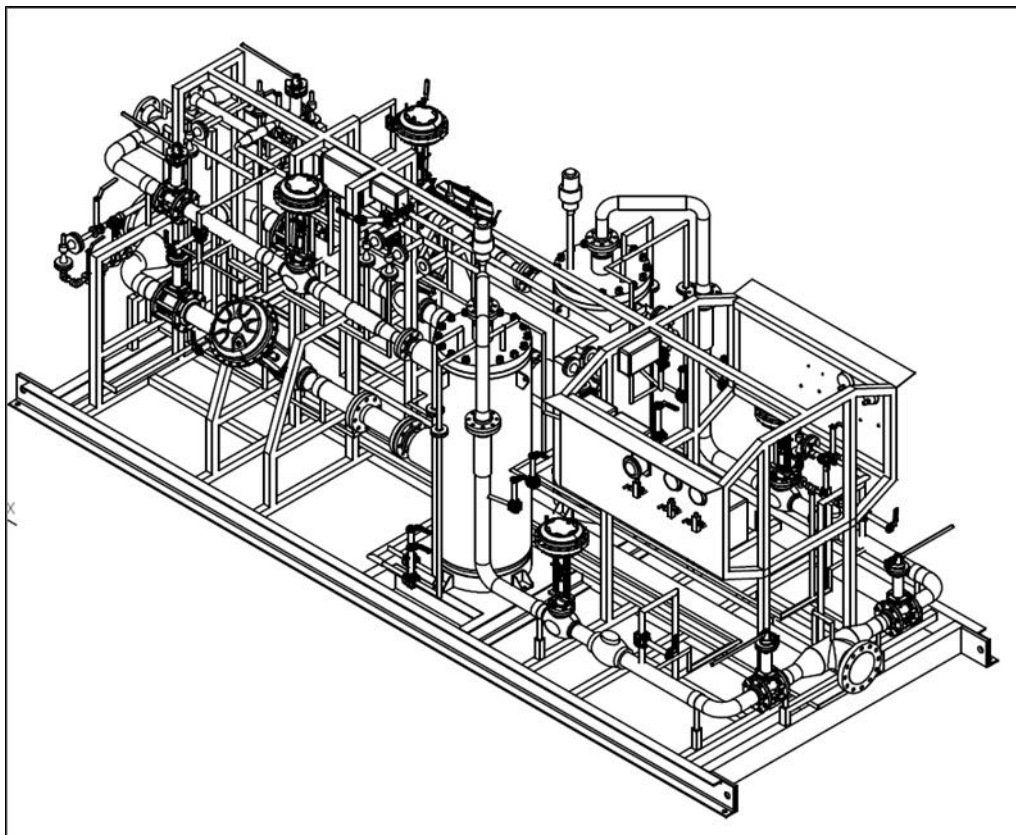


Figura 27 - "Skid" tipologico con doppia pompa per GNL

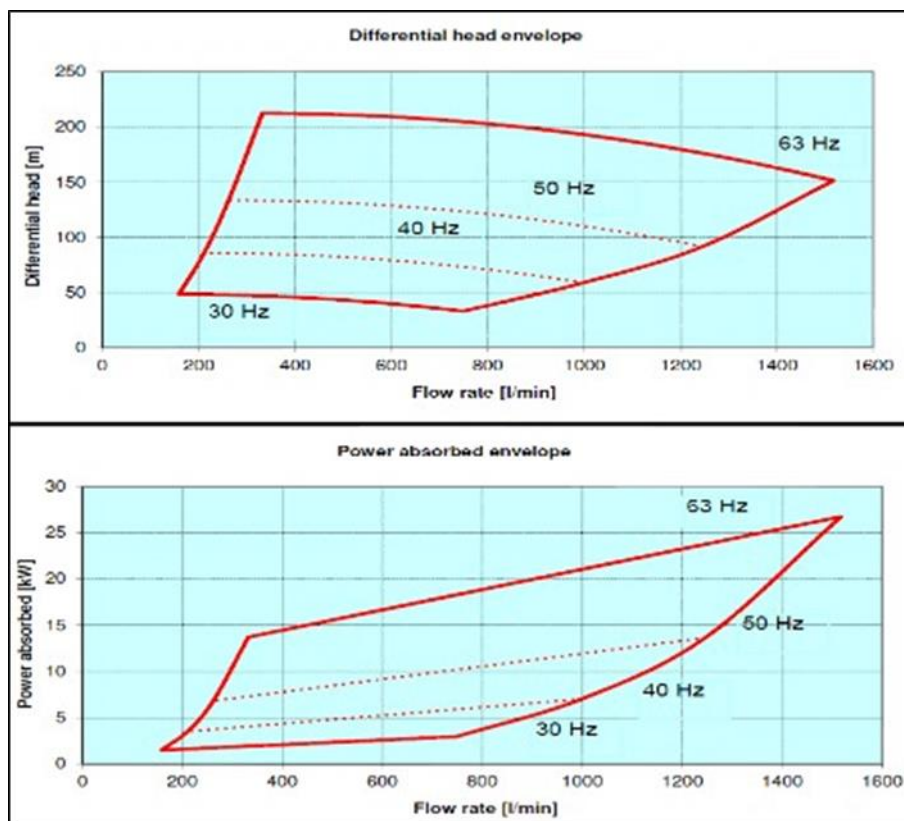


Figura 28 - Curva caratteristica delle pompe criogeniche per le baie di carico

9.5. VAPORIZZATORI AAV

I vaporizzatori sono la parte fondamentale del processo di rigassificazione. Le fasi del ciclo di rigassificazione si possono schematizzare come di seguito:

1. scarico del GNL e stoccaggio nei serbatoi di rigassificazione;
2. rigassificazione: il GNL viene riportato allo stato gassoso;
3. invio del gas alla rete nazionale o per essere destinato nei trasporti.

L'impianto di rigassificazione sarà costituito da 40 vaporizzatori ad aria ambiente. Gli AAV sono progettati secondo la norma UNI13445, ad una pressione di progetto pari a 70 barg, e testati ad una pressione di 86 barg. La temperatura di esercizio può variare dai -196°C ai 100°C.

I vaporizzatori avranno le seguenti dimensioni: 3.085 x 2.770 x 13.000 mm e saranno sostenute da un telaio in alluminio, con un peso totale a vuoto di 7.800 Kg. Potranno lavorare per 8 ore consecutive ad una capacità di 5.000 Nmc/h di gas naturale in uscita. Si prevede che il metano esca dai Vaporizzatori a temperatura inferiore di 20°C rispetto a quella dell'ambiente.

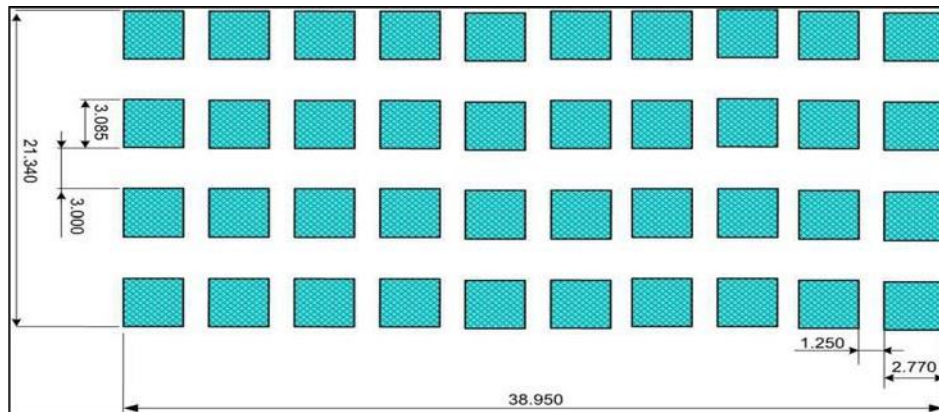


Figura 29 - Disposizione planimetrica dei Vaporizzatori

I vaporizzatori lavoreranno a coppie, e periodicamente dovranno essere fermati, per prevedere lo scioglimento del ghiaccio che si formerà sopra le serpentine e sulle superfici alettate. Per poter incrementare la capacità di vaporizzazione sino a 10.000 mc/h (200.000 mc/h complessivi) i vaporizzatori sono predisposti, nella parte superiore, per il montaggio di un sistema di ventole, che facilita lo scambio termico fra aria e GNL.

E' possibile inoltre a fianco dei vaporizzatori in progetto installare un'altra serie di 40 vaporizzatori per raggiungere la capacità di vaporizzazione di 400.000 mc/h.



Figura 30 - Vaporizzatori AAV

9.6. BAIE DI CARICO AUTOCISTERNE

Le baie di carico per le autocisterne saranno collegate alle pompe dei serbatoi S203, S204, S205- S206 tramite tubazioni criogeniche (VIP) da 8". Saranno installate anche le tubazioni da 6" (VIP) per la circolazione del BOG dalle autocisterne ai serbatoi.

Una ulteriore tubazione criogenica (VIP) consentirà il ricircolo del GNL, per il raffreddamento della tubazione di mandata, nelle fasi antecedenti al carico.

Il sistema di carico autocisterne LNG sarà costituito da uno skid autoportante preassemblato e precablato, comprensivo di interconnessioni piping, fitting, valvole, strumentazione, quadri elettrici, ecc. con installate a bordo le apparecchiature ed i componenti principali, necessari al corretto funzionamento del sistema. Il carico delle autocisterne avverrà tramite linea in acciaio DN 4" installata a bordo dello skid di caricamento, alimentato dalle relative pompe criogeniche associate. La capacità della pompa che alimenta il sistema è di 60m³/h.

Come detti i vapori di ritorno (BOG) saranno inviati verso i serbatoi di stoccaggio attraverso una linea dedicata. Il flusso di prodotto in trasferimento verso le autocisterne sarà regolato attraverso due valvole di controllo (una per la gestione del raffreddamento dell'autocisterna e una di regolazione della portata al carico), le cui portate di lavoro saranno impostate dall'operatore, in funzione delle caratteristiche dell'autocisterna da caricare e dalle condizioni in cui avviene il carico.

DESCRIZIONE DEL SISTEMA

La baia di carico GNL alle autocisterne sarà costituita dai seguenti elementi principali:

- n°1 sistema di regolazione della portata di carico GNL liquido
- n°1 sistema di gestione dei vapori di ritorno (BOG)
- n°2 sistemi di misurazione (n°1 linea liquida e n°1 linea ritorno fase gas fiscale)
- n°1 stazione di carico costituita da due bracci di carico, uno per liquido GNL e uno per il recupero vapori BOG più un braccio di carico ibrido, tutti dotati di valvola di emergenza a strappo,
- n°1 pesa fiscale per contabilizzazione GNL.

GESTIONE CARICO ATB

Il sistema di gestione del carico autocisterne prevede:

REGOLAZIONE PORTATA GNL

La portata di GNL verso l'autocisterna, impostato dall'operatore in sala controllo, sarà regolata attraverso la valvola di regolazione di portata FCV presente sulla linea liquida. Una seconda valvola sarà utilizzata per la gestione della procedura di raffreddamento dell'autocisterna e consentirà l'invio verso il serbatoio



dell'autocisterna, di una portata ridotta di GNL, rispetto a quella di caricamento. La linea di caricamento GNL da pensilina di carico sarà dimensionata per una portata nominale di 60m³/h.

REGOLAZIONE PORTATA BOG

La portata dei vapori di ritorno BOG è anch'essa regolata tramite una valvola di controllo FCV, gestita da un segnale proveniente dal controllore XC che fa sì che l'eccesso di gas proveniente dall'autocisterna venga inviato al sistema di recupero e condensazione. La quantità di BOG, opportunamente filtrata, viene contabilizzata attraverso un misuratore di portata fiscale. La linea di ritorno vapore da pensilina di carico sarà dimensionata per una portata nominale di 60m³/h di BOG.

START/STOP E ARRESTO DI EMERGENZA DEL CARICO

L'avviamento del carico avverrà mediante comando manuale di start/stop pompa, azionato dall'operatore e subordinato ai seguenti consensi:

- consenso al carico da DCS;
- conferma allineamento valvole di intercettazione;
- assenza failure pompa (XA).

L'arresto pompa nelle normali condizioni di funzionamento, avviene in seguito alla parzializzazione della portata attraverso chiusura graduale della valvola di regolazione FCV. L'arresto pompa manuale può essere attivato da pannello di controllo locale oppure da remoto (DCS). L'arresto pompa in emergenza, avviene in automatico per una delle seguenti cause:

- valvola BOG chiusa (ZAL)
- valvola GNL chiusa (ZAL)
- allarme fotocellula posteriore (ZSL)
- allarme fotocellula anteriore (ZSL)
- allarme messa a terra (YA)
- allarme bassa pressione (PAL)
- allarme alta pressione (PAH)
- allarme basso flusso (FAL)
- allarme alto flusso (FAH)
- failure pompa (XA)

Il segnale di emergenza pompa deve essere gestito tramite reset manuale da parte dall'operatore in seguito a riconoscimento allarme da pannello di controllo, dopo che la causa di guasto è stata rimossa.

BRACCI DI CARICO

I bracci di carico criogenici per il trasferimento di GNL e il ritorno vapori (BOG) da autocisterne sono costituiti da una struttura tubolare articolata, che viene collegata alla flangia dell'autocisterna per consentire il trasferimento di prodotto.

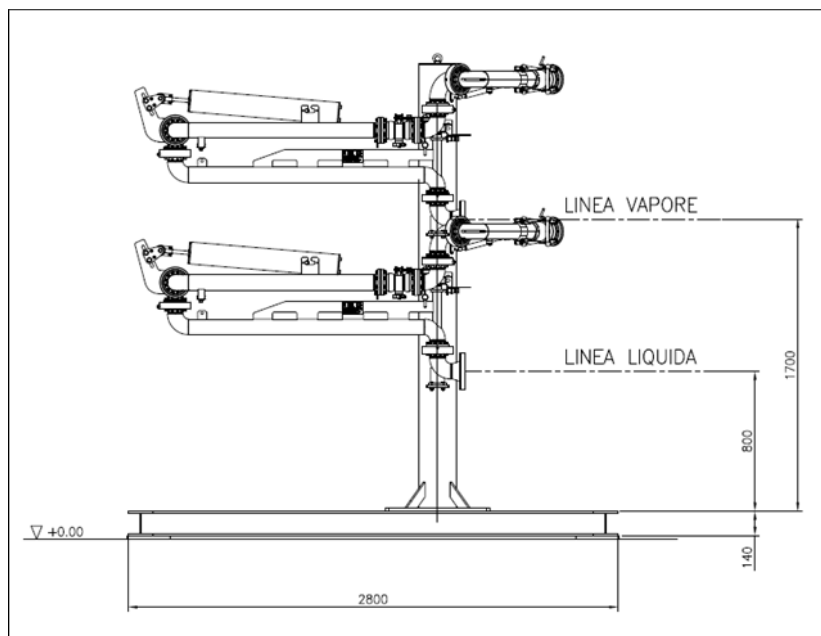


Figura 31 - Bracci di carico per autocisterne criogeniche

Nei bracci criogenici la struttura tubolare è realizzata in acciaio inossidabile austenitico ed è sostenuta da un cilindro di bilanciamento a molle. I due bracci, posizionati uno sopra all'altro, sono fissati allo skid mediante una colonna di sostegno (standpost). Il fluido da trasferire passa all'interno della tubazione. Le diverse sezioni della tubazione sono connesse tra loro attraverso giunti rotanti, che permettono ai bracci di assecondare i movimenti necessari durante le operazioni di collegamento al manifold dell'autocisterna.

La linea di flussaggio ad azoto dei giunti rotanti, del braccio liquido e del braccio di ritorno BOG, permette di mantenere sempre asciutte le piste sfere ed evitare corrosioni o formazione dei ghiaccio. Entrambe le linee sono dotate di valvola a strappo che permette di sezionare i bracci in caso di partenza accidentale dell'autobotte a bracci ancora collegati. Il sistema di doppia check valve di emergenza con weak bolts a rottura predeterminata (per tiro assiale) si separerà per effetto della rottura dei weak bolts determinando la chiusura delle due valvole di intercetto prodotto, riducendo così al minimo le perdite in ambiente.

CONTABILIZZAZIONE DELLE QUANTITA' TRASFERITE

Ciascuna operazione di carico dovrà essere monitorata e contabilizzata ai fini fiscali. Per tale ragione sarà presente sulla linea di ritorno BOG un'apparecchiatura per la misura di portata fiscale in accordo alla Direttiva



MID oltre al campionamento e all'analisi della composizione e delle caratteristiche del fluido. In particolare è previsto il campionamento e l'analisi di BOG contenuto all'interno di ciascuna linea di ritorno dalla pensilina di carico GNL.

STADERA A PONTE METALLICA MODULARE

La pesa è fiscale ed il terminale proposto consente l'archiviazione permanente dei dati (pesate acquisite in automatico dal calcolatore/PC) su dispositivo MPP (Memoria Pesi Permanente). La stadera a ponte per impieghi stradali è realizzata in versione compatta in modo da consentirne la collocazione in versione sopraelevata, con un'altezza di rampa di soli 40 cm, oppure in versione interrata in fossa da 50 cm. Il ponte metallico è costituito da una struttura modulare smontabile completa di mensole per inserimento celle di carico. L'ispezione alle zone di alloggiamento delle celle di carico avviene dall'alto tramite la rimozione di botole di accesso collocate direttamente sopra i punti di ricezione dei carichi. La regolazione della oscillazione del ponte metallico, avviene tramite dei "tamponi regolabili" applicati nelle testate che consentono anche di "attenuare" gli urti in fase di frenata del mezzo. Tutte le parti metalliche costituenti la piattaforma sono protette dalla corrosione tramite idoneo trattamento superficiale. Le celle di carico sono realizzate con tecnologia digitale. La struttura è del tipo a compressione, completamente in acciaio INOX, con un grado di protezione IP 68. Al fine di garantire alla cella la sola trasmissione della forza peso ed evitare qualsiasi dannosa azione trasversale, la trasmissione delle forze tra il ponte e le celle di carico avviene attraverso appositi supporti oscillanti.

Ai fini della prevenzione incendi per una questione di sicurezza, poiché sono da considerarsi elementi pericolosi dell'impianto GNL i punti di scarico dell'autocisterna (punto di connessione tra l'autocisterna e le manichette flessibili utilizzate durante le operazioni di travaso), le rampe di carico delle autocisterne saranno separate da una serie di muri in cemento armato che si estendono per tutta la lunghezza delle stesse. I 3 muri in c.a., con spessore 30 cm, altezza 4m, e lunghezza 9.30, ciascuno, andranno posizionati nella campata centrale delle pensiline di carico.

Ogni muro si estenderà tra i pilastri formati dalle travi HEA 300 che compongono la struttura portante della pensilina delle baie di carico. I muri avranno la funzione di impedire che qualsiasi tipo di fuori uscita di GNL/BOG possa creare pericoli per gli operatori della baia di carico adiacente (Rif. Elaborato P_04_PD_03_BAI_R00).

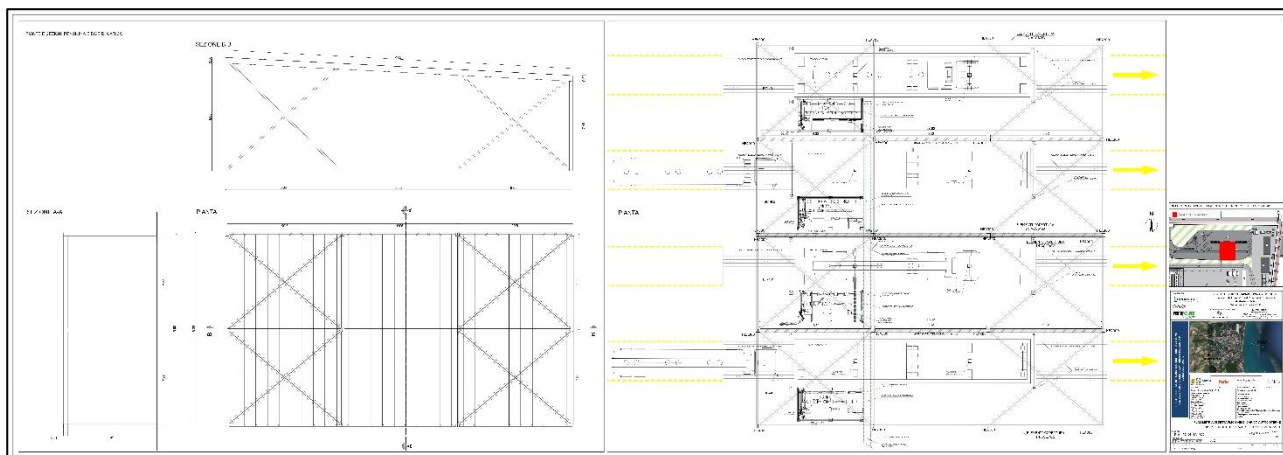


Figura 32 – Elaborato P_04_PD_03_BAI_R00 Baie di carico autocisterne

9.7. FILTRAZIONE GAS

La prima fase di controllo del metano in uscita dai vaporizzatori e del BOG rilanciato in rete verrà effettuato nella stazione di filtrazione.

DESCRIZIONE DELLA SISTEMA

Scopo del sistema e la filtrazione del Gas Naturale per proteggere dalle impurità la strumentazione di misura fiscale installata a valle. Lo skid è basato su un'architettura con doppio filtro in back-up al fine di poter garantire la pulizia di uno dei due filtri mantenendo il sistema in esercizio utilizzando l'altro filtro.

Lo skid sarà composto fornito con le seguenti caratteristiche dimensionali: Lunghezza 5,0m, larghezza 2,0, altezza 1,9 m.

Le dimensioni dello skid saranno verificate durante le fasi di ingegneria di dettaglio al fine di garantire l'agevole trasportabilità in relazione alla dimensione degli strumenti e alla necessaria disponibilità di spazio operativo. L'unità sarà realizzata utilizzando i seguenti componenti principali.

- Valvola di Sicurezza
- Valvola a Passaggio Pieno con azionamento manuale a leva
- Manometro
- Trasmettitore di Pressione
- Trasmettitore di Pressione Differenziale
- Termometro
- Pozzetto Termometrico
- Filtro a Doppia Cartuccia
- Valvola a Sfera a Passaggio Pieno

- Valvola a Sfera a Passaggio Pieno con azionamento manuale a leva
- Valvola di Radice a Sfera 1/2"
- Valvola di Radice a Sfera 3/4
- J-box Ex-e in alluminio
- Set di piping, flange, raccordi, elementi di supporto

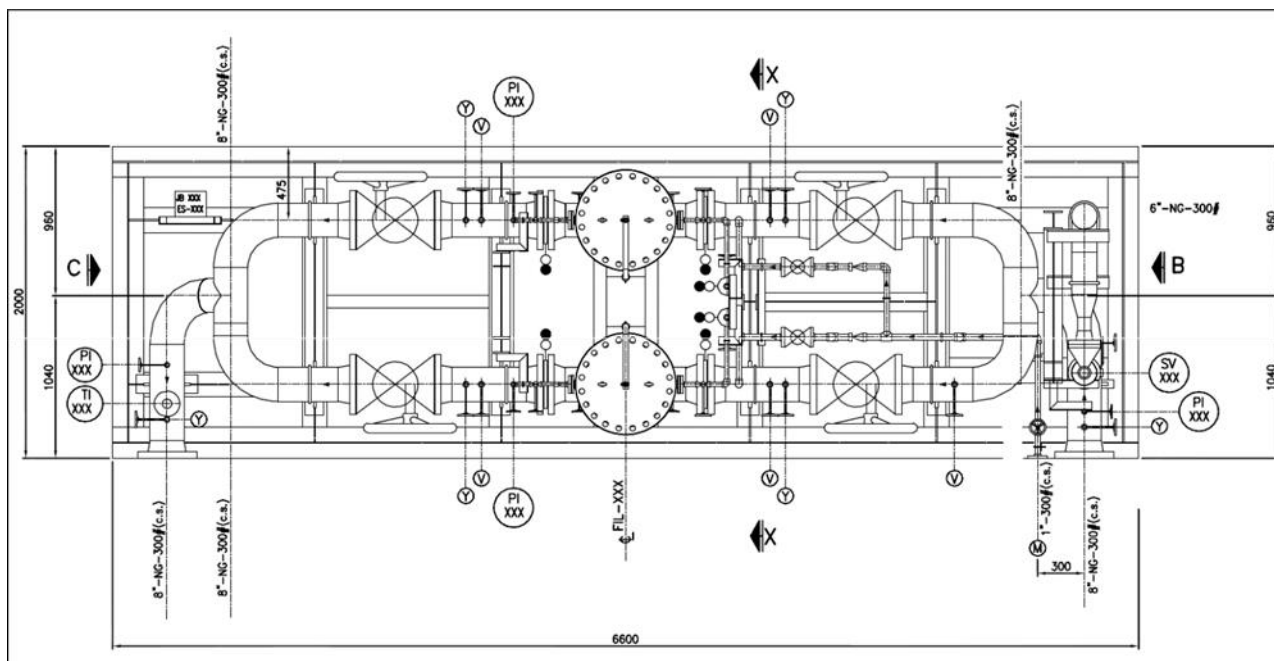


Figura 33 - Skid Sistema di filtrazione

9.8. CABINA CROMATOGRAFI

Il sistema provvederà al campionamento del gas metano in vari punti di prelievo, due in fase liquida (scaricamento da nave e caricamento autobotti) e due in fase gas (immissione in rete e alimentazione generatori). Lo scopo di questa specifica è quello di definire le caratteristiche tecniche della Cabina di Analisi, che dovrà essere progettata e realizzata come di seguito descritto. In dettaglio si dovranno includere i seguenti elementi:

- Struttura cabina
- Sistema HVAC
- Distribuzione elettrica
- Impianto illuminazione
- Impianto messa a terra
- Collettori utilities

- Interconnessione segnali
- Sistemi di condizionamento campione
- Analizzatori (Gascromatografi)
- Test e collaudi
- Documentazione per esercizio e manutenzione

È prevista una cabina avente le seguenti caratteristiche: lunghezza 3,0 m, larghezza 2,5m, altezza 2,7m. Si tratta di dimensioni esterne della cabina al netto delle apparecchiature che potranno essere installate sulle pareti esterne. Tali dimensioni tengono conto della massima facilità di trasporto della cabina in relazione agli ingombri della strumentazione ed agli spazi operativi necessari all'interno. Le pareti saranno realizzate con pannelli sandwich aventi le seguenti caratteristiche: Lamiera esterna AISI 316 15/10 - Lamiera interna AISI 316 10/10.

CARATTERISTICHE GENERALI

Il telaio della cabina costituisce una struttura autoportante realizzata in acciaio e dimensionata per consentire il sollevamento della cabina completamente assemblata senza subire deformazioni.

Al telaio della cabina saranno vincolate le pareti, il tetto ed il pavimento. Saranno utilizzati tutti gli accorgimenti e i criteri costruttivi atti a garantire la perfetta tenuta della connessione pavimento-parete per evitare che liquidi s'infiltrino nell'intercapedine isolante delle pareti. Il tetto della cabina, realizzato con pannello sandwich grecato, sarà idoneo per supportare un carico di 250 Kg/m² senza subire deformazioni permanenti.

Le grondaie per lo scarico delle acque piovane saranno ricavate all'interno degli angolari costituenti il telaio della cabina. In posizione da definirsi durante le attività di progettazione saranno montate n.2 porte apribili verso l'esterno realizzate anch'esse con pannelli sandwich.

Le porte avranno dispositivo di chiusura automatico, maniglia con serratura sul lato esterno, maniglia antipanico all'interno e saranno dotate di finestra di dimensioni 400 x 400 mm realizzata con vetro antisfondamento. Sul lato esterno della porta principale sarà fissata una targhetta recante il tag della cabina e degli analizzatori installati all'interno della cabina. Particolare cura dovrà anche essere dedicata alla definizione dei montanti e delle battute per assicurare la perfetta chiusura delle porte. Il pavimento sarà munito di scarico di drenaggio con guardia idraulica per lo smaltimento di eventuali liquidi dispersi. La cabina verrà equipaggiata con 4 golfari di sollevamento, opportunamente dimensionati, ancorati alla struttura portante.

SISTEMA DI CONDIZIONAMENTO E VENTILAZIONE (HVAC)



Si dovrà prevedere un impianto di condizionamento e ventilazione, opportunamente dimensionato per garantire il controllo della temperatura all'interno della cabina in corrispondenza dei valori di temperatura, umidità e irraggiamento solare caratteristici del sito di installazione.

Il sistema sarà basato sui seguenti componenti principali:

- Compressore con azionamento ed esecuzione Ex
- Ventilatore di ricircolo in materiale antiscintillio con motore elettrico
- Giunto antivibrante per accoppiamento alla parete della cabina
- Rumorosità all'esterno della cabina non superiore a 85 dB Accessori frigoriferi:
- Valvola solenoide Ex linea liquido
- Filtro ed indicatore di passaggio liquido
- Pressostato di alta e bassa pressione in esecuzione EEx-i
- Cassette di contenimento teleruttori
- Fluido refrigerante del tipo Aria/Freon



Figura 34 - Skid Sistema di analisi – Cabina cromatografi

L'apparecchiatura sarà in esecuzione idonea per l'impiego in area classificata con accoppiamento elastico al corpo cabina. Per la ventilazione saranno fornite N.2 giranti, una operativa in condizioni normali e l'altra in stand-by, opportunamente dimensionate per mantenere all'interno della cabina la pressurizzazione minima ed i ricambi/ora sopra indicati. Le giranti saranno azionate da motori in esecuzione Ex. Per le giranti è previsto il controllo da parte di un pressostato differenziale. Il sistema di condizionamento sarà completo di pannello di comando, così composto:



- selettore funzionamento automatico/manuale
- selettori ON/OFF ventilatori di pressurizzazione e ricircolo
- lampade segnalazione funzionamento ventilatori
- lampada segnalazione funzionamento compressore
- lampada segnalazione funzionamento riscaldatore
- lampada allarme fuori servizio compressore
- lampada allarme fuori servizio ventilatori

L'ingresso al ventilatore sarà provvisto di filtro acrilico, intercambiabile (grado di filtrazione 85%). L'uscita dell'aria sarà assicurata da serrande (apribili verso l'esterno) opportunamente dimensionate e appesantite. Le serrande saranno installate sulle pareti, sia in corrispondenza del pavimento, sia del soffitto. Un adeguato sistema di protezione eviterà che corpi estranei entrino nella cabina attraverso le serrande.

IMPIANTO ELETTRICO

La cabina dovrà essere provvista di un sistema di distribuzione elettrica con le caratteristiche sotto indicate. Gli arrivi delle linee di alimentazione saranno sezionati con interruttori generali, opportunamente dimensionati, installati sulla parete esterna della cabina. I quadri di distribuzione alimentazione saranno posizionati all'interno della cabina e saranno composti da interruttori magnetotermici e lampade di segnalazione per ogni partenza. Gli arrivi delle alimentazioni a bordo cabina saranno opportunamente sezionati mediante un interruttore generale assunto come limite di batteria. Gli interruttori generali e i quadri di distribuzione installati all'interno della cabina saranno realizzati mediante J- box in lega di alluminio in esecuzione Ex-d. La distribuzione all'interno della cabina avverrà mediante cavi posati in passerella.

IMPIANTO LUCE

La cabina sarà equipaggiata con un impianto luce realizzato con armature illuminanti con lampade a fluorescenza o LED in esecuzione Ex. Il sistema sarà dimensionato per fornire:

- 500 lux all'interno della cabina
- 300 lux all'esterno della cabina

Si dovrà prevedere la presenza di interruttori di accensione lampade:

- per l'illuminazione interna: all'interno, in prossimità della porta principale
- per l'illuminazione esterna: all'esterno, in prossimità della porta principale All'interno della cabina sarà installata n.1 presa rating 10 A e una lampada di emergenza con batteria di back-up dovrà essere prevista all'interno della cabina.

DISTRIBUZIONE SEGNALI

Sulla parete esterna saranno posizionate le J-boxes Ex-e relative ai segnali analogici ed ai segnali digitali cui saranno connesse tutte le apparecchiature (analizzatori, etc.) installate in cabina. Per i collegamenti saranno utilizzati cavi posati in passerella e sarà comunque garantita la separazione in vie cavi distinte tra segnali analogici digitali e potenza per evitare ogni forma d'interferenza. Sarà prevista la realizzazione di un sistema di messa a terra interno alla cabina, realizzato con piattina di rame perimetrale alla quale saranno attestate le corde di terra delle apparecchiature installate in cabina. L'anello di terra interno sarà collegato al punto di messa a terra di cabina.

UTILITIES DI CABINA - CARATTERISTICHE GENERALI

Tutti i collettori delle utilities saranno installati sui lati esterni della cabina. Per ogni collettore saranno previsti stacchi valvolati per l'interconnessione (realizzata con tubing in AISI 316, valvole in acciaio inox) alle apparecchiature interne alla cabina. Il collettore di vent atmosferico sarà provvisto di flame arrestor. Le flange di interfaccia con i collettori in ingresso dal campo sono assunte come limite di batteria. Sarà prevista la presenza di un rack porta-bombole con sistema di ancoraggio.

RILEVAZIONE ANOMALIE DI CABINA

E' prevista un sistema di monitoraggio e segnalazione stati di allarme. In particolare dovranno essere inclusi i seguenti dispositivi:

- Rilevatore HC
- Rilevatore O2
- Pressostato differenziale per bassa pressurizzazione cabina
- Termostato alta temperatura all'interno della cabina
- Lampade di allarme installate all'esterno e all'interno della cabina
- Tromba elettrica

La disposizione dei sensori di presenza gas esplosivi all'interno della cabina sarà definita in fase d'ingegneria di dettaglio, al fine di monitorare le aree soggette ad una ventilazione più critica. I segnali provenienti dalla strumentazione di monitoraggio saranno acquisiti dal sistema PLC di cabina installato all'interno di custodia Ex-d. Si dovrà prevedere la presenza di un pannello di visualizzazione allarmi individuali posizionato all'esterno della cabina in custodia Ex completo di pulsanti di acknowledge/reset e lamp test. Il sistema di allarme basato su logica PLC gestirà anche le seguenti sequenze di interblocco:

- Rilevazione HC
- Bassa concentrazione di O2



- Bassa portata di ventilazione
- Bassa pressurizzazione cabina
- Alta temperatura cabina

SISTEMI DI ANALISI

Si dovrà includere un sistema di analisi basato sui componenti sotto dettagliati: SONDA di prelievo campione di tipo estraibile in AISI316 4.

STAZIONE DI RIDUZIONE PRESSIONE

Verrà installata completa di:

- Valvole a sfera di ingresso e uscita
- Filtro in linea
- Riduttore di pressione
- Manometro
- Valvola di sicurezza

I componenti saranno assemblati utilizzando tubing in AISI 316 e raccordi a compressione doppia ogiva AISI 316 su piastra in AISI 316 all'interno di un box in AISI 316.

STAZIONE DI RIDUZIONE PRESSIONE E VAPORIZZAZIONE

Verrà installata completa di:

- Valvole a sfera di ingresso e uscita
- Filtro in linea
- Riduttore di pressione e Vaporizzatore riscaldato elettricamente
- Manometro
- Valvola di sicurezza.

I componenti saranno assemblati utilizzando tubing in AISI 316 e raccordi a compressione doppia ogiva AISI 316 su piastra in AISI 316 all'interno di un box in AISI 316, coibentato e riscaldato elettricamente, da installarsi in prossimità del punto di presa campione.

SISTEMA DI CONDIZIONAMENTO CAMPIONE

Verrà installato a 2 stream completo di:

- Valvole a sfera
- Filtri di by-pass



- Flussimetri di by-pass
- Manometri
- Gruppo di selezione stream
- Filtro in linea
- Flussimetro in linea con contatto di allarme per bassa portata
- Valvole di non ritorno

I componenti saranno assemblati utilizzando tubing in AISI 316 e raccordi a compressione doppia ogiva AISI 316 su piastra in AISI 316 all'interno di un box in AISI 316, installato sulla parete esterna della cabina.

SISTEMI DI PRESA CAMPIONE PER LABORATORIO

Verranno installati completi di:

- Valvole a sfera di selezione
- Tubi flessibili con attacchi rapidi M
- Bombola di presa campione

9.9. STAZIONE DI ODORIZZAZIONE

Il sistema di odorizzazione sarà utilizzato solamente per il Gas Naturale in uscita dall'impianto diretto alle reti cittadine e quindi non verrà realizzato nel caso l'impianto dovesse essere connesso alla rete regionale dei metanodotti.

Il sistema provvederà all'additivazione del Gas Naturale in fase gas con specifico prodotto odorizzante, a valle della vaporizzazione e prima dell'immissione in rete. Lo scopo di questa specifica è quello di definire le caratteristiche tecniche dell'Impianto Skid di Odorizzazione, che dovrà essere progettato e realizzato come di seguito descritto.

In dettaglio il sistema dovrà includere:

- Telaio di supporto
- Cabinet di contenimento sistema odorizzazione
- Pompe dosatrici
- Sistema di controllo basato su logica PLC
- Distribuzione elettrica
- Interconnessione segnali
- Impianto messa a terra
- Collegamenti idraulici
- Test e collaudi



- Documentazione per esercizio e manutenzione

SKID ODORIZZAZIONE

Il sistema utilizzerà una logica di dosaggio on-line proporzionale alla portata di Gas Naturale in transito. Il sistema sarà interfacciato con il trasmettitore di portata installato sulla linea Gas Naturale in trasferimento per ricevere i dati relativi alla portata istantanea di Gas Naturale e regolare proporzionalmente la portata delle pompe dosatrici sulla base del rateo di dosaggio preimpostato.

L'unità sarà realizzata utilizzando i seguenti componenti principali:

- Cabinet di contenimento in acciaio inox avente le seguenti caratteristiche: Dimensioni indicative: lunghezza 4.0 m, larghezza 1.5 m, altezza 2.4 m, zona separata per sistema di dosaggio, zona separata per serbatoi di stoccaggio odorizzante, porte di accesso per manutenzione complete di serratura e finestra di ispezione, lampade di illuminazione a fluorescenza in esecuzione ex, vasca di raccolta spanti.
- Quadro di alimentazione e distribuzione elettrica in esecuzione Ex-d completo di interruttori magnetotermici, spie di segnalazione e interruttori di marcia/arresto.
- J-box di interfacciamento segnali.
- Sistema di alloggiamento serbatoi odorizzante completo di: gruppo di pressurizzazione serbatoi completo di riduttore di pressione, valvola di sicurezza, manometro, valvola di non ritorno, flessibili con attacco rapido, sistema di misura quantità odorizzante nei serbatoi basata su cella di carico, sistema automatico di selezione serbatoio operativo mediante valvole attuate, al fine di evitare trascinamenti in fase gas verso la pompa. In corrispondenza con lo svuotamento completo del serbatoio operativo, il sistema provvederà alla commutazione dell'aspirazione della pompa verso l'altro serbatoio pieno. Sarà così possibile per gli operatori il reintegro del serbatoio vuoto.
- Sistema di controllo basato su logica PLC per la gestione automatica dell'unità di odorizzazione, utilizzando una logica di dosaggio on-line proporzionale alla portata di gas naturale in transito, che eviti sotto e sovra-dosaggi. Il sistema sarà interfacciato con il trasmettitore di portata installato sulla linea gas naturale in trasferimento per ricevere i dati relativi alla portata istantanea di gas naturale e regolare proporzionalmente la portata delle pompe dosatrici sulla base del rateo di dosaggio preimpostato dall'operatore.
- Sistema di interfaccia operatore in esecuzione idonea per installazione in area classificata, completo di display touch-screen per impostazione ratei di dosaggio, visualizzazione e riconoscimento allarmi, registrazione eventi e per la gestione di eventuali sequenze di additivazione manuale. I parametri di gestione del sistema saranno protetti da password.

- N.1 linea di additivazione completa (più n.1 linea spare), composte dai seguenti elementi: valvole con tenuta a soffietto di intercetto in aspirazione alle pompe; filtri in aspirazione pompe; pompe volumetriche dosatrici a pistone; polmoni smorzatori di pulsazioni; manometri installati sulla mandata delle pompe; valvole di non ritorno; valvole di intercetto/selezione con tenuta a soffietto; trasmettitori di portata fluido odorizzante aventi le seguenti caratteristiche; back pressure regulator; valvola attuata di iniezione additivo.
- 2 Gas detector, installati all'interno del cabinet, per rilevazione presenza HC.
- Sistema di allarme ottico luminoso per segnalazione stati di malfunzionamento e allarme.
- Sistema di flussaggio e passivazione linee additivo completo di gruppo di spiazzamento completo di riduttore di pressione, valvole di intercetto, manometro, valvola di non ritorno, serbatoio di stoccaggio prodotto passivante; serbatoio di recupero prodotto passivante.
- Sistema di diffusione prodotto mascherante nell'atmosfera interna del cabinet completo di: gruppo di riduzione pressione azoto, valvole di intercetto, anometro, serbatoio di stoccaggio prodotto mascherante, ugelli per diffusione prodotto mascherante.
- Sistema di filtrazione atmosfera interna del cabinet completo di: • batteria di carboni attivi sostituibili, ventilatore di estrazione attivabile in automatico o manualmente dall'operatore, serrande attuate pneumaticamente per segregazione atmosfera interna del cabinet.
- Set di raccordi doppia ogiva e tubing in AISI 316 e quant'altro necessario per un corretto funzionamento del sistema.



Figura 35 - Sistema di Odorizzazione

9.10. STAZIONE DI MISURA FISCALE

Ultima fase ma non meno importante delle altre è il passaggio del Gas Naturale all'interno della stazione di misura fiscale della portata.

Si procederà quindi all'installazione di un impianto "Skid Metering" per la misura fiscale di portata Gas Naturale. Il sistema provvederà alla filtrazione e alla misura di portata del Gas Naturale (metano) in fase gas, a valle della vaporizzazione e prima dell'immissione in rete. Lo scopo di questa specifica è quello di definire le caratteristiche tecniche dell'Impianto "Skid Metering", che dovrà essere progettato e realizzato come di seguito descritto. In dettaglio il sistema sarà composto da:

- Telaio di supporto
- Piping
- Valvole
- Junction boxes
- Collegamenti elettrici
- Interconnessione segnali
- Impianto di messa a terra
- Fornitura e installazione strumentazione
- Test e collaudi
- Documentazione per esercizio e manutenzione

SKID METERING

Scopo del sistema è la misura fiscale della portata di Gas Naturale a monte dell'immissione in rete. Il sistema è basato su doppio trasmettore di portata a Ultrasuoni ("Duty" e "Master") con piping di collegamento in configurazione a "Z". Tale architettura permette la normale operatività utilizzando il solo misuratore "Duty". E' possibile effettuare una validazione periodica dello strumento modificando il percorso del Gas Naturale, con l'intervento sulle valvole manuali di intercetto, in modo che la misura sia eseguita in serie dallo strumento "Duty" e da quello "Master".

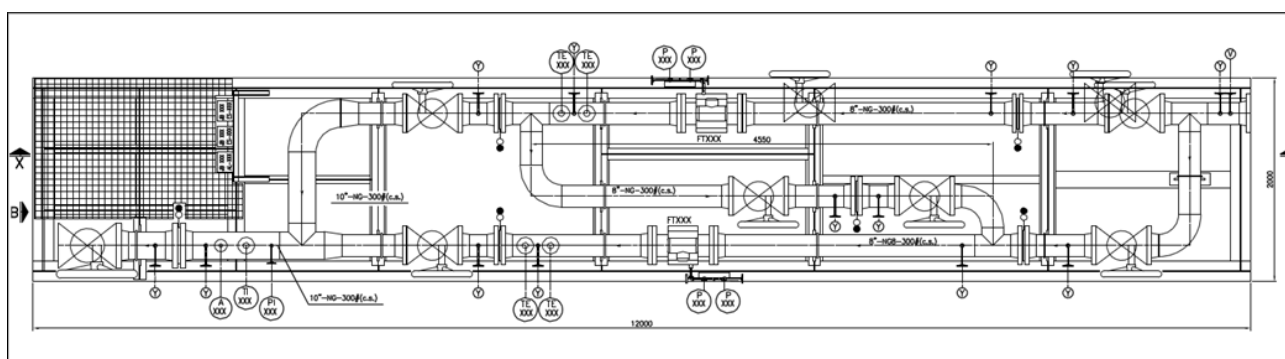


Figura 36 - Skid stazione di misura fiscale

Lo skid sarà fornito con le seguenti caratteristiche dimensionali: lunghezza 13,0m, larghezza 2,0m, altezza 1,9m. Le dimensioni dello skid saranno verificate durante le fasi di ingegneria di dettaglio al fine di garantire l'agevole trasportabilità in relazione alla dimensione degli strumenti e alla necessaria disponibilità di spazio operativo L'unità sarà realizzata utilizzando i seguenti componenti principali.

- Telaio di supporto in acciaio zincato
- Termometro
- Pozzetto Termometrico
- Manometro completo di manifold
- Trasmettitore di Temperatura
- Trasmettitore di Pressione
- Trasmettitore di Temperatura
- Trasmettitore di Pressione
- Misuratore di Portata Ultrasonico
- Data Logger
- Flow Computer



- Cabinet per l'alloggiamento dei Flow Computer
- Valvola a Sfera a Passaggio Pieno
- Valvola a Sfera a Passaggio Pieno con azionamento manuale a leva
- Valvola di Radice a Sfera 1/2"
- Valvola di Radice a Sfera 3/4"
- Flow Computer
- J-box
- Set di piping, flange, raccordi, elementi di supporto

9.11. TORCIA

L'impianto prevede l'utilizzo della torcia solamente per situazioni di emergenza, in fatti il BOG prodotto verrà principalmente utilizzato per la generazione elettrica di impianto e il rilancio nella rete di trasporto cittadina. Il sistema di rilascio e di torcia è previsto per raccogliere e smaltire in sicurezza gli scarichi provenienti dalle linee di sfiato delle valvole di sovrappressione e dalle valvole di protezione termica presenti in tutte le componenti dell'impianto. Il rilascio di gas attraverso la torcia è atteso esclusivamente durante condizioni di funzionamento anomale e di emergenza, e si prevede la combustione al fine di minimizzare il rilascio di sostanze inquinanti. Il sistema torcia abbinato ad un separatore liquido/gas (KO-Drum) che permette di raccogliere l'eventuale frazione liquida presente nelle tubazioni di sfiato.

Il sistema in particolare è composto dai seguenti componenti

- Camera di combustione in spicchi bullonati verticale in cs, compresi i seguenti accessori: gonna di supporto, connessioni strumentazione, connessioni di attacco bruciatori, passo d'uomo con relativo david, manifolds flangiati di ingresso gas, ganci v in AISI304 per ancoraggio interno fibra, fornitura fibra ceramica, trunnion di sollevamento, scale e passerelle per accesso alla strumentazione.
- Sistema di combustione, compresi i seguenti accessori: bruciatori interni e relativi collettori di distribuzione, piloti di accensioni completi di sistema he e tc di rilevazione fiamma, termocoppie di rilevazione temperatura in camera di combustione, serrande motorizzate per ingresso aria di diluizione, ventilatori assiali per ingresso aria di combustione.
- Skid di alimentazione vapori, compresi i seguenti accessori: tubazioni e valvole di distribuzione vapori, tubazioni e valvole di distribuzione gas di purga, tubazioni e valvole di distribuzione LPG Gas, Arrestatore di Fiamma su linea di ingresso, Pannello di controllo ed Accensione, Cavi TC e HE da Pannello a Camera di combustione (Max. 15 mt. di distanza).

- Separatore (KOD), compresi i seguenti accessori: Connessioni, strumentazione, Connessione di Ingresso e uscita Vapori, Passo d'uomo con relativo David, Scale e Passerelle per accesso alla strumentazione.

10. INQUADRAMENTO TERRITORIALE ED URBANISTICO

L'area identificata per l'ubicazione dell'impianto è sita nel territorio del Comune di Crotone nella zona C.O.R.A.P. della Provincia. Il comune risulta confinante con i Comuni di Cutro, Isola di Capo Rizzuto, Scandale, Rocca di Neto, Strongoli.

L'area prescelta è caratterizzata pertanto dall'essere in zona facilmente accessibile dal punto di vista viario, vicino a strade di grande viabilità.

L'impianto disterà:

- 725 m dalla SS107
- 850 m dalla SS106
- 1660 m dalla SP52

Di seguito una sequenza di foto panoramiche (giugno 2019) che mostrano l'aspetto del territorio destinato alla realizzazione del Deposito di GNL.



Foto 1 – Panoramica della morfologia dell'area d'intervento – Vista da Nord



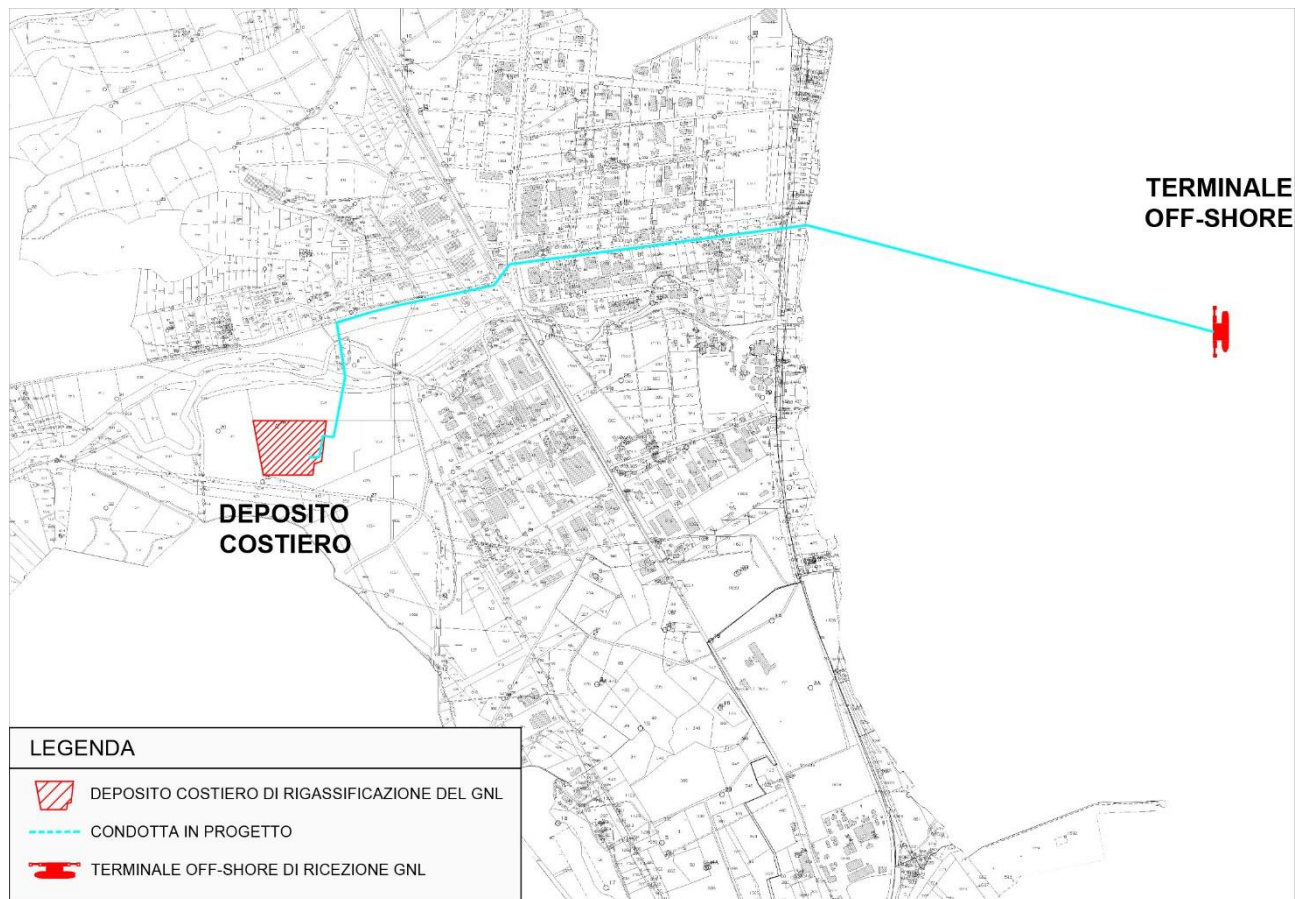
Foto 2 - Morfologia dell'area d'intervento - Vista da Nord Est

La superficie totale dell'intero lotto interessato dal progetto è di circa **6,7 Ha**, catastalmente individuata al **Foglio di Mappa n.25 – P.lla n.1015 (parte)** nel vigente Catasto del Comune di Crotone, come si evince dallo Stralcio Planimetrico Catastale allegato.

Si riporta di seguito con l'individuazione dell'Area d'intervento:

- l'**Allegato 1**: Planimetria catastale;
- l'**Allegato 2**: Ortofoto.

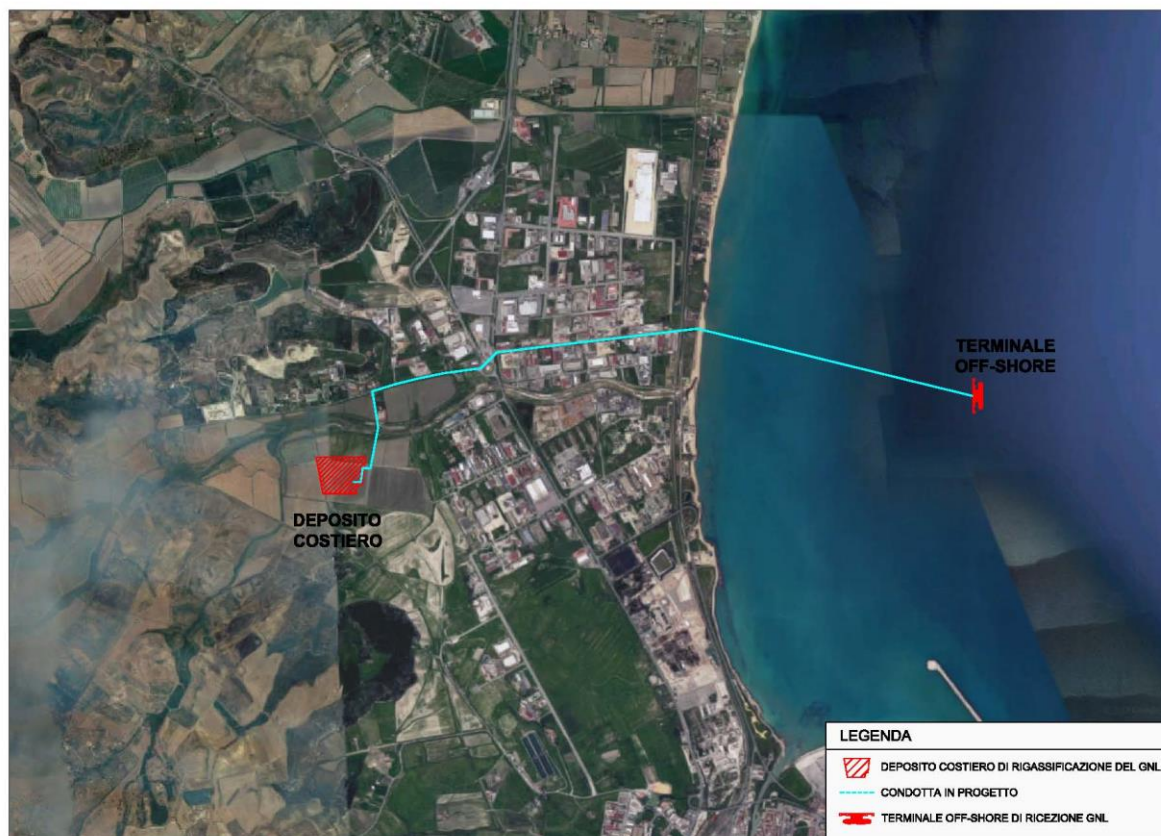


Allegato 1**COMUNE DI CROTONE**PLANIMETRIA CATASTALE **Comune di Crotona NTA Foglio 25 – P.IIa n. 1015 (parte)** - Individuazione
Area d'intervento

Allegato 2

COMUNE DI CROTONE

ORTOFOTO - Individuazione Area d'intervento



11. SCOPO E CRITERI DI REDAZIONE DELLO STUDIO

Nello studio viene analizzato l'impatto dell'impianto proposto sulle componenti ambientali interessate.

Sono evidenziate le motivazioni tecnologiche ed ambientali che hanno condizionato le scelte progettuali.

È stata inoltre considerata anche l'opera connessa, quale il gasdotto, indispensabile per il funzionamento dell'impianto.

Relativamente all'iter autorizzativo dell'impianto, la legge 24 novembre 2000, n 340, "Disposizioni per la delegificazione di norme e per la semplificazione di procedimenti amministrativi - Legge di semplificazione 1999" all'Art. 8 "Utilizzo di siti industriali per la sicurezza e l'approvvigionamento strategico dell'energia" prevede che l'autorizzazione venga rilasciata a seguito della presentazione da parte del richiedente del progetto preliminare e dello studio di impatto ambientale

Lo Studio, che è strutturato secondo uno schema che ricalca le indicazioni contenute nella vigente normativa, comprende le parti seguenti:

- Quadro di Riferimento Programmatico (Rif. P_12_IA_02_SIA_R01);
- Quadro di Riferimento Progettuale (Rif. P_12_IA_03_SIA_R01);
- Quadro di Riferimento Ambientale (Rif. P_12_IA_04_SIA_R01);
- Monitoraggio e Studi Ambientali (Rif. Capitolo 12).

Nel Quadro di Riferimento Programmatico sono forniti gli elementi conoscitivi sulle relazioni fra l'opera progettata e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale, vigenti, ed analizzate le congruenze o discordanze con tali atti.

Nel Quadro di riferimento progettuale sono descritte:

- le caratteristiche tecniche dell'opera;
- l'uso delle risorse come materie prime, combustibili, acqua, terreni, etc.;
- le interferenze ambientali come emissioni, rilasci, produzione di rifiuti;
- i malfunzionamenti, etc.

Nel quadro di riferimento ambientale, al fine di una più agevole lettura, il rapporto è strutturato per singole componenti ambientali e per ciascuna di esse, sono descritte lo stato attuale, le sue tendenze evolutive ed il previsto impatto derivante dalle attività di costruzione ed esercizio. Sono stati altresì considerati gli eventuali impatti indiretti e a tale scopo sono stati evidenziati gli opportuni richiami alle varie componenti coinvolte.

Per ciascuna componente la valutazione dei singoli impatti tiene conto, secondo quanto richiesto dalle norme, della situazione attuale e della sua evoluzione futura, con e senza l'intervento proposto, confrontandola con le prescrizioni delle normative vigenti in materia. Ciò per quanto riguarda sia la fase di cantiere sia quella di esercizio.

12. MONITORAGGIO E STUDI AMBIENTALI

Sulla base di quanto analizzato nelle varie componenti dello studio, gli effetti ambientali dell'impianto sono risultati modesti. Comunque al fine di verificare e riscontrare le valutazioni effettuate nello Studio di Impatto Ambientale è prevista l'effettuazione di campagne di monitoraggio relativamente alle componenti ambientali interessate.

A tale scopo, in fase di realizzazione dell'impianto, sarà effettuato il monitoraggio della situazione ambientale preesistente, anche mediante indicatori biologici, che costituirà lo "zero" per le future verifiche .

Tale monitoraggio sarà successivamente ripetuto, ad intervalli periodici, in fase di esercizio è sarà confrontato con i dati precedenti per evidenziare eventuali effetti , seppure contenuti , derivanti dall'esercizio dell'impianto. Le componenti ambientali interessate, le metodologie di indagine e la frequenza delle campagne di monitoraggio saranno oggetto di accordi con le autorità e gli enti preposti alla tutela dell'Ambiente.

13. SICUREZZA E NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Normativa Seveso III - D.lgs. 26/06/2015 N°105

Il decreto si applica agli stabilimenti di nuova costruzione. Gli stabilimenti vengono definiti come l'area sottoposta al controllo di un gestore nella quale sono presenti sostanze pericolose. Vengono definiti stabilimenti di soglia superiore o di soglia inferiore a seconda della quantità di sostanze pericolose presenti. L'impianto in oggetto è individuato tra quelli individuati nell'allegato 1 categoria P5b Liquidi infiammabili con punto di infiammabilità < 60°C con condizioni di utilizzazione come la forte pressione.

L'impianto potrà contenere circa 22.068 mq di GNL, oltre il quantitativo indicato nella colonna 3. In caso di nuovi stabilimenti di soglia superiore il decreto prevede la stesura del Rapporto Preliminare sulla Sicurezza per l'ottenimento del Nulla osta di fattibilità.

Prima di dare inizio alle attività sarà necessario un parere tecnico conclusivo per cui è necessario presentare un rapporto di sicurezza in versione definitiva. Nel rapporto di sicurezza il gestore dovrà dimostrare come verranno messe in atto le linee guida di prevenzione degli incidenti rilevanti (individuazione dei pericoli, gestione delle emergenze, impianti antincendio, progettazione, costruzione, manutenzioni, piani di emergenza ...etc).

Si riporta di seguito uno stralcio dell'articolo 15 del presente Decreto in cui si individuano procedure a documentazione tecnica necessario al fine del rilascio del parere da parte dell'autorità competente:

- “1. Per gli stabilimenti di soglia superiore, il gestore redige un rapporto di sicurezza.*
- 2. Il rapporto di sicurezza, di cui il documento previsto all'articolo 14, comma 1, è parte integrante, deve dimostrare che:*

- a) il gestore ha messo in atto, secondo gli elementi dell'allegato 3, come specificati nelle linee guida di cui all'allegato B, la politica di prevenzione degli incidenti rilevanti e un sistema di gestione della sicurezza per la sua applicazione;
- b) sono stati individuati i pericoli di incidente rilevante e i possibili scenari di incidenti rilevanti e sono state adottate le misure necessarie per prevenirli e per limitarne le conseguenze per la salute umana e per l'ambiente;
- c) la progettazione, la costruzione, l'esercizio e la manutenzione di qualsiasi impianto, deposito, attrezzatura e infrastruttura, connessi con il funzionamento dello stabilimento, che hanno un rapporto con i pericoli di incidente rilevante nello stesso, sono sufficientemente sicuri e affidabili nonché, per gli stabilimenti di cui all'articolo 22, comma 2, lettera c), sono state previste anche le misure complementari;
- d) sono stati predisposti i piani d'emergenza interna e sono stati forniti al Prefetto gli elementi utili per l'elaborazione del piano d'emergenza esterna;
- e) sono state fornite all'autorità competente informazioni che le permettano di adottare decisioni in merito all'insediamento di nuove attività o alla costruzione di insediamenti attorno agli stabilimenti già esistenti.

3. Il rapporto di sicurezza di cui al comma 1 contiene almeno i dati di cui all'allegato 2 ed indica, tra l'altro, il nome delle organizzazioni partecipanti alla stesura del rapporto.

4. I criteri, i dati e le informazioni occorrenti per la redazione del rapporto di sicurezza, i criteri per l'adozione di misure specifiche in relazione ai diversi tipi di incidenti, nonché i criteri per la valutazione del rapporto medesimo da parte dell'autorità competente sono definiti all'allegato C.”

Nell'elaborato riportato di seguito vengono riportate le arre di influenza massima negli scenari incidentali credibili, per le varie casistiche di incidente, e nelle condizioni meteo più sfavorevoli, sia per il Jet Fire (fuoriuscita di GNL a causa di una rottura del braccio) che per il Flash Fire (nube di metano che trova un innesco). Analizzando tale elaborato di evince che nessun centro abitato sarebbe in alcun caso coinvolto.

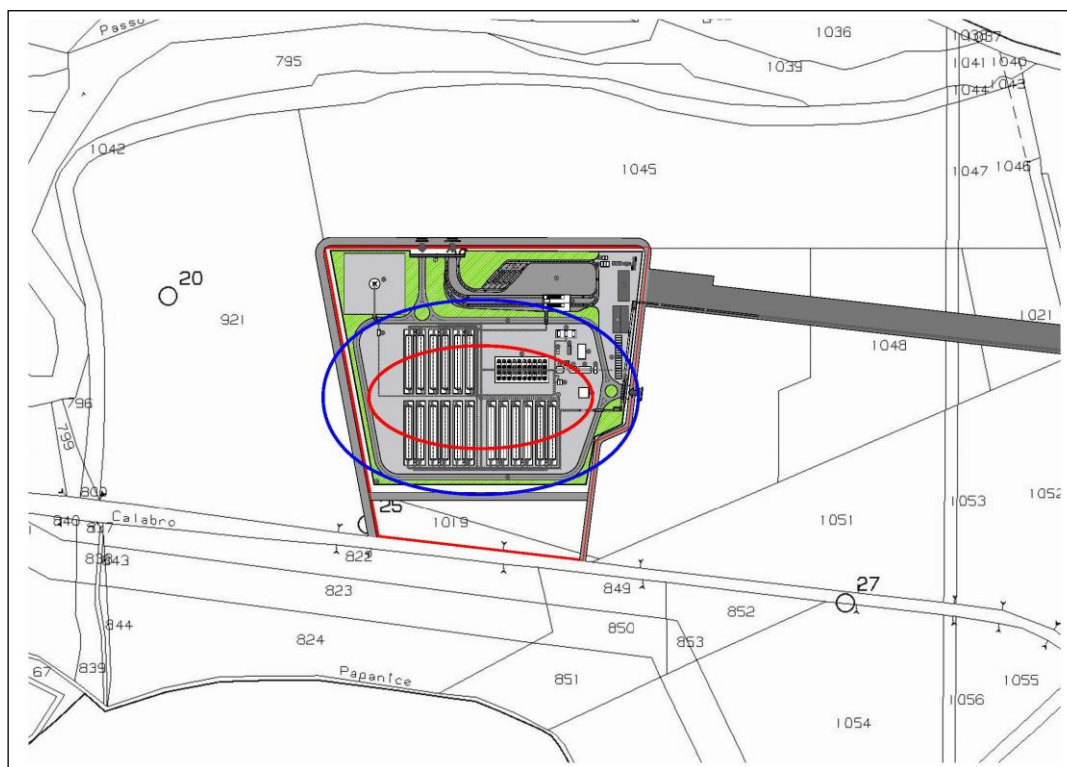


Figura 37 – Stralcio dello scenario caratterizzato dalla massima espansione di infiammabilità

Da ciò si deduce che nella remota ipotesi di un evento accidentale straordinario riguardante l'impianto l'area della città metropolitana di Crotona non verrebbe coinvolta.

Si rammenta inoltre, qualora ve ne fosse bisogno, che eventuali perdite di massa da parte dei serbatoi non sono ipotizzabili poiché i serbatoi di LNG sono caratterizzati da un doppio guscio di acciaio criogenico.

Anche le navi metaniere sono caratterizzate da doppio scafo e un doppio contenimento per i serbatoi e non possono esplodere a causa delle caratteristiche del GNL (non infiammabile).

14. IPOTESI “ZERO”

Il progetto, teso a sostenere l'innovazione e l'efficienza, frenare la dipendenza dalle importazioni di petrolio e guidare il passaggio a fonti energetiche interne e rinnovabili, rappresenta una via da seguire per raggiungere gli obiettivi chiave europei con la possibilità di sviluppare e sfruttare risorse altrimenti irraggiungibili, aspetto particolarmente importante in un contesto di graduale allontanamento dei giacimenti di produzione.

L'utilizzo del GNL induce indubbi vantaggi ambientali: il GNL rappresenta infatti un combustibile “pulito” che non contiene zolfo, la cui semplicità molecolare consente una combustione pulita con ridottissimi residui solidi. Ciò si traduce in benefici sia in termini di emissioni di gas ad effetto serra, che di polveri sottili. L'obiettivo è rivolgersi verso combustibili alternativi tra questi il Gas naturale in forma gassosa GNC e



liquefatta GNL in modo da stimolare la crescita economica, aumentare l'occupazione e mitigare i cambiamenti climatici ciò consentirà di ridurre le emissioni di anidride carbonica e migliorare la qualità dell'aria.

Nel 2017 l'Italia ha recepito la normativa dell'Unione europea sui carburanti alternativi (D.Lgs 257/2016 DAFI) con l'obiettivo di ridurre la dipendenza del Paese ovvero l'approvvigionamento petrolifero estero e di attenuare gli effetti negativi sull'ambiente.

La Direttiva DAFI mira tra le altre cose a facilitare lo sviluppo di un mercato delle infrastrutture per i carburanti alternativi e per i veicoli con alimentazione alternativa. In tale contesto si colloca quindi anche il GNL per il quale la Direttiva prevede che, attraverso i rispettivi quadri strategici nazionali, gli Stati Membri assicurino tra le altre cose che:

- entro il 31 dicembre 2025, nei porti marittimi sia realizzato un numero adeguato di punti di rifornimento per il GNL per consentire la circolazione di navi adibite alla navigazione interna o navi adibite alla navigazione marittima alimentate a GNL nella rete centrale della TEN-T;
- entro il 31 dicembre 2025, sia realizzato un numero adeguato di punti di rifornimento per il GNL accessibili al pubblico almeno lungo la rete centrale della TEN-T per assicurare la circolazione in tutta l'Unione dei veicoli pesanti alimentati a GNL.

L'utilizzo del GNL nel settore del trasporto marittimo può inoltre consentire di raggiungere gli obiettivi di riduzione dell'impatto derivante dalla presenza di zolfo nei carburanti, in linea con gli obiettivi posti dalla direttiva europea 2012/33/UE recepita in Italia con il D.Lgs.112/2014. Il GNL rappresenta, quindi, un importante strumento per ridurre l'impatto delle navi e delle attività nei porti in un contesto in cui la crescita globale della domanda di gas naturale, unitamente ai vantaggi tecnico-economici che l'opzione GNL comporterebbe, sta spingendo molti produttori e compagnie petrolifere a investire in nuove infrastrutture.

L'idea progettuale ha come obiettivo la realizzazione di un Deposito costiero di rigassificazione per il GNL (Gas Naturale Liquefatto) nel Comune di Crotona nell'omonima Provincia in area industriale C.O.R.A.P. grazie alla posizione baricentrica di Crotona rispetto alla Regione, ubicazione ritenuta strategica rispetto anche alle principali rotte del Mediterraneo.

Il Deposito 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 nella zona impianto, un sistema di stoccaggio, pompaggio, e rigassificazione del GNL. Nel Deposito costiero saranno installati 18 serbatoi criogenici da 1.226 metri cubi, gruppi di pompaggio, vaporizzatori ad aria naturale AAV (Ambient Air Vaporizer), ed una stazione per il filtraggio, la misura e l'odorizzazione del gas naturale propedeutica all'immissione nelle reti di trasporto.

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



Con il nuovo Deposito costiero, l'area industriale ed il porto di Crotona potrebbero diventare, senza ulteriori infrastrutture, un polo nel Mediterraneo per il rifornimento delle navi che utilizzano il GNL come carburante per il trasporto marittimo. Le infrastrutture sono infatti progettate per creare un efficiente "Bunkering Point" (ship to ship, truck to ship o pipe to ship).

Il progetto imprenditoriale proposto rientra nelle linee guida del Piano energetico ambientale nazionale e regionale, ed in quelle dell'Accordo di programma quadro per la metanizzazione della Calabria. La scelta progettuale adottata è inoltre in piena sinergia con le direttive europee e nazionali, sulla realizzazione di infrastrutture per i combustibili alternativi.

I nuovi obiettivi per il 2030 rendono ancora più urgente lo sviluppo delle rinnovabili e la riduzione dell'utilizzo dei combustibili fossili.

In una fase di transizione dall'attuale sistema energetico mondiale quasi esclusivamente basato sulle fonti fossili ad un auspicabile sistema futuro basato sulle fonti rinnovabili, il gas naturale rappresenta una possibile soluzione di transizione. La disponibilità del gas naturale in Calabria potrà apportare benefici quali un minore costo dell'energia, maggiori possibilità di innovazione tecnologica, minori emissioni di sostanze inquinanti e di gas serra.

L'opzione "0" conosciuta anche con il termine "do nothing" cioè a dire del "non fare nulla" si utilizza quando l'opera proposta ha un impatto talmente elevato dal punto di vista ambientale da preferire la non realizzazione della stessa.

Fermo restando la giusta valutazione ambientale di cui il progetto ha tenuto conto, prevedendo una infrastruttura che vedrà 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 che risultano essere nettamente inferiori ai limiti previsti dalla classe di destinazione acustica del territorio, il valore aggiunto è quello che consente di poter affermare che l'impianto del tutto innovativo si configura come una infrastruttura strategica e sarà alimentato da un combustibile alternativo sostenibile.

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, inoltre l'impianto è stato localizzato in un'area che intercetta il tracciato delle reti di trasporto di SNAM Rete Gas.

Da quanto su esposto trattandosi di un'area industriale, si può certamente affermare che le interferenze tra l'opera e l'ambiente siano trascurabili, inoltre si evidenzia che nell'area vasta di Crotona non sono presenti altri impianti di tale tecnologia, e quindi la localizzazione del nuovo Deposito si apparrebbe essere come un intervento di tipo puntuale.



L'opera per le sue peculiarità si configura come un'opera di interesse pubblico, la realizzazione dell'impianto comporterà sia benefici in termini di ricadute sociali ed occupazionali, oltre che il prestigio e la maggiore notorietà di cui lo stesso Comune di Crotona potrà vantare per aver "accolto" nel proprio territorio un impianto che con l'utilizzo del GNL attua le strategie comunitarie e nazionali volte alla diversificazione delle fonti energetiche, alla riduzione della dipendenza dal petrolio ed alla sostenibilità del sistema dei trasporti via terra e via mare.

In un contesto in cui 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, l'Italia ed in particolare il Sud Italia: la Calabria potrebbe rappresentare data la sua posizione strategica, un importante hub del gas nel Mediterraneo.

Infine si può certamente affermare che la riforma delle Autorità Portuali sta procedendo verso un sistema che incentiva le aggregazioni di più porti a livello regionale ed extraregionale. In tal senso è stata costituita l'Autorità Portuale del Sud Tirreno composta da Gioia Tauro e Messina con vocazione territoriale sul versante tirrenico, mentre per quanto riguarda lo Ionio permane solo quella con sede in Taranto, pertanto l'idea progettuale proposta sarebbe quella di aggregare Crotona (che relativamente ai traffici marittimi che collegano l'Europa all'Asia è posta a metà strada tra le rotte che approdano ai porti adriatici e a quelle che arrivano ai porti tirrenici) in modo da renderla parte dell'Autorità del Sistema Portuale del Mar Ionio. Considerando che il porto di Crotona è stato in passato un grande sistema a servizio dell'industria, emergono i margini per una integrazione proficua e vantaggiosa per entrambi i territori calabrese e pugliese per uno sviluppo concreto di tutto il Meridione.

15. CONCLUSIONI

Il mercato del gas naturale sta attraversando un periodo di profondi mutamenti. In uno scenario di costante sviluppo dei consumi – cresciuti nel periodo 1995-2011 con un tasso medio annuo del 2,7% e previsti in espansione dell'1,7% medio annuo nell'orizzonte 2012-2035 – una serie di fattori contribuiscono a ridefinire in modo sostanziale gli equilibri geopolitici globali, attuali e prospettici.

Si stanno affacciando sulla scena nuovi Paesi produttori, in particolare in Medio Oriente, nell'area del Caspio e nel Sud-Est Asiatico, mentre dal lato della domanda si afferma con sempre maggior forza il ruolo di traino delle economie emergenti sudamericane, della Cina e dell'India. Contestualmente, gli Stati Uniti, fino a pochi anni fa importatori netti, grazie alla produzione di ingenti quantità di gas non convenzionale hanno raggiunto una sostanziale autosufficienza e si candidano a diventare un potenziale Paese esportatore.

Queste tendenze determinano nuovi assetti nelle diverse regioni, con un impatto significativo sugli equilibri di domanda e offerta e sui meccanismi di formazione del prezzo.



In linea generale, l'allontanamento dei campi di produzione dai centri di consumo rende sempre più necessario il ricorso al commercio internazionale per soddisfare i fabbisogni di gas nei singoli mercati nazionali. In questo contesto globale, il trasporto di gas via nave è quello maggiormente in grado di rispondere in tempi rapidi all'emergere di nuove componenti di domanda, grazie alle sue caratteristiche di flessibilità. Questa circostanza risulta particolarmente rilevante in alcune aree come l'Estremo Oriente, il Nord e il Sud America dove la localizzazione dei giacimenti da un lato, la relativa scarsità di gasdotti dall'altro, rischiano di isolare i mercati, ostacolando l'incontro tra domanda e offerta.

Peraltro, è importante evidenziare come il Gas Naturale Liquefatto (GNL) possa contribuire, in prospettiva, a superare la regionalizzazione che ancora oggi contraddistingue il mercato internazionale del gas, caratterizzato da diverse zone di formazione del prezzo, con dinamiche di domanda, offerta e fornitura estremamente disomogenee tra loro.

A mercati come quello nordamericano – resi sempre più liquidi dall'immissione di ingenti quantità di gas, anche non convenzionale – infatti, si contrappongono aree come il Sud-Est asiatico, la cui completa dipendenza dall'estero per la copertura del fabbisogno, rende particolarmente rigida la struttura del settore.

In questo contesto, l'Europa si trova in mezzo al guado. Sebbene nel corso degli ultimi anni i Paesi UE abbiano assunto una posizione di leadership nella promozione dell'efficienza energetica e delle fonti rinnovabili, il gas rappresenta ancora un asse portante per la crescita del sistema, coprendo oltre un quarto dei consumi finali di energia. In prospettiva, peraltro, questo ruolo è destinato a consolidarsi sia in virtù dell'impatto ambientale relativamente contenuto, sia per effetto del declino nell'utilizzo del petrolio e del nucleare.

Gli scenari di sviluppo mostrano come, nel corso dei prossimi due decenni, pur in presenza di una debole dinamica dei consumi, la dipendenza dai Paesi extra-UE per la copertura del fabbisogno interno di gas sia destinata a inasprirsi a causa del declino della produzione interna, per superare l'80% nel 2030.

Proprio questo fattore ha indotto la Commissione Europea ad adottare una serie di provvedimenti per garantire la sicurezza degli approvvigionamenti, la diversificazione delle fonti di fornitura e la realizzazione delle infrastrutture necessarie a supportare uno sviluppo armonico del mercato.

A livello comunitario, il dibattito in materia di energia è occupato dalle priorità che riguardano la creazione di un mercato unico su base continentale e l'individuazione dei corridoi strategici per collegare i Paesi UE a nuovi bacini di produzione del gas. Solo la presenza di una rete di gasdotti, terminali di rigassificazione e impianti di stoccaggio magliata e interconnessa, infatti, è in grado di garantire la flessibilità del sistema, superando i colli di bottiglia e introducendo un maggior grado di concorrenza nel mercato.

Proprio in questa prospettiva l'Italia ed in particolar modo il Sud dell'Italia, può assumere un ruolo fondamentale. Il posizionamento geografico del Mezzogiorno del nostro Paese, infatti, lo pone nella condizione di poter intercettare ingenti flussi di importazione provenienti dai mercati del Nord Africa, del Medio Oriente e dell'Asia centrale. Questa circostanza consentirebbe all'Italia di non essere più solo un



mercato di destinazione per il gas necessario a coprire il fabbisogno interno, ma di diventare un mercato di transito per i flussi diretti in Europa centro-meridionale.

In allegato l'elaborato P_03_PL_03_ASS_R01 riportante la planimetria, le viste assonometriche e i profili ambientali dell'impianto in progetto.

