

PROGETTO

# SVILUPPO PROGETTO TERMINALE GNL NEL PORTO DI MONFALCONE

UBICAZIONE

**MONFALCONE, ITALIA**

PROPONENTE

## SMART GAS S.p.A.



UNITA' FUNZIONALE

**DOCUMENTI PER AUTORIZZAZIONE**

TITOLO DOCUMENTO

**Sintesi non Tecnica dello Studio di Impatto Ambientale**



CONSULENZA

consulting, design, operation & maintenance engineering

Rev. 1 25/03/2015	Aggiornamento Progetto	ASP <i>Alto P...</i>	MCO <i>Marcello Padellaro</i>	CSM <i>Carlo Madini</i>	PAR <i>Paolo Reubini</i>
Rev.0 14/07/2014	Emissione per Approvazione	CDC	ALS MCO	CSM	PAR
DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	CONTROLL.	APPROVATO	SOTT.

DATA	SCALA	CODIFICA INTERNA	DOC. N.				REV	FG
25/03/2015		14-007-H13	14	007	ENV	S	004	1



## INDICE

	<u>Pagina</u>
<b>LISTA DELLE TABELLE</b>	<b>IV</b>
<b>LISTA DELLE FIGURE INTERNE AL TESTO</b>	<b>V</b>
<b>LISTA DELLE FIGURE IN ALLEGATO</b>	<b>VI</b>
<b>ABBREVIAZIONI E ACRONIMI</b>	<b>VII</b>
<b>1 INTRODUZIONE</b>	<b>1</b>
<b>2 CARATTERISTICHE E MOTIVAZIONI DEL PROGETTO</b>	<b>3</b>
2.1 DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO	3
2.1.1 Il Mercato del Gas Naturale	3
2.1.2 Il Mercato della Distribuzione del GNL	3
2.2 MOTIVAZIONI DEL PROGETTO	5
2.3 CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEL PROGETTO	6
<b>3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO</b>	<b>8</b>
3.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL SITO DI UBICAZIONE DELLE OPERE	8
3.2 APPROVVIGIONAMENTO DEL GNL E CARATTERISTICHE DELLE NAVI	9
3.3 ROTTE DI AVVICINAMENTO E MANOVRE DELLE METANIERE	10
3.4 NUOVE OPERE E IMPIANTI	12
3.4.1 Opere a Mare	12
3.4.2 Terminale GNL	19
3.4.3 Metanodotto di Connessione alla Rete	21
3.5 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE	25
3.5.1 Costruzione del Terminale GNL	25
3.5.2 Attività di Cantiere a Mare	25
3.5.3 Costruzione del Gasdotto di Connessione	27
<b>4 ANALISI DELLE ALTERNATIVE</b>	<b>28</b>
4.1 ANALISI DELL'OPZIONE ZERO	28
4.1.1 Atmosfera	28
4.1.2 Suolo e Sottosuolo	28
4.1.3 Ambiente Idrico	28
4.1.4 Rumore e Vibrazioni	29
4.1.5 Flora, Fauna ed Ecosistemi	29
4.1.6 Paesaggio	29
4.1.7 Aspetti Socio-Economici e Salute Pubblica	29
4.2 ANALISI DELLE ALTERNATIVE	30
4.2.1 Tipologia e Localizzazione del Terminale GNL	30
4.2.2 Posizionamento della Banchina di Accosto delle Navi Metaniere	35
4.2.3 Serbatoi di Stoccaggio	35
4.2.4 Processo di Rigassificazione	38
4.2.5 Metanodotto	40
<b>5 VINCOLI E PIANIFICAZIONE TERRITORIALE</b>	<b>43</b>
5.1 SETTORE ENERGIA E SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE	43

## **INDICE (Continuazione)**

		<b><u>Pagina</u></b>
5.1.1	Piano Energetico Regionale – PER della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia	43
5.1.2	Piano Regionale di Miglioramento della Qualità dell'Aria	43
5.1.3	Piano Regionale di Tutela delle Acque	44
5.2	<b>PIANIFICAZIONE DI BACINO E VINCOLO IDROGEOLOGICO</b>	<b>46</b>
5.2.1	Piano di Gestione del Distretto Idrografico delle Alpi Orientali	46
5.2.2	Piano di Gestione del Rischio Alluvioni	46
5.2.3	Vincolo Idrogeologico	47
5.3	<b>AREE NATURALI SOGGETTE A TUTELA</b>	<b>48</b>
5.3.1	Sistema delle Aree Naturali Protette (ANP)	48
5.3.2	Rete Natura 2000	48
5.3.3	Siti di Importanza Nazionale (SIN) del Progetto Bioitaly	48
5.3.4	Important Bird Areas (IBA)	49
5.4	<b>PROTEZIONE DEL PAESAGGIO ED AREE VINCOLATE</b>	<b>50</b>
5.4.1	Aree Vincolate ai sensi del D.Lgs 42/04 e s.m.i.	50
5.5	<b>PIANIFICAZIONE TERRITORIALE ED URBANISTICA</b>	<b>53</b>
5.5.1	Piano di Governo del Territorio (PGT)	53
5.5.2	Piano Territoriale Infraregionale del Consorzio per lo Sviluppo Industriale di Monfalcone - Piani Operativi Attuativi (POA): "Lisert Porto" e "Lisert Canale Est-Ovest"	53
5.5.3	Strumenti Urbanistici Comunali	54
5.6	<b>PIANO REGOLATORE PORTUALE DEL PORTO DI MONFALCONE</b>	<b>59</b>
5.6.1	PRP Vigente	59
5.6.2	Linee Guida per la Stesura del Nuovo PRP	61
5.7	<b>VINCOLI NAUTICI, AERONAUTICI E MILITARI</b>	<b>62</b>
<b>6</b>	<b>IL TERRITORIO, L'AMBIENTE E LE LORO RELAZIONI CON IL PROGETTO</b>	<b>66</b>
6.1	<b>ATMOSFERA</b>	<b>66</b>
6.2	<b>AMBIENTE IDRICO, FLUVIALE E MARINO</b>	<b>67</b>
6.2.1	Acque Superficiali	67
6.2.2	Acque Sotterranee	68
6.2.3	Ambiente Marino	72
6.2.4	Sedimenti Marini	75
6.3	<b>SUOLO E SOTTOSUOLO</b>	<b>76</b>
6.3.1	Geomorfologia	76
6.3.2	Geologia	78
6.3.3	Uso del Suolo	79
6.3.4	Qualità dei Suoli	80
6.3.5	Sismicità	82
6.4	<b>RUMORE E VIBRAZIONI</b>	<b>82</b>
6.5	<b>VEGETAZIONI, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI</b>	<b>83</b>
6.5.1	Ambiente Terrestre	83

## **INDICE (Continuazione)**

	<b><u>Pagina</u></b>
6.5.2 Ecosistemi Marini	88
6.6 PAESAGGIO	90
6.7 ASPETTI SOCIO-ECONOMICI E INFRASTRUTTURE	91
6.7.1 Traffici Marittimi del Golfo di Trieste	91
6.7.2 Porto di Monfalcone	91
6.7.3 Attività Industriali	92
6.7.4 Infrastrutture di Trasporto	93
6.7.5 Maricoltura	93
<b>7 SINTESI DEGLI IMPATTI E DELLE MISURE DI MITIGAZIONE</b>	<b>95</b>
7.1 IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI COSTRUZIONE	95
7.1.1 Atmosfera	95
7.1.2 Ambiente Idrico, Fluviale e Marino	96
7.1.3 Suolo e Sottosuolo	98
7.1.4 Rumore e Vibrazioni	100
7.1.5 Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi	102
7.1.6 Aspetti Storico – Paesaggistici	105
7.1.7 Aspetti Socio-Economici e Infrastrutture	106
7.2 IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI ESERCIZIO	106
7.2.1 Atmosfera	106
7.2.2 Ambiente Idrico, Fluviale e Marino	109
7.2.3 Suolo e Sottosuolo	113
7.2.4 Rumore e Vibrazioni	113
7.2.5 Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi	114
7.2.6 Aspetti Storico – Paesaggistici	116
7.2.7 Aspetti Socio-Economici e Infrastrutture	119
<b>8 VALUTAZIONI CONCLUSIVE</b>	<b>122</b>

### **RIFERIMENTI**

## LISTA DELLE TABELLE

<b><u>Tabella No.</u></b>	<b><u>Pagina</u></b>
Tabella 2.1: Principali Caratteristiche del Progetto	6
Tabella 3.1: Dati Principali Nave di Riferimento	10
Tabella 3.2: Prospetto Sintetico Volumi Dragaggi	15
Tabella 3.3: Caratteristiche Tecniche del Metanodotto di Collegamento	22
Tabella 5.1: Vincoli da D.Lgs 42/04 Interessati dal Progetto in Comune di Monfalcone	50
Tabella 5.2: Vincoli da D.Lgs 42/04 Interessati dal Progetto in Comune di Doberdò del Lago	52
Tabella 5.3: Vincoli da D.Lgs 42/04 Interessati dal Progetto in Comune di Duino Aurisina	52
Tabella 5.4: PRGC di Monfalcone– “Zonizzazione” e Relazioni con il Progetto	54
Tabella 5.5: PRGC di Monfalcone – “Vincoli” e Relazioni con il Progetto	56
Tabella 5.6: PRGC di Doberdò del Lago – “Zonizzazione” e Relazioni con il Progetto	57
Tabella 5.7: PRGC di Doberdò del Lago – “Vincoli” e Relazioni con il Progetto	58
Tabella 5.8: Variante No. 24 – 25 al PRGC di Duino Aurisina – “Zonizzazione” e Relazioni con il Progetto	59
Tabella 5.9: PRGC di Duino Aurisina – “Vincoli” e Relazioni con il Progetto	59
Tabella 6.1: NO <sub>2</sub> , Confronto dei Valori misurati con i Limiti definiti dal D.Lgs 155/10 (SINAnet-ISPRA, sito Web)	66
Tabella 6.2: CO, Confronto dei Valori misurati con i Limiti definiti dal D.Lgs 155/10 (SINAnet-ISPRA, sito Web)	66
Tabella 6.3: SO <sub>2</sub> , Confronto dei Valori misurati con i Limiti definiti dal D.Lgs 155/10 (SINAnet-ISPRA, sito Web)	66
Tabella 6.4: PM <sub>10</sub> , Confronto dei Valori misurati con i Limiti definiti dal D.Lgs 155/10 (SINAnet-ISPRA, sito Web)	67
Tabella 6.5: Caratteristiche delle Grotte in Prossimità del Progetto	72
Tabella 6.6: Valori Estremi di Corrente in Prossimità del Porto di Monfalcone	73
Tabella 6.7: Uso del Suolo (MATTM, Portale Cartografico, sito Web)	79
Tabella 6.8: Classi Acustiche in cui Ricadono le Opere in Progetto	82
Tabella 6.9: Quadro di Sintesi della Vegetazione e degli Habitat Natura 2000	84
Tabella 6.10: Materiali Movimentati presso il Porto di Monfalcone – Anno 2012	92
Tabella 6.11: Numero di Arrivi/Mese presso il Porto di Monfalcone – Anno 2012	92
Tabella 6.12: Numero e Tipologia di Impianti di Maricoltura nella Baia di Panzano	94
Tabella 7.1: Terre e Rocce da Scavo	98
Tabella 7.2: Aree di Cantiere	99
Tabella 7.3: Manodopera in Fase di Cantiere	106
Tabella 7.4: Traffico Mezzi in Fase di Esercizio – Stima Emissioni Annue	109
Tabella 7.5: Traffici Stradali in Fase di Esercizio	120
Tabella 7.6: Traffici Navali in Fase di Esercizio	121

## LISTA DELLE FIGURE INTERNE AL TESTO

<b><u>Figura No.</u></b>	<b><u>Pagina</u></b>
Figura 3.a: Numero di Navi Esistenti sul Mercato in Funzione della Capacità	9
Figura 3.b: Rotte di Avvicinamento delle Navi Metaniere	11
Figura 3.c: Sequenza Operativa della Gasiera all'Interno del Bacino di Evoluzione	12
Figura 3.d: Dragaggio del Fondale Marino – Zona Bacino di Evoluzione	13
Figura 3.e: Dragaggio del Fondale Marino – Zona Canale di Accesso	14
Figura 3.f: Banchina di Accosto - Layout	16
Figura 3.g: Diga Foranea - Sezione Tipologica	17
Figura 3.h: Alternative di Localizzazione del Terminale	33
Figura 5.a: Progetto di PTA - Aree Sensibili	45
Figura 5.b: Sito di Importanza Nazionale (SIN) "Canneto del Lisert" nell'Area di Progetto	49
Figura 5.c: Piano Regolatore Portuale (1979)	60
Figura 5.d: Linee Guida per la Stesura del Nuovo PRP: Sviluppo previsto per la Zona di Interesse	62
Figura 5.e: Zone Normalmente Impiegate per le Esercitazioni Navali e di Tiro e Zone dello Spazio Aereo Soggette a Restrizioni (figura fuori scala)	63
Figura 5.f: Carta Nautica	64
Figura 5.g: Piano del Rischio Aeroportuale del Comune di Ronchi dei Legionari	65
Figura 6.a: Campagna di Indagine Maggio – Giugno 2014, Ubicazione Punti di Campionamento	68
Figura 6.b: Stato Chimico dei Corpi Idrici Sotterranei in Friuli Venezia Giulia, Anno 2010 (Regione Friuli Venezia Giulia, 2012)	69
Figura 6.c: Sorgenti, Pozzi e Cavità con Acqua nella zona tra Brestovizza (Slovenia), il lago di Doberdò, Monfalcone e la Baia di Sistiana	70
Figura 6.d: Grotte Individuate nell'intorno del Tracciato del Metanodotto ( <a href="http://www.catastogrotte.fvg.it/">http://www.catastogrotte.fvg.it/</a> )	71
Figura 6.e: Stato di Qualità Ecologica del Mare e della Laguna (Regione Friuli Venezia Giulia, 2012)	74
Figura 6.f: Punti di Campionamento a mare (M1 e M2)	75
Figura 6.g: Carta dei Suoli	77
Figura 6.h: Estratto della Carta della Vegetazione – Area del Lisert	87
Figura 6.i: Estratto della Carta della Vegetazione – Palude di Sablici	87
Figura 6.j: Vista su Monfalcone dalla "Rocca" – Commistione di Aree Residenziali e Industriali	90
Figura 6.k: Altopiano a Nord dell'Area Portuale – Industriale	91
Figura 7.a: Emissioni Sonore in Fase di Cantiere	101
Figura 7.b: Traffico Marittimo in Fase di Esercizio - Stima delle Ricadute Medie Annue al Suolo di NO <sub>2</sub>	107
Figura 7.c: Traffico Marittimo in Fase di Esercizio - Stima delle Ricadute Massime Orarie (99.8 percentile) al Suolo di NO <sub>2</sub>	108
Figura 7.d: Estensione del Plume Termico in Superficie, Marea Crescente, Scenario S1 (solo Cartiera in Funzione)	110
Figura 7.e: Estensione del Plume Termico in Superficie, Marea Crescente, Scenario S2 (Cartiera e Terminale in Funzione)	111
Figura 7.f: Estensione del Plume Termico in Superficie, Condizione B (Marea Crescente), Scenario S3 (solo Terminale in Funzione)	112
Figura 7.g: Emissioni Sonore del Terminale GNL in Fase di Esercizio	114

## LISTA DELLE FIGURE INTERNE AL TESTO (Continuazione)

<b><u>Figura No.</u></b>	<b><u>Pagina</u></b>
Figura 7.h: Fotoinserimento dal Lido di Panzano	117
Figura 7.i: Fotoinserimento dal Villaggio dei Pescatori	118
Figura 7.j: Fotoinserimento dal Castello di Duino	118

## LISTA DELLE FIGURE IN ALLEGATO

Figura 1.1: Inquadramento Territoriale

## ABBREVIAZIONI E ACRONIMI

ARPA	Agenzia Regionale Protezione Ambiente
ASPM	Azienda Speciale per il Porto di Monfalcone
BUR	Bollettino Ufficiale Regionale
CCIAA	Camera di Commercio Industria e Artigianato di Gorizia
CSIM	Consorzio per lo Sviluppo Industriale di Monfalcone
DPGR	Decreto del Presidente della Giunta Regionale
ENAC	Ente Nazionale per l'Aviazione Civile
EUAP	Elenco Ufficiale Aree Naturali Protette
FVG	Friuli Venezia Giulia
GN	Gas Naturale
GNL	Gas Naturale Liquefatto
IBA	Important Bird Areas
IPA	Idrocarburi Policiclici Aromatici
LNG	Liquefied Natural Gas
L.R.	Legge Regionale
MATTM	Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
NTA	Norme Tecniche di Attuazione
PGT	Piano di Governo del Territorio
PIL	Punto di Intercettazione di Linea
POA	Piano Operativo Attuativo
PRGC	Piano Regolatore Generale Comunale
SECA	Sulphur Emission Control Area
SIA	Studio di Impatto Ambientale
SIC	Siti di Importanza Comunitaria
SIN	Siti di Importanza Nazionale
SRG	Snam Rete Gas
TOC	Trivellazione Orizzontale Controllata
TR	Tempo di Ritorno
VAS	Valutazione Ambientale Strategica
VIA	Valutazione di Impatto Ambientale
ZPS	Zone di Protezione Speciale
ZSC	Zona Speciale di Conservazione



# **RAPPORTO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA TERMINALE GNL NEL PORTO DI MONFALCONE**

## **1 INTRODUZIONE**

La società SMART GAS S.p.A. (società di scopo che raccoglie grandi consumatori regionali del Friuli Venezia Giulia) intende realizzare all'interno dell'area industriale del porto di Monfalcone un terminale ricezione, rigassificazione e distribuzione di Gas Naturale Liquefatto (GNL) di piccola taglia con lo scopo di aumentare la capacità di importazione del GNL in Italia, contribuendo alla diversificazione delle fonti energetiche e consentendo inoltre ai grandi consumatori regionali di stipulare contratti per la fornitura di gas a costi competitivi.

Tale progetto prevede l'implementazione di una filiera per il trasporto del GNL a mezzo di navi metaniere sino al terminale di ricezione per lo stoccaggio, la rigassificazione del prodotto e la successiva immissione nella rete di trasporto nazionale. Il progetto prevede inoltre la possibilità di distribuire direttamente il GNL mediante l'utilizzo di navi (LNG tankers), autobotti e ferrocisterne.

L'opera prevede quindi 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 rigassificazione e la misura del GNL prima della sua immissione in rete;
- distribuire il GNL attraverso operazioni di bunkering su nave ("terminal to ship"), autobotti ("terminal to truck") e ferrocisterne ("terminal to rail").

Nel mese di Luglio 2014 SMART GAS S.p.A. ha provveduto all'avvio del procedimento di Autorizzazione Unica (AU) alla costruzione e all'esercizio dell'impianto, del procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) e della procedura per il rilascio del Nulla Osta di Fattibilità (NOF).

Successivamente all'avvio della procedura il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) ha formulato la richiesta di integrazioni prevista dalla procedura VIA. Tali richieste includono quelle espresse dalla Regione Friuli Venezia Giulia (FVG).

Al fine di fornire gli elementi richiesti dalle Amministrazioni SMART GAS S.p.A. ha quindi provveduto a ottimizzare il progetto consegnato a Luglio 2014 e ad aggiornare completamente la documentazione originariamente consegnata per l'avvio dell'iter autorizzativo.

Ferma restando la tipologia degli interventi originariamente previsti e di seguito elencati:

- esecuzione di dragaggi per l'approfondimento dei fondali;

- realizzazione di una cassa di colmata adeguatamente delimitata e protetta da una diga foranea, destinata alla ricezione dei sedimenti dragati;
- realizzazione di una nuova banchina dotata di strutture ed impianti per l'accosto, l'ormeggio e lo scarico/carico delle navi metaniere;
- prolungamento dell'esistente diga di sottoflutto;
- posa delle condotte di processo (condotte criogeniche, linee per il vapore di ritorno e condotte per l'acqua antincendio) di collegamento tra la banchina e l'area del Terminale GNL;
- posa delle condotte di approvvigionamento e scarico dell'acqua da utilizzare per il processo di rigassificazione del GNL;
- realizzazione dell'impianto (stoccaggio, rigassificazione e distribuzione);
- posa del metanodotto di collegamento alla rete di trasporto Snam Rete Gas (SRG),

le principali modifiche, rispetto alla documentazione originariamente predisposta, hanno riguardato:

- l'integrazione dei dragaggi (comprensivi della relativa gestione dei volumi di scavo) previsti dal presente progetto con quelli previsti dal progetto di dragaggio del canale di accesso e del bacino di evoluzione dalle attuali quote batimetriche a quota -12.5 m slm (proposto da CCIAA ed ASPM);
- il recepimento delle osservazioni formulate dal Comitato Tecnico Regionale (CTR) nell'ambito della procedura NOF, al fine di migliorare ulteriormente la sicurezza dell'impianto;
- una modifica al tracciato del metanodotto di collegamento al fine di eliminare completamente le interferenze con habitat di interesse naturalistico nell'attraversamento della palude di Sablici.

Con riferimento al progetto di realizzazione del Terminale GNL come sopra definito, il presente documento costituisce la **Sintesi non Tecnica** dello Studio di Impatto Ambientale che è stato predisposto (D'Appolonia, 2015abc)\* ed è strutturata come segue:

- il Capitolo 2 descrive il contesto energetico di riferimento e le motivazioni del progetto;
- nel Capitolo 3 sono descritte le principali caratteristiche della opere;
- il Capitolo 4 è dedicato all'analisi delle alternative;
- nel Capitolo 5 sono evidenziati i principali vincoli, derivati principalmente dall'analisi degli strumenti di pianificazione e salvaguardia dell'ambiente e del territorio;
- il Capitolo 6 descrive le principali caratteristiche delle aree che ospiteranno le opere a progetto;
- nel Capitolo 7 sono riportate la stima degli impatti ambientali e la definizione delle relative misure di mitigazione;
- il Capitolo 8 è dedicato alle valutazioni conclusive.

---

\* I riferimenti sono riportati alla fine del testo.

## **2 CARATTERISTICHE E MOTIVAZIONI DEL PROGETTO**

### **2.1 DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO**

#### **2.1.1 Il Mercato del Gas Naturale**

Dopo una dinamica assai modesta, nel 2011, del PIL nazionale (+0.4%) e una diminuzione dei consumi energetici di quasi il 2%, nel 2012 la discesa del PIL del 2.4% è stata accompagnata da un calo dei consumi di energia primaria del 3.5%. Il calo è distribuito su quasi tutti i settori e tutte le fonti primarie e secondarie. Aumenti si sono visti anche in alcuni settori di nicchia, come il consumo di gas per autotrasporti e di gas naturale e fonti solide per la sintesi chimica. Fanno eccezione unicamente le fonti rinnovabili e i consumi civili di gas naturale.

Nel corso del 2012 la trasformazione delle fonti energetiche primarie in energia elettrica ha subito in Italia le stesse sorti di altri Paesi Europei, con la generazione da gas naturale avversata dal basso prezzo del carbone e dal dispacciamento prioritario delle fonti rinnovabili.

Continua anche per il 2012 la diminuzione delle importazioni nette di gas in Italia, ridotte di ulteriori 2.6 G(m<sup>3</sup>) e passate dai 70,245 del 2011 a 67,586 M(m<sup>3</sup>), livello prossimo a quello del 2004.

Tenendo conto che la variazione di volume negli stoccaggi per l'anno è stata pari a 1,276 M(m<sup>3</sup>) – nel 2011 andarono a stoccaggio solo 777 M(m<sup>3</sup>) – e che i consumi e le perdite di sistema sono stimabili in circa 1,975 M(m<sup>3</sup>), il valore dei consumi nazionali nel 2012 è valutabile in 72,940 M(m<sup>3</sup>), quattro punti percentuali al di sotto di quello registrato nel 2011. Il grado di dipendenza dell'Italia dalle forniture estere è rimasto sostanzialmente invariato rispetto al 2011 e pari al 90%.

Per quanto riguarda il GNL, l'Autorità per l'Energia Elettrica il Gas e il Sistema Idrico con il documento per la consultazione del 19 aprile 2012, 150/2012/R/gas, ha presentato i propri orientamenti in materia di criteri di regolazione tariffaria per il servizio di rigassificazione per il quarto periodo di regolazione (2012-2016). In particolare, nel documento per la consultazione l'Autorità ha proposto di confermare il sostegno allo sviluppo delle infrastrutture di rigassificazione di GNL mediante il riconoscimento di un incremento del tasso di remunerazione per i nuovi investimenti, prevedendo contestualmente l'introduzione di incentivi volti a massimizzare il valore dei servizi erogati dall'impresa (incentivi di tipo outputbased), sulla base del criterio di selettività degli investimenti.

#### **2.1.2 Il Mercato della Distribuzione del GNL**

Nel corso degli ultimi due decenni, il GNL ha acquisito un'importanza sempre maggiore nel soddisfacimento dei fabbisogni energetici a livello internazionale, arrivando ad una incidenza sul totale dei consumi superiore al 10 % nel 2011 (Cassa Depositi e Prestiti, 2013).

Uno scenario di questo genere, agli inizi degli anni '90, sarebbe apparso irrealistico, in quanto a livello globale il contesto del mercato GNL contava 8 Paesi importatori, 8 Paesi esportatori e 70 navi operative, presentandosi pertanto a carattere prevalentemente regionale, con una struttura punto-punto. Ad oggi, l'industria del GNL presenta caratteristiche profondamente diverse: le dimensioni del settore sono cinque volte superiori, con 18 Paesi

esportatori e 25 Paesi importatori e altri che si apprestano a mettere a regime nuova capacità di liquefazione/rigassificazione.

È in un tale contesto di crescita del mercato del GNL che si inserisce la tematica della distribuzione al dettaglio del GNL, intesa come “bunkering” del GNL stesso in serbatoi di stoccaggio ai fini del successivo trasporto ad utilizzatori finali: nei successivi paragrafi è presentata la panoramica del mercato della distribuzione GNL, con riferimento sia al contesto internazionale, sia a quello nazionale.

#### 2.1.2.1 Contesto Internazionale

Il bunkering di GNL ai fini della distribuzione è un settore di attività già presente ed in ulteriore via di sviluppo nell'area del Nord Europa.

Il maggior impulso allo sviluppo delle infrastrutture di distribuzione è dato dalla crescente richiesta di GNL per trazione navale, sebbene non manchino previsioni di incremento della domanda anche per altri utilizzi quali la funzione di back-up per la generazione elettrica e la fornitura di gas in aree non servite dalle reti nazionali di trasporto, soprattutto nelle nazioni scandinave.

A livello infrastrutturale, non solo le aree SECA ma anche le aree del Nord Atlantico e del Mar Mediterraneo presentano già oggi strutture di bunkering e distribuzione GNL.

A fronte anche delle previsioni di cui sopra nonché della prevista riduzione di contenuto di zolfo ammissibile nei carburanti per navi anche nelle aree del Mar Mediterraneo (0.5% entro il 2020), sono pianificate nel prossimo futuro sia la messa in esercizio di Terminali GNL predisposti anche all'offerta di servizi di distribuzione, sia la predisposizione alla distribuzione di GNL da Terminali esistenti, con particolare riferimento a sistemi di:

- trasferimento del GNL dallo stoccaggio a navi metaniere;
- carico del GNL da serbatoio a camion autocisterna;
- carico del GNL su treni cisterna.

#### 2.1.2.2 Contesto Nazionale

A livello italiano si registrano molteplici iniziative sia progettuali, sia a livello programmatico finalizzate allo sviluppo di infrastrutture di distribuzione del GNL, in analogia con le tendenze a livello europeo riportate nel precedente paragrafo.

A livello di Terminali GNL, presso 2 delle 3 strutture esistenti in Italia sono allo studio progetti per la distribuzione del GNL. In particolare (D'Appolonia, 2015a):

- carico su navi metaniere presso i Terminali di Panigaglia e off-shore Toscana;
- carico su camion autocisterna presso il Terminale di Panigaglia.

A livello di strutture di bunkering GNL, risultano avviati presso varie Autorità Portuali gli studi di fattibilità dedicati: è in tal senso significativa l'esperienza dell'Autorità Portuale di Livorno, in cui sono state analizzate alcune possibili strategie di approvvigionamento e stoccaggio di GNL, sia via terra, sia via nave metaniera dai Terminali GNL di Panigaglia ed off-shore Toscana (D'Appolonia, 2015a).

A livello programmatico, particolare rilievo assume l'impegno del Governo Italiano ad adottare iniziative per la realizzazione di centri stoccaggio e distribuzione nonché norme per la realizzazione di distributori di GNL in tutto il territorio nazionale (Ministero dello

Sviluppo Economico, sito web): a tal fine il MISE, attraverso la costituzione di un Gruppo di coordinamento nazionale, volto alla predisposizione di uno studio sugli aspetti normativi, tecnici ed economici, nonché quelli attinenti alla sicurezza e all'impatto sociale per l'utilizzo del GNL nei trasporti marittimi e su gomma limitatamente al trasporto pesante (camion, autobus, treni), si è posto l'obiettivo della predisposizione del Piano Strategico Nazionale sull'utilizzo del GNL in Italia, di cui sono recentemente stati avviati gli incontri operativi.

## 2.2 MOTIVAZIONI DEL PROGETTO

L'intenzione di Smart Gas S.p.A. di intraprendere il percorso per la realizzazione del progetto del Terminale GNL è scaturita da alcune basilari considerazioni:

- la realizzazione del progetto aumenterà la capacità di importazione di GNL in Italia, contribuendo alla diversificazione delle fonti energetiche del paese, e potrà consentire ai grandi consumatori regionali di stipulare contratti per la fornitura di gas a costi competitivi;
- i terminali di rigassificazione, rispetto ai gasdotti, presentano una maggiore flessibilità di approvvigionamento, la facilità di espansione della loro capacità di rigassificazione e l'ingresso diretto di nuovi operatori nel mercato italiano del gas naturale;
- la realizzazione di un nuovo Terminale GNL consentirà di diversificare i paesi di provenienza del gas naturale, favorendo la sicurezza degli approvvigionamenti;
- l'incremento dell'uso di gas naturale, e la possibilità di distribuire direttamente il GNL mediante bunkering su nave, autobotti e ferro cisterne, in linea con le future necessità del mercato, favorirà la sostituzione di altri combustibili fossili, contribuendo ad una riduzione delle emissioni in atmosfera e facilitando il raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni previsti nel protocollo di Kyoto e nelle direttive europee sul miglioramento della qualità dell'aria e di sostituzione dei combustibili nel trasporto marittimo.

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

- consentire l'attracco delle navi metaniere fino alla classe dimensionale 120,000 - 150,000 m<sup>3</sup> su una nuova banchina dimensionata e costruita allo scopo;
- consentire lo stoccaggio del GNL in serbatoi criogenici di adeguata capacità;
- permettere la rigassificazione e la misura del GNL prima della sua immissione in rete mediante un metanodotto di nuova realizzazione di lunghezza pari a circa 6 km tra il terminale stesso e la stazione SRG esistente (nodo No. 899);
- distribuire il GNL attraverso operazioni di bunkering su navi ("terminal to ship"), autobotti ("terminal to truck") e ferrocisterne ("terminal to rail").

La capacità nominale di rigassificazione è stata fissata in 800 milioni di Sm<sup>3</sup>/anno di gas naturale. La taglia dell'impianto è stata definita sulla base degli attuali consumi da parte delle principali utenze friulane, nonché di un'ulteriore volumetria da inviare alla rete esistente.

La pressione di consegna del gas naturale alla rete sarà in accordo alle specifiche della rete SRG nel punto di cessione (50-70 barg).

Il progetto sarà inoltre dimensionato per consentire di distribuire direttamente LNG, fino ad una quantità massima di 1.335 Mm<sup>3</sup>/anno.

La capacità di stoccaggio sarà di 170,000 m<sup>3</sup> di GNL, garantita da due serbatoi a contenimento totale, da 85,000 m<sup>3</sup> ciascuno, in modo da assicurare un'adeguata autonomia di funzionamento e la gestione ottimale delle frequenze di scarico del prodotto.

## 2.3 CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEL PROGETTO

I principali parametri dimensionali e funzionali del progetto sono riportati nella seguente tabella.

**Tabella 2.1: Principali Caratteristiche del Progetto**

Parametro	Caratteristiche
<b>Opere a Mare</b>	
Escavo fondali	Approfondimento del canale di accesso e del bacino di evoluzione fino alla quota di -12.5 m slmm / – 13,5 m slmm Volumi di dragaggio (rigonfiato): circa 3,935,000 m <sup>3</sup> (di cui circa 1,320,000 m <sup>3</sup> refluiti in cassa di colmata esistente e 2,615,000 m <sup>3</sup> refluiti in cassa di colmata nuova) Tecnologia di dragaggio: aspirante/refluente
Nuova Cassa di colmata	Estensione: 350,000 m <sup>2</sup> (fuori acqua) Volume: 2,695,000 m <sup>3</sup>
Altre opere	Banchina di accosto navi metaniere Estensione diga di sottoflutto Sistemazione cassa di colmata esistente (volume 1,320,000 m <sup>3</sup> )
<b>Traffico Navi GNL (Importazione e Distribuzione)</b>	
Dimensioni Navi (Importazione GNL)	Fino alla classe dimensionale 120.000-150.000 m <sup>3</sup> (considerata nave di progetto da 125.000 m <sup>3</sup> )
Dimensioni Navi (Distribuzione GNL)	utilizzo di navi con capacità pari a 3.500 m <sup>3</sup> o 9.000 m <sup>3</sup>
Immersione massima delle navi	Compatibile con la futura profondità dei fondali in seguito alla realizzazione degli interventi di dragaggio previsti (- 13,5 m slm).
<b>Stoccaggio GNL</b>	
Serbatoi	No. 2
Capacità serbatoio	85.000 m <sup>3</sup> di GNL
Capacità complessiva di Stoccaggio	170.000 m <sup>3</sup> di GNL
Dimensioni serbatoi	Diametro esterno: 60 m Altezza cilindrica: 30 m Altezza totale: 36 m

Parametro	Caratteristiche
<b>Rigassificazione del GNL e invio alla rete di trasporto del gas naturale</b>	
Capacità di rigassificazione	800 MSm <sup>3</sup> /anno Capacità di picco 125%
Vaporizzatori	No. 2 Oper Rack Vaporizer (ORV) ad acqua
Acqua di rigassificazione	Acqua dolce fornita dalla Cartiera Burgo Portata circa 2,500 m <sup>3</sup> /h In condizioni di normale esercizio della cartiera, prelevata a valle dell'utilizzo per il raffreddamento dei condensatori delle turbine a vapore dello stabilimento, in prossimità dell'attuale scarico nel canale Locovaz In caso di fermo delle turbine, prelevata a valle dell'attuale punto di prelievo delle acque di condensazione, situato lungo il Fiume Timavo Non previsti sistemi di disinfezione Scarico nel Canale Locovaz
Metanodotto di collegamento	DN 250 Lunghezza 6,750 m circa Massimizzato affiancamento al metanodotto esistente
<b>Distribuzione GNL</b>	
Quantità movimentata	Fino a 1.335 Mm <sup>3</sup> /anno di GNL
Modalità di Distribuzione	Via nave: utilizzo metaniere con capacità pari a 3.500 m <sup>3</sup> o 9.000 m <sup>3</sup> Via ferroviaria: treni con capacità di trasporto fino a 500 m <sup>3</sup> /convoglio Via autobotte: mezzi con capacità pari a 50 m <sup>3</sup> /autobotte

### **3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO**

#### **3.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL SITO DI UBICAZIONE DELLE OPERE**

Il progetto del Terminale GNL interessa principalmente i territori della Provincia di Gorizia nei Comuni di Monfalcone e Doberdò del Lago, situati nell'area Sud del Friuli Venezia Giulia, e marginalmente per la sola condotta di adduzione delle acque di processo il comune di Duino Aurisina, situato in Provincia di Trieste.

Il progetto prevede la realizzazione del Terminale GNL e del relativo accosto per le navi gasiere nella zona portuale e industriale di Monfalcone denominata "Lisert". Tali aree saranno anche interessate dalla realizzazione della rete di condotte (movimentazione GNL, acque di processo e tratto iniziale del metanodotto) a servizio del Terminale.

Il progetto prevede la posa del metanodotto di consegna del gas verso Nord fino al Comune di Doberdò interessando aree industriali e portuali e successivamente aree residenziali, alcune infrastrutture di trasporto e, nella sua parte terminale anche aree di maggiore sensibilità naturalistica. Il metanodotto sarà dotato di due punti di intercettazione di linea (PIL) ubicati immediatamente a monte e a valle dell'attraversamento ferroviario e di una stazione intercettazione e misura del gas.

Il Terminale GNL sarà localizzato in adiacenza al margine Nord della cassa di colmata del Porto di Monfalcone e l'accosto per le navi metaniere è previsto lungo lo sviluppo del perimetro Sud-Ovest della colmata stessa. Le aree di colmata sono accessibili tramite strade attualmente non asfaltate che si diramano da una traversa di Via Timavo; quest'ultima collega il centro abitato di Monfalcone con l'area industriale.

A circa 1.2 km a Nord dell'area prevista per il Terminale GNL è presente un canale artificiale denominato "Canale Est-Ovest" che si estende per una lunghezza di circa 1.4 km. Il canale si innesta, nella sua porzione più orientale, nel Canale Locavaz poco dopo la confluenza dei Canali Tavoloni e Moschenizza.

Il Canale Locavaz confluisce quindi nel Fiume Timavo; quest'ultimo sfocia in mare in corrispondenza del lato Est della cassa di colmata (esternamente al bacino portuale).

Il centri abitati più prossimi al Terminale sono rappresentati da:

- Villaggio del Pescatore e San Giovanni al Timavo, localizzati oltre la foce del Fiume Timavo, rispettivamente a circa 1 km ad Est e 1.5 km a Nord-Est del Terminale;
- Panzano Bagni, posto a circa 1.9 km ad Ovest del Terminale e 1.3 km ad Ovest della banchina;
- Monfalcone a circa 2 km a Nord Ovest del Terminale.

Per quanto riguarda gli attuali ambiti di competenza in cui ricadono le opere a progetto, si evidenzia quanto segue:

- l'area del Terminale GNL è localizzata in area demaniale marittima esterna all'ambito del Piano Regolatore Portuale di Monfalcone, ad esclusione della porzione di area ad oggi in concessione a CSIM per l'esercizio di un impianto di trattamento terre;

- le aree della nuova banchina di accosto delle navi metaniera e del tracciato delle condotte di processo ed antincendio ricadono in area demaniale marittima interna all'ambito del Piano Regolatore Portuale di Monfalcone;
- il tracciato delle condotte di approvvigionamento e scarico delle acque di processo ricade in parte in area demaniale marittima esterna all'ambito del Piano Regolatore Portuale di Monfalcone ed in parte in area di proprietà CSIM;
- il tracciato del gasdotto di collegamento, nella sua parte più prossima all'area del Terminale GNL, interessa prevalentemente aree demaniali marittime interne ed esterne all'ambito del Piano Regolatore Portuale di Monfalcone ed aree di proprietà CSIM.

Si evidenzia inoltre che il presente progetto, così come integrato anche in seguito ai rilievi mossi dalla Regione FVG, include anche il dragaggio del canale di accesso e del bacino di evoluzione dalle attuali quote batimetriche a quota -12.5 m slm, inizialmente escluso in quanto già previste dal Progetto di Dragaggio del Porto di Monfalcone, proposto da CCIAA ed ASPM, e la relativa gestione dei volumi di escavo.

Inoltre, per quanto riguarda l'area di impianto del Terminale GNL si conferma l'assunzione di considerare dismesso l'impianto di trattamento dei materiali di dragaggio che attualmente insiste nella zona. Si evidenzia a tal riguardo che l'attuale concessione demaniale per l'utilizzo dell'area in oggetto, rilasciata dalla Regione Friuli Venezia Giulia a CSIM, avrà termine alla fine del 2015.

### 3.2 APPROVVIGIONAMENTO DEL GNL E CARATTERISTICHE DELLE NAVI

L'acquisto del GNL potrà includere i seguenti mercati di approvvigionamento (lista indicativa e non esaustiva) :Qatar, Egitto, Nigeria, Iran, Algeria, Stati Uniti D'America, Mozambico, Norvegia, Israele, Cipro.

Il GNL sarà approvvigionato con navi gasiere la cui capacità potrà arrivare fino alla classe dimensionale 120.000 m<sup>3</sup> – 150.000 m<sup>3</sup>, che rappresenta la classe dimensionale più presente (> 50%) attualmente sul mercato, come rappresentato nel seguente grafico (D'Appolonia, 2015a).

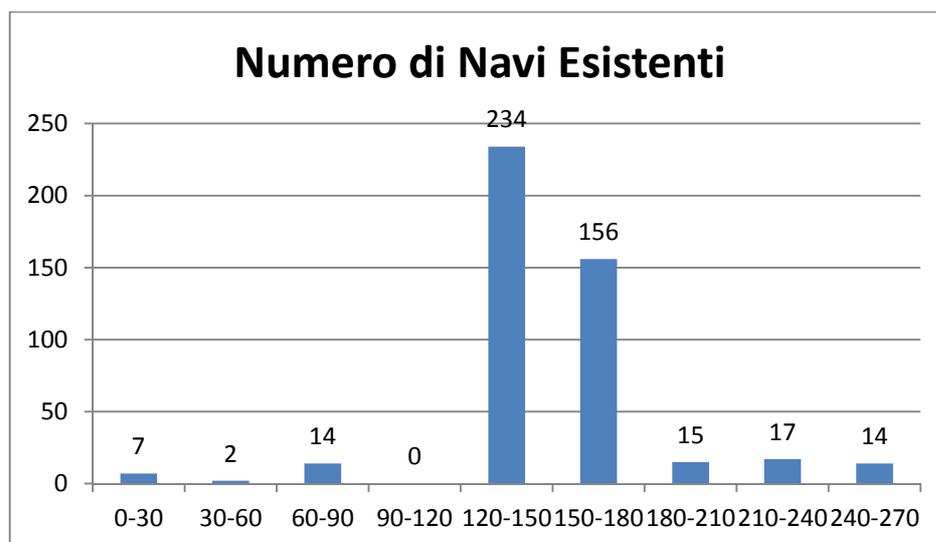


Figura 3.a: Numero di Navi Esistenti sul Mercato in Funzione della Capacità

Fermo restando che le caratteristiche delle navi possono variare all'interno della stessa classe dimensionale, è stata individuata come “nave di progetto” una gasiera con capacità di 125.000 m<sup>3</sup>, avente le caratteristiche riassunte nella tabella seguente.

**Tabella 3.1: Dati Principali Nave di Riferimento**

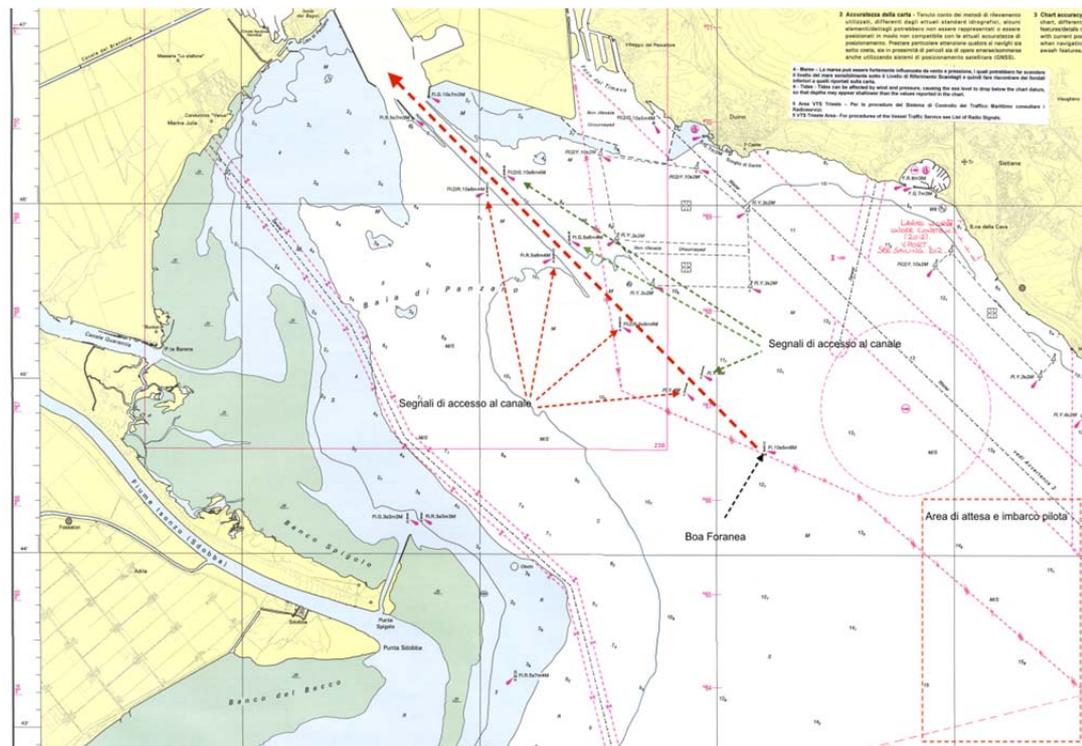
Parametro	UdM	Condizioni	
		Zavorra	Pieno Carico
Capacità di carico	m <sup>3</sup>	125.000	
Tipo di nave	--	Membrane	
Lunghezza fuori tutto	m	290	
Lunghezza tra le perpendicolari	m	274	
Larghezza	m	42	
Altezza costruzione	m	26	
Immersione	m	9,0	11,4
Superficie laterale esposta al vento	m <sup>2</sup>	8.100	7.400
Superficie frontale esposta al vento	m <sup>2</sup>	1.650	1.550

### 3.3 ROTTE DI AVVICINAMENTO E MANOVRE DELLE METANIERE

Nella fase propedeutica allo sviluppo del Progetto Definitivo è stato predisposto lo studio di manovrabilità delle navi metaniere in transito alla nuova banchina di accosto, cui si rimanda.

Lo studio, condotto con riferimento alla nave gasiera di progetto (capacità di 125.000 m<sup>3</sup>), è stato finalizzato alla descrizione preliminare delle modalità operative con cui si dovrà procedere allo svolgimento delle operazioni di approccio e allontanamento dal futuro Terminale, al fine di garantire il rispetto delle condizioni di sicurezza e in considerazione di eventuali limiti operativi legati alle caratteristiche dello specchio acqueo interessato.

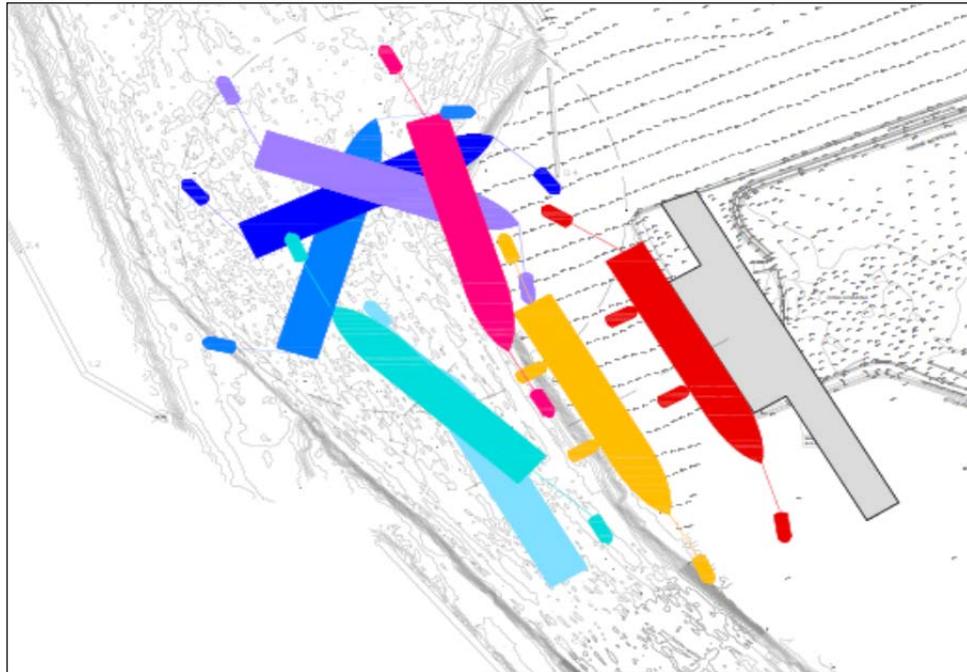
Nel dettaglio, per quanto riguarda la manovra di approccio al Terminale la nave pianificherà il suo viaggio per arrivare nell'area di attesa del pilota, a circa 2 miglia dalla boa foranea di accesso al canale del Porto di Monfalcone, in fondali di 14-15 metri (si veda la seguente figura).



**Figura 3.b: Rotta di Avvicinamento delle Navi Metaniere**

Solitamente non sono previste soste all'arrivo e la nave procederà direttamente per l'ormeggio. In attesa, in prossimità dell'area d'imbarco del pilota ci saranno anche i rimorchiatori (2 per l'assistenza alla manovra e 2 di scorta) destinati al servizio. Con il pilota a bordo, alla minima velocità di governo circa 2 nodi, saranno presi i rimorchiatori di scorta con la funzione di assistere la metaniera durante il transito in canale: i 2 rimorchiatori di assistenza alla manovra saranno posizionati uno a prora ed uno a poppa, avranno adeguata potenza (50 tonnellate di tiro ciascuno) e manovrabilità e permetteranno il transito nel canale a velocità ridotta. I rimorchiatori saranno collegati alla nave con la prora o la poppa a seconda delle consuetudini di lavoro: il rimorchiatore di poppa avrà la funzione di mantenere la poppa al centro del canale e rallentare il moto, mentre quello di prora avrà il compito di dirigere la nave correggendo eventuali effetti causati dal vento e dalla corrente. La velocità sarà di circa tre nodi, il minimo possibile per garantire alla nave il mantenimento della posizione al centro del canale.

Per quanto riguarda le manovre di ormeggio e disormeggio, le navi potranno ormeggiare al Terminale solo con il fianco sinistro, con la prora verso l'uscita dal porto per favorire la manovra di partenza anche in condizioni meteo al limite. La manovra di approccio prevedrà di ruotare la nave nel bacino di evoluzione antistante la banchina del terminale e fermarla ad una distanza di circa 100 m dalla banchina, disponendo la nave parallelamente a quest'ultima e con il manifold del vapore allineato al punto di riferimento dei bracci del carico. Da questa posizione i rimorchiatori provvederanno a spingerla verso la banchina mantenendola per quanto possibile parallela e allineata. Una schematizzazione della manovra di evoluzione e avvicinamento alla banchina è riportata nella seguente figura.



**Figura 3.c: Sequenza Operativa della Gasiera all'Interno del Bacino di Evoluzione**

Solamente quando la nave sarà in posizione, allineata come concordato con il terminale e mantenuta in posizione dai rimorchiatori, potrà iniziare l'ormeggio che sarà condotto, al pari del successivo disormeggio, secondo opportune modalità operative.

Durante la manovra di partenza il transito nel canale in partenza dovrà essere effettuato, come per l'arrivo, con l'assistenza di due rimorchiatori, uno di prora e uno di poppa. La velocità da mantenere sarà sempre la minima possibile per garantire alla nave il mantenimento della posizione al centro del canale. Fuori del canale la nave procederà lentamente verso l'area di sbarco del pilota, dove avrà termine il servizio di assistenza dei rimorchiatori.

### 3.4 NUOVE OPERE E IMPIANTI

#### 3.4.1 Opere a Mare

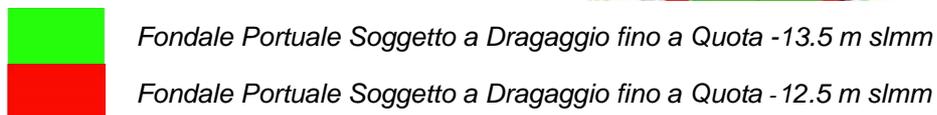
##### 3.4.1.1 Dragaggio del Fondale Marino

###### 3.4.1.1.1 Descrizione delle Aree di Dragaggio

Nell'ambito dei lavori propedeutici alla realizzazione del Terminale GNL nel Porto di Monfalcone è prevista l'esecuzione di operazioni di dragaggio. L'area che sarà sottoposta a dragaggio può essere suddivisa in due macro-zone:

- Zona Bacino di Evoluzione, porzione di bacino portuale (identificata nella seguente figura) ubicata in prossimità della futura banchina di ormeggio delle navi a servizio del Terminale GNL e di accosti portuali esistenti, delimitata a Nord dal bacino portuale, ad Ovest dalle opere di difesa esistenti, ad Est dalla futura banchina e a Sud dal Canale di Accesso. Le operazioni di dragaggio individuano principalmente:

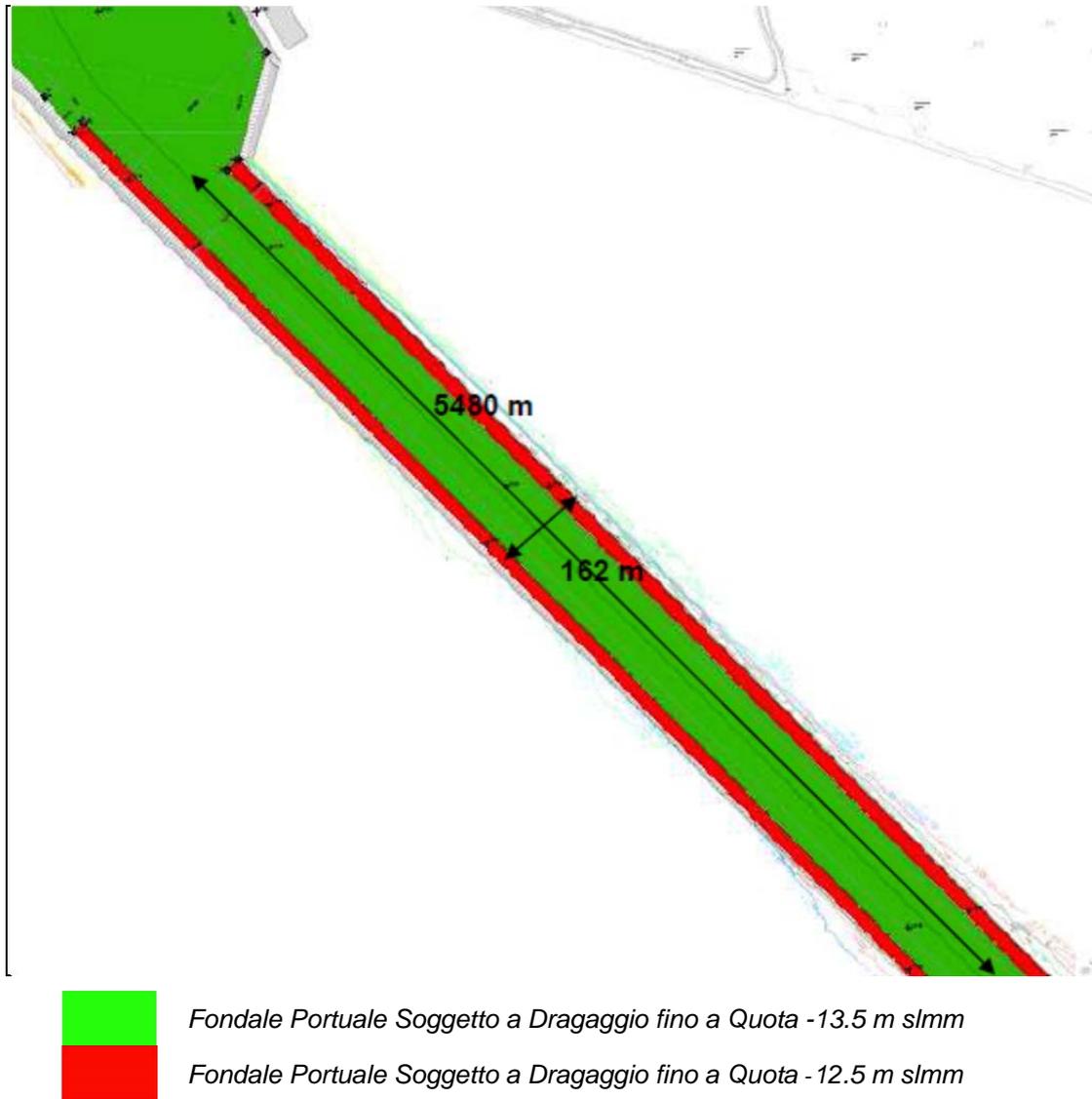
- un piano a quota -13.50 m slm, caratterizzato da una geometria irregolare, per uno sviluppo complessivo pari a 950 m ed una larghezza variabile da 450 m a 280 m. Una minima area in adiacenza ai futuri corpi di banchina laterali di larghezza verso mare pari a 40 m sarà approfondita a quota -7.3 m slmm,
- un piano a quota -12.50 m slm nella parte più settentrionale dell'area, caratterizzato da geometria trapezoidale, per uno sviluppo complessivo di 420 m e larghezza variabile da 470 m a 395 m;



**Figura 3.d: Dragaggio del Fondale Marino – Zona Bacino di Evoluzione**

- Zona Canale di Accesso, costituita dal canale di navigazione per accedere al bacino portuale di Monfalcone, in cui l'area interessata dalle operazioni di dragaggio è così suddivisa:
  - dragaggio a -13.5 m slm per una lunghezza totale di circa 5,480 m ed una larghezza pari a 114 m (larghezza di sicurezza necessaria a far transitare le navi a servizio del Terminale GNL),

- dragaggio a -12.5 m slm nelle fasce laterali adiacenti all'area di dragaggio sopra identificata, con dimensioni rispettivamente di 4,800 m in lunghezza e 25 m in larghezza (fascia Ovest) e di 3,900 m in lunghezza e 25 m in larghezza (fascia Est).



### Figura 3.e: Dragaggio del Fondale Marino – Zona Canale di Accesso

Nelle zone di raccordo tra aree di dragaggio a -12.5 m slm e a -13.5 m slm saranno previste scarpate aventi pendenza 1/3, salvaguardando le opere portuali esistenti e rispettando le debite distanze di sicurezza tra il sedime di fondazione della singola opera e la scarpata di dragaggio. Anche per il raccordo tra le zone di dragaggio a diversa quota sarà prevista una scarpata con pendenza 1/3.

#### 3.4.1.1.2 *Volumetrie e Caratteristiche Granulometriche dei Materiali di Dragaggio*

Il volume di dragaggio “in situ” risulta complessivamente pari a circa 3,267,000 m<sup>3</sup>, ripartito in circa 2,155,000 m<sup>3</sup> nella zona Bacino di Evoluzione e circa 1,112,000 m<sup>3</sup> nella zona del Canale di Accesso: tali volumetrie sono comprensive di frazioni volumetriche aggiuntive associate al fenomeno dell’overdredging, ovvero del potenziale errore di maggiore dragaggio associata alla tecnica del dragaggio idraulico.

Durante la fase di dragaggio il materiale in situ subisce un aumento di volume, dipendente sia dalle caratteristiche litologiche, sia dalle modalità operative di dragaggio: il coefficiente di rigonfiamento globale è quantificabile tra 1.15 e 1.30. Nella valutazione di tale coefficiente è preso in considerazione l’effetto di costipamento che il materiale dragato subisce una volta conferito e sistemato all’interno della cassa di colmata.

Per la definizione delle caratteristiche granulometriche associate alle singole volumetrie si è fatto riferimento alla caratterizzazione riportata nel progetto del CSIM/ASPM (Doc. N. ED04\_Relazione Geotecnica), che individua per le singole zone la seguente distribuzione granulometrica:

- Zona Bacino di Evoluzione:
  - frazione granulometrica grossolana: 93%,
  - frazione granulometrica fine: 7%;
- Zona Canale di Accesso:
  - frazione granulometrica grossolana: 6.7%,
  - frazione granulometrica fine: 93.3%.

La seguente tabella riporta il prospetto riassuntivo delle volumetrie associate alle operazioni di dragaggio.

**Tabella 3.2: Prospetto Sintetico Volumi Dragaggi**

Tipologia di Volume (m <sup>3</sup> )	Zona di Dragaggio		Totale
	Canale di accesso	Bacino di evoluzione	
Frazione Grossolana in situ <sup>(3)</sup>	~ 75,000	~ 2,004,000	~ 2,079,000
Frazione fine in situ <sup>(3)</sup>	~ 1,037,000	~ 151,000	~ 1,188,000
Sedimento di dragaggio in situ <sup>(3)</sup>	~ 1,112,000	~ 2,155,000	~ 3,267,000
Frazione Grossolana rigonfiata <sup>(1)</sup>	~ 86,000	~ 2,305,000	~ 2,391,000
Frazione fine rigonfiata <sup>(2)</sup>	~ 1,348,000	~ 196,000	~ 1,544,000
Sedimento di dragaggio rigonfiato	~ 1,434,000	~ 2,501,000	~ 3,935,000

Note:

- 1) Coefficiente di rigonfiamento: 1.15
- 2) Coefficiente di rigonfiamento: 1.30
- 3) Quantificazione comprensiva di overdredging (10%)

Con riferimento al totale del sedimento di dragaggio rigonfiato, è previsto lo scarico di 1,320,000 m<sup>3</sup> nella cassa di colmata esistente e di 2,615,000 m<sup>3</sup> nella nuova cassa di colmata.

### 3.4.1.2 Banchina di Accoso delle Navi Metaniere

L'area banchina sarà ubicata in corrispondenza del lato Sud-Ovest della cassa di colmata esistente, per uno sviluppo complessivo di circa 430 m. Il compito della struttura è quello di assicurare l'ormeggio in sicurezza delle navi a servizio del Terminale GNL, definito mediante lo Studio di Ormeggio allegato al Progetto Definitivo a cui si rimanda per ulteriori dettagli, e ospitare le dotazioni impiantistiche che consentano il trasferimento del GNL dalle navi all'area di impianto.

Nella seguente figura è riportata la planimetria dell'area di banchina.



**Figura 3.f: Banchina di Accosto - Layout**

### 3.4.1.3 Nuova Cassa di Colmata

Nel presente paragrafo è riportata la descrizione della cassa di colmata in cui saranno accolti i materiali derivanti dal dragaggio a progetto. La struttura, di superficie fuori acqua pari a circa 350,000 m<sup>2</sup>, sarà localizzata in prossimità dell'ingresso del porto di Monfalcone, in adiacenza al lato Sud della cassa di colmata esistente.

Sulla base delle considerazioni formulate sia sull'entità dei potenziali cedimenti che interessano l'area della cassa di colmata, sia dei coefficienti di rigonfiamento che caratterizzano il comportamento dei materiali dragati, si è definita una quota di riempimento della cassa pari a + 4.5 m slmm, per la quale è quantificabile un volume disponibile di circa 2,695,000 m<sup>3</sup>. Nella nuova cassa di colmata saranno scaricati circa 2,615,000 m<sup>3</sup> di materiale dragato, oltre a circa 26,000 m<sup>3</sup> di materiale proveniente da scavi in sito connessi alla realizzazione delle opere a progetto.

La nuova cassa di colmata risponderà ai seguenti requisiti:

- ottemperanza del coefficiente di permeabilità nei confronti dell'ambiente esterno non inferiore a 10<sup>-9</sup> m/sec, tramite confinamento sui lati con diaframma plastico descritto al Paragrafo 6.3.3.1 intestato nell'Unità E dei terreni di fondazione, caratterizzati da un coefficiente di permeabilità compreso tra 10<sup>-9</sup> e 10<sup>-10</sup> m/s;
- idonea gestione delle acque di tracimazione connesse al refluento dei materiali dragaggi, tramite il sistema descritto nei successivi paragrafi.

#### 3.4.1.3.1 Diga Foranea e Diaframma Plastico

La cassa di colmata sarà confinata tramite la realizzazione di una diga foranea che deve assolvere contemporaneamente sia alle funzioni di arginatura, sia di opera di difesa nei confronti degli eventi meteomarinari che interessano l'area.

La diga si sviluppa complessivamente per circa 1,575 m e presenta una larghezza media al piede di circa 50 m. L'opera sarà posizionata ad una distanza massima dal Canale di Accesso pari a 260 m, mentre la distanza minima sarà di 150 m.

La sezione di progetto della diga foranea è riportata nella seguente figura.

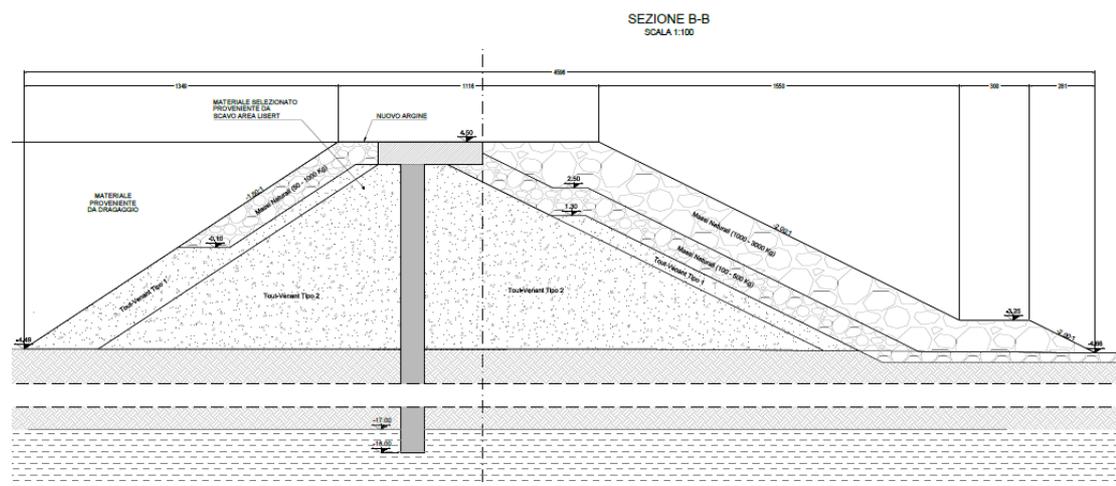


Figura 3.g: Diga Foranea - Sezione Tipologica

All'interno del corpo della diga viene realizzato il diaframma plastico avente il compito di garantire la conterminazione idraulica della cassa, intestandosi nell'Unità geotecnica E dei terreni di fondazione.

#### 3.4.1.3.2 Manufatto di Sfiore

La diga di sfioro consente la tracimazione dell'acqua presente in fase di sversamento del materiale all'interno della colmata e riduce al minimo la fuoriuscita dei sedimenti. L'acqua sfiorata decanta nella vasca di sedimentazione, dove vengono trattenuti i sedimenti grossolani, e attraverso il manufatto di filtrazione e sfioro, nel quale vengono trattenuti i sedimenti fini, raggiunge il recapito finale a mare.

#### 3.4.1.3.3 Sistema di Drenaggio

Il sistema di drenaggio previsto per la colmata nella sua configurazione finale è costituito da trincee drenanti che regimentano le acque meteoriche e le convogliano nella vasca di sedimentazione e successivamente a mare.

#### 3.4.1.4 Cassa di Colmata Esistente

A seguito dell'integrazione dei dragaggi funzionali all'operatività del Terminale GNL con quelli previsti dal progetto di dragaggio proposto da ASPM), si è reso necessario comprendere nelle opere di progetto anche la sistemazione della cassa di colmata esistente al fine di consentire la gestione dei volumi di dragaggio totali.

Il progetto prevede di utilizzare tale area per la creazione di un nuovo corpo di colmata, con realizzazione di un nuovo argine, tramite la movimentazione di materiali presenti in loco e la definizione di una nuova cassa.

Sulla base delle considerazioni formulate sia sull'entità dei potenziali cedimenti che interessano l'area della cassa di colmata, sia dei coefficienti di rigonfiamento che caratterizzano il comportamento dei materiali dragati, si è definita una quota di riempimento della cassa pari a +5.00 m s.l.m., mantenendo un franco di sicurezza pari a 1 m tra la quota di riempimento e la sommità degli argini: il volume disponibile della struttura così ottenuto, pari a circa 1,320,000 m<sup>3</sup>, sarà utilizzato per lo scarico di parte del materiale dragato.

La cassa di colmata risponderà agli stessi requisiti di impermeabilità e di gestione delle acque di tracimazione descritti per la nuova cassa di colmata.

#### 3.4.1.4.1 Argini e Diaframma Plastico

L'argine a progetto è caratterizzato da una quota in sommità pari a +6.00 m s.l.m. ed un piano di imposta lato interno della cassa pari a +1.63 m. Le scarpate dell'argine sono realizzate con pendenza 2:3 e sono costituite dal terreno naturale rinvenuto in sito (unità geotecnica B) opportunamente preparato e compattato. Nel corpo del rilevato viene realizzato il diaframma plastico avente il compito di garantire la conterminazione idraulica della cassa, intestandosi nell'Unità geotecnica E dei terreni di fondazione.

#### 3.4.1.4.2 Manufatto di Sfiore

La diga di sfioro della cassa di colmata esistente avrà le stesse caratteristiche funzionali dell'analogo diga prevista per la nuova cassa di colmata.

#### 3.4.1.4.3 Sistema di Drenaggio

Il sistema di drenaggio previsto nella fase di esercizio della colmata esistente avrà le stesse caratteristiche tecniche, funzionali e dimensionali dell'analogo sistema della nuova cassa di colmata.

#### 3.4.1.5 Estensione della Diga di Sottoflutto

La diga di sottoflutto viene realizzata quale prolungamento dell'opera di difesa esistente che delimita il lato Sud-Ovest dell'avamposto di Monfalcone. La realizzazione dell'opera è propedeutica all'evitare potenziali fenomeni di insabbiamento che potrebbero interessare il canale di accesso.

Il prolungamento della diga di sottoflutto si sviluppa in direzione Sud-Est, parallelamente canale di accesso, per una lunghezza complessiva pari a 550 m ed un ingombro planimetrico al piede mediamente pari a circa 50 m. Il piede dell'opera dista mediamente circa 50 m dal perimetro del canale di accesso.

### 3.4.2 **Terminale GNL**

#### 3.4.2.1 Descrizione del Processo

Nel corso del processo di rigassificazione previsto per il Terminale GNL di Monfalcone non avviene alcuna reazione chimica ma solo il passaggio di fase tra GNL e Gas Naturale allo stato aeriforme (GN): per compiere tale cambio di fase è necessario fornire calore al GNL, che nel caso in esame sarà ottenuto dall'acqua di rigassificazione fornita dalla cartiera Burgo.

Le principali fasi del processo possono essere schematizzate come segue:

- trasporto e scarico del GNL dalle navi;
- stoccaggio del GNL nei serbatoi a terra;
- rigassificazione, correzione e misura del GNL e successivo invio del gas alla rete dei gasdotti;

Il gas naturale, estratto allo stato gassoso con una densità di circa  $0.72 \text{ kg/Sm}^3$ , viene liquefatto mediante raffreddamento a pressione di 1.263 bar, fino alla temperatura di  $-160.5 \text{ }^\circ\text{C}$ . La liquefazione avviene direttamente nel sito di produzione e consente di ridurre il volume del gas di circa 600 volte, portando la densità a circa  $0.47 \text{ t/m}^3$ .

Il gas liquefatto viene quindi inviato a destinazione mediante apposite navi (metaniere) dotate di serbatoi criogenici tali da consentire il mantenimento del GNL allo stato liquido.

Una volta giunta a destinazione la nave metaniera scarica il GNL attraverso appositi bracci di scarico, utilizzando un sistema di pompe sommerse nei serbatoi della nave medesima; il gas liquido viene quindi inviato ai serbatoi di stoccaggio attraverso apposite tubazioni precedentemente raffreddate utilizzando una parte del GNL stesso.

Una volta scaricato dalle navi metaniere, il GNL verrà stoccato in due serbatoi, entrambi fuori terra e di capacità nominale di  $85,000 \text{ m}^3$ . I serbatoi saranno di tipo a totale contenimento (full-containment).

Il GNL verrà trasferito al di fuori dei serbatoi di stoccaggio mediante pompe interne e quindi inviato ai vaporizzatori, in cui il GNL è riportato allo stato aeriforme mediante un semplice scambio termico. La tipologia di vaporizzatore sarà ad acqua.

Il GNL rigassificato verrà infine trasportato mediante un metanodotto alla rete dei gasdotti.

Il Terminale sarà inoltre predisposto al fine di consentire la distribuzione del GNL sia via terra per mezzo di autobotti criogeniche e cisterne ferroviarie, sia via mare per mezzo di metaniere.

#### 3.4.2.2 Descrizione del Sistema di Scarico del GNL

Il GNL in ingresso al Terminale è trasportato da navi metaniere con capacità di trasporto fino alla classe 120.000-150.000 m<sup>3</sup> (ai fini del progetto considerata una capacità pari a 125,000 m<sup>3</sup>). Le gassiere vengono ormeggiate e scaricate in corrispondenza della banchina dedicata.

IL GNL dai serbatoi della nave è pompato nei due serbatoi criogenici a terra mediante le pompe della nave. Il trasferimento del GNL è effettuato tramite tre bracci di carico identici per la fase liquida e un braccio per il trasferimento del vapore, ciascuno con diametro 16": il quarto braccio consente il ritorno del vapore prodotto verso i serbatoi della nave in fase di scarico, al fine di mantenere la corretta pressione all'interno dei serbatoi stessi.

Dai bracci di scarico il GNL viene inviato agli stoccaggi tramite una linea criogenica da 36" di lunghezza pari a circa 1.3 km. La linea, unitamente alle altre condotte di processo, sarà posata con l'uso della tecnologia pipe-in-pipe.

Nella zona di attraversamento della cassa di colmata (circa 200 m), le linee saranno posizionate all'interno di cunicolo con copertura a beole in c.a. asportabili e carrabili, al fine di permettere il futuro potenziale transito di veicoli e macchinari diretti alla nuova area portuale.

#### 3.4.2.3 Layout dell'Area di Impianto

L'area del Terminale GNL comprenderà al suo interno la dotazione impiantistica e gli edifici necessari allo stoccaggio, alla rigassificazione ed alla distribuzione del GNL.

La superficie dell'impianto, di forma rettangolare, avrà estensione pari a circa 84,000 m<sup>2</sup> e sarà delimitata da due lati di misura circa 350 m e 240 m. Nel dettaglio, si individuano le seguenti principali zone:

- zona di stoccaggio e di rigassificazione del GNL, localizzata nella parte centrale dell'area e costituita da:
  - 2 serbatoi criogenici a contenimento totale di diametro 60 m e altezza 36 m, al cui interno sono immerse le pompe primarie per la movimentazione del GNL,
  - equipaggiamento per la rigassificazione del GNL e l'invio del GN alla rete, costituito principalmente dai vaporizzatori ad acqua e dai sistemi di gestione e movimentazione del gas naturale e dalla stazione di misura GN;
- area di localizzazione delle utilities di impianto, ubicata nella sezione Nord-Est e principalmente costituite dai sistemi aria compressa, acqua potabile ed industriale, Diesel di emergenza ed azoto. In questa sezione di impianto saranno inoltre posizionati gli edifici ad uso manutenzione/spogliatoi e di ubicazione dei quadri elettrici e della sala di controllo;
- zona del sistema torcia, localizzato nell'angolo Sud-Ovest dell'area;

- aree di carico per la distribuzione del GNL via terra, suddivise in:
  - area di carico e misura delle autobotti criogeniche per la distribuzione del GNL, localizzata nell'angolo Sud-Est,
  - area di carico delle ferro cisterne, che si sviluppa sul lato Nord-Ovest della zona del Terminale.

È inoltre prevista la presenza di 4 fasce di mitigazione a verde (2 sul lato Sud e 2 sul lato Est dell'area del Terminale), al fine sia di schermare la presenza dell'impianto, sia a svolgere una funzione di cuscinetto con le aree di valenza naturalistica presenti nelle zone limitrofe al sito di progetto.

#### 3.4.2.4 Adduzione e Scarico delle Acque di Rigassificazione

Il GNL viene riportato allo stato gassoso per mezzo di 2 vaporizzatori di tipo Open Rack Vaporizer (ORV), che utilizzano quale fluido riscaldante l'acqua fornita dalla cartiera Burgo. Gli ORV sono sostanzialmente degli scambiatori di calore nei quali l'acqua viene fatta cadere per gravità sopra una serie di pannelli nei quali sono presenti le tubazioni verticali contenenti il GNL che vaporizza fluendo in controcorrente.

Con riferimento al sistema di adduzione e scarico dell'acqua industriale ed in particolare di quella di gassificazione, saranno presenti 2 linee interrato di diametro 20":

- la linea di adduzione acqua (lunghezza pari a circa 1,350 m), con origine al limite della cartiera Burgo. Tale linea correrà interrato lungo la sponda sinistra del canale Locovaz, per poi attraversare il canale stesso mediante una TOC di lunghezza circa 200 m: nel tratto in TOC, la condotta sarà posizionata ad una profondità minima di 3 m rispetto al fondo dell'alveo del canale. Dal punto di emersione della condotta sulla sponda destra del Locovaz, il percorso procederà in parallelo alla linea ferroviaria esistente giungendo nell'area di impianto del Terminale dal versante Nord;
- la linea di scarico acqua (lunghezza pari a circa 950 m), con origine al confine Nord dell'area del Terminale e sbocco nel canale Locovaz, e sviluppo in parallelo alla linea di adduzione.

#### 3.4.2.5 Sistema di Distribuzione del GNL

Il Terminale sarà predisposto per la distribuzione di GNL attraverso navi metaniere di piccole dimensioni, ferro cisterna ed autobotti.

### 3.4.3 **Metanodotto di Connessione alla Rete**

Il progetto prevede la realizzazione di un nuovo metanodotto di lunghezza circa 6.75 km che collegherà l'area del Terminale GNL con la rete dei gasdotti esistente, interessando i territori dei Comuni di Monfalcone e Doberdò del Lago, entrambi in Provincia di Gorizia.

#### 3.4.3.1 Caratteristiche Tecniche

La Tabella seguente riassume le principali caratteristiche tecniche del metanodotto a progetto.

**Tabella 3.3: Caratteristiche Tecniche del Metanodotto di Collegamento**

Parametro	Valore/Descrizione
Lunghezza totale del metanodotto	6,750 m circa
Diametro esterno del tubo di linea	DN 250 - $\varnothing$ 10" (273 mm)
Classificazione del metanodotto	1 <sup>a</sup> specie
Pressione max di esercizio	70 barg
Pressione minima di esercizio	50 barg
Pressione di progetto (DP)	80 barg
Portata del metanodotto	Circa 114,000 Sm <sup>3</sup> /ora
Gas vettoriato	gas naturale
Spessore linea	12.5 mm
Sovrasspessore di corrosione (protezione passiva - polietilene)	3.00 mm
Protezione attiva	Protezione catodica a correnti impresse
Qualità del materiale	UNI EN 3183 – L450
Processo di fabbricazione del tubo	saldatura elettrica di testa
Caratteristiche meccaniche R <sub>tmin</sub>	450 N/mm <sup>2</sup>
Grado di utilizzazione	(f) 0.72

L'opera prevede anche la costruzione di 2 Punti di Intercettazione di Linea (PIL) in corrispondenza di un attraversamento ferroviario e di una stazione di intercettazione e misura fiscale.

#### 3.4.3.2 Descrizione del Tracciato

Nel presente paragrafo è descritto il tracciato del metanodotto di collegamento, a partire dall'area del Terminale GNL fino al nodo di connessione alla rete gasdotti.

Nel dettaglio, con riferimento alla Figura 6.7 in allegato, si distinguono le seguenti sezioni di linea:

- Tratto 1 (Progressive 0+000 – 0+060): il gasdotto ha inizio nel punto di confine Nord del Terminale GNL. Circa 35 m dopo l'uscita dal confine, il tracciato compie l'attraversamento della ferrovia e della strada sterrata esistenti (Attraversamento 5/01);
- Tratto 2 (Progressive 0+060 – 0+580): dopo l'attraversamento, il gasdotto si porta in direzione Ovest percorrendo un rettilineo di circa 520 m, in parallelo ed al margine destro della strada esistente;

- Tratto 3 (Progressive 0+580 – 0+680): al termine del rettilineo è previsto l'attraversamento (Attraversamento 5/02) della strada esistente, composta da un crocevia, per portarsi sul lato sinistro della stessa strada;
- Tratto 4 (Progressive 0+680 – 1+350): una volta compiuto l'attraversamento sopra descritto, il tracciato prosegue in direzione Nord percorrendo, in parallelo ed al margine sinistro della strada esistente, un rettilineo di circa 670 m, interrotto in posizione mediana da una leggera curva verso destra;
- Tratto 5 (Progressive 1+350 – 1+410): la linea incontra a questo punto il crocevia stradale composto dalla strada proveniente da Sud e da via Timavo. In questa posizione l'attraversamento previsto (Attraversamento 5/03) consente il superamento di via Timavo oltre che del tracciato ferroviario e di via Consiglio d'Europa, ambedue paralleli a via Timavo;
- Tratto 6 (Progressive 1+410 – 1+710): dopo l'attraversamento, il tracciato prosegue verso Ovest percorrendo in parallelo via Consiglio d'Europa con un rettilineo di circa 300 m ed affiancando il gasdotto esistente;
- Tratto 7 (Progressive 1+710 – 1+840): al termine del rettilineo è previsto un nuovo attraversamento (Attraversamento 5/04), da eseguirsi in parallelo con il gasdotto esistente, tra via Consiglio d'Europa e via Timavo che porterà la linea sul lato sinistro di quest'ultima;
- Tratto 8 (Progressive 1+840 – 2+635): la linea segue il percorso di via Timavo per circa 795 m sino ad incontrare via Terza Armata;
- Tratto 9 (Progressive 2+635 – 2+700): a questo punto il tracciato prevede l'attraversamento di via Timavo (Attraversamento 5/05), oltre che del gasdotto e dell'oleodotto esistenti, sino a portarsi sul lato destro di via terza Armata;
- Tratto 10 (Progressive 2+700 – 3+840): terminato l'attraversamento, la linea prosegue in direzione Est per circa 1,140 m, tra il gasdotto esistente e la carreggiata di via terza Armata;
- Tratto 11 (Progressive 3+840 – 3+940): raggiunta la rotatoria d'innesto con via Locovaz, il tracciato attraversa la stessa (Attraversamento 5/06) spostandosi verso Nord, parallelamente al gasdotto esistente;
- Tratto 12 (Progressive 3+940 – 4+075): da questo punto in poi il tracciato abbandona l'area urbana di Monfalcone per dirigersi verso Nord. Il tratto rettilineo in questione sarà realizzato in fregio alla carreggiata destra della strada esistente, in parallelo al gasdotto esistente;
- Tratto 13 (Progressive 4+075– 4+115): in questo tratto sarà realizzato l'attraversamento della SS14 della Venezia Giulia (Attraversamento 5/07);
- Tratto 14 (Progressive 4+115– 4+155): subito dopo il precedente passaggio, la linea effettua un nuovo attraversamento stradale (Attraversamento 5/08);
- Tratto 15 (Progressive 4+155– 4+275): in questo tratto, subito dopo il precedente passaggio ed un breve tratto di rettilineo, sarà compiuto un ulteriore attraversamento (Attraversamento 5/09) necessario a bypassare via Locovaz;

- Tratto 16 (Progressive 4+275– 4+580): in questa area, definitivamente abbandonata l'area urbanizzata, il percorso costeggia una strada sterrata esistente. Il tracciato, diretto prima verso Est e successivamente verso Nord, incontra in sequenza sul lato opposto della strada, due punti di intercettazione di linea del gasdotto e dell'oleodotto esistenti;
- Tratto 17 (Progressive 4+580– 4+690): in questa area è previsto l'attraversamento della ferrovia esistente (Attraversamento 5/10) e la presenza, a monte e a valle dello stesso, dei due punti di intercettazione di linea;
- Tratto 18 (Progressive 4+690– 5+220): nella prima parte di questa sezione, il tracciato si dirige verso Nord per poi girare verso Est lungo una strada sterrata esistente. Alla fine del sentiero la condotta sarà orientata in direzione Nord ed intercetterà una condotta idrica;
- Tratto 19 (Progressive 5+220 – 5+240): in questa area è previsto l'attraversamento del canale Moschenizza (Attraversamento 5/11);
- Tratto 20 (Progressive 5+240 – 5+935): terminato l'attraversamento del canale, la condotta sarà posizionata lungo una strada sterrata in direzione Nord-Est. In questo tratto il tracciato sarà posizionato in parallelismo con il limite di proprietà dell'autostrada a destra e con l'acquedotto a sinistra;
- Tratto 21 (Progressive 5+935 – 5+990): in questo tratto il tracciato compie un ulteriore attraversamento (Attraversamento 5/12) necessario a bypassare l'Autostrada A4 Torino-Trieste;
- Tratto 22 (Progressive 5+990 – 6+570): questo tratto di linea, pari a circa 580 m., attraversa zone a copertura vegetale sino a raggiungere l'area in cui è prevista la costruzione della stazione di misura;
- Tratto 23 (Progressive 6+570 – 6+750): la prima parte di quest'ultimo tratto di linea è caratterizzata dalla presenza della stazione di intercettazione e misura fiscale. Una volta fuori da tale area, il nuovo metanodotto attraversa gasdotti ed oleodotti esistenti (Attraversamento 5/13), prima dell'interconnessione con la rete SNAM.

#### 3.4.3.3 Punti di Intercettazione di Linea

In accordo alla normativa vigente (DM 17 Aprile 2008), la condotta sarà sezionabile in tronchi mediante punti di intercettazione di linea (PIL): tali punti hanno la funzione di interrompere il flusso del gas.

Lungo lo sviluppo del tracciato in oggetto saranno quindi installati 2 PIL di superficie circa 220 m<sup>2</sup> ciascuno in corrispondenza dell'attraversamento ferroviario.

#### 3.4.3.4 Stazione di Intercettazione e Misura Fiscale

In prossimità del punto di consegna a SRG è prevista la realizzazione della stazione di intercettazione e misura (superficie circa 1,000 m<sup>2</sup>), costituita dall'insieme di apparati e strumenti installati per la misura fiscale della portata del gas, nonché dal piping necessario per by-passare il flusso di gas da misurare, in accordo a quanto previsto dalla normativa nazionale.

### 3.5 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE

La durata complessiva delle attività di costruzione è stimata in circa 3.5 anni. Nel seguito se ne riporta la loro descrizione.

#### 3.5.1 Costruzione del Terminale GNL

Preliminarmente alle attività di costruzione degli impianti, l'area del Terminale GNL sarà resa complanare alla quota +3.00 m, tramite attività sia di scavo, sia di riporto di materiale. I mezzi impiegati in queste lavorazioni saranno principalmente pale meccaniche, escavatori, nonché autocarri per la movimentazione ed il trasporto.

Successivamente si procederà allo scavo ed alla realizzazione delle singole opere costituenti il Terminale. L'opera di cantiere principale consisterà nella costruzione dei 2 serbatoi di stoccaggio, per i quali è prevista una fondazione costituita da platea in c.a. di diametro pari a 72 m e spessore pari ad 1.5 m e da pali trivellati di grande diametro (1,200 mm) che si vanno ad intestare nel substrato in sabbie e ghiaie, per una lunghezza di 25 m (fino a quota -24.1 m slmm).

Per quanto riguarda le fondazioni degli altri edifici, fatta eccezione per il camino della torcia ove è previsto il ricorso a fondazioni profonde con pali di grande diametro, sono previste con fondazione superficiale a platea in c.a.. I corpi di fabbrica saranno realizzati nella maggior parte dei casi in c.a. getto in opera. Fanno eccezione le strutture del pipe-rack di supporto delle tubazioni, l'edificio manutenzione e spogliatoi, l'edificio compressori e la stazione di misura, per i quali si prevede di fare ricorso alla carpenteria metallica. I mezzi impiegati per la costruzione dei corpi di fabbrica saranno principalmente autocisterne, autobetoniere, autocarri, pala stenditrice del bitume e finitrice.

#### 3.5.2 Attività di Cantiere a Mare

##### 3.5.2.1 Costruzione della Banchina di Accosto delle Navi Metaniere

L'area di localizzazione della nuova banchina di accosto presenta ad oggi il seguente andamento morfologico:

- in parte è ubicata in corrispondenza dei profili di spiaggia emersa,
- in parte ricade in una porzione dello specchio acqueo prospiciente l'avamposto di Monfalcone.

Per le aree ricadenti su terraferma, preliminarmente alla vibroinfissione delle palancole, sarà quindi necessario eseguire limitate operazioni di escavo propedeutiche all'installazione delle stesse ed in seconda battuta all'installazione delle barre dywidag di collegamento e alla realizzazione dei cordoli di ripartizione (lato mare e lato terra). Lo spazio compreso tra i due allineamenti sarà successivamente riempito con tout-venant proveniente da cava, al fine di consentire la realizzazione della sovrastruttura di banchina.

Successivamente al completamento della struttura di banchina si procederà alla realizzazione della sovrastruttura e dei sistemi di fondazione delle strutture in elevazione che insistono sulla banchina.

### 3.5.2.2 Diga Foranea

Preliminarmente alla posa in opera dei materiali da cava che costituiscono la diga foranea è necessario eseguire, in prossimità del piede della mantellata lato mare, un minimo scavo del fondale (circa 50 cm) con successivo ripristino tramite materiale da cava idoneo per scanno di imbasamento. Durante tale fase realizzativa è prevista la posa in opera di un pacchetto di geosintetici, costituito da un abbinamento di geotessile tessuto non tessuto e geogriglia.

Le lavorazioni relative a scavo del fondale, posa dei geosintetici e realizzazione dello scanno di imbasamento dovranno avvenire da pontone, tramite l'ausilio di personale specializzato in lavori subacquei.

La messa in opera dei restanti materiali da cava avverrà con mezzi terrestri, in avanzamento, essendo l'opera radicata su terraferma.

Contestualmente al completamento della sezione di progetto della diga foranea si procederà alla realizzazione del diaframma plastico, che ha il compito di assicurare la cinturazione idraulica della cassa di colmata.

### 3.5.2.3 Dragaggio del Fondale Marino

Il volume di dragaggio "in situ" risulta complessivamente pari a circa 3,267,000 m<sup>3</sup>, ripartito in circa 2,155,000 m<sup>3</sup> nella zona Bacino di Evoluzione e circa 1,112,000 m<sup>3</sup> nella zona del Canale di Accesso: tali volumetrie sono comprensive di frazioni volumetriche aggiuntive associate al fenomeno dell'overdredging, ovvero del potenziale errore di maggiore dragaggio associata alla tecnica del dragaggio idraulico.

Per quanto riguarda il dragaggio, esso sarà condotto per mezzo di draghe idrauliche, del tipo aspiranti-refluenti (TSHD/CSD).

Le TSHD (Trailing Suction Hopper Dredgers), hanno un funzionamento tale per cui muovendosi fanno strisciare sul fondale una testa aspirante che preleva il materiale e lo immette nella stiva. Questa tipologia di draga può navigare autonomamente senza bisogno di rimorchiatori od ormeggi e quindi può trasportare il carico anche per grandi distanze. Sono indicate per il dragaggio di tutti i solidi non rocciosi.

Le CSD (Cutter Suction Dredgers) sono equipaggiate con una testa tagliente che incrementa la capacità di rimozione del materiale della draga. Operano avanzando su due piloni di ancoraggio infissi nel terreno: durante l'operazione di dragaggio la testa tagliente viene mossa da argani meccanici e descrive archi semicircolari che provocano nel fondale incisioni di profondità dell'ordine della decina di centimetri. Il materiale viene poi captato dalla testa della tubazione aspirante.

La scelta sulla tipologia di draga aspirante refluyente più idonea viene demandata alle successive fasi di progetto.

Il materiale dragato viene depositato nell'area di scarico mediante un'apposita tubazione o viene immesso nella stiva della draga stessa, dalla quale può essere successivamente scaricato tramite un'apertura sul fondo. Nell'attuale fase di progetto viene considerato il conferimento in cassa di colmata tramite l'utilizzo di tubazione, rimandando alle successive fasi di progetto per una più dettagliata analisi delle fasi di cantierizzazione.

Durante le operazioni di dragaggio, nell'area intorno alla draga saranno posizionate panne galleggianti antinquinamento che avranno lo scopo di evitare la diffusione/dispersione dei sedimenti in sospensione nelle aree limitrofe a quelle di intervento.

#### 3.5.2.4 Nuova Cassa di Colmata

Oltre al conferimento del materiale dragato come sopra descritto, nella nuova cassa di colmata saranno condotte le lavorazioni necessarie alla costruzione della diga di sfioro ed alla sistemazione del drenaggio superficiale.

#### 3.5.2.5 Estensione della Diga di Sottoflutto

Le lavorazioni per la costruzione della diga di sottoflutto saranno eseguite prevalentemente da mare con l'utilizzo di pontoni e chiatte, anche in questo caso adottando la precauzione di confinare il fronte di avanzamento dell'opera tramite l'uso di panne antitorbidità.

Preliminarmente alla posa in opera dei materiali da cava, dovrà essere predisposta la posa di uno strato di geosintetici, costituito da geotessile e georete.

#### 3.5.2.6 Adeguamento della Cassa di Colmata Esistente

I materiali per la costruzione dell'argine sono recuperati attraverso operazioni di escavo. È inoltre previsto un apporto di materiale da cava di 23,500 m<sup>3</sup> per la sistemazione superficiale della cassa di colmata.

Per la costruzione della diga di sfioro saranno impiegati materiali da cava (tout venant e massi II categoria).

### 3.5.3 **Costruzione del Gasdotto di Connessione**

La realizzazione dell'opera prevede l'esecuzione di fasi sequenziali di lavoro che permettono di contenere le operazioni in un tratto limitato della linea di progetto, avanzando progressivamente nel territorio.

Le attività di costruzione della condotta si svolgeranno come indicato nel seguito, facendo riferimento alle principali fasi di lavoro:

- attività di preparazione dell'area;
- preparazione e posa della condotta;
- realizzazione degli attraversamenti con trivella spingi tubo;
- attività di ripristino.

## **4 ANALISI DELLE ALTERNATIVE**

### **4.1 ANALISI DELL'OPZIONE ZERO**

Nel presente paragrafo è riportata l'analisi dell'evoluzione dei sistemi antropici-ambientali nell'ipotesi di assenza della realizzazione del progetto (ossia la cosiddetta opzione zero). Tale analisi è condotta con riferimento alle componenti ambientali considerate nel Quadro di Riferimento Ambientale del SIA.

#### **4.1.1 Atmosfera**

Il normale esercizio del Terminale GNL è caratterizzato dall'assenza di emissioni continue e convogliate in atmosfera. Le emissioni associate all'esercizio dell'opera a progetto nel suo complesso sono associate al traffico indotto per l'approvvigionamento e la distribuzione del GNL.

Inoltre, le migliori caratteristiche chimico-fisiche del gas naturale importato dal Terminale (proveniente da processi di liquefazione e rigassificazione) rispetto al gas importato via metanodotto e ai requisiti minimi richiesti da Snam Rete Gas, consente di ipotizzare che nelle aree limitrofe, dove lo stesso verrà distribuito alle utenze industriali, si potrà avere un contributo locale al miglioramento della qualità dell'aria. Tale beneficio sarà naturalmente assente in caso di mancata realizzazione del Terminale.

In linea più generale, inoltre, la realizzazione del progetto favorirebbe il miglioramento del sistema di approvvigionamento del gas naturale (anche sottoforma di GNL) e la maggior diffusione dell'utilizzo di una fonte energetica meno inquinante rispetto agli altri combustibili fossili. Il gas naturale, infatti, per le sue caratteristiche chimico-fisiche e per la sua possibilità di essere impiegato in apparecchiature e tecnologie ad alto rendimento, offre un contributo importante alla riduzione delle emissioni inquinanti e al miglioramento della qualità dell'aria.

#### **4.1.2 Suolo e Sottosuolo**

Gli impatti sulla componente suolo e sottosuolo sono sostanzialmente associati a:

- realizzazione del terminale sull'area di colmata esistente;
- realizzazione della nuova cassa di colmata;
- realizzazione della banchina di accosto e ormeggio.

Le superfici utilizzate a terra hanno comunque una estensione limitata rispetto alla disponibilità di aree attualmente non utilizzate in loco, comunque originarie da precedenti interventi antropici di riempimento. Inoltre la realizzazione della nuova colmata consentirà di rendere disponibili nuove aree a terra e con una minima modifica un nuovo fronte di accosto di significativa lunghezza (circa 800 m).

La mancata realizzazione del progetto non comporterebbe pertanto benefici alla componente.

#### **4.1.3 Ambiente Idrico**

L'esercizio del Terminale GNL è caratterizzato dal prelievo di acqua che, utilizzata nel processo di rigassificazione, è successivamente scaricata ad una temperatura inferiore di alcuni gradi rispetto a quella di prelievo. Il progetto prevede di utilizzare parte delle acque di raffreddamento del ciclo termico della cartiera Burgo come acque di rigassificazione, senza ulteriore addizione di agenti antifouling, andando a bilanciare parzialmente l'incremento

termico indotto dalla cartiera con il decremento indotto dalla rigassificazione (in sostanza, le acque scaricate dal terminale in prossimità del punto di scarico della cartiera avranno una temperatura simile a quella di prelievo da parte della cartiera stessa). Durante il normale esercizio della cartiera, l'esercizio del terminale comporterà pertanto un impatto di segno positivo che non si avrebbe nel caso di non realizzazione del progetto.

#### **4.1.4 Rumore e Vibrazioni**

L'esercizio del Terminale determina un impatto acustico estremamente contenuto. Si evidenzia che l'area di prevista localizzazione degli impianti ricade in zona destinata a attrezzature di interscambio merci di interesse regionale, per cui nel caso di mancata realizzazione dell'impianto non si può escludere la possibilità che siano comunque realizzati nuovi insediamenti il cui impatto acustico potrebbe risultare anche superiore a quello del Terminale.

#### **4.1.5 Flora, Fauna ed Ecosistemi**

Gli impatti sulla componente sono sostanzialmente derivanti da quelli associati alle componenti descritte in precedenza, alle cui considerazioni conclusive si rimanda.

#### **4.1.6 Paesaggio**

Nell'area individuata per la realizzazione del terminale è attualmente in parte occupata da un impianto di trattamento terre: non sono attualmente presenti manufatti di grandi dimensioni. Le aree immediatamente contermini si presentano pianeggianti con vegetazione rada e bassa in fase di evoluzione. A breve distanza sono invece presenti strutture produttive caratterizzate dalla presenza di manufatti di dimensioni rilevanti che caratterizzano il paesaggio dell'ambito portuale e industriale di Monfalcone. L'intervento a progetto pertanto risulta visibile da diversi punti/percorsi visuali, ma non rappresenta un elemento del tutto estraneo al contesto paesaggistico di area vasta. Discorso analogo vale per le strutture di banchina (incluse delle strutture di accosto e ormeggio e dei bracci di carico/scarico del GNL).

Si evidenzia inoltre che gli impianti di linea connessi alla condotta di consegna del gas saranno di dimensioni contenute e presentano caratteristiche analoghe ad altri impianti già esistenti nell'area. Le caratteristiche architettoniche di tali impianti saranno definite in funzione del loro più naturale inserimento all'interno del contesto paesaggistico di riferimento.

Infine, la realizzazione della nuova cassa di colmata si inserirà nel paesaggio circostante come estensione di quelle già realizzate in passato e, considerando la sua altezza rispetto il livello medio del mare, sarà comunque poco visibile dalle aree circostanti.

La mancata realizzazione dell'intervento a progetto pertanto non comporta significativi vantaggi per la componente.

#### **4.1.7 Aspetti Socio-Economici e Salute Pubblica**

La realizzazione del Terminale GNL avrebbe impatti positivi sullo sviluppo socio-economico sia a scala locale, sia a scala nazionale.

Per quanto riguarda gli aspetti più generali associati alla realizzazione di una nuova struttura per l'importazione di gas naturale (anche in forma di GNL) in Italia, si può evidenziare la realizzazione del Terminale GNL a progetto:

- contribuirebbe in maniera positiva al processo di liberalizzazione del mercato energetico, con conseguenti favorevoli ripercussioni sugli utenti finali, anche in termini di potenziale riduzione delle tariffe per effetto dei meccanismi di concorrenza;

- favorirebbe la diversificazione delle fonti di approvvigionamento energetiche, a tutto vantaggio della disponibilità dei prezzi e della garanzia della fornitura di gas;
- rappresenterebbe una importante novità a livello nazionale nel settore della distribuzione del GNL.

La mancata realizzazione del Terminale, pur in un panorama nazionale in cui sono presenti numerose iniziative relative a nuove infrastrutture di importazione di gas naturale (metanodotti e Terminali GNL), avrebbe un impatto negativo sugli aspetti sopra elencati in quanto le iniziative presenti sul territorio italiano presentano comunque notevolissime incertezze in merito alla loro effettiva realizzazione.

## 4.2 ANALISI DELLE ALTERNATIVE

### 4.2.1 Tipologia e Localizzazione del Terminale GNL

Premesso che la tipologia di progetto proposta prevede anche l'attività di distribuzione del GNL, per la quale è comunque necessaria la realizzazione di un'area di stoccaggio e distribuzione del GNL sulla terraferma, i Terminali GNL possono essere suddivisi in due grandi categorie:

- terminali offshore;
- terminali onshore.

Nei primi l'accosto delle navi, lo scarico e lo stoccaggio del GNL e la sua successiva vaporizzazione sono attività eseguite su una idonea struttura ubicata ad una certa distanza dalla linea di costa; completano l'opera tubazioni di adeguato diametro per il trasporto a terra del gas naturale.

Nei secondi, l'accosto delle navi è realizzato su un pontile normalmente radicato a terra e le attività di stoccaggio e di processo sono svolte sulla terraferma.

#### 4.2.1.1 Approfondimento sulla Possibilità di Realizzare un Impianto Off-Shore

L'individuazione di un sito per la localizzazione di un Terminale offshore richiede la contemporanea presenza di:

- un sito offshore con fondali a profondità adeguate al pescaggio delle metaniere;
- compromesso tra ridotto impatto visivo dalla costa e contenimento della lunghezza della condotta sottomarina;
- un idoneo punto di approdo in cui realizzare lo spiaggiamento della condotta;
- un'ideale area a terra in cui ubicare lo stoccaggio per la distribuzione del GNL.

I terminali GNL offshore, a loro volta, si suddividono in due grandi tipologie:

- terminali con strutture poggianti sul fondo marino (GBS);
- terminali con strutture galleggianti (floating), che a loro volta si suddividono in ulteriori due sottocategorie:
  - Regasification LNG Carriers (RLC),
  - Floating Storage & Regasification Units (FSRU), ossia le unità di stoccaggio e rigassificazione galleggianti.

Entrambe le tipologie, naturalmente, necessitano di effettuare il processo di rigassificazione offshore ed è quindi inevitabile realizzare anche una condotta sottomarina per inviare sulla terraferma il gas naturale rigassificato.

Le strutture poggianti sul fondo marino sono note come Gravity Based Structures (GBS). Esse consistono in grandi strutture di cemento armato (ad esempio, il Terminale di Rovigo presenta dimensioni di 180x88 m), poggiate sul fondale marino.

I terminali GNL galleggianti consistono sostanzialmente in unità floating, più o meno permanentemente connesse ad un sistema di ancoraggio, che garantisce il corretto posizionamento dell'unità.

Nell'ambito del presente progetto le alternative off-shore sono state immediatamente scartate in quanto, principalmente:

- il posizionamento di un Terminale off-shore determinerebbe significative interferenze con il traffico marittimo in quanto l'area da interdire alla navigazione avrebbe un ampio raggio, non compatibile con la larghezza limitata del Golfo di Trieste, la presenza di corridoi internazionali di navigazione e la vicinanza delle acque territoriali degli stati confinanti;
- in ogni caso sarebbe stato comunque necessario prevedere a terra uno stoccaggio GNL di adeguata capacità. Le attività di stoccaggio e distribuzione del GNL sarebbero state comunque previste nell'area portuale di Monfalcone;
- in ogni caso il porto di Monfalcone sarebbe stato interessato dal traffico di metaniere, necessario per inviare il GNL dal Terminale off-shore allo stoccaggio a terra.

#### 4.2.1.2 Approfondimento sulle Alternative di Localizzazione (Area Vasta)

Le motivazioni che hanno condotto alla scelta del sito di progetto sono riassunte nel seguito.

Innanzitutto giova ricordare che la Legge 24 Novembre 2000, No. 340 "*Disposizioni per la Delegificazione di Norme e la Semplificazione di Procedimenti Amministrativi*" favorisce l'uso o il riutilizzo di siti industriali per l'installazione di rigassificatori di gas naturale (terminali GNL) che vengono indicati come impianti destinati al miglioramento del quadro di approvvigionamento strategico dell'energia, della sicurezza e dell'affidabilità del sistema nonché della flessibilità e della diversificazione dell'offerta.

Ciò premesso, nella ricerca e valutazione di possibili siti per la localizzazione dell'impianto GNL (che, lo ricordiamo, effettuerà anche distribuzione del GNL), occorre tener conto dei seguenti requisiti minimi:

- disponibilità di un paraggio destinato all'accosto delle metaniere che sia adeguatamente protetto e con fondali compatibili con il pescaggio delle navi;
- disponibilità, nelle immediate vicinanze dell'accosto (massimo circa 2 km), di un'area di sufficiente estensione per ospitare l'impianto;
- presenza, in adiacenza del sito, della rete ferroviaria per effettuare la distribuzione del GNL con ferro cisterne;
- presenza, nelle vicinanze del sito, di scarichi industriali di acque di processo compatibili per il loro riutilizzo come acque di rigassificazione;
- presenza, ad una limitata distanza dal sito, del punto di interconnessione con la rete di trasporto del gas naturale.

È del tutto evidente che un'area che possa soddisfare tali requisiti non può che essere un'area portuale regionale, tenuto conto che la regionalità è proprio una delle caratteristiche peculiari dell'iniziativa proposta.

Altre possibili localizzazioni, pertanto, possono unicamente essere ricercate in:

- il porto di Trieste;
- il porto di Nogaro.

In merito a tali localizzazioni è del tutto evidente che nessuno dei due porti soddisfa i requisiti minimi. In particolare:

- il porto di Trieste, come anche dimostra la problematica vicenda del Terminale GNL di Zaule, presenta, tra le altre, l'impossibilità di realizzare la connessione (terrestre) con la rete di trasporto del gas naturale;
- il porto di Nogaro è un porto fluviale a cui attualmente accedono solo navi di limitato pescaggio (-7.5 m allo scalo di Porto Margreth, -4.5 m slm allo scalo di Porto Vecchio) e ridotta stazza (7,000 t). Tale infrastruttura è quindi totalmente incompatibile con l'arrivo di navi metaniere (nemmeno nell'ipotesi di dragare diversi milioni di metri cubi di sedimenti marini e fluviali).

Si conferma pertanto l'idoneità della scelta del porto di Monfalcone e della sua area industriale/portuale ad ospitare le opere proposte. Giova ricordare, a tale proposito, che anche le linee di indirizzo per la redazione del nuovo Piano Regolatore Portuale di Monfalcone considerano la presenza di tale impianto (e viceversa: ossia il nuovo impianto è progettato per essere compatibile con lo sviluppo portuale).

#### 4.2.1.3 Alternative di Localizzazione del Terminale

Nel corso dello sviluppo della progettazione, sulla base della presenza di vincoli paesaggistici ed ambientali, sono stati ricercati siti alternativi per la localizzazione del Terminale GNL.

Nell'area costiera ad Est e ad Ovest di Monfalcone sono stati esaminati i seguenti tratti di costa:

- ad Est, tratto tra la Foce del Fiume Timavo e Duino Aurisina (Alternativa Localizzazione Terminale 1);
- ad Ovest, tratto tra il promontorio di Panzano e la Foce del Fiume Isonzo (Alternativa Localizzazione Terminale 2).

Nella seguente figura è riportata una foto satellitare (RealVista1.0 WMS OPEN di e-GEOS SpA) nella quale sono indicati il sito scelto per la localizzazione del terminale (Area Industriale e Porto di Monfalcone), le aree della Rete Natura 2000 e i tratti di costa esaminati nella scelta delle alternative.



**Figura 3.h: Alternative di Localizzazione del Terminale**

Nei paragrafi seguenti sono presentate le considerazioni derivanti dall'analisi dei tratti sopra elencati.

#### 4.2.1.3.1 Alternativa Localizzazione Terminale 1: Tratto tra la Foce del Fiume Timavo e Duino

La costa tra la Foce del Fiume Timavo e Duino, è caratterizzata da un'ampia area boscata e sono presenti le seguenti aree della Rete Natura 2000:

- ZSC "Carso Triestino e Goriziano" (codice IT3340006);
- ZPS "Aree Carsiche della Venezia Giulia" (codice IT3330002).

Oltre alla presenza delle aree a carattere naturale succitate si evidenzia che:

- il tratto costiero in esame è interessato da un vincolo di tipo paesaggistico a seguito di "Dichiarazione di Notevole Interesse Pubblico della Zona Costiera in Comune di Duino-Aurisina" (Legge 1497/39) istituito Decreto Ministeriale del 29 Maggio 1981;
- nelle aree più antropizzate sono presenti elementi di interesse storico ed archeologico: aree archeologiche presso il Villaggio del Pescatore (piccolo borgo lungo la Foce del Timavo) e castelli presso Duino.

Si evidenzia infine che:

- la zona non presenta spazi adeguati all'installazione dell'area dell'impianto del Terminale GNL;
- i servizi portuali presenti presso il Villaggio del Pescatore e Duino sono principalmente destinati alla piccola nautica;

- le attuali infrastrutture non sono dimensionate per soddisfare le esigenze di un Terminale GNL.

#### 4.2.1.3.2 Alternativa Localizzazione Terminale 2: Tratto tra il Promontorio di Panzano e la Foce del Fiume Isonzo

Il tratto costiero compreso tra il Promontorio di Panzano e la Foce del Fiume Isonzo è caratterizzato da prima parte (da Panzano a Marina Julia) a vocazione turistica (presenza di spiagge attrezzate, strutture ricettive) nella quale è anche presente un'area Natura 2000 (ZSC IT3330007 "Cavana di Monfalcone" a mare e a terra) e una seconda (da Marina Julia alla Foce Fiume Isonzo), a carattere più naturale, interessata alla presenza di:

- ZSC/ZPS IT3330005 (mare e a terra) Foce dell'Isonzo - Isola della Cona;
- Riserva Naturale della Foce dell'Isonzo (Area Naturale Protetta No. 0981).

Nel complesso, il tratto di costa in esame risulta scarsamente antropizzato.

In prossimità dell'istmo della penisola di Panzano è presente un porticciolo a servizio della piccola nautica e nell'area retrostante è presente uno spazio adibito al rimessaggio delle imbarcazioni: le attuali infrastrutture non sono dimensionate per soddisfare le esigenze di un Terminale GNL.

#### 4.2.1.4 Considerazioni Conclusive

L'intera zona costiera oggetto di analisi presenta aspetti vincoli paesaggistici e ambientali non compatibili con l'installazione di un Terminale GNL.

Ulteriori elementi che rendono non favorevole, dal punto di vista tecnico, ambientale e paesaggistico, la localizzazione del Terminale GNL nelle due aree esaminate sono riportati nel seguito:

- le nuove strutture risulterebbero visibili da zone ad elevato pregio ambientale e paesaggistico;
- per quanto riguarda l'Alternativa 2, la realizzazione dell'accosto necessiterebbe importanti attività di dragaggio dei fondali;
- sarebbero necessari importanti lavori marittimi quali opere di protezione (diga frangiflutti) per garantire le operazioni di scarico delle metaniere in condizioni sicure dell'accosto;
- la realizzazione del metanodotto di connessione tra il Terminale e la stazione di consegna del gas risulta essere più complessa principalmente, in particolare nel caso di localizzazione nel tratto Panzano – Foce del Fiume Isonzo (si veda anche quanto riportato nell'analisi delle alternative di tracciato del metanodotto);
- in particolar modo lungo il tratto costiero compreso tra il Panzano e la Foce del Fiume Isonzo, la realizzazione delle opere a mare (accosto e diga frangiflutti) potrebbe indurre modifiche alla linea di costa in conseguenza di possibili variazioni del trasporto solido lungo costa stessa con nuove zone di erosione e accumulo.

In conclusione, nel tratto di costa esaminato non sono state individuate zone idonee ad ospitare un Terminale GNL.

#### 4.2.2 Posizionamento della Banchina di Accosto delle Navi Metaniere

La scelta della localizzazione della banchina di accosto è stata condotta tenendo in considerazione sia aspetti di fattibilità tecnica ed economica, sia di minimizzazione degli impatti ambientali.

Occorre premettere che le possibili alternative di localizzazione della banchina possono essere limitate solo al perimetro della nuova cassa di colmata in cui saranno refluiti i sedimenti dragati: tutte le altre zone prossime all'area del Terminale sono infatti da escludere a priori in quanto già utilizzate da altri traffici navali (Portorosega) o difficilmente accessibili da navi metaniere (darsena portuale).

Rispetto alla soluzione di progetto (banchina lungo il canale di accesso al porto), l'unica alternativa percorribile è quindi limitata al lato Est della nuova cassa di colmata. In merito a tale localizzazione si evidenzia tuttavia che:

- la distanza tra l'eventuale accosto e il canale di accesso al porto risulterebbe maggiore rispetto a quelle di progetto: per tale motivo, sarebbe necessario provvedere al dragaggio di un'area di fondale più estesa e alla gestione di una maggiore volumetria di sedimenti;
- al fine di consentire le manovre di accosto e partenza delle gasiere, sarebbero necessarie ingenti opere di protezione portuale, da localizzare all'interno o comunque nell'immediata prossimità della parte marina del Sito Natura 2000 "ZSC Carso Triestino e Goriziano".

Le considerazioni di cui sopra escludono la possibilità di realizzare la banchina lungo il lato Est della nuova colmata.

#### 4.2.3 Serbatoi di Stoccaggio

##### 4.2.3.1 Scelta dei Serbatoi

In generale i serbatoi per lo stoccaggio sono riconducibili alle seguenti differenti tipologie:

- serbatoi a singolo contenimento;
- serbatoi a doppio contenimento;
- serbatoi a contenimento totale.

I serbatoi a singolo contenimento sono costituiti da un guscio interno realizzato in acciaio al nichel 9% e da un guscio esterno in acciaio al carbonio. La definizione di tali serbatoi è dovuta al fatto che l'acciaio al carbonio impiegato per il guscio esterno non è un materiale criogenico. In alternativa, utilizzando acciaio al nichel 9% anche per il guscio esterno, può essere realizzato un doppio contenimento

I serbatoi a doppio contenimento sono caratterizzati da un guscio esterno in calcestruzzo armato e precompresso, abbinato ad un guscio interno in acciaio al nichel 9% autoportante o, in alternativa, costituito da una membrana corrugata in acciaio inossidabile o, ancora, da materiali compositi o non metallici non autoportanti. L'uso di un guscio esterno in calcestruzzo, anziché in acciaio, assicura una maggior resistenza in caso di urto o di incendio. La tipologia a membrana in acciaio inossidabile risulta economicamente conveniente solo per serbatoi di elevata capacità (superiore a 80,000 m<sup>3</sup>).

I serbatoi a contenimento totale, come descritti dalle norme EN 1473, EN 14620 e API 620, rappresentano una evoluzione dei serbatoi a doppio contenimento di cui sopra, in quanto anche il tetto del serbatoio è previsto in cemento armato. In maggior dettaglio il serbatoio a

contenimento totale è costituito da un serbatoio interno in acciaio al 9% di nichel (contenitore primario) e da un serbatoio esterno in calcestruzzo (contenitore secondario). Entrambi i contenitori sono progettati per contenere il GNL. Vista la sicurezza intrinseca di questa concezione in cui il GNL è contenuto da due contenitori, non occorrono muri di contenimento ambientale intorno all'area del serbatoio per il contenimento di eventuali fuoriuscite. Il serbatoio esterno in calcestruzzo è costituito da pareti in cemento armato precompresso, una soletta inferiore in cemento armato e una copertura a cupola in cemento armato. Il calcestruzzo precompresso dovrà essere stagno ai liquidi. Lo spigolo tra la soletta e la parete è protetto da un fondo secondario di acciaio al 9% di nichel al di sotto del serbatoio interno al 9% di nichel.

Alle normali condizioni d'esercizio, il serbatoio esterno in calcestruzzo precompresso dovrà anche contenere i vapori. In circostanze verosimili, lo sfiato controllato dei vapori di GNL avverrà attraverso valvole di sfogo. Il calcestruzzo è reso stagno al vapore mediante una barriera per il vapore in polimeri o acciaio.

Il tetto del serbatoio esterno in calcestruzzo precompresso è una struttura composita, realizzata in normale cemento armato, che poggia su una copertura a cupola con telaio in acciaio al carbonio. Questa copertura è resistente ai carichi d'emergenza. La copertura sostiene le colonne interne della pompa, la copertura isolante all'interno del serbatoio e una piattaforma per la manutenzione in cima al serbatoio.

L'isolamento è costituito dall'isolamento del fondo, dall'isolamento delle pareti del serbatoio e dall'isolamento del tetto del serbatoio. L'isolamento del fondo del serbatoio è costituito da vetro cellulare o schiuma di PVC, mentre l'isolamento delle pareti del serbatoio è costituito da perlite posta tra il serbatoio interno e quello esterno. L'isolamento del tetto è costituito da perlite o da pannelli in fibra di vetro sulla soletta sospesa.

Nel caso del presente progetto si è optato per la tipologia di serbatoi a contenimento totale, ritenuta ottimale in quanto:

- è in linea con le più avanzate soluzioni impiantistiche adottate in opere della stessa tipologia del terminale a progetto;
- garantisce un ottimo livello di sicurezza in considerazione del contenimento totale previsto per il serbatoio.

#### 4.2.3.2 Considerazioni sulla Possibilità di Realizzare Serbatoi Interrati

A tutt'oggi sono installati in tutto il mondo più di 500 serbatoi di stoccaggio del GNL, di cui il 70% fuori terra. In Europa sono progettati e costruiti solo serbatoi a contenimento totale, a grandissima maggioranza fuori terra.

Per il progetto SMARTGAS sono stati scelti serbatoi a contenimento totale fuori terra dopo aver preso in considerazione vari aspetti tra i quali i più importanti sono di seguito riportati:

- standard europei sul GNL;
- impatto ambientale;
- ispezione e manutenzione dei serbatoi.

I paragrafi seguenti forniscono ulteriori dettagli su questi aspetti.

#### 4.2.3.2.1 Standard Europei GNL ed Esperienza Internazionale

Il principale standard europeo per le installazioni GNL (EN 1473 – 2007) non considera la soluzione dei serbatoi interrati e per quanto attiene i serbatoi rimanda ad un ulteriore standard europeo (EN 14620-2006 ) il quale analogamente non tratta la tipologia dei serbatoi interrati.

Il sistema di serbatoi a contenimento totale fuori terra impiega tecnologie consolidate e testate in fase di progettazione, costruzione e collaudo e costituisce una soluzione tecnologica applicata con successo in tutto il mondo da oltre 30 anni.

A fronte del significativo numero di serbatoi fuori terra, sono stati costruiti solo pochi serbatoi di stoccaggio interrati e principalmente in Giappone dove è normalmente seguito lo standard della Japan Gas Association (JGA – 107 –02 “*Recommended Practice for LNG in ground storage*”).

Si evidenzia inoltre come la maggior parte dei serbatoi di GNL interrati siano relativi ad installazioni non recenti e come oggi anche paesi tradizionalmente inclini ad utilizzare soluzioni interrate (per es. Taiwan, Korea e lo stesso Giappone) si stiano muovendo verso l’impiego della tecnologia fuori terra.

#### 4.2.3.2.2 Impatto Ambientale

La costruzione di due serbatoi GNL interrati da 85,000 m<sup>3</sup> richiederebbe la rimozione e lo smaltimento di grandi quantità di roccia e suolo per ciascun serbatoio. Sarebbero pertanto necessari l’identificazione di un’ampia area di stoccaggio e la gestione e lo smaltimento del materiale di risulta.

La realizzazione dei serbatoi interrati interferirebbe inoltre con la presenza di acque di falda sotterranee.

Al termine della vita utile dell’impianto:

- i serbatoi fuori terra potrebbero essere facilmente smantellati ed il materiale di costruzione potrebbe essere facilmente rimosso: il sito potrebbe quindi essere ripristinato;
- lo smantellamento o il riutilizzo dei materiali sarebbe estremamente difficile nel caso di serbatoi interrati.

Infine l’adozione di una soluzione interrata dei serbatoi all’interno del sito portuale/industriale Monfalcone non comporterebbe un significativo miglioramento dell’impatto visivo.

#### 4.2.3.2.3 Ispezione e Manutenzione dei Serbatoi

Un ulteriore elemento che ha fatto propendere verso la scelta dei serbatoi fuori terra rispetto a quelli interrati è relativo alle attività di ispezione e di manutenzione dei serbatoi durante la fase di esercizio.

In particolare si mette in evidenza come la soluzione interrata:

- comporti evidenti difficoltà nello svolgimento delle ispezioni visive dei serbatoi;
- nel caso di una perdita nel contenimento primario, sebbene circostanza ritenuta poco probabile, le operazioni di riparazione siano particolarmente complesse;

- richieda una serie di accorgimenti e dispositivi di sicurezza aggiuntivi quali:
  - sistemi di riscaldamento delle pareti esterne onde evitare la formazione di ghiaccio,
  - sistemi di gas detection o di ricircolo d'aria per evitare pericolosi accumuli di gas.

#### 4.2.3.2.4 Conclusioni

In conclusione la scelta dell'opzione dei serbatoi fuori terra a contenimento totale è l'unica adeguata per il progetto SMARTGAS per i seguenti motivi:

- gli standard europei sul GNL non considerano l'opzione di serbatoi interrati;
- la realizzazione di grandi scavi comporterebbe lo stoccaggio, la gestione e lo smaltimento degli ingenti volumi dei materiali di risulta;
- dal punto di vista paesaggistico, una soluzione interrata non procurerebbe un significativo miglioramento per l'impatto visivo generale del complesso portuale-industriale di Monfalcone;
- la soluzione tecnologica dei serbatoi interrati limiterebbe notevolmente le attività di ispezione e complicherebbe di molto le possibili attività di manutenzione dei serbatoi.

### 4.2.4 **Processo di Rigassificazione**

#### 4.2.4.1 Tipo di Vaporizzatori

Per il processo di rigassificazione possono essere utilizzate, fondamentalmente, le seguenti tecnologie:

- vaporizzatori ad acqua, nei quali la gassificazione avviene mediante uno scambio di calore tra l'acqua, che cede calore e viene raffreddata, e il GNL, che acquista il calore necessario per il passaggio di stato, da liquido a gassoso;
- vaporizzatori a fiamma sommersa, che bruciano una parte del gas prodotto (circa 1.5%) per vaporizzare il GNL;
- vaporizzatori ad aria, che utilizzano tale elemento quale fluido caldo atto a rigassificare il GNL. In tale processo il trasferimento di calore è solitamente compiuto utilizzando due fluidi intermedi (tipicamente acqua e miscela acqua – glicole).

La prima tecnologia (vaporizzatori ad acqua) si basa su un processo semplice ed economico, in grado di utilizzare una risorsa facilmente disponibile ed evitare l'utilizzo di combustibile. Il ricorso a vaporizzatori ad acqua implica un ridotto impatto ambientale e non comporta emissioni di inquinanti in atmosfera.

La seconda tecnologia (vaporizzatori a fiamma sommersa) è più svantaggiosa in quanto è necessario utilizzare una parte del gas prodotto per produrre calore; lo svantaggio è duplice in quanto da un lato si consuma una risorsa, dall'altro il processo di combustione determina l'emissione di inquinanti in atmosfera, anche se contenuti.

La tecnologia dei vaporizzatori ad aria prevede l'impiego dell'aria quale fluido caldo per vaporizzare il GNL; il trasferimento del calore, in questo caso, avviene per mezzo di due fluidi intermedi costituiti generalmente da acqua e da una miscela acqua – glicole. Tale processo richiede l'occupazione di superfici piuttosto ampie e, generalmente, l'emissione di inquinanti in atmosfera: tali emissioni sono dovute al fatto che, poiché il processo di vaporizzazione ad aria risulta fortemente condizionato dalla quantità di calore che può essere trasferito ai due fluidi intermedi e, quindi, dalla temperatura a cui l'aria ambiente viene

prelevata, il sistema è generalmente integrato con una batteria di riscaldatori in grado, se necessario, di fornire direttamente il calore necessario a riscaldare la miscela acqua/glicole.

Per il Terminale di Monfalcone si prevede di effettuare la rigassificazione del GNL mediante vaporizzatori ad acqua. In particolare saranno impiegati vaporizzatori verticali a velo d'acqua (Oper Rack Vaporizer: ORV). Tale sistema di rigassificazione è il più diffuso tra quelli in esercizio: il processo consiste nel pompare verso l'alto il GNL in una serie di tubi (pannello di vaporizzazione) mentre un velo d'acqua scorre per gravità sulla superficie del pannello in controcorrente al gas naturale; lo scambio di calore avviene attraverso la superficie di tale pannello. Si noti che dal punto di vista ambientale l'unico impatto associato sarebbe relativo allo scarico di acqua relativamente fredda: tale impatto risulta mitigato già in fase di selezione del punto di prelievo acqua (cartiera Burgo), come meglio evidenziato nel paragrafo successivo..

#### 4.2.4.2 Prelievi e Scarichi delle Acque per la Vaporizzazione del GNL

Durante il normale esercizio del Terminale è previsto il prelievo di circa 2,500 m<sup>3</sup>/ora di acqua. Tale quantitativo di acqua di mare sarà fornito dalla cartiera Burgo, tramite una condotta di adduzione di lunghezza pari a circa 1.3 km. Lo stesso quantitativo d'acqua sarà scaricato nel canale Locavaz dopo il suo utilizzo: l'acqua scaricata non presenterà variazioni rilevanti delle proprie caratteristiche, ad eccezione di una variazione di temperatura pari a - 6 °C rispetto a quella in uscita dal ciclo termico Burgo.

Le valutazioni ambientali connesse allo scarico di acqua fredda sono riportate nel Quadro di Riferimento Ambientale del presente SIA.

Durante lo sviluppo della progettazione del Terminale, sono state analizzate alcune alternative riguardanti sia il punto di prelievo, sia quello di scarico delle acque.

Per quanto riguarda le alternative di prelievo, oltre alla alternativa sopra descritta (P1) sono state indagate le seguenti 2 opzioni:

- Opzione P2: prelievo di acqua mare;
- Opzione P3: prelievo dell'acqua dall'opera di presa della cartiera Burgo posta in corrispondenza delle risorgive del Timavo.

Per quanto riguarda l'Opzione P2, sebbene l'acqua di mare sia generalmente utilizzabile nel processo di rigassificazione del GNL tramite ORVs, è stato valutato il fatto che il suo comporterebbe la necessità di un sistema di disinfezione anti fouling, che generalmente comporta l'introduzione di agenti chimici (biocidi) a base di cloro, presenti poi nello scarico idrico del processo.

Relativamente all'Opzione P3, pur osservando anche in questo caso l'idoneità dell'acqua al processo di rigassificazione, è stato considerato come la configurazione dell'opera di presa della cartiera Burgo non fosse idonea a consentire contemporaneamente l'approvvigionamento idrico necessario per il funzionamento sia della cartiera, sia del Terminale GNL.

In considerazione di quanto sopra, la scelta del prelievo di acqua tramite fornitura diretta da Burgo risulta giustificata sia dal punto di vista tecnico, in considerazione della qualità delle acque che risulta idonea all'utilizzo nel Terminale GNL, sia dal punto di vista dell'ottimizzazione degli impatti ambientali, in quanto la soluzione proposta:

- consentirà di mitigare gli effetti ambientali associati all'attuale scarico caldo delle acque di processo di cartiera: infatti, durante il passaggio attraverso i condensatori, le acque prelevate dalla cartiera si riscaldano e sono scaricate con una differenza di temperatura di circa  $+7\div 8^{\circ}\text{C}$  rispetto al punto di prelievo. L'utilizzo di parte della portata ( $2,500\text{ m}^3/\text{ora}$  rispetto al totale di  $3,600\text{ m}^3/\text{ora}$ ) quale fluido per la vaporizzazione del GNL consentirà il successivo scarico delle stesse ad una temperatura prossima a quella del prelievo iniziale operato da Burgo in prossimità della connessione tra il fiume Timavo e il canale Locavaz;
- non richiederà la presenza di agenti chimici allo scarico, in quanto la qualità dell'acqua in uscita dal processo termico Burgo non necessita di additivazione con agenti biocidi. A tal proposito, si noti che anche durante il processo di raffreddamento del ciclo termico Burgo con la stessa acqua non sono operate additivazioni chimiche di alcun tipo.

Con riferimento alle alternative di prelievo, il principale aspetto preso in considerazione è stato quello dell'ottimizzazione delle attività di costruzione della linea di scarico, dal momento che le implicazioni ambientali risultano correttamente mitigate dalla scelta del punto di approvvigionamento come sopra riportato: in tal senso, la scelta del percorso della linea di scarico risulta ottimale in quanto affiancata alla linea di fornitura dalla cartiera Burgo, con evidenti vantaggi operativi al momento della posa delle linee.

#### 4.2.4.3 Alternative di Tracciato delle Condotte di Approvvigionamento e Scarico Acque di Rigassificazione

Il tracciato delle condotte di approvvigionamento e scarico delle acque di rigassificazione è vincolato essenzialmente dalla posizione del punto di approvvigionamento, localizzato all'interno dell'area della cartiera Burgo. Si evidenzia in particolare quanto segue:

- ipotetici tracciati verso Nord attraverserebbero anche aree ad uso industriale, determinando potenziali vincoli alla destinazione d'uso;
- eventuali tracciati verso Sud dovrebbero attraversare sia la cassa di colmata esistente, sia quella nuova e dovrebbero prevedere un tratto marino interno alla parte marina del Sito Natura 2000 "ZSC Carso Triestino e Goriziano";
- in entrambi i casi, le lunghezze delle condotte sarebbero decisamente maggiori rispetto a quelle della soluzione di progetto.

#### 4.2.5 **Metanodotto**

##### 4.2.5.1 Alternative di Tracciato

La scelta del tracciato di progetto è derivata dal risultato di analisi, verifica e confronto di due diverse alternative progettuali.

Nel dettaglio, oltre al percorso di progetto, è stato investigato un secondo tracciato (Alternativa 2): il percorso dell'alternativa 2, di lunghezza totale circa 7 km, ha origine dal confine Nord dell'area del Terminale GNL e si affianca alle condotte di adduzione e scarico dell'acqua di processo fino all'area Burgo; dopo un ulteriore breve percorso all'interno dell'area di cartiera, il tracciato si sviluppa in direzione Nord-Est in adiacenza all'esistente oleodotto per circa 1.8 km. Successivamente il tracciato svolta verso Nord-Ovest e prosegue

per circa 2.7 km in adiacenza alla dorsale in cui sono presenti 2 oleodotti e 2 gasdotti, fino al nodo di consegna selezionato.

Il tracciato di progetto è stato scelto quale migliore alternativa in quanto consente di:

- affiancare il gasdotto al tracciato dell'esistente metanodotto che dalla Stazione Snam si dirige verso l'area industriale di Monfalcone, procedendo per gran parte dello sviluppo del tracciato su una rotta già oggetto in passato di posa di metanodotto;
- evitare l'attraversamento del Canale Est-Ovest;
- limitare l'attraversamento di aree industriali nelle quali sono già insediate attività produttive;
- non interferire con le attività nautiche presenti lungo le sponde dei corsi idrici presenti.

Le motivazioni che hanno portato in questa fase all'esclusione dell'Alternativa 2 sono:

- la maggiore lunghezza rispetto al tracciato di progetto;
- la necessità di attraversamento dell'area della cartiera Burgo, con le connesse potenziali problematiche tecniche e di sicurezza anche in considerazione dei sottoservizi esistenti;
- l'interessamento di aree con presenza di numerose infrastrutture (dorsale con oleodotti e gasdotti), con potenziali interazioni da definire;
- per il tratto tra la cartiera Burgo e la dorsale sopra citata, l'eventuale necessità di rimozione dell'oleodotto esistente.

#### 4.2.5.2 Analisi di Variante (Palude Sablici)

Nell'ambito della definizione del tracciato di progetto, sono stati tenuti in particolare attenzione gli aspetti tecnici ed ambientali connessi all'attraversamento della palude Sablici.

In particolare, sono state analizzate due possibili varianti di tracciato:

- variante A (tracciato di progetto), che prevede l'aggiramento della porzione di palude localizzata all'interno della ZSC "Carso Triestino e Goriziano";
- variante B, che prevede l'attraversamento della palude Sablici in parallelo con il metanodotto esistente.

Nel dettaglio, la scelta del tracciato di progetto è caduta sulla variante A in considerazione dei seguenti aspetti:

- la variante B, pur fattibile dal punto di vista tecnico, comporterebbe l'interferenza diretta con l'habitat prioritario 91E0\* "Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior*";
- la variante A, a fronte di una maggiore lunghezza rispetto alla variante B pari a circa 650 m, consente di evitare completamente il passaggio all'interno della palude. tale passaggio comporterebbe lo scavo di un trincea per tratti di modesta lunghezza (circa 20 m) da sostenere con palancole, mentre il tracciato di progetto corre lungo strade esistenti in cui la posa della linea potrà risultare ragionevolmente più agevole.

#### 4.2.5.3 Modalità di Posa

Come descritto nel Quadro di Riferimento Progettuale dello SIA, in vari punti del tracciato è stata selezionata la tecnica di posa trenchless dello spingitubo, come da richiesta 4i. Nel dettaglio, l'utilizzo di tale tecnica è previsto in corrispondenza degli attraversamenti di ferrovie, autostrade, strade e oleodotti.

Tecniche trenchless che garantiscano maggiori percorrenze (minitunnel, Trivellazione Orizzontale Controllata) possono essere utilizzate esclusivamente in terreni con determinate caratteristiche (in particolare la TOC) e generano interferenze anche significative con le acque sotterranee.

Il loro utilizzo è quindi generalmente sconsigliato in ambienti carsici.

## 5 VINCOLI E PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

### 5.1 SETTORE ENERGIA E SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

#### 5.1.1 Piano Energetico Regionale – PER della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia

Il Piano Energetico Regionale (PER) è stato approvato con Decreto del Presidente della Regione Friuli Venezia Giulia No. 137 del 21 Maggio 2007.

Il PER è lo strumento di pianificazione primario e l'atto di indirizzo fondamentale per le politiche energetiche regionali.

Il progetto in esame risponde ad alcuni degli *obiettivi strategici* individuati dal PER in quanto:

- contribuisce ad assicurare l'energia alle realtà produttive coinvolte nell'iniziativa, contribuendo al mantenimento ed al miglioramento della loro competitività;
- permette di ridurre i costi dell'energia per tali utenze, diversificando le fonti di approvvigionamento del gas.

In merito agli *obiettivi operativi* individuati dal PER per il raggiungimento degli obiettivi strategici si evidenzia che la realizzazione del Terminale GNL contribuisce a:

- favorire l'installazione di nuovi impianti e depositi energetici di gas naturale;
- favorire la costituzione di associazioni per l'acquisto di gas per le imprese e i cittadini.

Con riferimento al progetto in esame tra le *Azioni* che il Piano prevede per l'attuazione degli obiettivi operativi è indicata quella di: *“favorire le proposte di nuovi impianti dando preferenza a quelle che rispondono ai criteri della logica del prioritario soddisfacimento del fabbisogno regionale, del riconoscimento della strategicità e della diversificazione delle fonti energetiche”*.

In considerazione di quanto sopra riportato **il progetto in esame risulta in linea con i contenuti del Piano Energetico Regionale.**

#### 5.1.2 Piano Regionale di Miglioramento della Qualità dell'Aria

Il Piano regionale di miglioramento della qualità dell'aria è stato approvato con deliberazione della Giunta Regionale del Friuli Venezia Giulia No. 913 del 12 maggio 2010 e con Decreto del Presidente della Regione No. 124 del 31 Maggio 2010.

Con deliberazione No. 288 del 27 Febbraio 2013, la Giunta regionale ha approvato in via definitiva l'elaborato “Aggiornamento del Piano regionale di miglioramento della qualità dell'aria”, parte integrante del vigente Piano.

Con decreto del Presidente della Regione No. 47 del 15 Marzo 2013 tale elaborato è stato definitivamente approvato.

Il Piano si basa sulla valutazione dell'aria a scala locale sul territorio regionale e contiene gli strumenti volti a garantire il rispetto dei valori limite degli inquinanti imposti dalla legislazione vigente.

Nell'ambito del Piano sono individuate inoltre le zone ai fini del risanamento atmosferico, con particolare riferimento all'inquinamento dovuto ai parametri  $\text{NO}_2$  e  $\text{PM}_{10}$ , come riportato nelle seguenti figure.

La zonizzazione per l' $\text{NO}_2$  è stata realizzata tenendo conto dei superamenti dei limiti di legge previsti per la concentrazione media annua di tale parametro fissata a  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Un Comune è infatti classificato in Zona di Risanamento se si stima che in almeno un punto del territorio comunale, in almeno uno degli anni civili compresi nel quadriennio 2005-2008, sia stato superato il limite di  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  per la concentrazione di  $\text{NO}_2$  nell'aria-ambiente.

La zonizzazione per il  $\text{PM}_{10}$  è stata realizzata considerando il numero massimo di giorni in cui si sono registrate concentrazioni di tale inquinante superiori a  $50 \text{g}/\text{m}^3$ .

Dall'esame della zonizzazione di Piano si evince che il territorio del Comune di Monfalcone ricade in zona di risanamento sia per il parametro  $\text{NO}_2$  sia per il parametro  $\text{PM}_{10}$ .

Si evidenzia che, in fase di esercizio, il terminale sarà caratterizzato da emissioni in atmosfera contenute, derivanti principalmente dal traffico terrestre e marino indotto, ma contestualmente potrà consentire una ulteriore penetrazione del gas naturale (anche sotto forma di GNL) che rappresenta, tra i combustibili fossili, un combustibile caratterizzato da minori livelli emissivi.

Secondo quanto sopra riportato **il progetto in esame non risulta in contrasto con le indicazioni del Piano Regionale di Coordinamento per la Tutela della Qualità dell'Aria.**

### 5.1.3 Piano Regionale di Tutela delle Acque

Con DGR No. 2000 del 15 Novembre 2012 la Regione Friuli Venezia Giulia ha approvato in via definitiva il Progetto di Piano Regionale di Tutela delle Acque. Si evidenzia che il Piano di Tutela delle acque è attualmente in fase istitutiva.

Il PRTA individua le misure e gli interventi volti a garantire la tutela dei corpi idrici superficiali e sotterranei al fine del raggiungimento o mantenimento degli obiettivi di qualità ambientale contenuti nella parte terza del D.Lgs 152/2006 e fissati dalla Direttiva Comunitaria 2000/60/CE.

Le Misure di Conservazione individuate dal Piano, di interesse per il progetto in esame sono rappresentate da:

- misure per le Aree Sensibili, per le aree vulnerabili da nitrati e dai prodotti fitosanitari;
- misure di Tutela Quantitativa;
- misure di Tutela Qualitative.

Relativamente alle Misure per le Aree Sensibili si evidenzia che le aree interessate dalle opere a progetto rientrano nell'ambito delle aree sensibili individuate con Deliberazione di Giunta regionale No. 2016/2008. Con tale delibera è stata dichiarata area sensibile la Laguna di Marano e Grado ed è stato individuato quale bacino drenante delle acque costiere dell'Adriatico settentrionale e della Laguna di Marano e Grado l'intero territorio regionale.

Dall'esame della carta delle "Aree Sensibili" (Tavola No. 07 – scala 1:150,000) individuata dal PRTA (si veda la successiva figura), è possibile evidenziare come le aree di progetto sono localizzate in:

- acque marino-costiere del mare adriatico settentrionale (aree di progetto a mare);

- bacino drenante delle aree sensibili (aree di progetto a terra).



**Figura 5.a: Progetto di PTA - Aree Sensibili**

Si evidenzia che relativamente alle aree sensibili, le Norme di Attuazione del Progetto di PRTA regolamentano solamente gli scarichi di acque reflue urbane provenienti da agglomerati superiori a 1,000 A.E. (abitanti equivalenti) situati all'interno dei bacini drenanti afferenti alle aree sensibili.

Gli interventi previsti risultano inoltre compatibili con **le Misure di Tutela Qualitativa e Quantitativa e con le relative Norme Tecniche di Attuazione individuate dal PRTA**, in considerazione dei seguenti aspetti progettuali:

- per la rigassificazione e gli altri utilizzi di processo le acque saranno fornite dalla vicina cartiera Burgo, nell'ambito delle autorizzazioni in essere della stessa senza necessità di realizzare nuove opere di presa;
- le acque saranno successivamente scaricate in sponda destra del Canale Locavaz di fronte allo scarico della Cartiera ed avranno una temperatura simile a quella di prelievo;
- per le acque che verranno scaricate non è prevista clorazione o l'utilizzo di agenti antifouling;
- le acque meteoriche di prima pioggia incidenti sull'area del Terminale e sull'area di banchina verranno raccolte e sottoposte a trattamento mediante impianto dedicato per la separazione olio/acqua.
- le acque meteoriche ricadenti nelle casse di colmata saranno invece sottoposte a trattamento di sedimentazione.

## 5.2 PIANIFICAZIONE DI BACINO E VINCOLO IDROGEOLOGICO

### 5.2.1 Piano di Gestione del Distretto Idrografico delle Alpi Orientali

Il Piano di Gestione Acque del Distretto Idrografico delle Alpi Orientali è stato adottato il 24 Febbraio 2010 con Delibera No. 1 dai Comitati istituzionali delle Autorità di Bacino dell'Adige e dei Fiumi dell'Alto Adriatico (Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione). L'approvazione del Piano è avvenuta con DPCM del Consiglio dei Ministri No. 68 del 08/02/2013.

L'area oggetto di intervento ricade nell'ambito del Bacino di Levante, che ha un'estensione complessiva di circa 1,275 km<sup>2</sup> dei quali circa 940 ricadenti in territorio sloveno.

Nell'ambito del Piano di Gestione relativo al Bacino del Levante sono individuate le Misure di Base e le Misure Supplementari necessarie per il conseguimento degli obiettivi ambientali fissati dalla Direttiva 2000/60/CE.

Con riferimento al progetto in esame si evidenzia che la misura supplementare "Regolazione delle derivazioni in atto per il soddisfacimento degli obblighi di deflusso minimo vitale" da indicazioni specifiche in merito alla derivazione di acqua pubblica.

Il funzionamento del Terminale prevede l'utilizzo di 2,500 m<sup>3</sup>/h di acqua di rigassificazione che saranno fornite dalla Cartiera Burgo e, più precisamente, dal suo ciclo idraulico di raffreddamento. Non è pertanto previsto alcun ulteriore prelievo idrico rispetto alla situazione attuale. Si evidenzia inoltre che le acque utilizzate per il processo di rigassificazione verranno restituite al canale Locavaz senza additivazione di prodotti antifouling ad una temperatura prossima a quella di prelievo da parte della Cartiera durante il suo normale funzionamento.

La realizzazione dell'opera in progetto non andrà pertanto ad interferire con gli obiettivi di mantenimento del bilancio idrico indicati dal Piano stesso.

### 5.2.2 Piano di Gestione del Rischio Alluvioni

Il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni riferito all'ambito del Distretto Idrografico delle Alpi Orientali è stato predisposto in attuazione della Direttiva Quadro relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi da alluvioni (Direttiva 2007/60/CE).

Il Piano, ad oggi in fase di VAS, ha come obiettivo quello di ridurre le conseguenze negative delle alluvioni.

Con riferimento alle mappe della pericolosità idraulica e del rischio di alluvioni, contenute nell'ambito del Piano si evidenzia che anche in corrispondenza di eventi estremi (TR=300 anni), le aree interessate dalle opere fuori terra previste dal progetto, non ricadono in aree a rischio ad eccezione dell'area di banchina che ricade in area a rischio moderato. Analogamente, la mappa delle aree inondate evidenzia che anche in corrispondenza di eventi estremi (TR=300 anni), le aree interessate dalle opere fuori terra non ricadono in aree allagabili ad eccezione dell'area di banchina dove è previsto un tirante massimo comunque inferiore al metro.

**Si evidenzia comunque che la progettazione di dettaglio degli interventi a progetto e, in particolare, di quelli previsti per la realizzazione della nuova banchina e della nuova cassa di colmata e per l'adeguamento della cassa di colmata esistente, sarà sviluppata in maniera tale da non costituire intralcio al regolare deflusso delle acque eventualmente presenti e in conformità alle eventuali indicazioni dei piani di gestione.**

### 5.2.3 Vincolo Idrogeologico

Ai sensi del R.D.L. No. 3267 del 30 Dicembre 1923 sono sottoposti a vincolo idrogeologico i terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di forme di utilizzazione contrastanti con le norme, possono con danno pubblico subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque.

Il Vincolo, in generale, non preclude la possibilità di intervenire sul territorio. Le autorizzazioni non vengono rilasciate quando esistono situazioni di dissesto reale, se non per la bonifica del dissesto stesso o quando l'intervento richiesto può produrre i danni di cui all'art. 1 del R.D.L. 3267/23.

A livello regionale le aree a vincolo idrogeologico sono normate dalla LR No. 9/2007 "Norme in materia forestale" approvata con D.D. del Presidente della Regione Friuli Venezia Giulia del 23 Aprile 2007.

Dalle carte dei vincoli dei PRGC di Monfalcone e Doberdò del Lago, si evince che alcune delle opere in progetto rientrano nell'ambito di aree soggette a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D.L. No. 3267/1923, in particolare:

- il metanodotto consegna gas, ricadente nell'area a vincolo idrogeologico per circa 800 m;
- i 2 Punti di Intercettazione Linea;
- la stazione di intercettazione gasdotto e misura fiscale.

**Tra le opere a progetto sopra indicate ricadenti in aree soggette a vincolo idrogeologico si evidenzia che esse saranno in prevalenza interrato (metanodotto) o di dimensioni contenute (Punti di Intercettazione Linea e Stazione di Intercettazione Gasdotto e Misura Fiscale) e non comporteranno una trasformazione dei terreni interessati.**

**Si evidenzia che nella fase di realizzazione della Stazione di Intercettazione e Misura (oltre che del metanodotto e dei 2 PIL) saranno adottate tutte le misure progettuali necessarie ad evitare ogni possibile compromissione della stabilità del terreno.**

**In considerazione di quanto sopra riportato non si rilevano interferenze tra le opere in progetto e le aree sottoposte a vincolo idrogeologico.**

Si evidenzia inoltre che il tracciato del metanodotto nella configurazione progettuale di Luglio 2014 ha ottenuto parere favorevole da parte della Regione Friuli Venezia Giulia - Direzione Centrale Attività Produttive, Commercio, Cooperazione, Risorse Agricole e Forestali, Ispettorato di Gorizia e Trieste, che rappresenta l'Autorità Competente sulla tutela dei boschi (trasformazione dei boschi) e su qualsiasi attività comportante trasformazione dei terreni in altra destinazione d'uso (aree soggette a vincolo idrogeologico). Si noti che la modifica del tracciato del metanodotto consentirà di:

- evitare il passaggio all'interno della palude Sablici, caratterizzata tra l'altro dalla presenza di aree boscate;
- interrare il metanodotto lungo strade esistenti, che saranno ripristinate al termine dei lavori senza alcuna trasformazione della destinazione d'uso.

## 5.3 AREE NATURALI SOGGETTE A TUTELA

### 5.3.1 Sistema delle Aree Naturali Protette (ANP)

Nell'ambito dell'area vasta interessata dalla realizzazione delle opere a progetto si segnala la presenza delle seguenti Aree Naturali Protette:

- Riserva Naturale Regionale dei Laghi di Doberdò e Pietrarossa (Codice EUAP 0983);
- Riserva naturale delle Falesie di Duino (Codice EUAP 0982);
- Riserva naturale della Foce dell'Isonzo (Codice EUAP 0981).

Si evidenzia che **il progetto non interessa direttamente alcuna Area Naturale Protetta.**

### 5.3.2 Rete Natura 2000

Nell'area vasta di interesse sono presenti i seguenti siti della Rete Natura 2000:

- ZSC IT3340006 “Carso Triestino e Goriziano”;
- ZPS IT3341002 “Aree Carsiche della Venezia Giulia”;
- ZSC IT3330007 “Cavana di Monfalcone”;
- ZSC IT3330005 “Foce dell'Isonzo, Isola della Cona”;
- ZSC/ZPS IT3330005 “Foce dell'Isonzo, Isola della Cona”.

Si evidenzia che alcune infrastrutture previste dal progetto (la parte terminale del metanodotto e la linea di adduzione/scarico Acqua) interessano direttamente:

- ZSC IT3340006 “Carso Triestino e Goriziano”;
- ZPS IT3341002 “Aree Carsiche della Venezia Giulia”.

Al fine di valutare le specifiche interazioni tra le opere a progetto e i siti della Rete Natura 2000 presenti nell'area è stata predisposta una relazione per la Valutazione di Incidenza dedicata. Inoltre nel Quadro di Riferimento Ambientale del presente SIA sono espone nel dettaglio le misure di mitigazione e le compensazioni che verranno adottate per ridurre i potenziali impatti sui siti Natura 2000.

**Dalle valutazioni condotte nell'ambito dello Studio di Incidenza è stato possibile concludere in maniera oggettiva che è improbabile che si producano effetti significativi sui Siti Natura 2000 IT3340006 (ZSC “Carso Triestino e Goriziano”) e IT3341002 (ZPS “Aree Carsiche della Venezia Giulia”).**

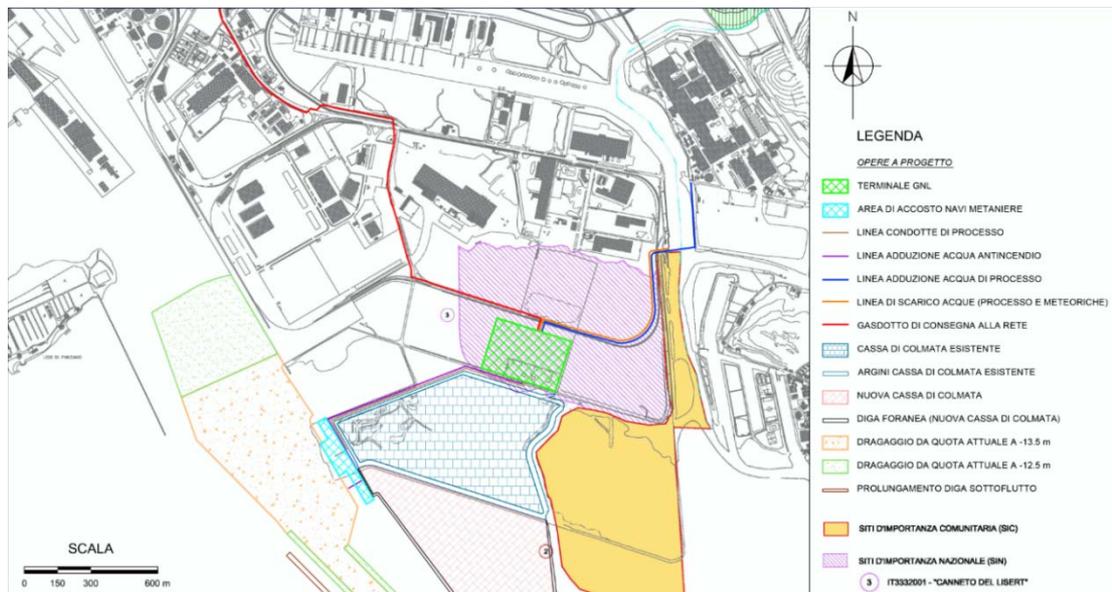
**Le suddette valutazioni hanno inoltre permesso di rilevare che il progetto non produce incidenze significative sui Siti Natura 2000 ZSC “Cavana di Monfalcone” IT3330007 e ZSC/ZPS “Foce dell'Isonzo - Isola della Cona” IT3330005, esterni alle aree di progetto.**

### 5.3.3 Siti di Importanza Nazionale (SIN) del Progetto Bioitaly

Nell'ambito del progetto Bioitaly la Regione Friuli Venezia Giulia, con DGR No. 435 del 25 Febbraio 2000 ha istituito il Sito di Importanza Nazionale (SIN) “Canneto del Lisert” (Codice IT 3332001); si veda la perimetrazione riportata nella seguente figura tratta dalla Tavola A4\_C “Zone SIC, SIN e Biotopi” del PRGC di Monfalcone.

Il “Canneto del Lisert” è un'area umida costiera compresa tra il Porto e la zona industriale di Monfalcone.

Si evidenzia che per tale SIN la Regione ad oggi non ha adottato alcuna norma di tutela o regolamentazione delle attività da svolgere al suo interno. In generale lo stesso progetto BioItaly attualmente risulta concluso senza ulteriori sviluppi che abbiano portato all'emanazione di norme specifiche.



**Figura 5.b: Sito di Importanza Nazionale (SIN) “Canneto del Lisert” nell’Area di Progetto**

La valutazione delle interferenze e degli impatti delle opere a progetto sulle aree a valenza naturalistica, sugli habitat e sulle specie in esse presenti è stata condotta nell’ambito del Q.R. Ambientale dello SIA e nello Studio di Incidenza cui si rimanda.

Tali valutazioni hanno portato a concludere che le opere a progetto non avranno impatti di lieve entità.

#### 5.3.4 Important Bird Areas (IBA)

Le Important Bird Areas (IBA, aree importanti per gli uccelli) sono state individuate come aree prioritarie per la conservazione, definite sulla base di criteri ornitologici quantitativi, da parte di associazioni non governative appartenenti a “BirdLife International”.

Alcune opere a progetto interessano direttamente le IBA 066 “Carso” e IBA 063 “Foci dell’Isonzo, Isola della Cona e Golfo di Panzano”

La valutazione degli impatti sull’avifauna è condotta nell’ambito del Quadro di Riferimento Ambientale e dello Studio di Incidenza ai quali si rimanda. Tali valutazioni hanno condotto a concludere che i disturbi connessi alla realizzazione e all’esercizio delle opere a progetto, anche grazie alle misure di mitigazione previste sono comunque di modesta entità e assolutamente limitati in fase di esercizio.

## 5.4 PROTEZIONE DEL PAESAGGIO ED AREE VINCOLATE

### 5.4.1 Aree Vincolate ai sensi del D.Lgs 42/04 e s.m.i.

Il patrimonio nazionale dei “beni culturali” è riconosciuto e tutelato dal Decreto Legislativo No. 42 del 22 Gennaio 2004, “*Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, ai sensi dell’Art. 10 della Legge 6 Luglio 2002, No. 137*” e s.m.i.. Il decreto costituisce il codice unico dei beni culturali e del paesaggio che recepisce la Convenzione Europea del Paesaggio e rappresenta il punto di confluenza delle principali leggi relative alla tutela del paesaggio, del patrimonio storico ed artistico (Legge 1 Giugno 1939, No. 1089, Legge 29 Giugno 1939, No. 1497, Legge 8 Agosto 1985, No. 431) e disciplina le attività concernenti la conservazione, la fruizione e la valorizzazione del patrimonio culturale ed in particolare fissa le regole per:

- Tutela, Fruizione e Valorizzazione dei Beni Culturali (Parte Seconda, Titoli I, II e III, Articoli da 10 a 130);
- Tutela e Valorizzazione dei beni paesaggistici (Parte Terza, Articoli da 131 a 159).

Ai fini della verifica della presenza di beni vincolati ai sensi del D.Lgs 42/04 presenti nell’area interessata dalle opere in progetto si è fatto riferimento ai contenuti delle Carte dei Vincoli predisposte nell’ambito dei Piani Regolatori dei Comuni di Monfalcone, Doberdò del Lago e Duino Aurisina.

Nelle seguenti tabelle sono riportate le interferenze del progetto con i beni tutelati dal Codice.

**Tabella 5.1: Vincoli da D.Lgs 42/04 Interessati dal Progetto in Comune di Monfalcone**

Riferimento	Opera in Progetto	Vincoli
PRGC di Monfalcone Tavole:	Terminale GNL	Aree Percorse da incendi (Art. 142 Comma 1 Lettera g del D.Lgs 42/04) (vincolo interessato marginalmente)
A4_a “Vincoli Nord” A4_b “Vincoli Sud”	Cassa di colmata esistente	Territori costieri (Art. 142 Comma 1 Lettera a del D.Lgs 42/04)
	Linea condotte di processo/ Adduzione Antincendio Linea Acqua	Territori costieri (Art. 142 Comma 1 Lettera a del D.Lgs 42/04)
	Area di Accosto	Territori costieri (Art. 142 Comma 1 Lettera a del D.Lgs 42/04)
	Linea di adduzione acqua di processo / Linea di scarico acque (processo e meteoriche)	Territori costieri (fascia fluviale Art. 142 Comma 1 Lettera c del D.Lgs 42/04)

Riferimento	Opera in Progetto	Vincoli
PRGC di Monfalcone Tavole:  A4_a "Vincoli Nord"  A4_b "Vincoli Sud"	Linea di adduzione acqua di processo / Linea di scarico acque (processo e meteoriche)	Aree Percorse da incendi (Art. 142 Comma 1 Lettera g del D.Lgs 42/04) (vincolo interessato marginalmente)
	Metanodotto	Territori costieri (fascia fluviale e lacustre - Art. 142 Comma 1 Lettere b, c del D.Lgs 42/04)
		Aree Percorse da incendi (Art. 142 Comma 1 Lettera g del D.Lgs 42/04)
		Aree gravate da usi civici (Art. 142 Comma 1 Lettera h del D.Lgs 42/04)
		Parchi, Riserve e Territori di protezione dei parchi (Art. 142 Comma 1 Lettera f del D.Lgs 42/04)
		Territori coperti da foreste e boschi (Art. 142 Comma 1 Lettera g del D.Lgs 42/04) <sup>(1)</sup>
	PIL 1 e 2	Parchi, Riserve e Territori di protezione dei parchi (Art. 142 Comma 1 Lettera f del D.Lgs 42/04)
		Territori costieri (fascia lacustre - Art. 142 Comma 1 Lettere b del D.Lgs 42/04)
		Aree gravate da usi civici (Art. 142 Comma 1 Lettera h del D.Lgs 42/04)
		Territori coperti da foreste e boschi (Art. 142 Comma 1 Lettera g del D.Lgs 42/04) <sup>(1)</sup>

Nota 1) Area tutelata non indicata nella Carta dei Vincoli del Comune di Monfalcone. Vincolo dedotto dall'analisi dell'uso del suolo; si veda quanto riportato nel Quadro di Riferimento Ambientale (Paragrafo 6.2.2) del progetto in esame.

**Tabella 5.2: Vincoli da D.Lgs 42/04 Interessati dal Progetto in Comune di Doberdò del Lago**

Riferimento	Opera in Progetto	Vincoli
PRGC di Doberdò del Lago Tavola: P5 "Vincoli e Fasce di Rispetto"	Metanodotto	Territori contermini ai laghi (fascia lacustre e fluviale <sup>(1)</sup> - Art. 142 Comma 1 Lettere "b" e "c" del D.Lgs 42/04)
		Territori coperti da boschi (Art. 142 Comma 1 Lettera g del D.Lgs 42/04)
	Stazione di intercettazione gasdotto e misura fiscale	Territori coperti da boschi (Art. 142 Comma 1 Lettera g del D.Lgs 42/04)

Nota 1) Fascia fluviale del F. Moschenizza non indicata nella Carta dei Vincoli del Comune di Doberdò. Vincolo dedotto sulla base delle informazioni della Carta dei Vincoli del Comune di Monfalcone.

**Tabella 5.3: Vincoli da D.Lgs 42/04 Interessati dal Progetto in Comune di Duino Aurisina**

Riferimento	Opera in Progetto	Vincoli
PRGC di Duino Aurisina Tavola: C1.V Disposizioni Strutturali, Vincoli Infrastrutturali ed Ambientali	Linea adduzione acqua di processo	Legge 1497/39 Vincolo Paesaggistico e Bellezze Naturali (area vincolata da Decreto Ministeriale 29 Maggio 1981 - <i>Dichiarazione di Notevole Interesse Pubblico di una Zona in Comune di Duino Aurisina</i> ) (Art. 136 del D.Lgs 42/04)
		Fiumi e Corsi d'Acqua Pubblici (fascia fluviale - Art. 142 Comma 1 Lettera c del D.Lgs 42/04)

Alcune delle opere in progetto interessano beni vincolati ai sensi del D.Lgs 42/04.

È stata quindi sviluppata una Relazione Paesaggistica, anch'essa aggiornata, nella quale sono stati attentamente valutati gli impatti sul paesaggio anche mediante fotosimulazioni da punti di vista rappresentativi.

Le valutazioni condotte hanno portato a concludere che:

- le opere di linea del metanodotto hanno dimensioni planoaltimetriche tali da non generare un impatto significativo sul paesaggio. L'impatto potrà essere ulteriormente mitigato grazie ai ripristini morfologici o vegetazionali delle aree limitrofe alla stazione a fine lavori;
- le opere a mare, la cassa di colmata esistente e il Terminale seppure di dimensioni notevoli e visibili a distanze significative, si inseriranno in un ambiente già caratterizzato da strutture e infrastrutture analoghe, non comportando pertanto un impatto significativo sul paesaggio.

Si evidenzia infine che le aree di progetto sono state sottoposte a verifica preventiva dell'interesse archeologico

## 5.5 PIANIFICAZIONE TERRITORIALE ED URBANISTICA

### 5.5.1 Piano di Governo del Territorio (PGT)

Il Piano di Governo del Territorio è stato approvato con il Decreto del Presidente della Regione No. 084 del 16 Aprile 2013. Il PGT è stato pubblicato il 2 Maggio 2013 sul 1° supplemento ordinario No. 20 al BUR No.18 ed entrerà in vigore il diciottesimo mese a decorrere dalla data di pubblicazione sul BUR.

Nella Relazione di Analisi del territorio Regionale, contenuta nel PGT, nell'ambito del Capitolo 3.4 relativo al Settore Infrastrutture Mobilità ed Energia viene riportato quanto stabilito nell'ipotesi di Piano Territoriale Regionale, ovvero che: *“al fine di favorire la diversificazione delle fonti energetiche, si prevede la possibilità di insediare impianti di rigassificazione all'interno delle zone industriali programmatiche regionali e negli ambiti portuali”*.

Le zone industriali programmatiche regionali sono state istituite con il Piano Urbanistico Regionale Generale approvato nel 1978 e corrispondono a 12 agglomerati industriali di interesse regionale tra cui l'area di Monfalcone.

Nell'elaborato “Documento Territoriale Strategico Regionale” sono riportati i Progetti di Territorio che costituiscono lo strumento di attuazione dei temi strategici di larga scala. In particolare nell'ambito del paragrafo relativo al Progetto per il Supporto alle Attività Produttive viene evidenziato tra gli obiettivi da realizzare *“quello di offrire alle imprese le condizioni territoriali ed ambientali più adatte a migliorare la loro competitività. [...] Per incrementare la competitività del settore produttivo regionale, inoltre, è essenziale assicurare al sistema imprenditoriale la possibilità di approvvigionamenti energetici economicamente competitivi”*.

**In considerazione di quanto sopra si evidenzia che la realizzazione del progetto in esame risulta essere pienamente coerente con gli indirizzi programmatici del Piano di Governo del Territorio, in quanto finalizzata, tra l'altro, a costituire un nuovo punto di approvvigionamento del gas naturale che potrà consentire la stipula di contratti di fornitura del gas a prezzi vantaggiosi alle utenze locali, aumentando la competitività delle stesse.**

### 5.5.2 Piano Territoriale Infraregionale del Consorzio per lo Sviluppo Industriale di Monfalcone - Piani Operativi Attuativi (POA): “Lisert Porto” e “Lisert Canale Est-Ovest”

Il Piano Territoriale Infraregionale del Consorzio per lo Sviluppo Industriale del Comune di Monfalcone contiene i Piani Operativi Attuativi (POA) delle aree “Lisert Porto” e “Lisert-Canale Est Ovest”. Tali Piani Attuativi sono stati approvati con Decreto del Presidente della Giunta Regionale (DPGR) No. 0271 del 6 Dicembre 2010. Le aree perimetrate negli ambiti dei POA sono normate mediante specifiche Norme Tecniche di Attuazione (NTA).

Il progetto in esame interesserà le aree inerenti i POA “Lisert Porto” e “Lisert-Canale Est Ovest” con le condotte necessarie alla movimentazione delle acque di processo (prelievo e scarico) e con il metanodotto in uscita dal Terminale GNL.

A livello generale le NTA del POA “Lisert Porto” segnalano che “i criteri di ammissibilità delle attività per gli insediamenti produttivi negli ambiti territoriali di operatività del Consorzio per lo Sviluppo Industriale di Monfalcone (CSIM) sono determinati dallo stesso, con apposito Regolamento interno. Per qualsiasi intervento negli ambiti territoriali di operatività del CSIM, gli atti abilitativi a costruire saranno rilasciati previo parere favorevole vincolante del CSIM stesso”.

Per quanto riguarda e NTA del POA “Area Lisert Canale Est-Ovest”, esse:

- evidenziano che la normativa generale di riferimento è quella prescritta dalle Norme Tecniche di Attuazione del Piano Regolatore Generale Comunale (PRGC);
- non riportano specifiche indicazioni per gli impianti tecnologici.

**Si evidenzia che le uniche opere a progetto interferenti con zone di POA sono condotte (acqua e gas) completamente interrato il cui tracciato, per altro si sviluppa lungo il margine delle zone stesse. Nessun impianto o manufatto è previsto in aree POA.**

**In considerazione di quanto sopra, si può concludere che la realizzazione delle opere a progetto non è in contrasto con le indicazioni dei POA analizzati.**

### 5.5.3 Strumenti Urbanistici Comunali

#### 5.5.3.1 PRGC – Piano Regolatore Generale Comunale di Monfalcone

Con DPGR 0265/Pres dd. 29 Settembre 2009, è entrata in vigore in data 15 Ottobre 2009 la normativa urbanistica dettata dal Piano Regolatore Generale Comunale (PRGC) di Monfalcone. L'ultima modifica al PRGC è costituita dalla Variante n. 50 adottata con DC No. 18 dd del 26 Febbraio 2014.

Nelle seguenti tabelle sono riportate le zone individuate dal PRGC interessate dal progetto in esame; sono inoltre indicati i riferimenti agli articoli delle Norme Tecniche di Attuazione (NTA) che regolamentano ciascuna zona.

**Tabella 5.4: PRGC di Monfalcone– “Zonizzazione” e Relazioni con il Progetto**

Tavola PRGC	Opera in Progetto	PRGC – Zone omogenee		Art. NTA
P6_a “Zonizzazione Nord”	Terminale GNL	N1	Attrezzature interscambio merci di interesse regionale	20
	Cassa di colmata esistente	L1	Zona Portuale - Attrezzature portuali di interesse regionale	19
P6_b “Zonizzazione Sud”	Linea condotte di processo / Linea adduzione acqua antincendio	N1	Attrezzature interscambio merci di interesse regionale	20
		L1	Zona Portuale - Attrezzature portuali di interesse regionale	19

Tavola PRGC	Opera in Progetto	PRGC – Zone omogenee		Art. NTA
P6_a “Zonizzazione Nord”	Area di Accosto	L1	Zona Portuale - Attrezzature portuali di interesse regionale	19
	P6_b “Zonizzazione Sud”	Linee adduzione e scarico acque di processo meteoriche	N1	Attrezzature interscambio merci di interesse regionale
D1 ab			Industriale di Interesse regionale, ambiti di operatività di CSIM – Sottozona D1 ab	14
D1 s			Nuovi Impianti Produttivi per la Sicurezza	14
D1 d			Industriale di Interesse regionale, ambiti di operatività di CSIM – Sottozona D1 d – Area Canale Locavaz	14
Metanodotto		N1	Attrezzature interscambio merci di interesse regionale	20
		L1	Zona Portuale -Attrezzature portuali di interesse regionale	19
		D1 ab	Industriale di Interesse regionale, ambiti di operatività di CSIM – Sottozona D1 ab	14
		D1 e	Industriale di Interesse regionale, ambiti di operatività di CSIM – Sottozona D1 e	14
		S5g	Servizi ed attrezzature per gli sport nautici e la nautica da diporto	22
		F3	Territorio carsico	16
		-	Zone di viabilità, sistemi di trasporto e strutture connesse Fasce di rispetto stradale e ferroviaria	12
PIL 1 e 2	F3	Territorio carsico	16	

**Tabella 5.5: PRGC di Monfalcone – “Vincoli” e Relazioni con il Progetto**

Tavola PRGC	Opera in Progetto	PRGC – Vincoli	Art. NTA
A4_a “Vincoli Nord”  A4_b “Vincoli Sud” ”	Terminale GNL	Prati stabili	8
		Aree Percorse da incendi (Art. 142 Comma 1 Lettera g del D.Lgs 42/04) (vincolo interessato marginalmente)	
	Cassa di colmata esistente	Territori costieri (Art. 142 Comma 1 Lettera a del D.Lgs 42/04)	
		Ambiti di sicurezza idraulica contro le alte maree eccezionali	
	Linea condotte di processo/ Linea Adduzione Acqua Antincendio	Territori costieri (Art. 142 Comma 1 Lettera a del D.Lgs 42/04)	
	Area di Accosto	Territori costieri (Art. 142 Comma 1 Lettera a del D.Lgs 42/04)	
	Linea di adduzione acqua di processo / Linea di scarico acque (processo e meteoriche)	Territori costieri (fascia fluviale Art. 142 Comma 1 Lettera c del D.Lgs 42/04)	
		Prati stabili	
		Aree Percorse da incendi (Art. 142 Comma 1 Lettera g del D.Lgs 42/04) (vincolo interessato marginalmente)	
		Ambiti di sicurezza idraulica contro le alte maree eccezionali	
	Metanodotto	Territori costieri (fascia fluviale e lacustre - Art. 142 Comma 1 Lettere b,c del D.Lgs 42/04)	
		Prati stabili	
		Aree Percorse da incendi (Art. 142 Comma 1 Lettera g del D.Lgs 42/04)	
		Aree sottoposte a Vincolo Idrogeologico	
		Aree gravate da usi civici (Art. 142 Comma 1 Lettera h del D.Lgs 42/04)	
	PIL 1 e 2	Parchi, Riserve e Territori di protezione dei parchi (Art. 142 Comma 1 Lettera f del D.Lgs 42/04)	
Siti di Importanza Comunitaria (SIC)			
Parchi, Riserve e Territori di protezione dei parchi (Art. 142 Comma 1 Lettera f del D.Lgs 42/04)			
Territori costieri (fascia lacustre - Art. 142 Comma 1 Lettere b del D.Lgs 42/04)			
Aree gravate da usi civici (Art. 142 Comma 1 Lettera h del D.Lgs 42/04)			
Aree sottoposte a Vincolo Idrogeologico			

**In considerazione delle norme di attuazione vigenti per il territorio in esame non si rilevano elementi di contrasto fra le opere a progetto e la pianificazione comunale.**

Si sottolinea, inoltre, che il Comune di Monfalcone, nell'ambito delle osservazioni al progetto (configurazione Luglio 2014) inviate al MATTM con Delibera No. 55 del 15 Settembre 2014, ha evidenziato la compatibilità urbanistica dell'impianto e del metanodotto di collegamento. Si noti che, a seguito delle ottimizzazioni progettuali intercorse, sia l'impianto sia la variante del tracciato del metanodotto si mantengono nelle zone omogenee di cui alla configurazione Luglio 2014 (rispettivamente zone N1 e F3).

**5.5.3.2 PRGC – Piano Regolatore Generale Comunale di Doberdò del Lago**

Il Piano Regolatore Generale Comunale (PRGC) di Doberdò del Lago è stato adottato in ultima variante con DCC No. 4 del 15 Febbraio 2012 ed approvato con DCC No. 22 del 20 Novembre 2012 (pubblicazione sul BUR No. 25 del 19 Giugno 2013).

Nelle seguenti tabelle sono riportate le zone individuate dal PRGC interessate dal progetto in esame; sono inoltre indicati (ove presenti) i riferimenti agli articoli delle Norme Tecniche di Attuazione che regolamentano ciascuna area di interesse.

Si evidenzia che il progetto interessa i territori del Comune di Doberdò del Lago con l'ultimo tratto della condotta di consegna del gas (circa 1 km) e con la Stazione di Intercettazione Gasdotto e Misura Fiscale.

**Tabella 5.6: PRGC di Doberdò del Lago – “Zonizzazione” e Relazioni con il Progetto**

Tavola PRGC	Opera in Progetto	PRGC – Zone omogenee		Art. NTA
P4c Zonizzazione del territorio comunale	Metanodotto	E4	Ambito di interesse Agricolo-Paesaggistico	4.9; 4.9.2
		-	Fascia di rispetto stradale e ferroviario	5.2
		S8f	Aree per attrezzature e servizi collettivi: impianti tecnologici per servizi pubblici	4.13; 4.14
	Stazione di intercettazione gasdotto e misura fiscale	E4	Ambito di interesse Agricolo-Paesaggistico	4.9; 4.9.2
-		Fascia di rispetto stradale e ferroviario	5.2	

**Tabella 5.7: PRGC di Doberdò del Lago – “Vincoli” e Relazioni con il Progetto**

Tavola PRGC	Opera in Progetto	PRGC – Vincoli	Art. NTA
P5 “Vincoli e Fasce di Rispetto”	Metanodotto	Fascia di rispetto metanodotti	-
		Zone a Vincolo Idrogeologico	-
		Territori coperti da boschi (Art. 142 Comma 1 Lettera g del D.Lgs 42/04)	-
		Fascia di rispetto stradale	5.2
		Territori contermini ai laghi (Fascia lacustre e fluviale <sup>(1)</sup> , Art. 142 Comma 1 Lettere “b” e “c” del D.Lgs 42/04)	-
		Siti di Importanza Comunitaria (SIC/ZPS)	4.10
	Stazione di intercettazione di gasdotto e misura fiscale	Fascia di rispetto metanodotti	4.12
		Territori coperti da boschi (Art. 142 Comma 1 Lettera g del D.Lgs 42/04)	-
		Zone a Vincolo Idrogeologico	-
		Siti di Importanza Comunitaria (SIC/ZPS)	4.10

Nota 1) Fascia fluviale del F. Moschenizza non indicata nella Carta dei Vincoli del Comune di Doberdò. Vincolo dedotto sulla base delle informazioni della Carta dei Vincoli del Comune di Monfalcone.

**Le opere a progetto che interessano il territorio del Comune di Doberdò del Lago si configurano come opere di interesse pubblico, comportano minime perdite di superficie boscata o saranno sottoposte a Valutazione di Impatto Ambientale e a Valutazione di Incidenza. Si ritiene pertanto che la loro realizzazione non confligga con quanto previsto dalle NTA della pianificazione comunale.**

#### 5.5.3.3 PRGC – Piano Regolatore Generale Comunale di Duino Aurisina

Il Comune di Duino Aurisina si è dotato di Piano regolatore generale comunale (PRGC) adeguato ai contenuti ed alle finalità della L.R. 52/1991 con lo strumento generale (variante No. 18) entrato in vigore il 15 Giugno 2000.

Con Deliberazione Consiliare No. 67 del 16 Ottobre 2007, integrata poi con Deliberazione Consiliare No. 1 del 30 Gennaio 2008 è stata approvata la Variante N. 24-25 del PRGC.

Il Comune di Duino Aurisina ha successivamente adottato, con deliberazione consiliare n. 41 del 16 Novembre 2011, la variante n. 27 al Piano regolatore generale comunale.

Nelle seguenti tabelle sono riportate le zone individuate dal PRGC interessate dal progetto in esame; sono inoltre indicati (ove presenti) i riferimenti agli articoli delle Norme Tecniche di Attuazione che regolamentano ciascuna area di interesse.

**Tabella 5.8: Variante No. 24 – 25 al PRGC di Duino Aurisina – “Zonizzazione” e Relazioni con il Progetto**

Tavola PRGC	Opera in Progetto	PRGC – Aree		Art. NTA
Tav C.1.1.1 v Zonizzazione	Linea di adduzione acqua di processo	D3	Aree da trasformare – da ristrutturare per la produzione di beni	1.2.2.1
		F2a <sup>(1)</sup>	Aree di tutela della diversità degli ecosistemi naturalistici	1.1.1.1
Tav C.1.1.1 v Zonizzazione	Linea di scarico acque (Processo e Meteoriche)	F2a <sup>(1)</sup>	Aree di tutela della diversità degli ecosistemi naturalistici	1.1.1.1

Nota: 1) Si evidenzia che la Zona F2a (Aree di Tutela della Diversità degli Ecosistemi Naturalistici) interessata congiuntamente dalle linee di adduzione e scarico, nella Variante No. 27 al PRGC è stata stralciata dalla zonizzazione del Piano in quanto ricadente in Comune di Monfalcone.

**Tabella 5.9: PRGC di Duino Aurisina – “Vincoli” e Relazioni con il Progetto**

Tavola PRGC	Opera in Progetto	PRGC – Vincoli	Art. NTA
Tav C1.V	Linea di adduzione acqua di acqua di processo	Legge 1497/39 Vincolo Paesaggistico e Bellezze Naturali (area vincolata da Decreto Ministeriale 29 Maggio 1981 - <i>Dichiarazione di Notevole Interesse Pubblico di una Zona in Comune di Duino Aurisina</i> )	-
		Fiumi e Corsi d'Acqua Pubblici (fascia fluviale - Art. 142 Comma 1 Lettera c del D.Lgs 42/04)	

**In considerazione delle norme di attuazione vigenti per il territorio in esame non si rilevano elementi di contrasto fra le opere a progetto e la pianificazione comunale.**

## 5.6 PIANO REGOLATORE PORTUALE DEL PORTO DI MONFALCONE

### 5.6.1 PRP Vigente

Il Piano Regolatore Portuale di Monfalcone è stato approvato con DM No. 1959 del 30 Novembre 1972. Successivamente con DM No. 4328 del 17 Marzo 1979 è stata approvata l'ultima variante al Piano che è tuttora vigente.

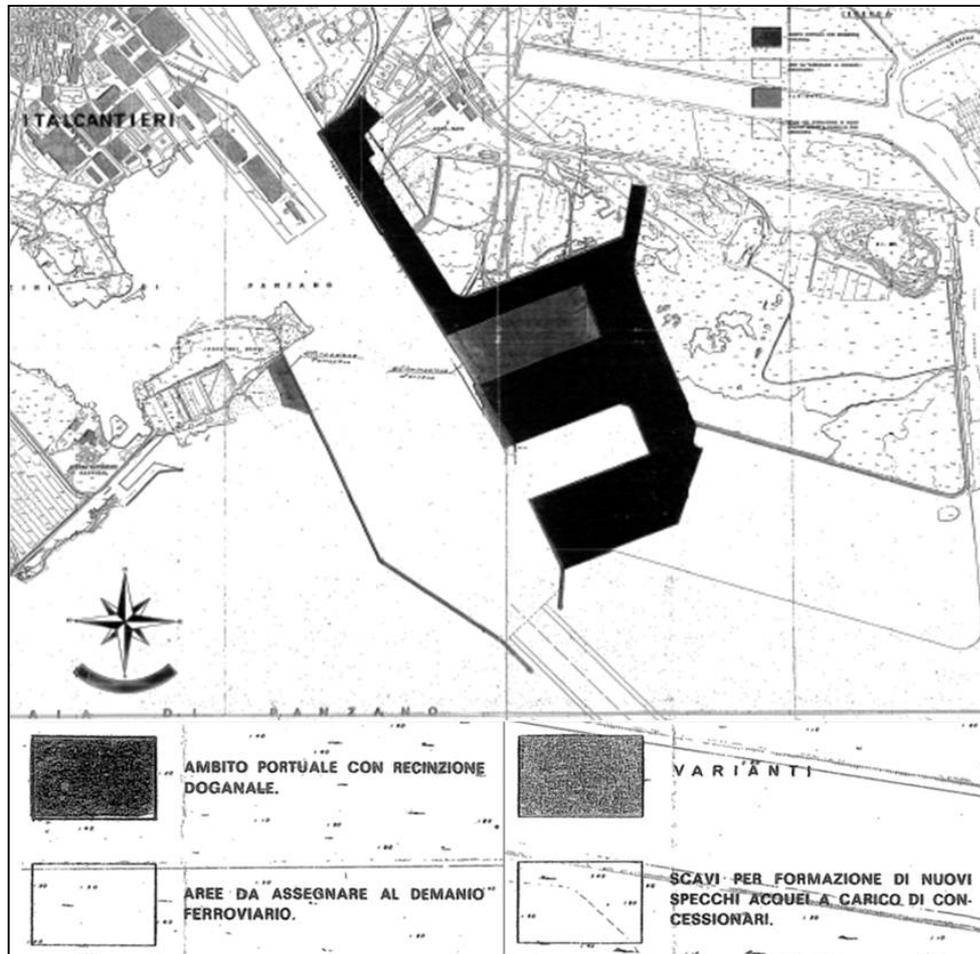
Si evidenzia che nel 1996 era stato avviato l'iter VIA di una ulteriore variante del PRP, conclusosi con un parere interlocutorio negativo del MATTM (Doc. No. DSA-DEC 2008/1394).

Nel Piano attualmente vigente è previsto:

- la creazione delle banchine nell'area Est del porto commerciale a partire dalla banchina di Porto Rosega, con termine presso la darsena limitrofa alla cassa di colmata oggi esistente;
- l'approfondimento del canale di accesso al porto a -14.5 m;

- la sistemazione del bacino di Panzano e del Canale Branco, esterni al Porto commerciale.

Nella seguente figura è riportato uno stralcio del PRP vigente (1979).



**Figura 5.c: Piano Regolatore Portuale (1979)**

La documentazione di piano non prevede una specifica normativa per la regolamentazione delle aree assoggettate al PRP.

Le opere a progetto si inseriscono nell'ambito delle previsioni del PRP del porto di Monfalcone con la previsione dell'approfondimento del fondale marino nel canale di accesso fino alla quota di -13.50 m slmm.

**Per quanto riguarda le restanti sezioni del progetto che rientrano in ambito portuale (banchina di accosto e carico/scarico navi metaniere; prolungamento diga foranea; realizzazione della nuova cassa di colmata), si sottolinea che l'autorizzazione per la costruzione e l'esercizio del Terminale GNL costituirà ove necessario, variante al Piano Regolatore Portuale, come stabilito dalla Legge No. 222 del 29 Novembre 2004 (Art. 46).**

### 5.6.2 Linee Guida per la Stesura del Nuovo PRP

La Regione Friuli Venezia Giulia ha recentemente avviato un percorso finalizzato all'elaborazione delle linee guida propedeutiche alla stesura del nuovo Piano Regolatore Portuale di Monfalcone.

In tale contesto, la Regione FRV con Delibera No. 2264 del 28 Novembre 2014 ha approvato il *“Documento contenente gli elementi conoscitivi e valutativi per la definizione degli atti di indirizzo per la redazione del Piano Regolatore del Porto di Monfalcone”*, redatto dal “Gruppo di lavoro interdirezionale per la definizione degli atti di indirizzo per l'avvio della procedura per formazione del PRP”.

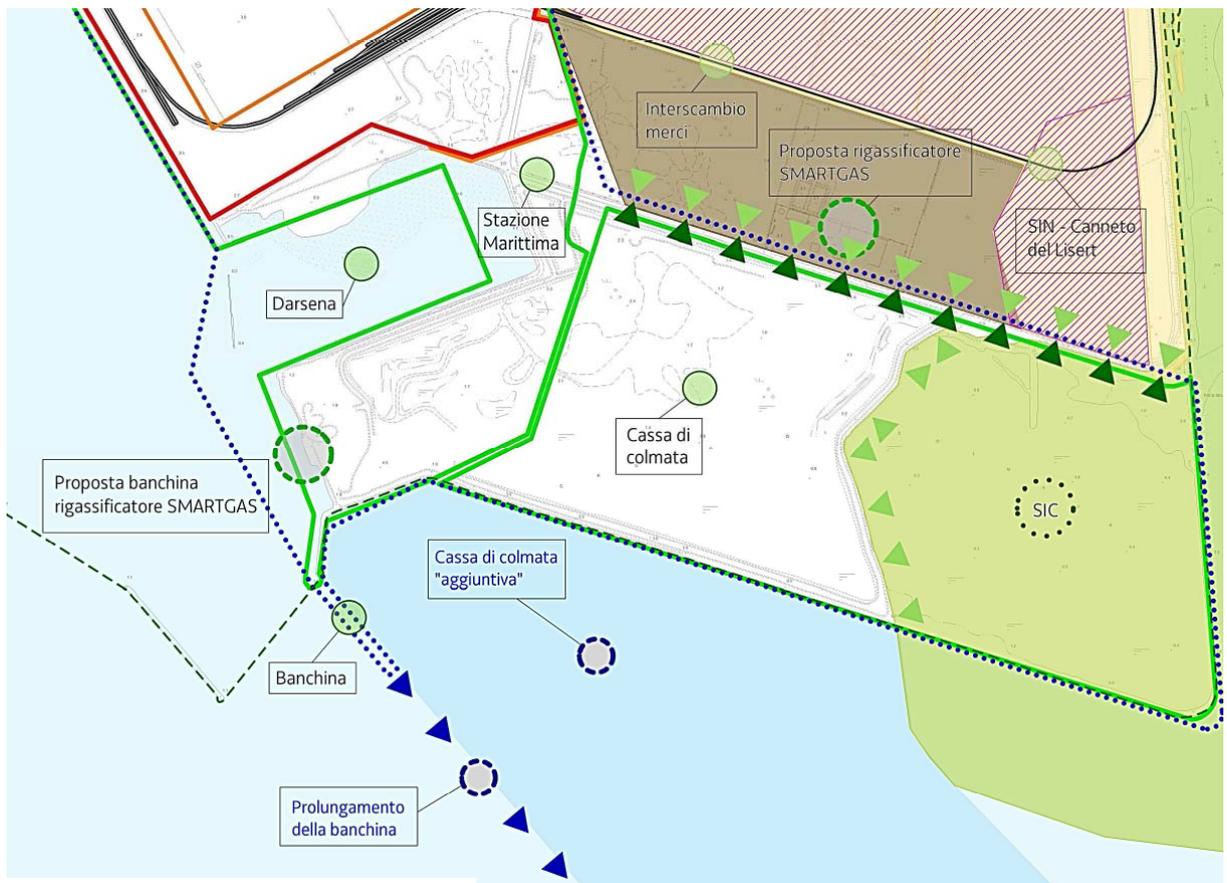
In merito al nuovo PRP, tale documento fornisce alla Giunta Regionale gli elementi propedeutici alla formulazione degli atti di indirizzo giuntali, come previsti dalla normativa statale e regionale di riferimento, anche per quanto riguarda gli aspetti ambientali ai sensi del Dlgs 152/2006 e s.m.i..

In sintesi, per la redazione del Piano regolatore del Porto di Monfalcone sono delineate le seguenti indicazioni:

- potenziamento dei traffici portuali, tramite opportuni indirizzi che dovranno privilegiare il coinvolgimento del capitale privato;
- sviluppo equilibrato del Porto, in una logica che tenga conto delle complessive realtà produttive presenti e proposte nell'area (attività industriali, cantieristiche, turistico diportistiche e di approvvigionamento energetico);
- garanzia della sostenibilità ambientale anche tramite indicazioni per la mitigazione e la compensazione di eventuali effetti negativi sull'ambiente.

Per quanto concerne il progetto in esame, **sia la Delibera No. 2264 sia il Documento redatto dal Gruppo di lavoro interdirezionale citano, tra gli interventi di cui tenere conto per la redazione del PRP, il Terminale GNL e la banchina di accosto ad esso dedicata, la nuova cassa di colmata e il dragaggio del canale di accesso.** In particolare il Gruppo di lavoro dà indirizzo di valutare l'opportuna localizzazione del terminale volta ad “armonizzare” le opere a progetto col sistema portuale e le altre infrastrutture che in fase di redazione del Piano saranno individuate per lo sviluppo del Porto.

Nella figura seguente è riportato uno stralcio della Tavola “Individuazione degli elementi di criticità e sviluppo del Porto di Monfalcone” allegata al Documento suddetto, nella quale sono individuati il Terminale GNL e le opere a mare proposte.



**Figura 5.d: Linee Guida per la Stesura del Nuovo PRP: Sviluppo previsto per la Zona di Interesse**

La Delibera cita infine un parco ferroviario nelle aree immediatamente a Nord - Ovest dell'impianto, la cui realizzazione comporterà ragionevolmente benefici alla logistica del traffico ferroviario afferente all'area portuale-industriale di Monfalcone, compresa la quota di traffico connessa al Terminale GNL.

**Le linee Guida citano, tra gli interventi di cui tenere conto per la redazione del PRP il Terminale GNL e la banchina di accosto ad esso dedicata, la nuova cassa di colmata e il dragaggio del canale di accesso**

**La realizzazione del progetto in esame risulta compatibile con le Linee Guida per la predisposizione del PRP.**

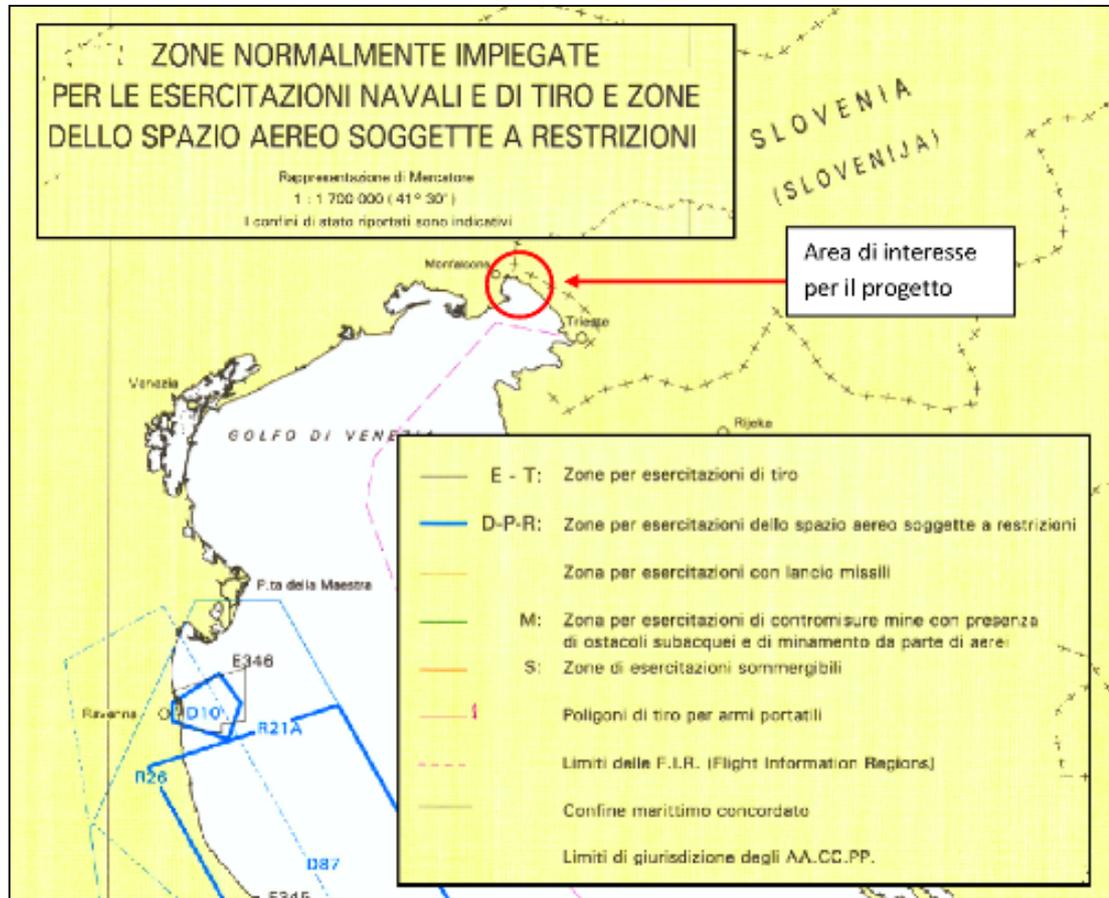
## 5.7 VINCOLI NAUTICI, AERONAUTICI E MILITARI

Al fine di individuare i vincoli nautici e militari presenti nell'area di progetto, si è fatto riferimento ai contenuti della seguente cartografia:

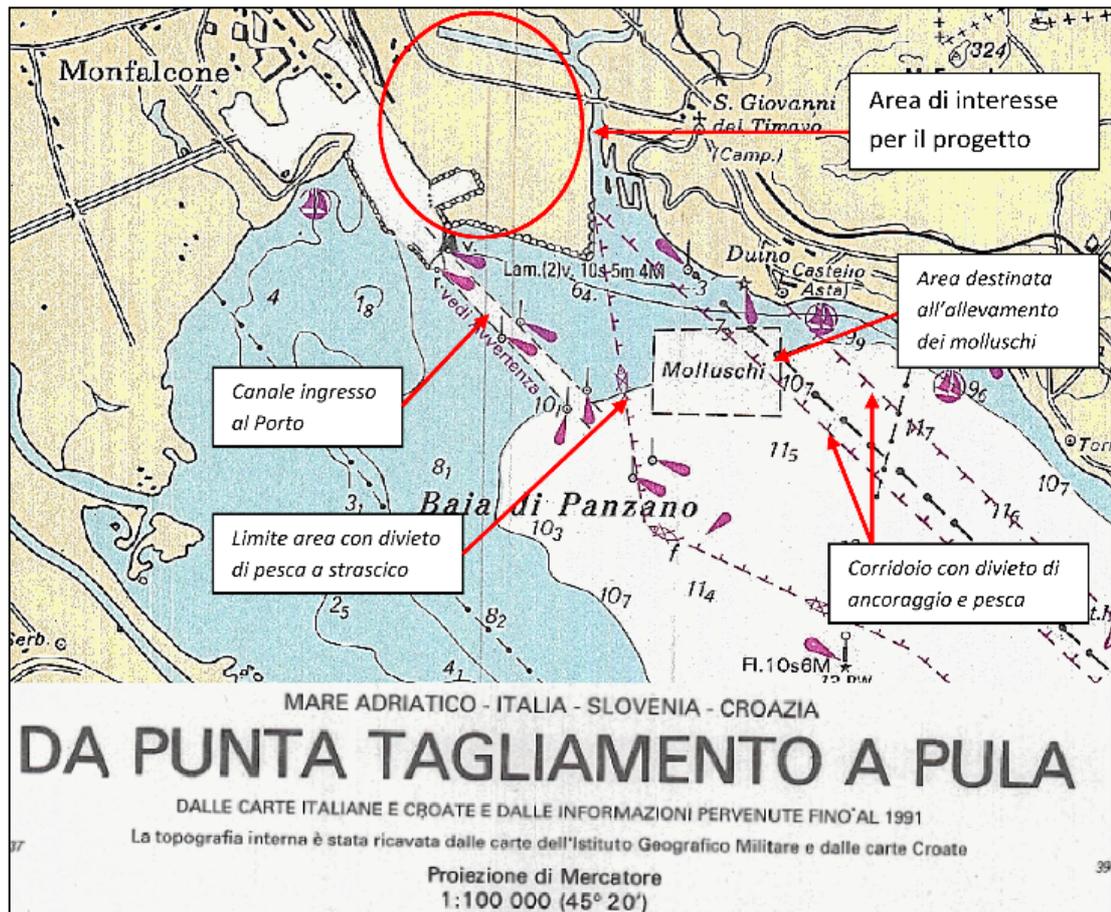
- Zone Normalmente Impiegate per le Esercitazioni Navali e di Tiro e Zone dello Spazio Aereo Soggette a Restrizioni (Scala 1:700,000 - pubblicata dall'Istituto Idrografico della Marina; Aggiornamento 3° Edizione del Febbraio 2010);

- Carta Nautica No. 39 “Da Punta Tagliamento a Pula” (Scala 1:100,000 - pubblicata dall’Istituto Idrografico della Marina; Aggiornamento 6° Edizione del Ottobre 2004).

Di seguito sono riportati gli stralci per l’area di interesse delle carte succitate.



**Figura 5.e: Zone Normalmente Impiegate per le Esercitazioni Navali e di Tiro e Zone dello Spazio Aereo Soggette a Restrizioni (figura fuori scala)**

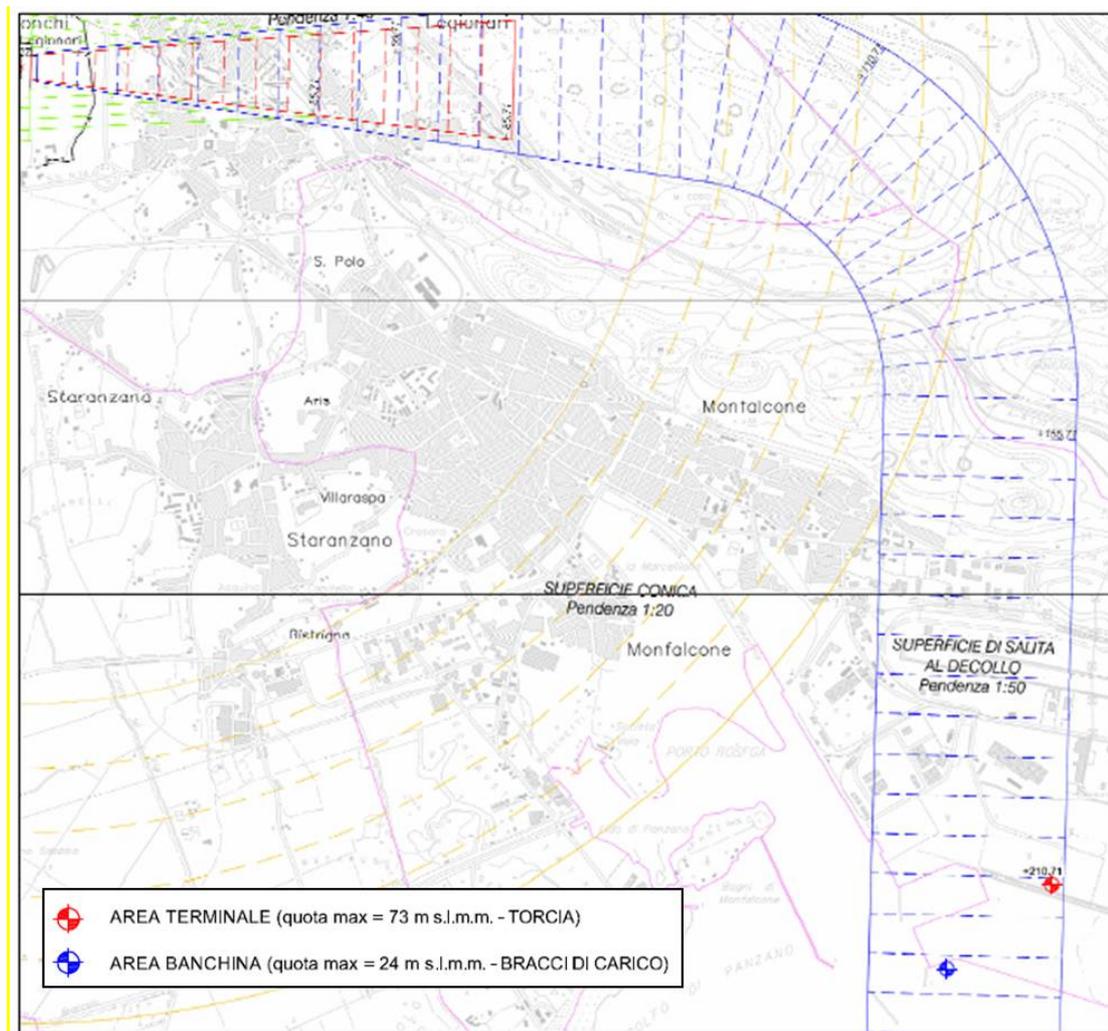


**Figura 5.f: Carta Nautica**

Dall'esame delle precedenti carte è possibile osservare che le aree interessate dal progetto non ricadono in aree soggette a vincoli militari e di tipo nautico. Le attività navali connesse all'esercizio del Terminale saranno svolte nel rispetto dei dettami che verranno definiti con la Capitaneria di Porto di Monfalcone e con gli altri Enti competenti.

Per quanto riguarda i vincoli aeronautici si evidenzia che l'area portuale di Monfalcone è ubicata a circa 5 km di distanza dall'aeroporto di Trieste-Ronchi dei Legionari. In particolare l'area di realizzazione del Terminale GNL è posta a circa 7.5 km a Sud-Est dell'aeroporto.

Nella Figura seguente si riporta la Carta delle Superfici di Avvicinamento e Decollo all'aeroporto di Ronchi dei Legionari estratta dal Piano di Rischio Aeroportuale del Comune di Ronchi dei Legionari.



**Figura 5.g: Piano del Rischio Aeroportuale del Comune di Ronchi dei Legionari**

Tale Piano è stato adottato dal Comune di Ronchi dei Legionari con Delibera del Consiglio Comunale No. 1 del 26 Gennaio 2010.

Il Piano, redatto tenendo conto dei principi generali in materia, è finalizzato al coordinamento delle prescrizioni ENAC, concernenti la sicurezza di esercizio aeroportuale, con le previsioni urbanistiche dei Comuni limitrofi.

Nella fattispecie, il Piano si pone l'obiettivo di contenere i rischi conseguenti alla utilizzazione dell'Aeroporto Internazionale di Trieste – Ronchi dei Legionari, la cui testata est (27) ricade entro i confini del territorio comunale di Ronchi dei Legionari.

Dall'analisi della cartografia di Piano relativa alle Superfici di Avvicinamento e Decollo per l'aeroporto di Ronchi, si rileva che alcune delle opere in progetto rientrano nell'ambito della Superficie di salita al decollo in un punto per cui è riportata una quota di 210.71 m.

Tutte le opere a progetto presentano un'altezza significativa ma sempre inferiore a tale quota (quota. max= 73 m slmm).

## 6 IL TERRITORIO, L'AMBIENTE E LE LORO RELAZIONI CON IL PROGETTO

Nel presente Capitolo, sulla base degli studi effettuati per la predisposizione dello Studio di Impatto Ambientale, della Valutazione di Incidenza e della Relazione Paesaggistica (D'Appolonia, 2015abc), sono descritte le principali caratteristiche del territorio che ospiterà i nuovi impianti previsti dal progetto. Tali elementi costituiscono la base per la valutazione degli impatti ambientali e per l'identificazione delle necessarie misure di mitigazione riportati al Capitolo successivo.

### 6.1 ATMOSFERA

Per la caratterizzazione della qualità dell'aria nella zona in esame sono stati utilizzati i valori monitorati dalla centralina di tipo urbano di Monfalcone e da quella di tipo rurale di Doberdò del Lago entrambe gestite da ARPA Friuli Venezia Giulia.

Con riferimento ai valori rilevati dalle suddette centraline nelle seguenti tabelle si riportano i principali indici statistici relativi ai parametri NO<sub>2</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, disponibili per gli anni 2011 e 2012.

**Tabella 6.1: NO<sub>2</sub>, Confronto dei Valori misurati con i Limiti definiti dal D.Lgs 155/10 (SINAnet-ISPRA, sito Web)**

Postazione	Periodo di Mediazione	Valore [µg/m <sup>3</sup> ]		Limite Normativa (D.Lgs 155/10) [µg/m <sup>3</sup> ]
		2011	2012	
Monfalcone	Valore medio annuo	20.5	20	40
	Valore massimo orario	116.6	115.1	200 (da non superare più di 18 volte in un anno)
	No. superi	0	0	
Doberdò del Lago	Valore medio annuo	9.3	8	40
	Valore massimo orario	99.5	112.9	200 (da non superare più di 18 volte in un anno)
	No. superi	0	0	

**Tabella 6.2: CO, Confronto dei Valori misurati con i Limiti definiti dal D.Lgs 155/10 (SINAnet-ISPRA, sito Web)**

Postazione	Periodo di Mediazione	Valore [mg/m <sup>3</sup> ]		Limite Normativa (D.Lgs 155/10) [mg/m <sup>3</sup> ]
		2011	2012	
Monfalcone	Massima media giornaliera calcolata su 8 ore	1.8	2.4	10

**Tabella 6.3: SO<sub>2</sub>, Confronto dei Valori misurati con i Limiti definiti dal D.Lgs 155/10 (SINAnet-ISPRA, sito Web)**

Postazione	Periodo di Mediazione	Valore Rilevato [µg/m <sup>3</sup> ]		Limite Normativa (D.Lgs 155/10) [µg/m <sup>3</sup> ]
		2011	2012	
Doberdò del Lago	Valore medio annuo	6.6	7.0	20
	Valore massimo orario	62.6	100.5	350 (da non superare più di 24 volte in un anno)
	No. superi	0	0	
	Valore massimo 24 ore	27.7	36.6	125 (da non superare più di 3 volte in un anno)
	No. superi	0	0	

**Tabella 6.4: PM<sub>10</sub>, Confronto dei Valori misurati con i Limiti definiti dal D.Lgs 155/10 (SINAnet-ISPRA, sito Web)**

Postazione	Periodo di Mediazione	Valore [µg/m <sup>3</sup> ]		Limite Normativa (D.Lgs 155/10) [µg/m <sup>3</sup> ]
		2011	2012	
Monfalcone	Valore medio annuo	21.8	18	40
	Valore massimo 24 ore	115.3	87.5	50 (da non superare più di 35 volte in un anno)
	No. superi	16	10	
Doberdò del Lago	Valore medio annuo	20	17.7	40
	Valore massimo 24 ore	116.4	72.6	50 (da non superare più di 35 volte in un anno)
	No. superi	14	6	

Dall'analisi delle tabelle sopra riportate si può evidenziare che nell'ambito delle centraline di Monfalcone e Doberdò del Lago per gli anni 2011 e 2012 sono state riscontrate concentrazioni sempre inferiori ai limiti imposti dalla normativa vigente per gli inquinanti monitorati.

## 6.2 AMBIENTE IDRICO, FLUVIALE E MARINO

### 6.2.1 Acque Superficiali

L'area interessata dagli interventi a progetto presenta un'idrografia superficiale caratterizzata dalla presenza di numerosi corsi d'acqua naturali e canali, alcuni dei quali si uniscono alle acque del Fiume Timavo prima che esso giunga al mare; tra tali corsi d'acqua si evidenziano:

- il Canale Lisert che rappresenta un canale artificiale interessato in maniera diretta dagli scarichi degli insediamenti industriali;
- il Canale Locavaz: è un corso d'acqua breve che raccoglie le acque resorgive che affiorano ai piedi del Carso tra Monfalcone e Duino e le convoglia nel Golfo di Panzano.

Al fine di determinare la qualità delle acque superficiali presenti nell'area oggetto di intervento è stata condotta una campagna di indagine dedicata che ha interessato il Canale Locavaz.

Nell'ambito di tale campagna sono stati effettuati prelievi ed analisi chimico-fisiche delle acque fluviali oltre a misure in sito su parametri quali velocità della corrente e temperatura.

Le analisi chimico-fisiche condotte sulle acque superficiali hanno permesso di rilevare uno stato di qualità buono per il Canale Locavaz e per il Fiume Timavo.

Dalla campagna effettuata è stato infatti possibile rilevare che tra i parametri misurati, quelli che rientrano nell'ambito della tabella 1/B della Parte 3 Allegato 3 del D.Lgs 152/2006 "Qualità delle Acque idonee alla vita dei pesci salmonidi e ciprinidi", risultano sempre inferiori ai limiti normativi.

Inoltre utilizzando i parametri Ossigeno Disciolto, Azoto Ammoniacale, Azoto Nitrico e Fosforo Totale, misurati nell'ambito delle Stazioni Superficiali A e C (si veda la Figura seguente) è stato calcolato l'indice LIMECO per i suddetti corpi idrici che ha evidenziato:

- una classe di Qualità Elevata per il Canale Locavaz (Valore Limeco pari a 0.69);
- una classe di Qualità Buona per il Fiume Timavo (Valore Limeco pari a 0.63).

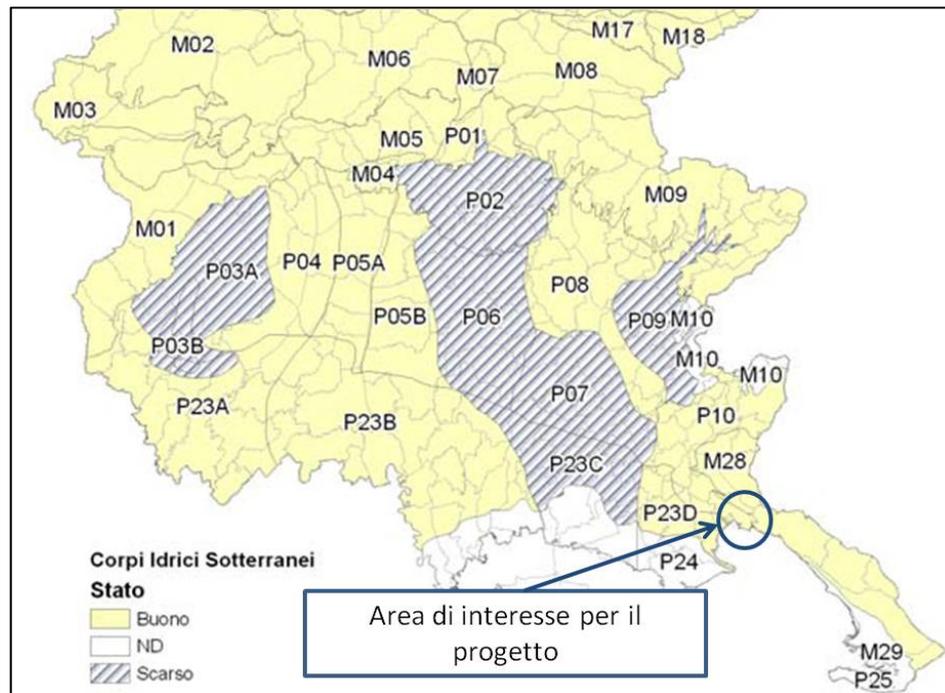


**Figura 6.a: Campagna di Indagine Maggio – Giugno 2014, Ubicazione Punti di Campionamento**

## **6.2.2 Acque Sotterranee**

### **6.2.2.1 Inquadramento Generale**

Per quanto riguarda le acque sotterranee, come mostrato nella Figura seguente, l'area interessata dal progetto rientra, secondo la codifica realizzata dalla Regione Friuli Venezia Giulia nel corso del 2010, nell'ambito del corpo idrico sotterraneo individuato con il codice P10 "Alta Pianura Isontina" (D'Appolonia, 2015a).

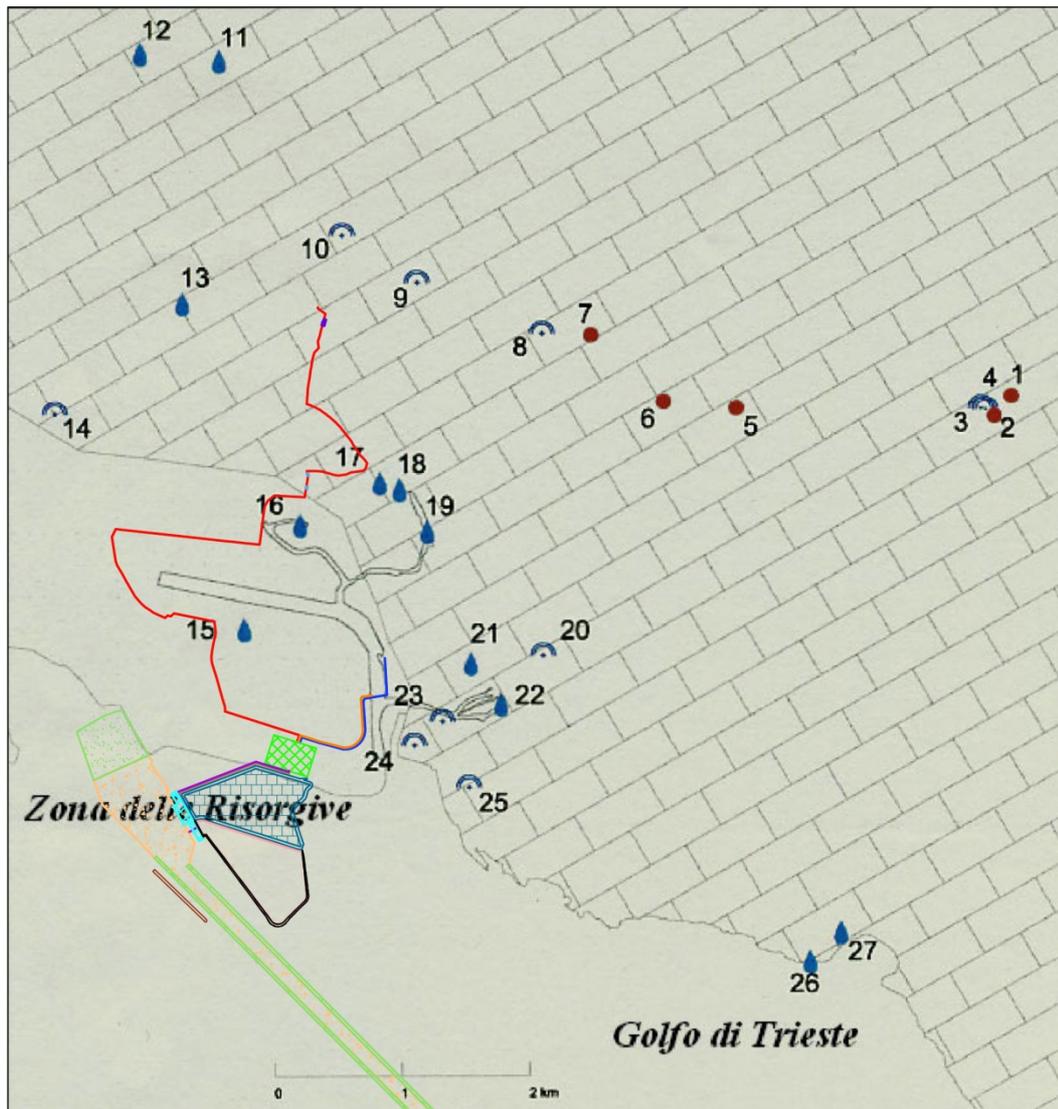


**Figura 6.b: Stato Chimico dei Corpi Idrici Sotterranei in Friuli Venezia Giulia, Anno 2010 (Regione Friuli Venezia Giulia, 2012)**

La Figura evidenzia lo Stato Chimico dei Corpi Idrici Sotterranei della Regione, determinato in base ai monitoraggi svolti da ARPA FVG nel corso del 2010. Tale attività di monitoraggio ha permesso di rilevare uno stato chimico “buono” per il corpo idrico sotterraneo P10.

#### 6.2.2.2 Presenza di Sorgenti, Pozzi, Cavità con Acqua e Grotte

Nella figura seguente si riporta la localizzazione delle sorgenti, dei pozzi e delle cavità con acqua nella zona compresa tra Brestovizza (Slovenia), il lago di Doberdò, Monfalcone e la baia di Sistiana (D’Appolonia, 2015a).



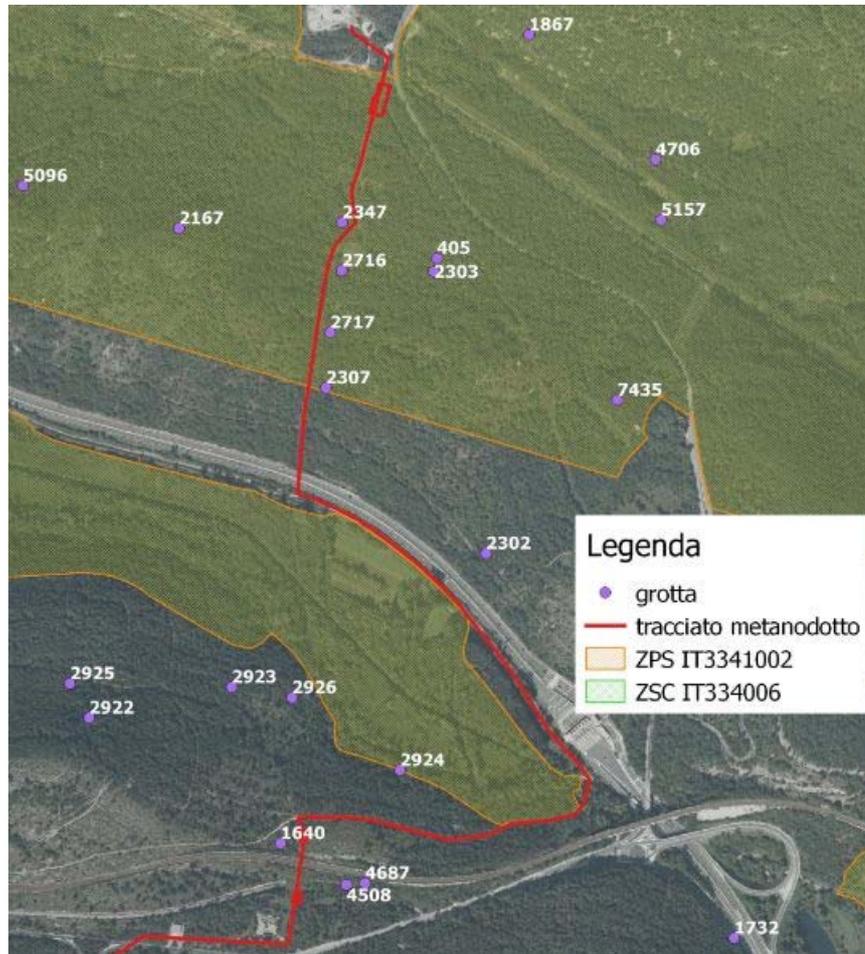
LEGENDA

1 Pozzo B-1, 2 Pozzo B-5, 3 Dolenjca Jama, 4 Drča Jama, 5 Pozzo B-2, 6 Pozzo B-3, 7 Pozzo B-4, 8 Grotta di Comarie, 9 Pozzo di Jamiano, 10 Grotta Andrea, 11 Sorgente N del lago di Doberdò, 12 Sorgenti ONO del lago di Doberdò, 13 Sorgenti del lago di Pietrarossa, 14 Grotta ad E della stazione di Monfalcone, 15 Terme di Monfalcone, 16 Sorgenti del Lisert, 17 Punto di prelievo corso del Sablici, 18 Sorgente Moschenizze N, 19 Punto di prelievo sorgenti Moschenizze S, 20 Pozzo 226 della Ferrovia, 21 Sorgenti Sardos, 22 Risorgive del Timavo, 23 pozzo presso ex Azienda Frigoriferi, 24 Grotta presso la Peschiera del Timavo, 25 Grotta presso il Villaggio del Pescatore, 26 Sorgente a mare (A) di Sistiana, 27 Sorgente B di Sistiana.

**Figura 6.c: Sorgenti, Pozzi e Cavità con Acqua nella zona tra Brestovizza (Slovenia), il lago di Doberdò, Monfalcone e la Baia di Sistiana**

Dalla figura si evince che in prossimità dell'area interessata dalle opere a progetto non è presente alcun pozzo ad uso idropotabile. In considerazione di quanto riportato in figura è possibile inoltre rilevare che le opere in progetto non interferiscono in maniera diretta con sorgenti e cavità con acqua.

Il Catasto Regionale delle Grotte del Friuli Venezia Giulia (<http://www.catastogrotte.fvg.it/>) segnala la presenza di numerose grotte nell'area vasta intorno al tracciato del metanodotto e in particolare nell'ultimo tratto verso la stazione di intercettazione e misura del gas. Nella figura sottostante sono indicati gli ingressi delle grotte (identificate dal numero del catasto regionale) in un intorno di circa 500m dal tratto terminale del gasdotto.



**Figura 6.d: Grotte Individuate nell'intorno del Tracciato del Metanodotto**  
(<http://www.catastogrotte.fvg.it/>)

Tali grotte sono caratterizzate da (tabella seguente):

- un limitato sviluppo planimetrico (compreso tra 3 e 17 m);
- bassa profondità (compresa tra 0.7 e 7.5 m);
- grotte fossili con assenza di acqua (ad esclusione della grotta No. 2924, nella quale risultano presenti laghetti sotterranei della profondità di circa 2 m con acqua corrente).

**Tabella 6.5: Caratteristiche delle Grotte in Prossimità del Progetto**

Nome Principale	No. Catasto Regionale	Profondità (m)	Sviluppo Planimetrico (m)	Note
Grotta della Breccia	2307	1.3	9.1	fossile; parzialmente artificiale
Grotta 3° a N di Sablici	2717	1.8	16	fossile; parzialmente artificiale
Grotta 2° a N di Sablici	2716	1.7	6.9	fossile
Grotta a N di Sablici	2347	4.5	13	fossile; parzialmente artificiale
Grotta presso Sablici	2302	3.5	3	fossile
Grotta presso Sablici	2922	5.5	8	fossile
Caverna presso la quota 27	2923	0.7	5.5	fossile
Grotta presso la quota 30	2924	7.6	10.3	acqua corrente; prosecuzioni inaccessibili
Caverna 1 a S di Montuoso	2925	3.4	17	fossile
Caverna 2 a S di Montuoso	2926	4.2	7.6	fossile
Pozzo presso gli Archi	1732	10	6	fossile

### 6.2.3 Ambiente Marino

#### 6.2.3.1 Circolazione e Idrologia Costiera

Il campo di corrente in Adriatico è principalmente dovuto alla combinazione della componente di marea, generata dall'oscillazione del livello marino dovuto alla marea astronomica, della componente di gradiente, dovuta allo spostamento di masse d'acqua di caratteristiche differenti, e della componente da vento, indotta dal passaggio di perturbazioni atmosferiche, cui fanno seguito oscillazioni smorzate del bacino (sesse) fino a che la condizione di equilibrio viene raggiunta. Notevole è anche la presenza delle correnti inerziali).

Il Golfo di Trieste risente ovviamente delle caratteristiche circolatorie dell'Adriatico: l'afflusso di masse d'acqua più salate induce una circolazione antioraria che si sviluppa principalmente negli strati di fondo, essendo la superficie interessata dagli apporti di acqua dolce provenienti dai fiumi. Gli apporti fluviali determinano infatti dei gradienti orizzontali di densità, per lo più localizzati in prossimità delle foci dei fiumi, che danno origine a gradienti di pressione che generano una debole circolazione ciclonica in superficie.

Le correnti di marea sono in generale di modesta entità, anche se non trascurabili.

E' tuttavia il vento il termine forzante principale sia direttamente, attraverso il trascinarsi delle masse d'acqua dovuto allo "stress" del vento sulla superficie marina, sia indirettamente, attraverso l'accumulo di acqua lungo costa e la conseguente corrente indotta dalle variazioni di livello del mare.

Nell'ambito del progetto è stato condotto uno studio meteo marino di dettaglio che ha permesso di quantificare le caratteristiche della corrente in prossimità del porto di Monfalcone utilizzando un modello analitico e il modello numerico HYDRO 2D.

I valori estremi della corrente estratti in prossimità del porto di Monfalcone sono riassunti nella tabella seguente.

**Tabella 6.6: Valori Estremi di Corrente in Prossimità del Porto di Monfalcone**

	Marea	Periodo di Ritorno (anni)		
		1	10	100
Valore corrente media sulla profondità (m/s)	0.09 <sup>(1)</sup>	0.38	0.41	0.55
Valore corrente a 1 m dalla superficie (m/s)		0.47	0.50	0.68

Nota: 1) Contributo della marea alla velocità della corrente. Tale valore ottenuto è stato ottenuto dalla simulazione modellistica e mediato sulla colonna d'acqua.

#### 6.2.3.2 Caratteristiche del Moto Ondoso

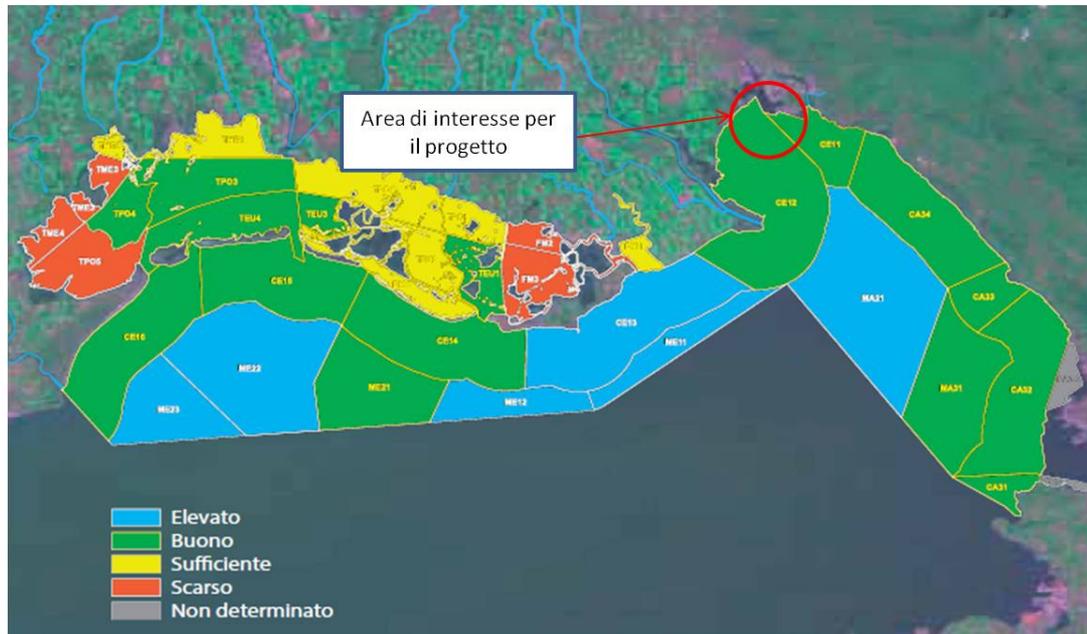
Nel presente paragrafo viene definito il clima del moto ondoso per l'area di interesse. I dati presentati sono stati ottenuti mediante il modello spettrale SWAN per la propagazione del moto ondoso in acque costiere.

Dai risultati della modellazione condotta è possibile rilevare come il moto ondoso in prossimità del porto di Monfalcone sia caratterizzato da altezze d'onda molto ridotte rispetto alle condizioni che si verificano al largo per effetto della schermatura locale e delle basse profondità che caratterizzano la batimetria locale. Le altezze d'onda maggiori si verificano in corrispondenza degli eventi ondosi generati localmente, nel Golfo di Trieste, dai venti più intensi provenienti da 120°N, 150°N e 180°N. Il moto ondoso proveniente dall'Alto Adriatico dai settori direzionali al largo 210°N, 240°N e 270°N risulta invece dar luogo, in prossimità del Porto di Monfalcone, ad un campo di moto ondoso caratterizzato da altezze d'onda di minore altezza.

#### 6.2.3.3 Qualità delle Acque Marine

Relativamente alle caratteristiche di qualità delle acque marine si è fatto riferimento alla classificazione del Piano di Gestione del Distretto Idrografico, poi ripresa da ARPA FVG. Secondo tale classificazione l'area oggetto di intervento ricade nell'ambito del corpo idrico marino identificato come CE11 *“che si estende dalla zona di Duino ed è influenzato dal Porto di Monfalcone e dalla foce del Fiume Timavo”* (D'Appolonia, 2015a).

Come evidenziato nella Figura riportata di seguito, dai monitoraggi condotti nel corso del 2010, per il corpo idrico CE11 si evince uno Stato di Qualità Ecologica “Buono”.



**Figura 6.e: Stato di Qualità Ecologica del Mare e della Laguna (Regione Friuli Venezia Giulia, 2012)**

Per caratterizzare nel dettaglio la qualità delle acque marine nell'area di ubicazione delle opere in progetto si è fatto riferimento allo studio realizzato dal Dipartimento di Matematica e Geoscienze dell'Università di Trieste volto a valutare l'origine antropica o naturale delle specie che superano la concentrazione soglia nelle acque sotterranee della Cassa di Colmata del Porto di Monfalcone (D'Appolonia, 2015a).

Tale studio è stato richiesto a seguito della conferenza dei servizi tenutasi il giorno 21 Dicembre 2011 presso la Regione Friuli Venezia Giulia in cui sono stati approvati i risultati del Piano di Caratterizzazione del 2010 relativo alla Cassa di Colmata del Porto di Monfalcone.

Le indagini svolte nell'ambito del suddetto studio costituiscono pertanto un'integrazione del Piano di Caratterizzazione del 2010.

Le analisi sulle acque di mare sono state svolte in corrispondenza di due punti di campionamento a mare ubicati sul lato Sud-Ovest della cassa di colmata (si veda la Figura seguente).



**Figura 6.f: Punti di Campionamento a mare (M1 e M2)**

Le analisi condotte hanno permesso di accertare che nel complesso le acque indagate non si discostano in maniera significativa da quelle di ecosistemi indisturbati nelle aree costiere del Mare Adriatico.

#### **6.2.4 Sedimenti Marini**

L'ambito in cui sono previste le attività di progetto a mare è stato oggetto di due campagne di indagine della qualità dei sedimenti marini, svolte nel 1999 e nel 2011 al fine di caratterizzare dal punto di vista chimico, fisico e microbiologico i sedimenti dei fondali. Inoltre, nel mese di Gennaio 2015 ha avuto inizio una più approfondita campagna, volta a caratterizzare compiutamente le aree di progetto.

##### **6.2.4.1 Considerazioni relative ai Materiali da Dragare**

Le aree di cui è previsto il dragaggio di progetto sono corrispondenti alle zone su cui sono state condotte le campagne di caratterizzazione dei sedimenti 1999 e 2011: nel presente paragrafo sono pertanto riportate alcune considerazioni riguardanti la qualità dei sedimenti da dragare, come desumibili dai risultati analitici delle caratterizzazioni progressive.

La criticità dal punto di vista di chimico ipotizzabile per i sedimenti da dragare è unicamente connessa alle concentrazioni di Mercurio: infatti, tutti gli altri parametri indagati sono risultati o inferiori ai limiti di rilevabilità strumentale o contenuti all'interno dei limiti di CSC stabiliti dalla Tabella 1/B (siti ad uso industriale e commerciale) dell'Allegato 5, Titolo V, Parte Quarta del D.Lgs 152/06: come evidenziato in precedenza, tali limiti sono da

ritenersi significativi ai fini del progetto oggetto del presente studio (dragaggio di sedimenti marini da conferire a cassa di colmata portuale).

L'andamento delle concentrazioni di Mercurio nelle aree di dragaggio è stato oggetto di approfondite analisi nell'ambito del Progetto di Dragaggio del Porto di Monfalcone: in particolare, è stato osservato come tali concentrazioni aumentino con l'avvicinarsi dei punti di campionamento alla Foce dell'Isonzo, in considerazione degli apporti di cinabrio dalla miniera di Idrija in Slovenia. Nel dettaglio, i superi del valore di normativa sono osservati:

- nel tratto di canale di accesso al porto compreso tra i campioni 4C e 15C per quanto riguarda la campagna 1999;
- nel tratto di canale di accesso al porto compreso tra i campioni NS01 e NS08 per quanto riguarda la campagna 2011.

Ad oggi, nelle more dell'attività di campionamento in corso (si veda paragrafo successivo), non sono disponibili dati di qualità dei sedimenti per l'area da dragare in prossimità della nuova banchina prevista dal progetto per l'accosto delle navi metaniere: dai risultati delle analisi delle campagne condotte nel 1999 e nel 2011 si evidenzia che le aree ad essa più prossime presentano concentrazioni degli analiti indagati inferiori ai limiti di Tabella 1/B.

#### 6.2.4.2 Campagna 2015

Al fine di accertare le caratteristiche chimico-fisiche sia dei materiali da dragare, sia del sito di deposito degli stessi, è stato predisposto il Piano di Caratterizzazione dei Sedimenti Marini, redatto ai sensi della vigente normativa in materia (DM Ambiente 24 Gennaio 1996) e con riferimento alle indicazioni operative contenute nel Manuale per la Movimentazione di Sedimenti Marini di ISPRA-ICRAM (aggiornamento 2007).

Si noti a tal proposito quanto segue:

- i contenuti tecnici del Piano sono stati condivisi con ARPA FVG e Regione FVG durante l'incontro di allineamento tenutosi in data 16 Gennaio 2015. In tale sede è stato concordato che ARPA condurrà le controanalisi di validazione sul 10% dei campioni e presenzierà alle attività di campionamento al fine di verificare la corretta esecuzione delle attività previste;
- le attività di campionamento hanno avuto inizio in data 19 Gennaio 2015;
- i risultati delle analisi chimico-fisiche potranno essere indicativamente disponibili entro 30 giorni dal termine delle attività di campionamento.

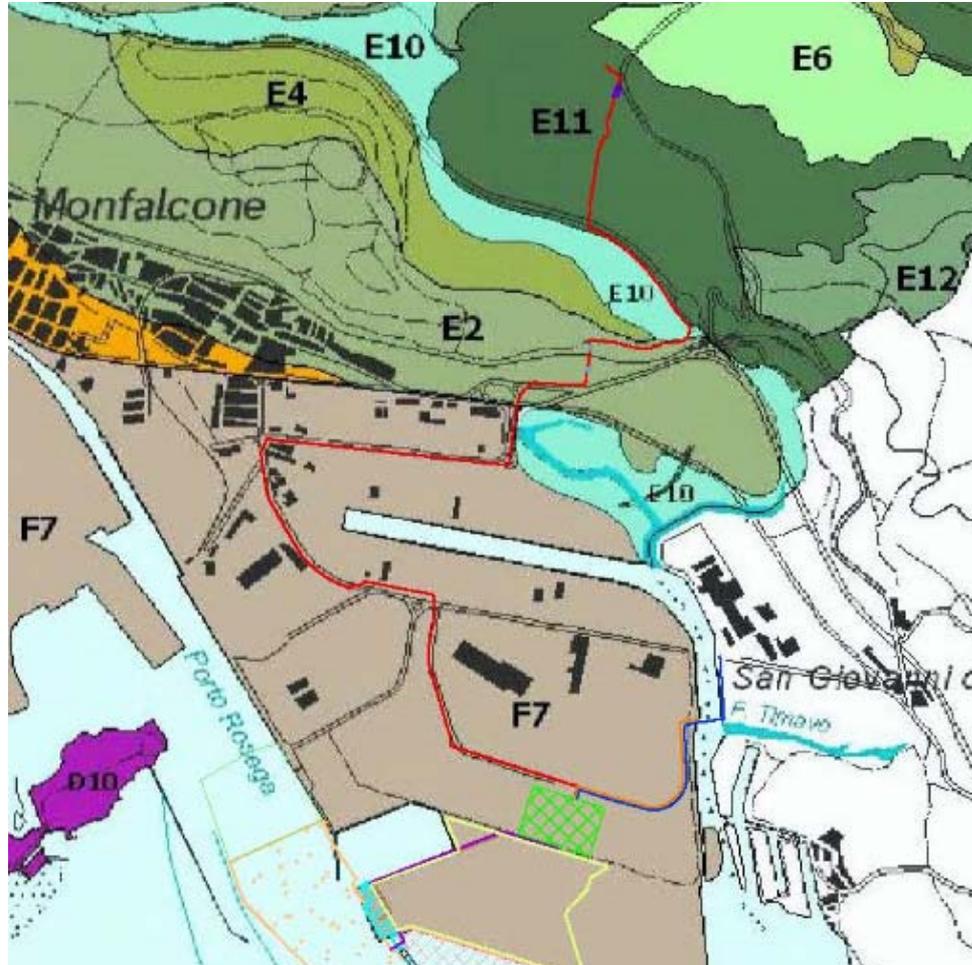
## 6.3 SUOLO E SOTTOSUOLO

### 6.3.1 Geomorfologia

L'area di intervento è ubicata nella parte Sud-Est dell'Alta Pianura Friulana a circa 1.5 km dai rilievi carsici di Monfalcone. La fascia costiera in cui è ubicato il Porto di Monfalcone si affaccia sul Golfo di Panzano, all'interno del più ampio Golfo di Trieste. Tale tratto costiero è caratterizzato dalle falesie sottostanti l'altopiano carsico con spiagge molto ridotte.

Per illustrare nello specifico le caratteristiche geomorfologiche delle aree interessate dalle opere in progetto si riporta di seguito un estratto della "Carta dei suoli" per l'area di interesse disponibile sul sito dell'Agenzia Regionale per lo Sviluppo Rurale (Agenzia Regionale per lo Sviluppo Rurale, sito web). La carta riporta le "Unità Cartografiche" identificate da una

sigla e definite come “l’insieme delle delineazioni della carta che presentano lo stesso suolo o la stessa caratteristica distribuzione di suoli, con eventuali inclusioni”.



**Figura 6.g: Carta dei Suoli**

Dalla precedente Figura è possibile evidenziare che le opere a progetto interessano le seguenti categorie di suolo, procedendo da Sud verso Nord:

- UC F7 “Zone di riporto”: Terminale GNL, accosto, colmata esistente e prima parte del tracciato del metanodotto. Tale UC corrisponde alla zona portuale e industriale di Monfalcone, caratterizzata dalla presenza di materiale di riporto e dalla morfologia pianeggiante. Si tratta di unità di transizione verso il sistema della pianura alluvionale che può essere suddivisa in due aree quella del Lisert e quella del porto di Monfalcone. Il Lisert oggi è molto rimaneggiato ma, anche per rinaturalizzazione spontanea, si osserva un interessante passaggio dagli ambienti umidi di acqua dolce (*Phragmitetum australis*) a quelli subalofili e alofili; questi ultimi sono concentrati nella cassa di colmata più esterna. L’area del porto invece è completamente rimaneggiata e ricca di vegetazione ruderale;
- UC E2 “Ciglione occidentale”: PIL 1 e 2, parte centrale del tracciato del metanodotto. L’UC E2 corrisponde ai versanti occidentali del Carso, che raccordano con modesti innalzamenti la pianura isontina all’altopiano goriziano. I versanti hanno generalmente pendenza intorno al 30% ed esposizione a Sud-Ovest;

- UC E10: marginalmente interessata dal tracciato del metanodotto. L'unità è costituita dalle aree umide del Carso, intese come aree in cui la presenza d'acqua superficiale o nell'immediato sottosuolo conferisce una specificità al paesaggio e ai suoli presenti. Essendo i territori carsici caratterizzati da un'assenza di idrografia superficiale, il rinvenimento di acqua è relegato alle zone sorgentifere e alle zone dove il piano di campagna è prossimo alla falda;
- UC E11 "Rilievi interni con affioramenti": parte settentrionale del tracciato del metanodotto e Stazione di Intercettazione e Misura. L'UC E11 è costituita dai rilievi interni del Carso caratterizzati da morfologia superficiale del tipo a "strati" indice anche di spessori di suolo limitati.

### 6.3.2 Geologia

Le aree di ubicazione delle opere a progetto rientrano nell'ambito di depositi di età quaternaria e mesozoica.

Con riferimento a parte delle opere in progetto che verranno realizzate nell'ambito portuale di Monfalcone sono state individuate tre differenti aree (si veda la figura seguente) per le quali sono state identificate le principali caratteristiche stratigrafiche e geotecniche in particolare:

- Area A, atta ad ospitare l'impianto e gli edifici ad esso annessi;
- Area B, banchina portuale ubicata in prossimità dell'attuale entrata del porto ed idonea ad ormeggiare le navi GNL;
- Area C, cassa di colmata realizzata esternamente al porto, atta ad ospitare i materiali di dragaggio provenienti dalle operazioni di escavo che interesseranno i fondali portuali al fine di garantire l'idoneo pescaggio alle navi GNL e delimitata da un'opera a gettata.

Con riferimento alle informazioni disponibili, viene individuata una comune sequenza stratigrafica per le suddette aree A, B e C, riconducibile alle seguenti unità litologiche:

- Unità A: terreni di riporto;
- Unità B: limi prevalentemente sabbiosi e sabbie limose;
- Unità C: argille limose e limi argillosi;
- Unità D: sabbie fini, sabbie limose e limi sabbiosi argillosi;
- Unità E: ghiaia poligenica prevalentemente calcarea.

Di seguito si riporta il dettaglio delle informazioni acquisite per ciascuna delle unità geologiche sopra riportate:

- **Unità A:** è la formazione superficiale che ricopre tutte le aree di progetto ricadenti su terraferma e presenta uno spessore variabile. L'unità, di origine antropica, può essere suddivisa in due sottogruppi, 1-A e 2-A:
  - il terreno denominato 1-A è caratterizzato dalla presenza di terreno di riporto prevalentemente granulare, sabbioso ghiaioso, e da ruderi di grandi dimensioni. Esso si ritrova prevalentemente in corrispondenza degli argini della cassa di colmata esistente e nelle aree portuali esterne ad essi,
  - il terreno denominato 2-A è costituito dai sedimenti provenienti dai dragaggi eseguiti negli anni passati e depositati all'interno della cassa di colmata esistente. Dal quadro conoscitivo a disposizione si evince la seguente distribuzione granulometrica media:

Frazione granulometrica fine (limo+argilla) 47%; Frazione granulometrica sabbia 44%, Frazione granulometrica ghiaia 9%;

- **Unità B:** l'unità è costituita prevalentemente da limi sabbiosi e sabbie limose, la loro continuità è spesso interrotta da livelli di limo argilloso con spessore compreso fra 1.0m e 2.0 m circa;
- **Unità C:** costituita da argille limose e limi argillosi con frammenti di conchiglie e resti vegetali e livelli di sabbia e di limo sabbioso. L'unità presenta caratteristiche di resistenza al taglio e permeabilità molto basse e si sviluppa fino a profondità considerevoli con spessori variabili fra 2.0 m e 13.0 m circa come individuabile dalle sezioni stratigrafiche elaborate;
- **Unità D:** caratterizzata da alternanza di strati, spesso sottili, di sabbie fini, sabbie limose e limi sabbiosi argillosi;
- **Unità E:** caratterizzata da ghiaia poligenica prevalentemente calcarea e con spigoli arrotondati. Le informazioni legate alle indagini ad oggi disponibili non identificano lo spessore complessivo di tale unità, solo il sondaggio N1 (realizzato propedeuticamente all'installazione di un pozzo nell'area Lisert, da parte del Consorzio per lo Sviluppo Industriale nel Comune di Monfalcone) evidenzia per tale unità uno spessore complessivo di circa 7.00 m.

### 6.3.3 Uso del Suolo

Sulla base dei dati riportati nella Carta dell'Uso del Suolo deducibile dal Progetto Europeo "Corine Land Cover" e disponibile tramite il servizio WFS del Geoportale Nazionale del MATTM (MATTM, Portale Cartografico, sito web), si evince che il territorio in cui saranno realizzate le opere in progetto è costituito, nella zona costiera, da aree artificiali di tipo portuale ed industriale. L'ambito immediatamente retrostante la parte costiera presenta invece aree a vegetazione boschiva ed arbustiva.

Nella seguente tabella sono riportate le classi di Uso Suolo interessate dal progetto in esame.

**Tabella 6.7: Uso del Suolo (MATTM, Portale Cartografico, sito Web)**

Elemento di Progetto	Classi di Uso del suolo	
	Codice	Descrizione
Area di accosto, cassa di colmata esistente e area Terminale GNL	123	Aree Portuali
Linea condotte di processo e antincendio	123	Aree Portuali
Linee adduzione e scarico acque di processo e meteoriche	123	Aree Portuali
	324	Aree a vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione
	121	Aree Industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati

Elemento di Progetto	Classi di Uso del suolo	
	Codice	Descrizione
Metanodotto	123	Aree Portuali
	121	Aree Industriali, Commerciali e dei Servizi Pubblici e Privati
	324	Aree a Vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione
	3122	Boschi a prevalenza di Pini oro-mediterranei e montani (pino nero e laricio, pino silvestre, pino loricato)
	3113	Boschi misti a prevalenza di altre latifoglie autoctone (Latifoglie Mesofile e Mesotermofile quali acero-frassino, carpino nero-orniello)
PIL 1 e 2	324	Aree a Vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione
Stazione di intercettazione e misura fiscale	3113	Boschi misti a prevalenza di altre latifoglie autoctone (Latifoglie Mesofile e Mesotermofile quali acero-frassino, carpino nero-orniello)

### 6.3.4 Qualità dei Suoli

Con riferimento alla qualità dei suoli, nei successivi paragrafi sono riportate informazioni relative all'area del Terminale GNL e della cassa di colmata esistente.

#### 6.3.4.1 Area del Terminale GNL

Gli unici dati di qualità dei suoli ad oggi disponibili per l'area del Terminale sono relativi ad un punto di campionamento ubicato ad una distanza di circa 300 m in direzione Ovest rispetto all'area di prevista localizzazione del terminale. In corrispondenza di questo punto è stata eseguita una caratterizzazione dei suoli nel 2007 dalla società GESTECO nell'ambito delle integrazioni dello Studio di Impatto Ambientale relativo al Piano Regolatore del Porto di Monfalcone del 2005.

Dalle analisi effettuate nei campioni di terreno prelevati in corrispondenza del punto P1 risulta che i parametri indagati (metalli, cianuri, fluoruri, idrocarburi, IPA) si presentano in concentrazioni inferiori alle concentrazioni soglia di contaminazione.

#### 6.3.4.2 Cassa di Colmata Esistente

##### 6.3.4.2.1 Campagna di Caratterizzazione 2009

Le indagini condotte nel 2009 hanno interessato le aree all'interno della vasca, inclusi i cumuli. Le conclusioni della campagna sono sintetizzate nei seguenti punti:

- i risultati delle analisi di laboratorio sui 349 campioni di terreno, prelevati nei 98 punti di sondaggio e nei 5 "cumuli" indicano che le caratteristiche chimiche dei terreni rientrano nei limiti di cui all'Allegato 5, Tabella 1, Colonna B del D. Lgs 152/06 e s.m.i. Per quanto riguarda invece i limiti di colonna A, sono stati rilevati superiori di almeno un analita su circa 150 campioni;

- il grado di permeabilità dei terreni sottostanti gli argini può essere definito come “basso”, con valori "k" dell'ordine di  $10^{-6}$  m/s;
- le analisi granulometriche, eseguite sui sedimenti superficiali (fino a max 5 m di profondità), hanno evidenziato la presenza di ghiaie (9.4%), ma soprattutto di sabbie (42.4%) e pelite (limo e argilla) pari al 48.1%. I sedimenti più fini (peliti), responsabili delle condizioni di bassa permeabilità dei terreni, sono maggiormente concentrati nel settore meridionale ed in quello orientale, al confine con la ZSC, con valori medi molto alti (>70%).

#### 6.3.4.2.2 Campagna di Caratterizzazione 2015

Smart Gas S.p.A. ha condotto due campagne di indagini ambientali dei suoli attualmente presenti nella cassa di colmata esistente durante i primi mesi del 2015. Nel dettaglio:

- è stato eseguito dalla società Geosyntech un totale di No. 14 sondaggi meccanici a carotaggio continuo (8 durante la prima campagna e 6 durante la seconda), finalizzati al prelievo di campioni di terreno da sottoporre ad analisi di laboratorio;
- sono state eseguite dalla società Multiproject le analisi chimiche di laboratorio su un totale di No. 17 campioni di terreno opportunamente campionati durante le attività di campo, durante le quali sono stati ricercati metalli, IPA, cianuri, C>12 e PCB;

Le principali evidenze derivanti dalle indagini in sito e dalle successive analisi di laboratorio sono sintetizzate nei seguenti punti:

- durante la prima campagna di indagini in sito, sono state individuate numerose aree caratterizzate dalla presenza di rifiuti solidi in superficie all'interno del perimetro della cassa di colmata esistente. In tale ambito è stata condotta una attività di ricognizione e censimento dei rifiuti visibili e non ancora coperti dalla vegetazione, limitata alle aree più accessibili della cassa, durante la quale è stata acquisita la documentazione fotografica e la georeferenziazione delle zone interessate. Nel dettaglio, sono stati censiti rifiuti di varia natura, tra cui:
  - residui lateritici,
  - blocchi e cumuli di calcestruzzo,
  - residui metallici;
- i risultati delle analisi di laboratorio hanno evidenziato, relativamente agli analiti ricercati:
  - concentrazioni sempre inferiori ai limiti di cui alla Tabella 1, Colonna B del D.Lgs. 152/2006,
  - concentrazioni eccedenti i limiti di cui alla Tabella 1, Colonna A del D.Lgs. 152/2006 per almeno uno degli analiti su 12 campioni analizzati. Nel dettaglio, sono stati riscontrati superiori dei limiti di:
    - Mercurio, su tutti i campioni,
    - Rame, su un campione,
    - Vanadio, su un campione,
    - Cianuri, su 6 campioni,
    - C>12, su 2 campioni.

### 6.3.5 Sismicità

A livello regionale, la classificazione sismica è stabilita dalla Deliberazione della Giunta Regionale No. 845 del 6 Maggio 2010 “Classificazione delle zone sismiche e indicazione delle aree di alta e bassa sismicità ai sensi dell'art 3 , comma 2 , lett. a) della Legge Regionale No. 16/2009”.

Nell’ambito di tale classificazione vengono individuate le seguenti tipologie di zone per il territorio regionale:

- Zona 1 – Alta Sismicità con valori di accelerazione del suolo  $a_g > 0.25g$ ;
- Zona 2 – Alta Sismicità con valori di accelerazione del suolo compresi tra  $0.175 g < a_g \leq 0.25g$ ;
- Zona 3 – Bassa Sismicità con valori di accelerazione del suolo compresi tra  $0.05 g < a_g \leq 0.175g$ .

I Comuni di Monfalcone e Doberdò del Lago rientrano in Zona 3 caratterizzata da bassa sismicità.

## 6.4 RUMORE E VIBRAZIONI

Le opere a progetto ricadono nell’ambito dei territori comunali di Monfalcone, Doberdò del Lago e Duino Aurisina.

Il Comune di Monfalcone ha adottato il Piano Comunale di Classificazione Acustica (PCCA) con Delibera del Consiglio Comunale No. 4 del 29 Gennaio 2014.

Il Comune di Doberdò del Lago e il Comune di Duino Aurisina ad oggi non hanno ancora adottato una classificazione acustica del territorio e pertanto con riferimento al D.P.C.M. 1 Marzo 1991, si adotteranno i limiti di accettabilità indicati all’Art. 6 in forma provvisoria, ossia in attesa della suddivisione in zone del territorio ad opera dei Comuni.

Nella seguente tabella sono sintetizzate le classi acustiche in cui ricadono le diverse opere a progetto.

**Tabella 6.8: Classi Acustiche in cui Ricadono le Opere in Progetto**

Comune di Monfalcone	
Opera in progetto	Classe Acustica
Terminale GNL	Classe VI
Area di Accosto Navi Metaniere	Classe VI
Linea condotte di processo	Classe VI
Linea adduzione acqua di processo/Linea di scarico acque (Processo e meteoriche)/ Linea Adduzione Acqua Antincendio	Classe VI
Metanodotto consegna gas	Classe VI, IV, III, II, I
PIL 1	Classe I
PIL 2	Classe I
Comune di Doberdò del Lago	
Opera in progetto	Destinazione Territoriale
Metanodotto consegna gas	Tutto il territorio nazionale
Stazione di Intercettazione Gasdotto e Misura Fiscale	Tutto il territorio nazionale

Comune di Duino Aurisina	
Opera in progetto	Destinazione Territoriale
Linea di Adduzione Acqua di Rigassificazione GNL	Tutto il territorio nazionale

I principali recettori presenti sono costituiti da alcune abitazioni del Villaggio dei Pescatori, abitazioni in Via Timavo e in Via Amarina.

## 6.5 VEGETAZIONI, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI

### 6.5.1 Ambiente Terrestre

L'area di intervento è stata oggetto di indagini naturalistiche approfondite, finalizzate all'individuazione di aspetti potenzialmente vulnerabili della componente. I sopralluoghi naturalistici *ad hoc* degli habitat, della flora, della vegetazione e della fauna, realizzati nella parte a terra interessata dal progetto, sono stati eseguiti durante il periodo Maggio – Giugno 2014 e ripetuti per le aree della Cassa di Colmata esistente e per quelle interessate dalla modifica del tracciato del metanodotto nel Febbraio 2015.

Con riferimento alle tipologie vegetazionali e agli habitat si segnala che l'opera è inserita in un territorio molto articolato dal punto di vista vegetazionale. L'area comprende ecosistemi litoranei con comunità tipiche degli ambienti barenali e formazioni palustri con canneti, scirpeti e stagni con vegetazione igrofila sommersa. Nel settore collinare carsico le formazioni principali sono di tipo nemorale con ostriro-querceti con aspetti mantellari e praterie xeriche ad essi collegati. Nella fascia basale dei rilievi, sempre in ambito carsico, è presente un bosco allagato con frassino ossifillo (Paludi di Sablici).

Nella zona litoranea l'attenzione è stata rivolta alle casse di colmata del Lisert che nel settore più orientale rientrano nel ZSC IT3340006 "Carso Triestino e Goriziano" e nella ZPS IT3341002 "Aree carsiche della Venezia Giulia". La restante frazione occidentale delle casse di colmata confina con il settore meridionale del SIN IT3332001 "Canneto del Lisert".

Il quadro di sintesi riportato nella seguente tabella elenca gli Habitat Natura 2000 e le comunità vegetali rilevate nel corso dei rilevamenti svolti nel Maggio 2014 e nel Febbraio 2015. Vengono indicati gli habitat di interesse comunitario con la specifica codifica riportata nell'Allegato I della Direttiva 92/43 CEE, qualora il tipo vegetazionale trovi riferimenti all'interno delle categorie dell'allegato.

**Tabella 6.9: Quadro di Sintesi della Vegetazione e degli Habitat Natura 2000**

MACROCATEGORIA	VEGETAZIONE	CLASSIFICAZIONE HABITAT IN AII. I DELLA DIR. 92/43/CEE	CLASSIFICAZIONE IN MANUALE HABITAT FRIULI VENEZIA GIULIA
<b>Ambiente lagunare</b>	Laguna <sup>1</sup>	Habitat 1150* "Lagune costiere"	MI7 - Biocenosi lagunare euriterma ed eurialina
	Acque marine - Velme e banchi di sabbia <sup>1</sup>	Habitat 1110 Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina	MI1 - Biocenosi delle sabbie fini ben calibrate / MI5 - Biocenosi delle sabbie fini a bassa profondità <sup>2</sup>
		Habitat 1140 Distese fangose o sabbiose emergenti durante la bassa marea	MI6 - Biocenosi delle sabbie fangose superficiali in ambiente riparato
<b>Vegetazione acquatica</b>	Comunità idrofittica sommersa a <i>Potamogeton pectinatus</i>	Habitat 3150 - Laghi eutrofici naturali con vegetazione del <i>Magnopotamion</i> o <i>Hydrocharition</i>	AF2 - Stagni e pozze meso-eutrofici a prevalente vegetazione natante non radicante (pleustofita)
	Acque fluviali - Comunità idrofittica sommersa e radicante in acque correnti	Habitat 3260 - Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del <i>Ranunculion fluitantis</i> e <i>Callitricho-Batrachion</i>	AC6 - Fiumi di risorgiva ed altri corsi d'acqua con vegetazione sommersa radicante
<b>Vegetazione alofila e salmastra</b>	Giuncheto a <i>Juncus maritimus</i>	Habitat 1410 - Pascoli inondati mediterranei ( <i>Juncetalia maritimi</i> )	CA4 - Praterie su suoli salmastri dominate da grandi giunchi
	Comunità ad <i>Atriplex portulacoides</i>	Habitat 1420 - Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici ( <i>Sarcocornietea fruticosi</i> )	CA9 - Vegetazioni su suoli salati a suffrutici succulenti
	Sarcocornieto a <i>Sarcocornia fruticosa</i>	Habitat 1420 - Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici ( <i>Sarcocornietea fruticosi</i> )	CA9 - Vegetazioni su suoli salati a suffrutici succulenti
	Salicornieto a <i>Salicornia veneta</i>	Habitat 1310 - Vegetazione annua pioniera a <i>Salicornia</i> e altre specie delle zone fangose e sabbiose	CA2 - Vegetazioni su suoli limoso-argillosi salmastri con disseccamento estivo a salicornie diploidi
	Prateria dominata da <i>Schoenus nigricans</i>		CP6 - Vegetazioni delle depressioni interdunali acquadulcicole dominate da <i>Erianthus ravennae</i> e <i>Schoenus nigricans</i>

MACROCATEGORIA	VEGETAZIONE	CLASSIFICAZIONE HABITAT IN AII. I DELLA DIR. 92/43/CEE	CLASSIFICAZIONE IN MANUALE HABITAT FRIULI VENEZIA GIULIA
Vegetazione paludosa	Canneto salmastro		UC2 - Vegetazioni elofitiche d'acque salmastre dominate da <i>Phragmites australis</i>
	Canneto di acqua dolce		UC1 - Vegetazioni elofitiche d'acqua dolce dominate da <i>Phragmites australis</i>
	Scirpeto a <i>Bolboschoenus maritimus</i>		UC8 - Vegetazioni delle acque stagnanti salmastre a <i>Scirpus maritimus</i> (= <i>Bolboschoenus maritimus/compactus</i> )
Vegetazione erbacea delle praterie aride e meso-igrofile Comunità erbacea sinantropico-ruderale	Pratelli aridi terofitici su suoli detritici		PC1 - Praterelli aridi pionieri discontinui
	Praterie xeriche su suoli carsici poco evoluti	62A0: Formazioni erbose secche della regione submediterranea orientale ( <i>Scorzoneratalia villosae</i> )	PC4 - Praterie (landa) xero-termofile su substrato calcareo del Carso
	Comunità erbacea sinantropico-ruderale		D17 - Vegetazione ruderale di cave, aree industriali, infrastrutture
	Prato stabile da sfalcio	Habitat 6510 Praterie magre da fieno a bassa altitudine ( <i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i> )	PM1 - Prati da sfalcio dominati da <i>Arrhenatherum elatius</i>
	Prateria umida nitrofila con <i>Carex sp. pl.</i>		_ 3
Vegetazione arborea ed arbustiva	Boscaglia di <i>Amorpha fruticosa</i>		D8 - Arbusteti di <i>Amorpha fruticosa</i>
	Boscaglia di <i>Rubus ulmifolius</i>		D5 - Sodaglie a <i>Rubus ulmifolius</i>
	Boscaglia di <i>Robinia pseudacacia</i> e <i>Rubus ulmifolius</i>		D6 - Boschetti nitrofilii a <i>Robinia pseudacacia</i> e <i>Sambucus nigra</i>
	Boscaglia a <i>Salix cinerea</i>		BU11 - Arbusteti su suoli inondati dominati da <i>Salix cinerea</i>
	Formazione arborea con dominanza di <i>Populus alba</i> , <i>P. nigra</i>		BU5 - Boschi ripari planiziali dominati da <i>Salix alba</i> e/o <i>Populus nigra</i>
	Bosco di impianto a <i>Pinus nigra</i>		BC16 - Pineta d'impianto a pino nero
	Arbusteto a dominanza di <i>Cotinus coggygria</i>		GM8 - Arbusteti policormici a <i>Cotinus coggygria</i> prevalente

MACROCATEGORIA	VEGETAZIONE	CLASSIFICAZIONE HABITAT IN AII. I DELLA DIR. 92/43/CEE	CLASSIFICAZIONE IN MANUALE HABITAT FRIULI VENEZIA GIULIA
<b>Vegetazione arborea ed arbustiva</b>	Ostrio-querceto collinare		BL18 - Ostrio-querceti del Carso
	Orno-ostrieto		BL18 - Ostrio-querceti del Carso
	Bosco paludoso di <i>Fraxinus angustifolia</i>	Habitat 91E0* - Foreste alluvionali di <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> ( <i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i> )	BU7 - Boschi dei suoli inondati dominati da <i>Fraxinus angustifolia</i> subsp. <i>oxycarpa</i>
	Bosco misto di <i>Quercus robur</i> e <i>Fraxinus angustifolia</i>	Habitat 91F0 - Foreste miste riparie di grandi fiumi a <i>Quercus robur</i> , <i>Ulmus laevis</i> e <i>Ulmus minor</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> o <i>Fraxinus angustifolia</i> ( <i>Ulmion minoris</i> )	BU8 – Boschi dei terrazzi fluviali dominati da <i>Quercus robur</i> e <i>Fraxinus angustifolia</i> subsp. <i>oxycarpa</i>
	Strutture vegetali lineari del paesaggio (siepi e filari)		_ 3

Note:

- 1) Habitat non caratterizzati dalla vegetazione ma principalmente da caratteristiche geomorfologiche
- 2) Sono stati indicati entrambi gli habitat FVG corrispondenti all'Habitat 1110 Natura 2000
- 3) Non è stata individuata una categoria con una buona corrispondenza tra la tipologia vegetazionale individuata e gli habitat Friuli Venezia Giulia.

Sono state inoltre predisposte la carta della vegetazione e la carta degli habitat per tutte le aree interessate dal progetto. Nel seguito si riportano alcuni estratti della carta della vegetazione (area del Lisert e Palude di Sablici).

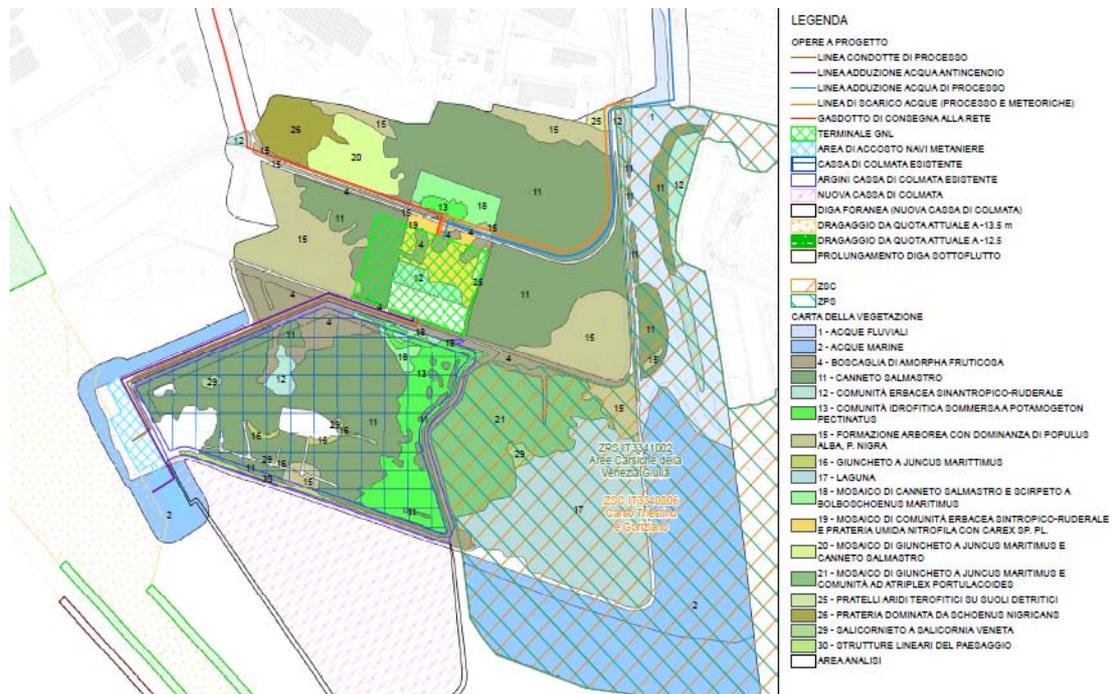


Figura 6.h: Estratto della Carta della Vegetazione – Area del Lisert

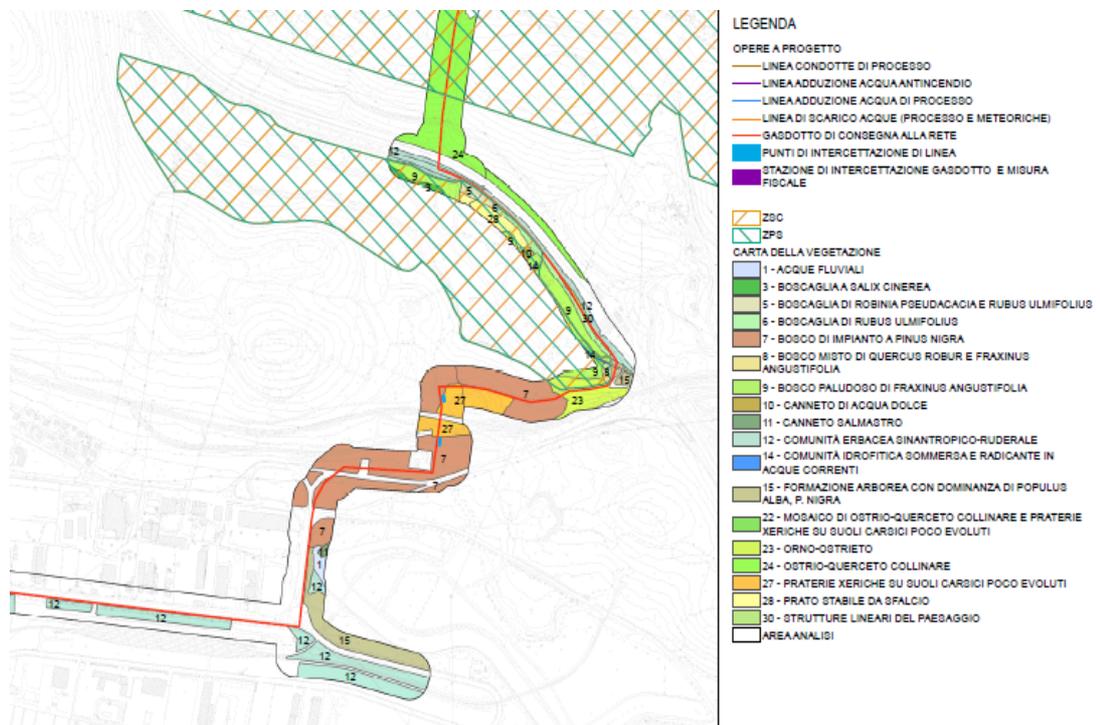


Figura 6.i: Estratto della Carta della Vegetazione – Palude di Sablici

Per l'inquadramento faunistico dell'area di intervento e delle zone limitrofe è stato effettuato uno studio degli ambienti ricadenti nell'area di analisi individuando la potenziale presenza delle specie, stabilita mediante la valutazione sinergica dei seguenti fattori: autoecologia, distribuzione e fenologia della specie, segnalazioni bibliografiche, vicinanza all'area in oggetto di popolazioni vitali note.

L'Avifauna rappresenta uno degli elementi di maggiore rilevanza naturalistica per il sito in esame, che si colloca nell'estremo lembo settentrionale del Mare Mediterraneo, sulle importanti direttrici che portano gli uccelli migratori dagli areali di nidificazione dell'Europa nord-orientale ai territori di svernamento mediterranei e/o africani e viceversa. L'area ricopre un ruolo importante per le popolazioni migratorie sia per lo svernamento sia per la sosta temporanea durante il passo primaverile e autunnale.

Nondimeno l'area risulta ricca di habitat idonei per la nidificazione. L'ambiente salmastro e lagunare, alquanto selettivo a causa della salinità delle acque, dell'escursione di marea, della carenza di terre emerse e del particolare tipo di vegetazione, limita il numero di specie che si possono riprodurre a quelle che presentano un alto grado di adattamento e risultano spesso di particolare interesse conservazionistico.

Inoltre, data la vicinanza con il Carso triestino, si osserva una sostanziale interconnessione tra ambienti molto differenti ecologicamente, in grado di ospitare un elevato numero di specie. Le aree a maggiore idoneità faunistica ricadono nelle aree Natura 2000 e presso l'area del Lisert.

#### **6.5.2 Ecosistemi Marini**

Le principali biocenosi presenti nell'area vasta, identificate dall'analisi della Carta delle Biocenosi Bentoniche riportata nel Piano di Gestione Locale della Pesca in mare in Friuli Venezia Giulia risultano:

- Fanerogame;
- Fanghi Terrigeni Costieri (VTC);
- Sabbie Fangose Superficiali di Moda Calma (SVCM);
- Sabbie Fini Ben Calibrate (SFBC);
- Detritico Costiero (DC).

Dal punto di vista naturalistico, l'elemento di maggior interesse dei fondali marini antistanti la laguna di Grado e la Foce dell'Isonzo, prossimi al progetto, è rappresentato da praterie di fanerogame marine pure o miste (*C. nodosa*, *Z. marina* e *Z. noltii*), presenti a partire da profondità esigue fino alla isobata dei 6 metri circa.

Tali praterie, ampiamente diffuse lungo le coste friulane, si sviluppano su fasce di estensione variabile da circa 1 km a circa 3 km dalla linea di costa. Come evidenziato nel "Piano di Gestione Locale della Pesca in mare in Friuli Venezia Giulia" le comunità di prateria costituiscono delle importanti zone di rifugio e nursery fondamentali per la sopravvivenza di una vasta gamma di vertebrati ed invertebrati marini. Le praterie di *C. nodosa* più estese dell'area del Golfo di Trieste si sviluppano a partire dal Villaggio del Pescatore e dalla Baia di Panzano. La distribuzione meno densa in alcune aree è influenzata dagli apporti terrigeni e dal sedimento prevalentemente fangoso. Lungo la fascia costiera si notano alcuni adattamenti specifici legati alle condizioni ambientali ed una buona capacità di resilienza, non tanto in risposta a modificazioni chimico-fisiche quanto piuttosto ai fattori antropici di

disturbo (pesca e nautica da diporto prevalentemente nel periodo estivo) e alle frequenti mareggiate in questa zona del litorale esposta, soprattutto nel periodo invernale, ai venti di N-E come la Bora. La Baia di Panzano in particolare funge da bacino di sedimentazione degli apporti idrici dell'Isonzo. Il materiale trasportato comporta un naturale aumento della torbidità e la diminuzione della penetrazione della luce costituisce un fattore limitante per l'espansione delle praterie di fanerogame marine. Sono presenti solo praterie di *Cymodocea*, mentre mancano le condizioni favorevoli per lo sviluppo della *Posidonia*.

Una descrizione delle principali risorse ittiche è fornita nel Piano di Gestione Locale della Pesca in mare in Friuli Venezia Giulia; le specie di maggior interesse commerciale sono le seguenti:

**Pesci:**

- Alice (*Engraulis encrasicolus*);
- Cefalo (*Mugil cephalus*);
- Latterino o Acquadelle (*Atherina boyeri*);
- Molo o Merlano (*Gadus merlangus*);
- Mormora (*Lithognathus mormyrus*);
- Orata (*Sparus aurata*);
- Pagello o Fragolino (*Pagellus erythrinus*);
- Palombo (*Mustelus mustelus*);
- Sardina (*Sardina pilchardus*);
- Spratto (*Sprattus sprattus*);
- Sogliola (*Solea vulgaris*);
- Suro o Sugherello (*Trachurus trachurus*);
- Triglia di fango (*Mullus barbatus*);
- Branzino (*Dicentrarchus labrax*);
- Ombrina (*Ombrina cirrosa*);
- Passera (*Platichthys flesus*).

**Molluschi:**

- Calamaro (*Loligo vulgaris*);
- Canestrello (*Chlamys varia* e *Chlamys opercularis*);
- Cannolicchio (*Solen marginatus* e *Ensis siliqua*);
- Fasolaro (*Callista chione*);
- Moscardino (*Eledone moschata*);
- Murice (*Bolinus brandaris*);
- Seppia (*Sepia officinalis*);
- Vongola (*Chamelea gallina*);
- Capasanta (*Pecten jacobaeus*).

### Crostacei:

- Canocchia o Pannocchia (*Squilla mantis*);
- Mazzancolla (*Penaeus kerathurus*).

Per quanto riguarda i mammiferi marini le specie potenzialmente presenti sono quelle tipicamente costiere come il Tursiope e il Delfino comune in virtù delle abitudini costiere e delle documentate osservazioni presso il Golfo di Trieste e l'area del Porto di Monfalcone. Tra i rettili marini è possibile la presenza di *Caretta caretta*.

## 6.6 PAESAGGIO

Parte degli interventi a progetto verranno realizzati nell'ambito del Porto di Monfalcone in un contesto caratterizzato dalle grandi aree industriali del Porto e del Lisert e dai tessuti residenziali contigui a quelli produttivi.

Le aree oggetto di intervento ricomprese in quest'ambito fanno quindi già parte di una vasta area portuale ed industriale caratterizzata da elementi paesaggistici tipici di questi ambiti produttivi con strutture che si elevano in altezza quali gru portuali, antenne, oltre alla ciminiera della centrale termoelettrica che costituisce una struttura in cemento armato alta circa 150 m. In prossimità di tale area portuale-industriale si evince un notevole contrasto tra edilizia residenziale, impianti industriali portuali, turistico-nautici e ambiente naturale, connotato dalla presenza delle risorgive del Timavo e dal mare.



**Figura 6.j: Vista su Monfalcone dalla “Rocca” – Commistione di Aree Residenziali e Industriali**

Gli impianti di linea a servizio del metanodotto (Stazione di Intercettazione e Misura e PIL) saranno invece realizzati nell'ambito di una zona di altipiano caratterizzata da vegetazione boschiva ed arbustiva (si veda la Figura seguente).



**Figura 6.k: Altopiano a Nord dell'Area Portuale – Industriale**

Si evidenzia inoltre che per tutte le aree di progetto è stata predisposta la **verifica preventiva del rischio archeologico**, redatto su richiesta del MIBACT - Direzione Generale per il Paesaggio, le Belle Arti, l'Architettura e l'Arte Contemporanea e in linea con quanto concordato con la Direzione Regionale per i Beni Culturali e Paesaggistici.

## **6.7 ASPETTI SOCIO-ECONOMICI E INFRASTRUTTURE**

### **6.7.1 Traffici Marittimi del Golfo di Trieste**

Il traffico marittimo nell'ambito del Golfo di Trieste è determinato oltre che dalla presenza del Porto di Monfalcone anche dalle attività degli altri due scali presenti in Regione Friuli Venezia Giulia, rappresentati da Trieste e Porto Nogaro, anch'essi con caratteristiche industriali e commerciali. A questi va inoltre aggiunto il Porto di Koper in Slovenia.

I tre scali sono caratterizzati da traffici importanti dal punto di vista economico per l'interscambio dei settori produttivi di base (industria) e terziario (distribuzione). In particolare la portualità regionale è caratterizzata prevalentemente dai traffici ro-ro e ferry e dal trasporto delle rinfuse e dei semilavorati dei comparti siderurgico e metallurgico.

### **6.7.2 Porto di Monfalcone**

Il Porto di Monfalcone rappresenta in primis uno scalo per il transito di materie prime e semilavorati verso il sistema regionale e nazionale, mentre gli imbarchi passeggeri costituiscono solo una minima percentuale del totale.

Nella tabella seguente si riportano i dati relativi ai materiali movimentati nel Porto di Monfalcone nel corso del 2012. I dati presentati confermano la vocazione del porto quale scarico destinato allo scarico di materiali (oltre l'80% delle movimentazioni in arrivo presso il porto).

**Tabella 6.10: Materiali Movimentati presso il Porto di Monfalcone – Anno 2012**

Materiali	UdM	Sbarchi	Imbarchi
Articoli metallici	t	2,595	1,362
Articoli diversi	t	0	20,383
Cellulosa e cascami	t	802,935	105,896
Cereali	t	0	63,892
Combustibili min. solidi	t	848,109	0
Legno e sughero	t	0	23
Materiali da trasporto e macchinari motori	t	69,968	102,634
Minerali grezzi e manufatti	t	95,738	0
Concimi	t	29,271	0
Prodotti metallurgici	t	1,412,892	157,755
Oleaginosi/foraggi	t	0	3,300
<b>TOTALI</b>	<b>t</b>	<b>3,261,508</b>	<b>455,245</b>
Autovetture, autoveicoli	pz.	44,716	47,700
Containers	TEU	455	357

Per quanto concerne il numero di imbarcazioni ricevute, nella sottostante tabella è presentato, per ciascun mese del 2012, il numero di navi in arrivo presso il Porto di Monfalcone.

**Tabella 6.11: Numero di Arrivi/Mese presso il Porto di Monfalcone – Anno 2012**

Mese	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giù.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
<b>Arrivi</b>	48	40	58	55	60	55	68	57	60	64	56	60

L'accesso al Porto di Monfalcone è garantito mediante due canali di accesso distinti:

- un canale principale che si sviluppa con direzione SSE-NNO. Tale canale consente l'accesso alla banchina Fincantieri, alla banchina De Franceschi, e alle zone destinate a cabotaggio, stoccaggio rottami ferrosi e multipurpose;
- il Canale Est-Ovest, che, attraverso il Canale Locavaz, si immette nel Fiume Timavo nelle vicinanze della foce.

### 6.7.3 Attività Industriali

Il progetto in esame sarà sviluppato prevalentemente all'interno dell'area portuale/industriale "Lisert" di Monfalcone, che si sviluppa a tergo del Porto commerciale di Monfalcone e vede la presenza di aziende direttamente collegate alle attività dello scalo, che si occupano per lo più di trasporti, industria della carta, carpenteria metallica pesante e chimica. Tale zona si estende per circa sessanta ettari che confinano con l'area dell'industria nautica collegata al Canale Est-Ovest, collegato alla rete ferroviaria nazionale. Ideale è l'intermodalità dell'area, che sfrutta, grazie alle opere predisposte dal Consorzio, le sinergiche possibilità garantite dal trasporto via gomma e via acqua e dalla circolarità dell'anello ferroviario interno al Porto.

Tra le attività più rappresentative si segnala la presenza della più grande centrale di energia elettrica del Friuli Venezia Giulia con quattro gruppi policombustibili la cui capacità produttiva è di oltre 900 megawatt (Consorzio per lo Sviluppo Industriale del Comune di Monfalcone, sito web).

Si segnala inoltre la presenza del polo cartiero "Burgo" localizzato ad Est della zona industriale del Lisert lungo la sponda Ovest del Canale Locavaz.

L'area industriale a Nord del Terminale GNL previsto dal progetto in esame è caratterizzata dalla presenza del Canale Est-Ovest (navigabile) realizzato negli anni trenta. Le attività produttive che ruotano attorno al canale rientrano per lo più nel settore della nautica e della costruzione di imbarcazioni da diporto. Il polo nautico è in continuo sviluppo e vanta, grazie alle aziende ivi attive, produzioni artigianali di standing nazionale (Consorzio per lo Sviluppo Industriale del Comune di Monfalcone, sito web).

#### **6.7.4 Infrastrutture di Trasporto**

Per quanto concerne la viabilità nell'area di interesse le principali infrastrutture sono:

- Autostrada A4 Venezia – Trieste, il cui casello più vicino rimane a circa 2.3 km dal Terminale;
- Autostrada A23 Palmanova-Udine-Austria il cui casello (Palmanova) è localizzato a circa 23 km dal Porto di Monfalcone;
- SS14, Strada Statale 14 della Venezia Giulia, con origine a Mestre e termine nella località di Pesek (Comune di San Dorligo della Valle) in provincia di Trieste. La SS14 passa a Nord del Terminale a circa 1.7 km di stanza;
- SR55, Strada Statale dell'Isonzo, con origine a San Giovanni di Duino (frazione del Comune di Duino-Aurisina), come dipartizione dalla SS 14 della Venezia Giulia e termine alla periferia sud di Gorizia. Essa è posta ad una distanza di circa 1.5 km ad Est dall'area interessata dal Terminale;
- SP19, Monfalcone Grado, a circa 3 km dalle opere a progetto.

Si evidenzia inoltre che la linea ferroviaria Trieste-Venezia/Udine-Tarvisio, in corrispondenza della Stazione di Monfalcone, è direttamente raccordata al Porto di Monfalcone tramite un nuovo e moderno raccordo ferroviario ad un binario semplice non elettrificato (Azienda Speciale per il Porto di Monfalcone, Sito web).

Infine l'aeroporto Ronchi dei Legionari è ubicato a circa 7.5 chilometri dall'area di prevista localizzazione del Terminale GNL, ed è raggiungibile per mezzo di collegamento diretto tramite l'autostrada A4 o la SS 14.

#### **6.7.5 Maricoltura**

Nel Golfo di Trieste la maricoltura è rappresentata essenzialmente dalla mitilicoltura, che ricopre una notevole significato sia per la produzione primaria, sia quale zona di aggregazione di risorse ittiche (D'Appolonia, 2015a).

Gli impianti sono presenti esclusivamente nel compartimento marittimo di Trieste collocati a ovest nella baia di Panzano tra Trieste e Sistiana nella Costiera e ad Est della baia di Muggia in zona Lazzaretto e Punta Olmi.

La maggior parte degli impianti è costituita da strutture per l'allevamento di tipologia "triestina" (biventie), benché la recente riorganizzazione del Golfo preveda una progressiva evoluzione verso i monofilari, più resistenti alle mareggiate, più conformi ai canoni estetici e più idonei ad una lavorazione meccanizzata.

Per l'area di interesse è possibile evidenziare la presenza di impianti di maricoltura nella Baia di Panzano a circa 2.6 km dall'ingresso del porto di Monfalcone in direzione Sud-SE della Foce del Timavo.

In tale area i "filari" sono distribuiti come dettagliato nella tabella seguente.

**Tabella 6.12: Numero e Tipologia di Impianti di Maricoltura  
nella Baia di Panzano**

Zona	No. Impianti equivalenti	Superficie in Concessione
Baia di Panzano	396	123.6 ha impianti di mitilicoltura
		7.4 ha impianti di ittiocoltura
		6.8 ha aree destinate allo sviluppo

## 7 SINTESI DEGLI IMPATTI E DELLE MISURE DI MITIGAZIONE

Nel presente Capitolo sono individuati e descritti i principali potenziali impatti ambientali associati alla realizzazione e all'esercizio delle opere in progetto, come derivante dall'analisi e delle valutazioni condotte nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale (D'Appolonia, 2015a). Sono inoltre riportate le misure di mitigazione che si prevede di adottare per prevenire o ridurre l'entità e la portata di tali impatti.

A tale proposito è bene evidenziare che le misure di mitigazione si possono distinguere in due categorie:

- di tipo “progettuale”, ossia relative a scelta di soluzioni progettuali applicate all'intero progetto (ad esempio localizzazione degli impianti) ovvero a sistemi o parti di impianti, tali da consentire una riduzione degli impatti;
- di tipo “operativo”, ossia relative a procedure operative e gestionali che, applicate durante la fase di costruzione e/o di esercizio, consentono di minimizzare i rischi e ridurre (o eliminare) gli impatti sull'ambiente e, più in generale, sul territorio.

### 7.1 IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI COSTRUZIONE

#### 7.1.1 Atmosfera

Gli impatti sulla qualità dell'aria in fase di cantiere sono associati a:

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

La valutazione delle emissioni in atmosfera in fase di cantiere è stata effettuata a partire da fattori di emissione standard desunti da letteratura.

Per quanto riguarda le emissioni da traffico indotto sono stati considerati i seguenti percorsi:

- “Cave – Terminale” di circa 30 km (lunghezza complessiva di andata e ritorno), per il traffico dei mezzi di approvvigionamento del materiale da cava;
- Casello “Monfalcone Est” Autostrada A4 - Terminale, per un totale di circa 13 km (lunghezza complessiva di andata e ritorno) per i mezzi di trasporto del personale di cantiere (autovetture) e del materiale da conferire a discarica.

In considerazione della stima quantitativa delle emissioni e delle caratteristiche emissive delle sorgenti, si può assumere che in generale le emissioni di cantiere saranno confinate nelle aree prossime ai punti di emissione: questo vale in generale e, in particolar modo per i cantieri a terra.

Con particolare riferimento ai  $PM_{10}$ , è stato valutato che le ricadute medie di  $PM_{10}$  associate ai cantieri più rappresentativi in termini di produzione di polveri risultano limitate (inferiori a  $1 \mu g/m^3$ ).

Per quanto riguarda i cantieri a mare si segnala che:

- l'area di accosto, l'area di dragaggio e la diga sottoflutto sono distanti più di 500 m dai ricettori naturali ed circa 1 km dai ricettori antropici più prossimi (Panzano Bagni);
- le parti terminali di Levante delle casse di colmata (nuova ed esistente) risultano localizzate in prossimità di siti della Rete Natura 2000.

Per quanto riguarda i cantieri di linea si evidenzia che essi sono cantieri "mobili" ossia si spostano lungo il tracciato via via che si esegue la posa. Tale caratteristica riduce a volte anche sensibilmente i tempi di interazione tra il cantiere e i ricettori.

Per quanto concerne le emissioni da traffico indotto, si evidenzia che:

- il percorso dei mezzi pesanti (su gomma) è stato definito al fine evitare, ovunque possibile, il transito nelle aree dell'edificato urbano;
- i traffici dei camion saranno limitati al periodo necessario per l'approvvigionamento del materiale di cava e del conferimento a discarica del materiale;
- i traffici delle autovetture per il trasporto del personale saranno limitati alla durata del cantiere.

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

- bagnatura delle gomme degli automezzi;
- umidificazione del terreno nelle aree di cantiere e dei cumuli di inerti per impedire il sollevamento delle polveri;
- riduzione della velocità di transito dei mezzi.

Anche per quanto riguarda l'utilizzo di mezzi marittimi, si provvederà a pianificare le attività in maniera tale da ottimizzarne le tempistiche, così da ridurre al minimo necessario la generazione di emissioni di inquinanti in atmosfera.

Sulla base di quanto riportato precedentemente si ritiene che l'impatto connesso con le emissioni di inquinanti gassosi e polveri in fase di cantiere sia mediamente di modesta entità, temporaneo e reversibile; picchi di più elevata entità e breve durata si potranno avere in occasione di particolari lavorazioni.

### **7.1.2 Ambiente Idrico, Fluviale e Marino**

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

- prelievi idrici per le necessità del cantiere;
- scarico di effluenti liquidi;
- modifica del drenaggio superficiale;
- alterazione delle caratteristiche di qualità delle acque marine durante i lavori di dragaggio;
- occupazione/limitazione d'uso degli specchi acquei;
- potenziali spillamenti/spandimenti dai mezzi utilizzati per la costruzione.

Nel seguito sono riportate alcune valutazioni di sintesi sui principali impatti.

Per quanto riguarda i consumi idrici, essi sono complessivamente contenuti e verranno garantiti con fornitura mediante autobotte. In considerazione di quanto sopra, l'impatto sulla risorsa connesso alla fase di cantiere è da considerarsi di limitata entità, temporaneo e reversibile.

Per il commissioning dei serbatoi verranno utilizzati volumi significativi di acqua, ma la stessa verrà approvvigionata dallo scarico della cartiera Burgo, oppure verrà prelevata dal mare. In considerazione della disponibilità della risorsa, si ritiene che, anche a fronte degli ingenti volumi utilizzati, l'impatto sulla componente possa essere ritenuto di modesta entità

Il ritorno a mare delle acque di dragaggio potrà causare una locale perturbazione dello stato della qualità delle acque che, grazie agli accorgimenti progettuali previsti, sarà comunque di entità non elevata e reversibile. Per quanto riguarda la concentrazione elevata di mercurio si sottolinea che le analisi condotte dall'Università degli Studi di Trieste hanno evidenziato che, come noto, la presenza di mercurio nei sedimenti caratterizza ormai da tempo l'intero Golfo di Trieste, e che la loro criticità (in particolare in termini di bioaccumulo) è legata non tanto e non solo alla quantità quanto alla sua biodisponibilità e alla sua mobilità, che nel caso delle acque costiere friulane risulta contenuta (le frazioni di Mercurio più "mobile" rappresentano una percentuale molto ridotta).

In linea generale, le operazioni di dragaggio possono comportare la risospensione di quantità non trascurabili di sedimenti, che in funzione delle correnti presenti durante le attività possono originare pennacchi di torbida di entità, durata ed estensione variabili. Occorre fin da subito evidenziare che:

- le operazioni di dragaggio verranno eseguite in condizioni meteo marine idonee e, pertanto in concomitanza di forti ondate o di presenza di significative correnti le stesse potranno essere interrotte;
- l'adozione del metodo di dragaggio idraulico consente i seguenti vantaggi operativi ed ambientali:
  - minimizzazione del contatto tra colonna d'acqua ed il materiale di dragaggio, in considerazione dell'aspirazione mediante pompe centrifughe e del convogliamento diretto in cassa di colmata tramite tubazione,
  - minimizzazione delle tempistiche di dragaggio, grazie all'elevata produzione delle draghe idrauliche che verranno impiegate. In aggiunta a quanto sopra verranno inoltre utilizzate panne antitorbidità che si prefiggono di confinare e limitare la possibile risospensione associata al materiale dragato alla sola area operativa della draga.

Si sottolinea inoltre che anche le fasi di realizzazione di altre opere a mare (diga foranea e prolungamento diga di sottoflutto) comporteranno la risospensione di sedimenti. Anche per tali attività si evidenzia che saranno implementate idonee misure di mitigazione, in particolare:

- in fase di costruzione della diga foranea, posa di un pacchetto di geosintetici con funzione di minimizzazione della risospensione dei sedimenti costituenti il fondale durante le operazioni di sversamento dei materiali e installazione di panne antitorbidità;
- per il prolungamento della diga di sottoflutto, confinamento del fronte di avanzamento dell'opera tramite l'uso di panne antitorbidità.

In considerazione di quanto sopra si può concludere che l'impatto sulla componente è da considerarsi di modesta entità, temporaneo e reversibile.

Infine, potenziali interferenze sulla circolazione idrica sotterranea potrebbero essere indotte principalmente dalle opere di fondazione delle diverse strutture che si prevede di realizzare.

In considerazione sia delle caratteristiche delle azioni progettuali potenzialmente interferenti con la falda, sia delle modalità di realizzazione che verranno previste, non si prevedono modifiche significative al flusso ed alla qualità delle acque sotterranee, anche in considerazione delle misure di mitigazione previste.

### 7.1.3 Suolo e Sottosuolo

I principali impatti sulla componente Suolo e Sottosuolo in fase di cantiere sono rappresentati da:

- gestione terre e rocce da scavo e rifiuti;
- occupazione/limitazioni d'uso di suolo;
- occupazione/limitazione di utilizzo degli specchi acquei.

I volumi di terre e rocce da scavo previsti e la loro destinazione finale sono definiti nella seguente tabella.

**Tabella 7.1: Terre e Rocce da Scavo**

Area	Provenienza	Volume [m <sup>3</sup> ]	Destinazione
AREA 2 - Tubazioni collegamento Banchina - Impianto di Rigasificazione	Scavo a terra (cassa di colmata esistente)	850	Riutilizzo in sito (rinterro)
AREA 3 - Nuovo Impianto di Rigassificazione	Scavo a terra	62,600	Riutilizzo in sito (rinterro)
AREA 4 - Collegamento e nuovo scarico acqua di processo	Scavo a terra	5,935	Riutilizzo in sito (rinterro)
Area 5 - Nuovo Metanodotto	Scavo a terra	33,000	Riutilizzo in sito (rinterro)
Area 10 – Cassa di colmata esistente	Scavo a terra (cassa di colmata esistente)	150,000	Riutilizzo in sito

In generale, le terre di scavo saranno trattate nel rispetto delle procedure ambientali vigenti ed in conformità a quanto indicato nel D.Lgs 152/06 e s.m.i..

Si evidenzia che è previsto il riutilizzo in sito del materiale scavato, a meno di minime volumetrie sottoposte a lavorazioni che ne alterano le caratteristiche fisiche in modo tale da non renderle riutilizzabili in sito e che saranno pertanto conferite a discarica autorizzata. L'effettiva possibilità di riutilizzo in sito del materiale scavato sarà investigata mediante attività di caratterizzazione ambientale del suolo ai sensi della normativa vigente.

In conclusione, si ritiene l'impatto associato di lieve entità. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: temporaneo, a scala locale, a medio termine.

Per quanto riguarda i rifiuti (principalmente volumi di scavo non utilizzabili in sito così come fanghi e cuttings da attività di costruzione ed in generale residui tipici derivanti da attività di costruzione) ne è prevista la gestione e lo smaltimento presso discariche autorizzate previa attribuzione del codice C.E.R. e sempre nel rispetto delle normative vigenti, privilegiando in ogni caso la raccolta differenziata volta al recupero delle frazioni riutilizzabili

Per quanto concerne l'occupazione di suolo, nella seguente tabella sono riportate le superfici interessate da occupazioni temporanee (fase di cantiere).

**Tabella 7.2: Aree di Cantiere**

Opera	Dimensioni [m <sup>2</sup> ] <sup>(1)</sup>	Uso Attuale
Banchina di accosto	46,100 (operativo/logistico)	Nessuno (cassa di colmata esistente e specchio acqueo adiacente)
Tubazioni di collegamento tra banchina e Terminale GNL	14,700 (operativo)	Nessuno (cassa di colmata con copertura vegetale)
Terminale GNL	122,800 (operativo/logistico)	Impianto trattamento terre (dismesso al momento dell'inizio dei lavori)
Tubazioni di adduzione e scarico acqua	7,700 (cantiere operativo linea) 11,000 (cantiere operativo TOC)	Nessuno (area con copertura vegetale)
Metanodotto – Linea per open trench	circa 71,000 <sup>(2)</sup>	Vari
Metanodotto – cantieri fissi	35,000	Vari
Dragaggi	1,167,000	Specchio acqueo (canale di accesso e bacino di evoluzione del porto di Monfalcone)
Cassa di colmata esistente	405,000	Nessuno (cassa di colmata con copertura vegetale)
Diga foranea (perimetro nuova cassa di colmata)	79,400	Specchio acqueo
Nuova cassa di colmata	319,000	Specchio acqueo
Diga di sottoflutto	41,500	Specchio acqueo

Nota:

- 1) In considerazione delle sovrapposizioni delle attività come previste da cronoprogramma la durata complessiva delle attività di cantiere dell'opera risulta di circa 3.5 anni.
- 2) Superficie stimata in via preliminare considerando le seguenti ampiezze di pista di lavoro:
  - pista normale per tratti in scavo a cielo aperto: larghezza totale 14 m (in senso gas: 5 m a sinistra del tubo e 9 m a destra)
  - pista ristretta per tratti in scavo a cielo aperto dentro siti Natura 2000: larghezza totale 10 m (in senso gas: 2 m a sinistra del tubo e 8 m a destra)

I cantieri per le opere a progetto occuperanno complessivamente circa 2,320,000 m<sup>2</sup>: si tratta pertanto di un'area di significativa estensione, ma, in considerazione dell'attuale utilizzo di tali aree, della disponibilità complessiva di risorsa e del fatto che una parte importante di esse (circa 1,750,000 m<sup>2</sup>) verrà restituita agli usi precedenti, l'impatto sulla componente è da considerarsi di media entità, temporaneo di medio termine e reversibile.

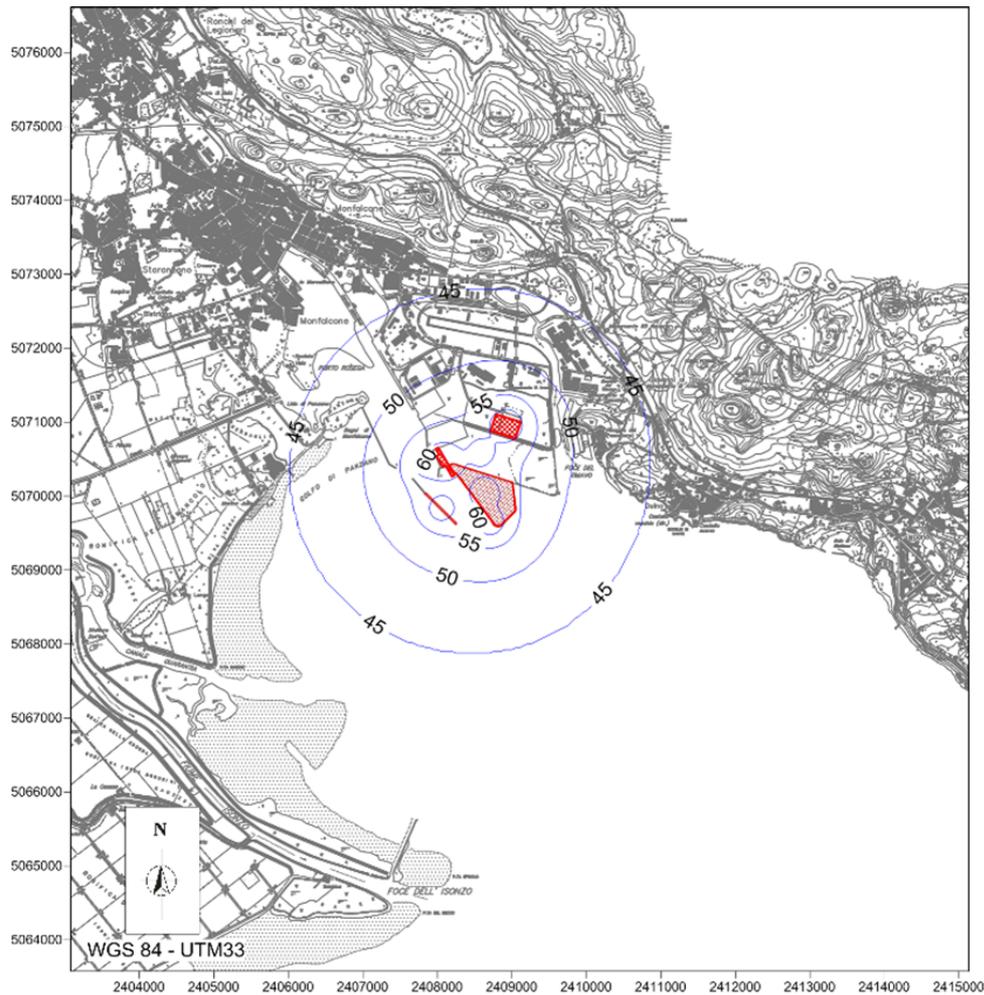
Lo specchio acqueo occupato durante le attività di cantiere ammonta a poco più di 160 ha: anche in questo caso si tratta di una superficie di significativa estensione, ma considerati: la sua ubicazione, la disponibilità complessiva di risorsa, il fatto che non tutta la superficie verrà utilizzata simultaneamente e che gran parte di essa (dell'ordine di 120 ha) verrà restituita agli usi precedenti al termine della cantierizzazione, l'impatto sulla componente è da ritenersi di modesta entità, temporaneo di medio termine e reversibile.

#### **7.1.4 Rumore e Vibrazioni**

Le interazioni con la componente sono riconducibili al funzionamento di mezzi e macchinari di varia natura e al traffico di mezzi terrestri.

Sulla base di numero e tipo di mezzi potenzialmente presenti nei vari cantieri è stata quindi valutata la potenza sonora associata alle diverse attività e ne è stata calcolata la propagazione nelle aree di interesse, assumendo cautelativamente la contemporanea operatività di tutti i mezzi e ipotizzando che essi siano ubicati nel baricentro del cantiere stesso.

Nella figura seguente è rappresentata una cautelativa stima delle emissioni sonore in caso di sovrapposizione temporale delle diverse attività dei cantieri fissi (accosto, terminale, dragaggi, diga foranea, cassa di colmata, diga sottoflutto).



**Figura 7.a: Emissioni Sonore in Fase di Cantiere**

In generale, per quanto riguarda i cantieri a mare si segnala che:

- l'area di accosto, l'area di dragaggio e la diga sottoflutto sono distanti più di 500 m dai ricettori naturali ed circa 1 km dai ricettori antropici più prossimi (Panzano Bagni);
- la parte terminale di Levante della diga foranea della cassa di colmata risulta localizzata in prossimità di siti della Rete Natura 2000.

Per quanto riguarda il cantiere del metanodotto, si segnala che parte di esso (indicativamente tra le progressive 1+500 e 3+000) si sviluppa in prossimità di aree residenziali (periferia Est di Monfalcone): a tal proposito si evidenzia che il cantiere in questione e in generale i cantieri in linea per la posa di condotte/tubazioni, sono cantieri "mobili" che si spostano lungo il tracciato previsto via via che si esegue la posa. Tale caratteristica dei cantieri riduce a volte anche sensibilmente i tempi di interazione tra il cantiere e i ricettori.

Per quanto concerne le emissioni da traffico indotto, si evidenzia che:

- il percorso dei mezzi pesanti (su gomma) è stato definito al fine evitare, ovunque possibile, il transito nelle aree dell'edificato urbano;

- i traffici dei camion saranno limitati al periodo necessario per l'approvvigionamento del materiale di cava e del conferimento a discarica del materiale.

In merito al potenziale disturbo causato dalle attività di cantiere si evidenzia che:

- la stima dei valori di emissione sonora dei macchinari è conservativa;
- il periodo di potenziale disturbo è comunque temporaneo;
- sono previste opportune misure di riduzione dell'impatto acustico, descritte al successivo paragrafo.

Si precisa, inoltre, che i valori stimati devono ritenersi cautelativi, atteso che:

- non tengono conto dell'attenuazione dovuta all'assorbimento dell'aria e del terreno;
- non tengono conto della presenza di barriere artificiali, edifici, etc;
- considerano la contemporanea attività di tutti i mezzi di cantiere (ad eccezione dei cantieri di linea per i quali è stata ipotizzata la contemporanea presenza del 60 % dei mezzi).

In considerazione di quanto sopra, l'impatto sulla componente può essere considerato di moderata entità, temporaneo (di media durata) e reversibile.

Gli accorgimenti che si prevede di adottare per minimizzare l'impatto legato al rumore (e alle vibrazioni) durante la realizzazione delle opere a progetto:

- posizionamento delle sorgenti di rumore in una zona defilata rispetto ai ricettori, compatibilmente con le necessità di cantiere;
- mantenimento in buono stato dei macchinari potenzialmente rumorosi;
- sviluppo nelle ore diurne delle attività di costruzione;
- controllo delle velocità di transito dei mezzi;
- in fase esecutiva, si provvederà a definire in dettaglio le modalità di esecuzione delle fasi di lavoro che potrebbero determinare la generazione di vibrazioni significative;
- in ogni caso, a tutela dei ricettori potenziali, prima dell'inizio delle attività si provvederà alla ricognizione dello stato degli edifici più prossimi al sito, al fine di poter valutare se, al termine delle stesse, si siano verificate modifiche al quadro fessurativo degli immobili.

#### **7.1.5 Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi**

In considerazione dell'ubicazione di alcune opere all'interno di Siti Natura 2000 il progetto è stato oggetto di una specifica Relazione di Incidenza (D'Appolonia, 2015 b). Le analisi e le valutazioni effettuate hanno permesso di verificare la potenziale presenza di interferenze negative significative sullo stato di conservazione degli Habitat, degli Habitat di Specie e delle Specie appartenenti alla Rete Natura 2000.

In particolare, per quanto riguarda i siti direttamente interessati dalla realizzazione delle opere a progetto (ZSC "Carso Triestino e Goriziano" e ZPS "Aree Carsiche della Venezia Giulia" la valutazione finale dell'incidenza ha tenuto in considerazione:

- la minima entità della perdita permanente di Habitat Natura 2000 (0.002%);
- la bassa estensione dell'occupazione temporanea (circa 0.1 Ha) e il ripristino previsto per tali aree;

- l'assenza di incidenze significative per gli Habitat e le Specie Prioritarie presenti all'interno dei Siti;
- il limitato numero di Habitat e Specie di interesse comunitario potenzialmente interessati da incidenze di livello non superiore a medio;
- le mitigazioni previste già in fase di progettazione che hanno permesso di:
  - sfruttare il corridoio tecnologico esistente rappresentato da un gasdotto esistente,
  - evitare l'interessamento dell'area della Palude di Sablici, effettuando una modifica progettuale *ad hoc* rispetto al percorso del metanodotto inizialmente individuato,
  - minimizzare i consumi di Habitat Natura 2000 in virtù dell'adozione di fascia di lavoro ristretta all'interno e in prossimità di ZSC e ZPS;
- escludere l'interessamento diretto della ZSC e della ZPS presenti presso l'area di Colmata del Lisert e minimizzare le interferenze indirette grazie alla definizione delle linee di adduzione/scarico acque di processo e del gasdotto mantenendo il parallelismo con la linea ferroviaria portuale esistente;
- le mitigazioni previste in fase di cantiere (barriere di protezione per anfibi, tecniche di dragaggio che minimizzano la formazione di torbidità);
- gli interventi di riqualificazione ambientale proposti, che permetteranno la creazione di habitat e aree di nidificazione per le specie avifaunistiche interferite nell'area del SIN Canneto del Lisert e della cassa di colmata esistente.

Sulla base di quanto sopra riportato è stato possibile concludere che è improbabile che si producano effetti significativi sui Siti Natura 2000 direttamente interessati dalle opere a progetto.

In base a quanto riportato in precedenza, **nella Valutazione di Incidenza si conclude in maniera oggettiva che è improbabile che si producano effetti significativi sui Siti Natura 2000 IT3340006 (ZSC “Carso Triestino e Goriziano”) e IT3341002 (ZPS “Aree Carsiche della Venezia Giulia”).**

Per quanto riguarda l'interessamento di Fauna e Vegetazione in aree esterne alla Rete Natura 2000 le valutazioni condotte possono essere così riassunte:

- Area del SIN “Canneto del Lisert”, esterna ai Siti Natura 2000:
  - Habitat Natura 2000: l'estensione dell'occupazione temporanea risulta trascurabile (circa 0.4 ha),
  - vegetazione: la perdita temporanea (circa 1.4 ha) di vegetazione è limitata,
  - habitat di specie: l'occupazione di habitat di specie riguarderà circa 1.6 ha in fase di cantiere,
  - in considerazione dei limitati consumi e della localizzazione prescelta per l'impianto (in corrispondenza di un esistente impianto di trattamento terre) l'impatto su Habitat, vegetazione e specie è ritenuto di lieve entità;
- Cassa di Colmata esistente, esterna ai Siti Natura 2000:
  - si evidenzia che la totalità della cassa di colmata esistente è stata considerata cautelativamente come area di occupazione permanente, in quanto verrà utilizzata principalmente per il deposito del materiale dragato. Si evidenzia tuttavia che tale area è già stata ripetutamente utilizzata come sito di scarico dei materiali di dragaggio del porto di Monfalcone e la creazione dell'attuale ambiente di interesse vegetazionale

e avifaunistico è avvenuta naturalmente proprio in seguito alla costruzione della cassa di colmata esistente, formata principalmente da materiale dragato,

- in considerazione di quanto evidenziato in precedenza, si può considerare l'impatto su vegetazione e fauna nell'area della cassa di colmata esistente di media entità;
- Altre Aree esterne ai Siti Natura 2000:
  - vegetazione: l'occupazione temporanea interesserà circa 5 ha di vegetazione,
  - habitat di specie: l'occupazione di habitat di specie riguarderà circa 9 ha in fase di cantiere,
  - la realizzazione del metanodotto interesserà, al di fuori dei Siti Natura 2000 e delle aree di interesse naturalistico analizzate in precedenza, principalmente aree antropizzate e aree a vegetazione erbacea sinantropico-ruderale, pertanto l'impatto su vegetazione ed fauna si può considerare di lieve entità.

Sulle aree interferite si provvederà a realizzare idonei interventi di ripristino. In particolare gli interventi di ripristino all'interno di formazioni arboree prevedranno:

- conservazione e riporto della coltre terrosa fertile al di sopra del reinterro al fine di ottenere un adeguato spessore di suolo;
- conservazione e riporto delle zolle erbose precedentemente accantonate sulla sommità del reinterro, al fine di mantenere la stessa copertura erbosa esistente in loco e conservarne la composizione floristica;
- rimboschimento con specie arboree e/o arbustive autoctone compatibili con la formazione specifica mediante accantonamento in un vivaio temporaneo o mediante l'acquisto in vivaio specializzato;
- normali cure colturali finalizzate a confermare un buon livello di attecchimento e di avviamento vegetazionale complessivo.

I potenziali disturbi a specie e Habitat marini durante la fase di cantiere sono connessi all'alterazione dello Stato della Qualità delle acque marine ricollegabile principalmente a:

- attività di dragaggio;
- ritorno a mare delle acque marine durante la fase di trasferimento dei materiali di dragaggio in cassa di colmata;
- scarichi delle acque necessarie per le attività di commissioning di metanodotto, condotte dell'impianto e serbatoi GNL.

L'attività di dragaggio implica significativi movimenti di sedimenti marini che ne comporteranno la risospensione in acqua e la formazione di pennacchi di torbida di entità, durata ed estensione variabile. Le tecnologie di dragaggio utilizzate permetteranno di minimizzare la formazione di pennacchi di dispersione dei sedimenti: il dragaggio dei fondali sarà condotto con metodo idraulico (aspirante refluyente), che consentirà di minimizzare il contatto tra sedimento e colonna d'acqua. La torbidità sarà pertanto sostanzialmente trascurabile;

A ulteriore tutela, si consideri che le aree interessate dalle attività di dragaggio saranno di volta in volta delimitate da panne antitorbidità che limiteranno ulteriormente la possibilità di dispersione di pennacchi. In considerazione di quanto sopra si può ragionevolmente Per quanto riguarda il ritorno a mare delle acque di dragaggio, in seguito al trattamento tramite passaggio in sezione di filtraggio e sedimentazione, sarà possibile una locale perturbazione

dello stato della qualità delle acque che, grazie agli accorgimenti progettuali previsti, sarà comunque di entità non elevata e reversibile.

Gli scarichi connessi alle attività di commissioning, in base a quanto evidenziato nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale non causeranno variazioni di rilievo dello stato della qualità dell'acqua: l'impatto ad essi associato sarà trascurabile, di breve durata e reversibile.

In relazione ai potenziali disturbi connessi alla generazione di rumore sottomarino in fase di cantiere si evidenzia che nel corso delle attività non sono previste emissioni sonore di tipo impulsivo e ad alta energia riconosciute come potenzialmente dannose per la salute dei mammiferi e rettili marini.

Una ulteriore interferenza sarà connessa alla presenza di fanerogame marine (in particolare *Zostera* e *Cymodocea*) nelle aree in cui saranno costruite le opere a mare, in quanto la realizzazione delle opere a progetto comporterà la rimozione (nel caso dei dragaggi) o l'occupazione (nel caso delle altre opere a mare) del fondale e, pertanto, la perdita di tale habitat.

Occorre segnalare tuttavia che, seppur le superfici interessate dal progetto siano significative, l'impatto sulla componente può essere considerato di media entità in quanto:

- le aree in questione sono comunque caratterizzate da una densità di habitat inferiore rispetto alle altre aree costiere;
- la superficie complessiva di habitat sottratto permanentemente è comunque una percentuale modesta rispetto alla presenza complessiva di habitat presente in area vasta lungo le coste friulane.

#### **7.1.6 Aspetti Storico – Paesaggistici**

Durante la fase di costruzione si possono verificare impatti sul paesaggio imputabili essenzialmente alla presenza delle strutture del cantiere, a terra e a mare, alla presenza delle macchine e dei mezzi di lavoro e agli stoccaggi di materiali e ai movimenti terra e sedimenti.

Gli impatti generati nell'area portuale e industriale per la realizzazione del terminale, delle opere a mare e per la posa delle condotte saranno di natura temporanea e in aree già caratterizzate da intensa attività antropica, per cui l'impatto sulla componente sarà di lieve entità.

Le aree interessate dalla realizzazione del metanodotto presentano una morfologia variegata e diversi punti di vista aperti verso il mare; inoltre la zona risulta interessata da una copertura vegetale di cespugli e vegetazione a fusto medio. Gli impatti connessi alla realizzazione del metanodotto nelle aree esterne alla zona portuale e industriale, in considerazione della morfologia e della copertura dei suoli, sono da considerarsi di media entità.

Le principali misure di mitigazione degli impatti legate alla fase di cantiere sono le seguenti:

- mantenimento delle aree di cantiere in condizioni di ordine e pulizia;
- ripristino a fine lavori dei luoghi e delle aree alterate in fase di cantiere: si provvederà a alla rimozione delle strutture fisse (baracche e nastri) e delle aree di ricovero e stoccaggio materiali ed al rimodellamento/rinaturazione delle aree alterate.

### 7.1.7 Aspetti Socio-Economici e Infrastrutture

Gli impatti potenziali che le attività di cantiere potrebbero generare sulla salute pubblica sono associati a:

- il rilascio di inquinanti in atmosfera e il sollevamento di polveri;
- la generazione di emissioni sonore.

Tali impatti, di natura indiretta, si sono rivelati molto al di sotto della salvaguardia della salute umana.

Per quanto riguarda gli aspetti occupazionali, nella seguente tabella si riporta la massima presenza di addetti durante le attività di realizzazione del Terminale e del pontile.

**Tabella 7.3: Manodopera in Fase di Cantiere**

Opera	Durata (giorni)	Addetti (No.)
Terminale GNL (incluse le condotte di adduzione/scarico acque e le condotte di processo)	circa 630	340
Opere marittime (rilievi interferenze, bonifica ordigni bellici, dragaggi - banchina – cassa di colmata – diga di sottoflutto)	circa 1,000	300
Metanodotto	circa 50	50

In considerazione di quanto sopra riportato, si stima che l'impatto sull'occupazione in fase di cantiere, seppur temporaneo (durata complessiva di circa 1,000 giorni lavorativi, per un totale di circa 4 anni) sia di segno positivo e di media entità.

In considerazione del numero di mezzi e della durata delle operazioni, non si può escludere una interferenza con il traffico marittimo in ingresso e in uscita dal Porto di Monfalcone.

Al fine di minimizzare le interferenze con il traffico marittimo del Porto di Monfalcone, in fase esecutiva:

- verrà finalizzato il progetto in maniera tale da ottimizzare le attività e contenere i tempi di lavorazione e gli spazi occupati;
- verranno definite con le autorità competenti (che emetteranno ordinanze dedicate) le modalità di occupazione degli specchi acquei e le eventuali limitazioni al traffico.

In considerazione delle misure di mitigazione sopra descritte, si ritiene che l'impatto sulla componente può essere stimato di media entità, temporaneo e reversibile.

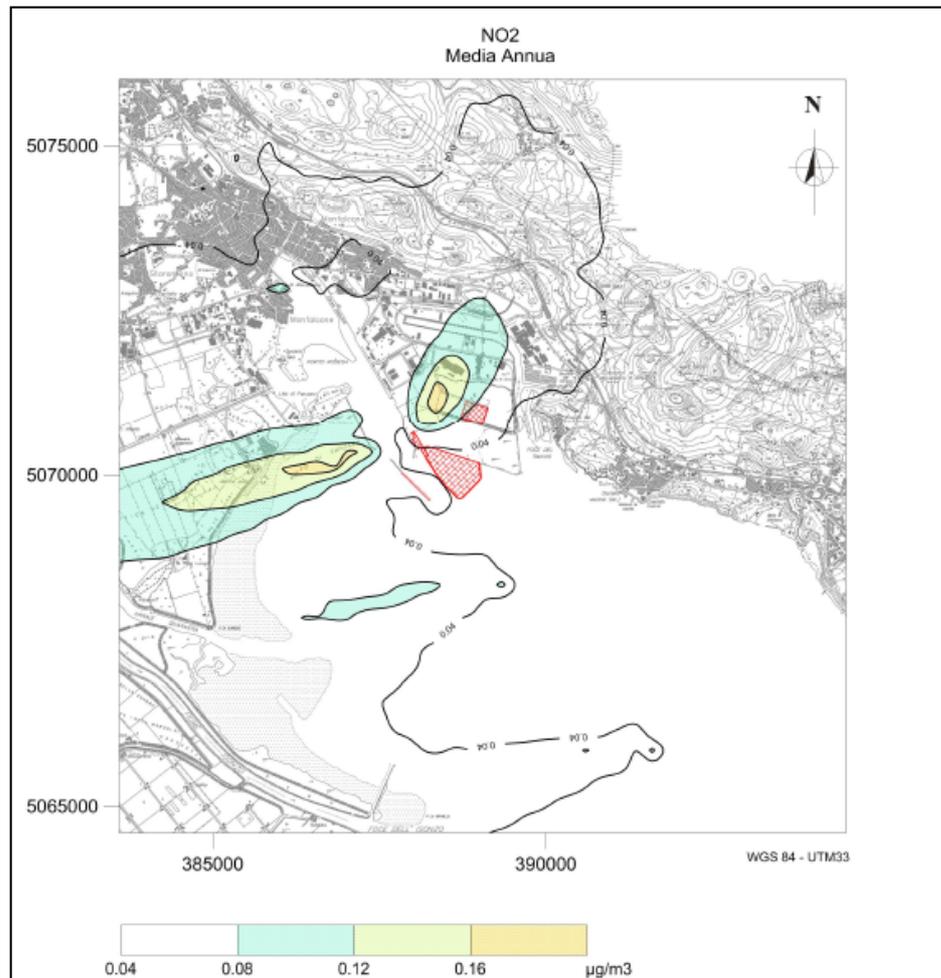
Non sono infine previste interferenze significative neanche con le attività di maricoltura in considerazione della temporaneità e della distanza delle perturbazioni all'ambiente idrico indotte. Si noti a tal proposito che, come da richiesta della Regione FVG e ad ulteriore tutela di tali aziende, è stato predisposto un accordo di garanzia fidejussoria a tutela degli allevamenti ittici e di mitili posti in prossimità del sito di progetto.

## 7.2 IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI ESERCIZIO

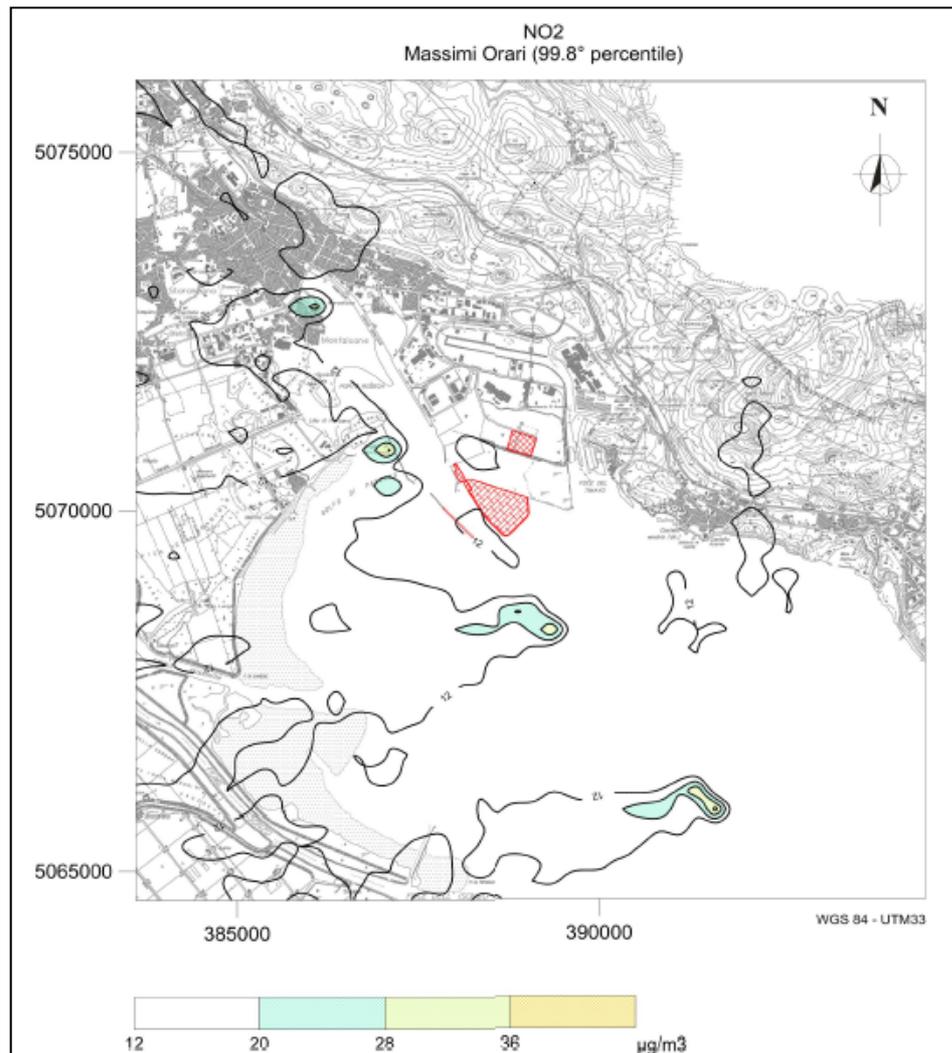
### 7.2.1 Atmosfera

Il Terminale GNL è caratterizzato dall'assenza di emissioni continue e convogliate in atmosfera. Durante l'esercizio delle opere a progetto le emissioni in atmosfera saranno pertanto associate al traffico di mezzi terrestri e marittimi indotto dallo stesso.

Al fine di valutare l'impatto dovuto alle emissioni da traffico marittimo connesso all'esercizio del Terminale GNL sono state condotte simulazioni numeriche mediante il sistema CALPUFF. Un esempio delle simulazioni condotte è riportato nelle seguenti figure (concentrazioni medie e massime orarie di NO<sub>2</sub>)



**Figura 7.b: Traffico Marittimo in Fase di Esercizio - Stima delle Ricadute Medie Annue al Suolo di NO<sub>2</sub>**



**Figura 7.c: Traffico Marittimo in Fase di Esercizio - Stima delle Ricadute Massime Orarie (99.8 percentile) al Suolo di  $\text{NO}_2$**

Dai risultati delle simulazioni è possibile rilevare che tutti i valori di ricaduta stimati sono inferiori ai limiti normativi.

Le emissioni da traffico (terrestre e ferroviario) sono state stimate a partire dai fattori di emissione EMEP/EEA presentati nel documento "Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2013, Technical Guidance to Prepare National Emission Inventories" (D'Appolonia, 2015a).

Nella seguente tabella si riporta la stima delle emissioni connesse al traffico dei mezzi in fase di esercizio.

**Tabella 7.4: Traffico Mezzi in Fase di Esercizio – Stima Emissioni Annue**

Tipologia Mezzo	Utilizzo	NO <sub>x</sub> [kg/anno]	SO <sub>2</sub> [kg/anno]	PM <sub>10</sub> [kg/anno]
Autovetture	Trasporto personale	7.9	0.6	0.2
Camion/autobotte	Approvvigionamento materiali e smaltimento rifiuti	0.4	<0.01	<0.01
Camion	Raccolta rifiuti urbani	1.38	0.01	<0.01
Autobotte criogeniche	Distribuzione GNL	29.62	0.24	0.08
Locomotore diesel	Trasporto GNL al nodo interscambio	1,368.7	0.3	37.7

Si evidenzia che:

- il percorso dei mezzi terrestri è stato definito al fine evitare transito nelle aree dell'edificato urbano;
- il tracciato ferroviario si sviluppa inizialmente all'interno dell'area industriale, quindi prosegue esternamente alle aree urbanizzate e si conclude nella stazione di Monfalcone.

Sulla base di quanto riportato precedentemente si ritiene che l'impatto connesso con le emissioni di inquinanti gassosi e polveri in fase di esercizio sia di modesta entità.

#### **7.2.2 Ambiente Idrico, Fluviale e Marino**

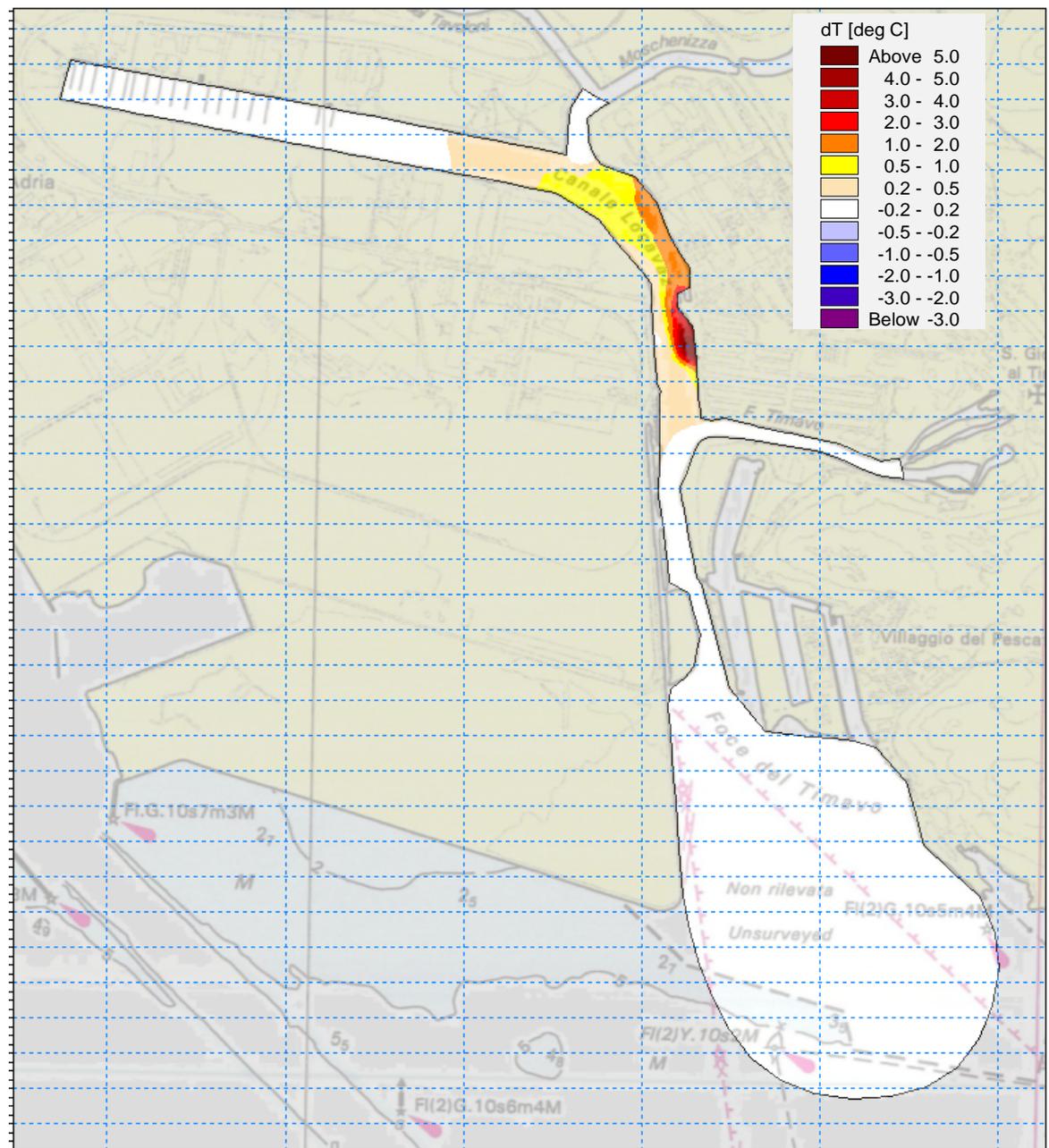
Il principale impatto è indubbiamente costituito dallo scarico delle acque di rigassificazione: verrà utilizzata l'acqua fornita dalla cartiera Burgo; in particolare è prevista la fornitura di 2,500 m<sup>3</sup>/ora di acqua proveniente dal circuito di raffreddamento della cartiera stessa. Nel caso di fermata della Cartiera verrà comunque garantita la fornitura dell'acqua necessaria alla rigassificazione nell'ambito delle autorizzazioni in essere per la cartiera. Si evidenzia infine che la risorsa prelevata verrà interamente restituita al corpo idrico (Canale Locavaz) senza additivazione di chemicals (i.e. antifouling) ma solamente con una variazione della temperatura rispetto a quella dell'acqua in ingresso fornita dalla Cartiera Burgo.

La stima dei potenziali impatti connessi allo scarico delle acque per la rigassificazione del GNL è stata effettuata tramite simulazioni modellistiche condotte con il codice di calcolo MIKE 3.

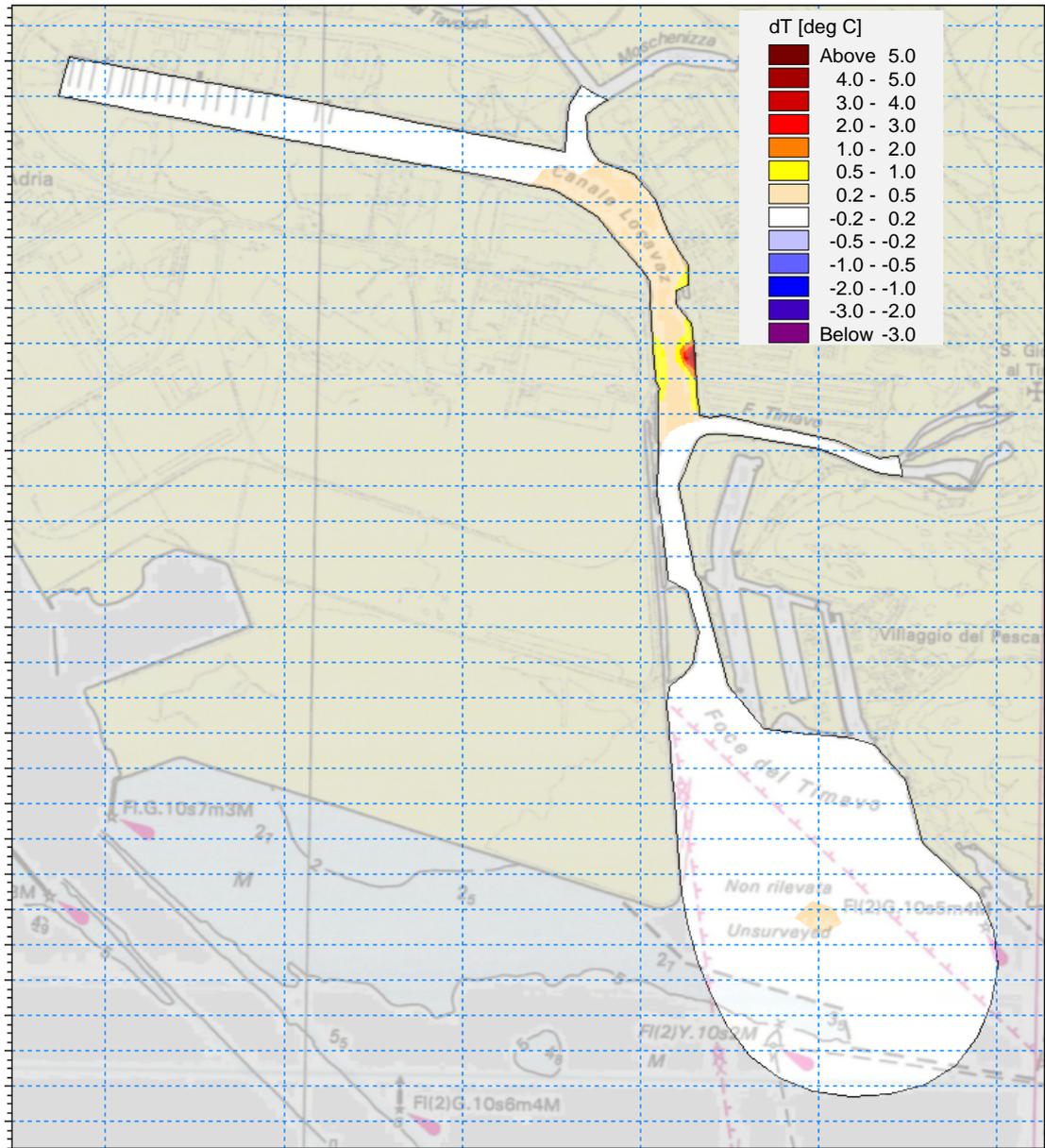
Nelle Figure seguenti, relativamente allo scenario con solo Cartiera in funzione a quello con Cartiera e Terminale in funzione ed in condizioni di marea crescente si riporta l'estensione del plume termico in superficie. Un terzo scenario è relativo a valutare il contributo del solo Terminale.

Si evidenzia che, vista la forte stratificazione della colonna d'acqua (dovuta alle differenze di salinità), le acque scaricate in superficie tendono a rimanere confinate nei primi 1-2 m della colonna d'acqua; gli strati inferiori, invece, non risentono degli scarichi, ma principalmente dell'inclusione di acqua di mare (calda e salata).

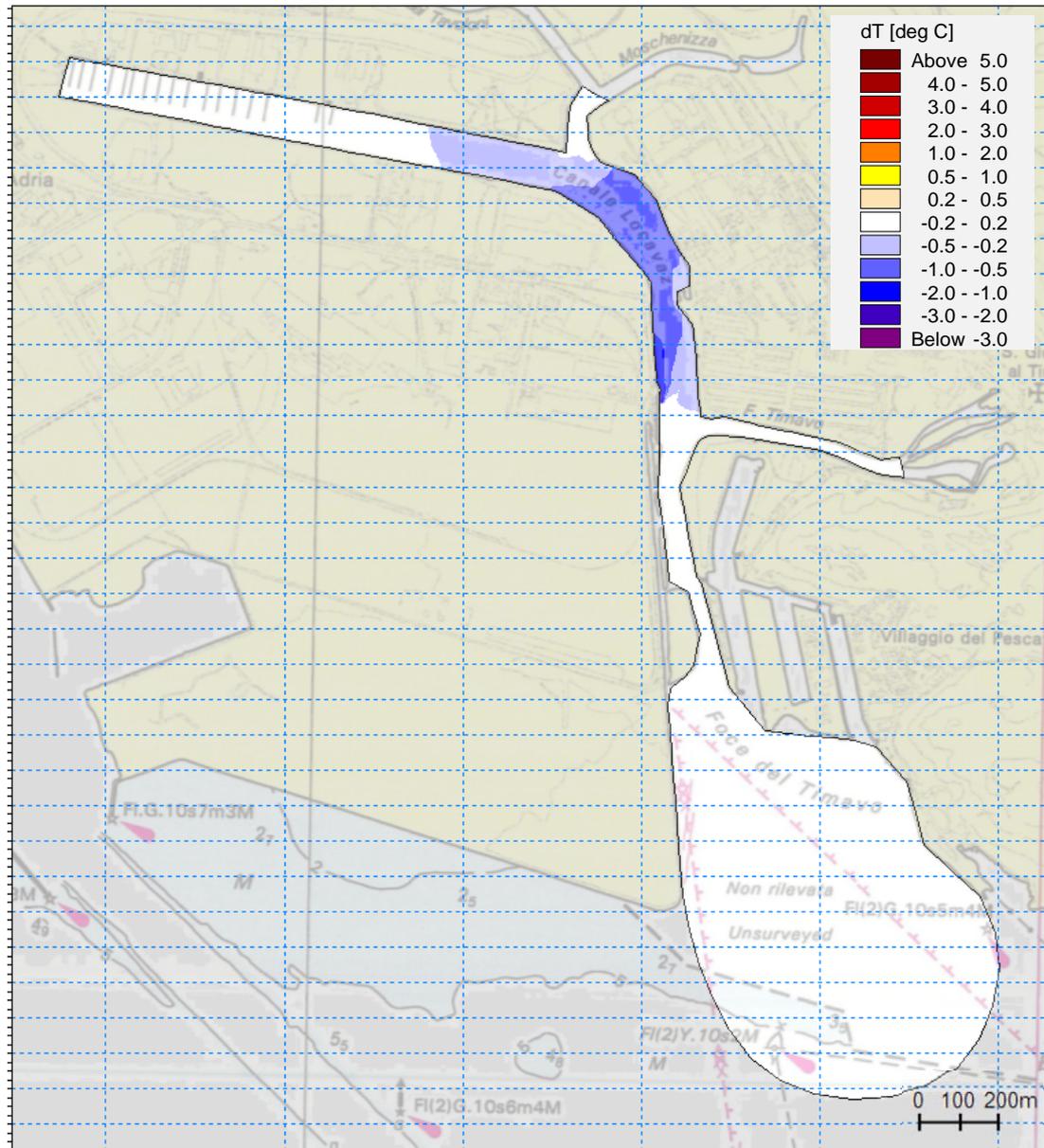
La modellazione evidenzia il significativo effetto mitigativo del Terminale sugli attuali effetti ambientali associati allo scarico caldo della cartiera.



**Figura 7.d: Estensione del Plume Termico in Superficie, Marea Crescente, Scenario S1 (solo Cartiera in Funzione)**



**Figura 7.e: Estensione del Plume Termico in Superficie, Marea Crescente, Scenario S2 (Cartiera e Terminale in Funzione)**



**Figura 7.f: Estensione del Plume Termico in Superficie, Condizione B (Marea Crescente), Scenario S3 (solo Terminale in Funzione)**

Le valutazioni condotte, in merito all'impatto potenziale connesso allo scarico delle acque di rigassificazione del Terminale hanno permesso di evidenziare che:

- l'area interessata dallo scarico è caratterizzata, in condizioni naturali, da significative differenze di temperatura (fino a una decina di gradi, superiori dunque alle variazioni indotte dagli scarichi), dovute alla presenza di acqua superficiale dolce e fredda (di origine fluviale) che scorre su un letto di acqua salmastra e calda (di provenienza marina);
- quando la cartiera è in funzione, l'utilizzo dell'acqua di scarico della cartiera Burgo come mezzo di rigassificazione del GNL permetterà una significativa riduzione del plume termico associato allo scarico caldo della cartiera;

- quando la cartiera non è in funzione lo scarico del Terminale comporterà un decremento di temperatura superiore a 1°C in un intorno di circa 150-200 m dallo scarico.

L'impatto sulla componente è pertanto di segno positivo in condizioni di normale funzionamento del Terminale e della Cartiera. . In occasione delle fermate della cartiera si avrà un impatto in termini di riduzione della temperatura del corpo idrico ricettore di entità molto limitata e comunque occasionale, temporanea e reversibile.

### **7.2.3 Suolo e Sottosuolo**

Per quanto riguarda l'occupazione di suolo, durante l'esercizio delle opere a progetto, le uniche aree a terra occupate saranno quelle del Terminale e delle condotte di processo e antincendio, della nuova banchina e degli impianti di linea a servizio del metanodotto

In considerazione dell'attuale utilizzo delle aree che verranno utilizzate, si può concludere che l'impatto sulla componente è da considerarsi di entità contenuta.

Si evidenzia infine che la realizzazione della nuova cassa di colmata renderà disponibile a terra una nuova area di superficie pari a circa 320,000 m<sup>2</sup> e con minime modifiche un nuovo fronte di accosto.

I modesti rifiuti generati verranno sempre smaltiti nel rispetto della normativa vigente. In particolare, ove possibile, si procederà alla raccolta differenziata volta al recupero delle frazioni riutilizzabili. Eventuali stoccaggi temporanei all'aperto di rifiuti speciali non pericolosi saranno provvisti di bacini di contenimento impermeabili.

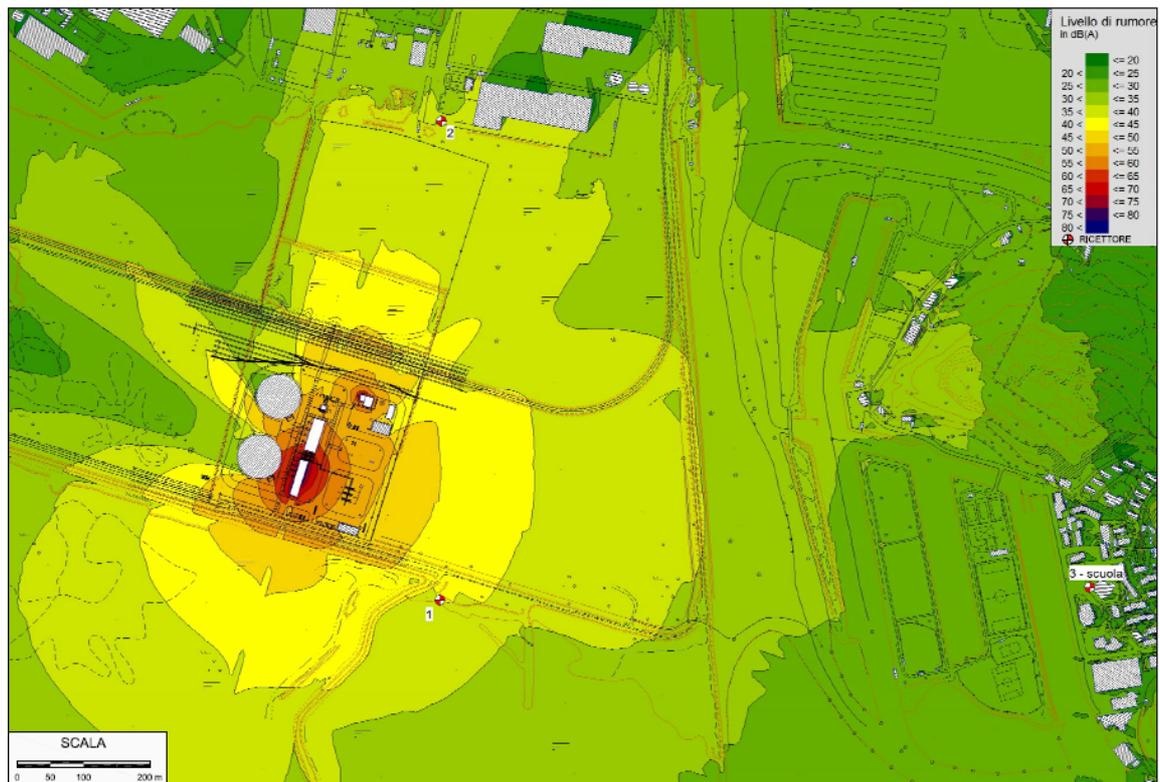
I rifiuti prodotti dal Terminale e dalle opere connesse, sia per le quantità sia per le tipologie, non modificheranno il bilancio a livello provinciale o comunale né richiederanno la predisposizione di impianti di smaltimento ad hoc.

### **7.2.4 Rumore e Vibrazioni**

Per quanto riguarda le emissioni sonore, le sorgenti di rumore presenti durante l'esercizio del Terminale GNL sono costituite principalmente dai compressori, dai vaporizzatori ORV, dalle pompe per il trasferimento del GNL e dalle pompe per la movimentazione dell'acqua di processo e di servizio.

Al fine di valutare la rumorosità indotta in fase di esercizio dal Terminale sono state effettuate, con l'ausilio del programma di simulazione acustica ambientale SoundPLAN 7.0, simulazioni di propagazione delle onde sonore. L'analisi condotta ha portato a quantificare tramite simulazioni modellistiche l'entità delle emissioni sonore dell'impianto ai ricettori identificati nelle vicinanze dell'area del futuro Terminale GNL di Monfalcone, presso cui sono state preventivamente condotte misurazioni del clima acustico attuale.

Nella seguente figura è riportata la mappa delle isofone connesse alle emissioni sonore del Terminale GNL.



**Figura 7.g: Emissioni Sonore del Terminale GNL in Fase di Esercizio**

Il confronto tra il clima acustico futuro, calcolato sommando le emissioni simulate al clima ante-operam misurato, permette di concludere quanto segue:

- il clima acustico futuro con gli impianti GNL in esercizio rispetta i limiti di zona vigenti;
- il rispetto dei limiti acustici di Classe I ipotizzati per il ricettore 3, permette di affermare la conformità ai limiti acustici che potrebbero essere istituiti sul territorio comunale di Duino Aurisina in caso di futura adozione di classificazione acustica.

Per quanto riguarda le vibrazioni, in fase di esercizio non sono prevedibili impatti ai ricettori, in relazione alla natura delle apparecchiature presenti nel Terminale, a cui non è associata l'emissione di vibrazioni.

### 7.2.5 Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi

Le analisi condotte nell'ambito della valutazione di incidenza hanno permesso di rilevare un'estensione assolutamente trascurabile della perdita di Habitat Natura 2000.

Per quanto riguarda l'interessamento di Fauna e Vegetazione in aree esterne alla Rete Natura 2000 in fase di esercizio le valutazioni condotte hanno rilevato:

- Area del SIN "Canneto del Lisert", esterna ai Siti Natura 2000:
  - Habitat Natura 2000: gli Habitat riscontrati non saranno interessati da occupazione permanente,
  - vegetazione: la perdita permanente (circa 6.3 ha) di vegetazione è limitata,

- habitat di specie: l'occupazione di habitat di specie riguarderà circa 7.3 in fase di esercizio;
- Cassa di Colmata esistente, esterna ai Siti Natura 2000:
  - la perdita permanente interesserà circa 27 ha di vegetazione e circa 37 ha di habitat di specie,
  - si evidenzia che la totalità della cassa di colmata esistente è stata considerata cautelativamente come area di occupazione permanente, in quanto verrà utilizzata principalmente per il deposito del materiale dragato. Si evidenzia tuttavia che tale area è già stata ripetutamente utilizzata come sito di scarico dei materiali di dragaggio del porto di Monfalcone e la creazione dell'attuale ambiente di interesse vegetazionale e avifaunistico è avvenuta naturalmente proprio in seguito alla costruzione della cassa di colmata esistente, formata principalmente da materiale dragato;
- Altre Aree esterne ai Siti Natura 2000:
  - vegetazione: la perdita permanente riguarderà circa 0.04 ha,
  - habitat di specie: l'occupazione di habitat di specie riguarderà circa 0.04 ha in fase di esercizio.

In considerazione dei limitati consumi permanenti e temporanei sopra riportati l'impatto è ritenuto di lieve entità.

Durante la fase di esercizio, danni e disturbi alla flora e alla fauna terrestri potrebbero essere inoltre ricollegabili a:

- emissioni gassose e sonore dovute all'esercizio del Terminale e delle opere connesse;
- presenza di uomini e mezzi meccanici;
- traffico di mezzi terrestri e marittimi.

Per quanto concerne il clima acustico, le simulazioni modellistiche condotte hanno evidenziato che la rumorosità generata dal Terminale al di fuori delle aree di impianto risulta contenuta.

La rumorosità generata dai mezzi di trasporto del GNL (terrestri e marittimi) interessa aree maggiormente antropizzate già utilizzate per fini trasportistici (il canale di accesso al Porto di Monfalcone, le strade e la ferrovia esistenti a servizio dell'area portuale e retro portuale), pertanto l'impatto associato al traffico indotto dall'esercizio del Terminale risulta trascurabile.

Per quanto riguarda le emissioni in atmosfera, le valutazioni condotte nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale dimostrano che:

- le ricadute di inquinanti al suolo associate al traffico marittimo per l'approvvigionamento del GNL al terminale e per il trasporto del GNL verso utenze terze risultano contenute entro i limiti di normativa e, ove applicabili, ai limiti specificatamente previsti per la protezione della vegetazione;
- le emissioni associate al traffico terrestre (su gomma e su ferro) indotto dall'esercizio del terminale interesseranno aree già antropizzate e utilizzate per fini trasportistici e, comunque non causeranno modifiche dello stato della qualità dell'aria tali da indurre disturbi significativi alla vegetazione e alla fauna terrestre.

Durante l'esercizio del Terminale, potenziali disturbi alle specie e habitat marini potranno essere causati da:

- traffico marittimo per il trasporto del GNL;
- scarico a mare delle acque di rigassificazione.

Si evidenzia che il traffico indotto dall'esercizio del Terminale (2 metaniere /anno da 125,000 m<sup>3</sup> per l'approvvigionamento del GNL al Terminale; 6 metaniere/anno da 9,000 m<sup>3</sup> e 62 metaniere/anno da 3,500 m<sup>3</sup> per il trasporto del GNL alle utenze) rappresenta un incremento non particolarmente significativo rispetto al traffico complessivo presente nel golfo di Trieste.

Per quanto riguarda gli scarichi a mare delle acque di rigassificazione la scelta progettuale intrapresa, consente, in condizioni di normale funzionamento del Terminale e della cartiera Burgo di avere un beneficio ambientale connesso al fatto che nel complesso si avrà una riduzione del calore immesso nel Canale Locavaz dallo scarico della Cartiera Burgo senza comportare l'utilizzo di ulteriore risorsa idrica o l'immissione di agenti chimici (i.e. prodotti antifouling). Durante le fermate della cartiera, l'esercizio del terminale comporterà lo scarico nel Canale Locavaz di 2,500 m<sup>3</sup>/ora di acque (non trattate chimicamente) ad una temperatura di circa 6 °C inferiore alla temperatura di presa. Le simulazioni modellistiche condotte hanno comunque evidenziato che il plume termico generato sarà di estensione e entità contenute e limitate all'interno di un breve tratto del Canale Locavaz: l'impatto connesso sarà pertanto di modesta entità e comunque saltuario, perché associato ai soli periodi in cui non sarà in funzione il sistema di raffreddamento della Cartiera.

#### 7.2.6 Aspetti Storico – Paesaggistici

La valutazione dell'impatto paesaggistico delle nuove opere è stato stimato attraverso la valutazione della "sensibilità paesistica del sito" e di un parametro legato "all'incidenza del progetto".

Relativamente alla sensibilità paesistica dell'area di intervento le valutazioni condotte hanno portato a stimare un valore di sensibilità da basso a medio.

La valutazione del grado di incidenza del progetto è stata condotta:

- individuando i punti di vista ritenuti significativi sotto l'aspetto della percezione delle opere e realizzando da questi una simulazione della percezione visiva delle opere (mediante fotosimulazione);
- considerando la presenza delle diverse tipologie di vincoli paesaggistici interessati dal progetto.

L'analisi così condotta ha portato ad individuare punti di osservazione significativi dai rilievi retrostanti l'area industriale e dalle aree costiere che "guardano" verso il progetto (ad Est e ad Ovest); in particolare sono stati considerati:

- la "Rocca di Monfalcone" (Punto 1) che offre una vista verso l'area industriale e rappresenta un punto di attrazione turistica di notevole importanza per la città di Monfalcone;
- il tratto della Strada Regionale 55 tra Sablici e San Giovanni Duino (Punti 2 e 3) che costituisce un'importante infrastruttura per la viabilità locale con punti panoramici verso l'area di interesse;

- il Villaggio del Pescatore (Punti 4, 5 e 6) che consente di vedere le aree di progetto da Est verso Ovest e ubicato in prossimità emergenze archeologiche ed aree a valenza turistica e soggette a tutela paesaggistica (aree dichiarate di notevole interesse pubblico);
- Isola dei Bagni (Punti 7 e 8); area a vocazione turistico/balneare che guarda verso le aree di interesse da Sud-Ovest verso Nord-Est;
- l'abitato di Duino ; con particolare riferimento alla zona del porto (Punto 9) ed al castello (Punto 10) Tali aree, sono zone a vocazione turistica soggette a tutela paesaggistica (aree dichiarate di notevole interesse pubblico) dalle quali è possibile scorgere le aree di progetto in direzione Est -Ovest dal livello el mare (porto) e da circa 50 m di altezza (castello);
- un punto panoramico in Loc. Sistiana (incluso in area soggette a tutela paesaggistica tramite dichiarazione notevole interesse pubblico) in prossimità della SS14.

La visibilità dell'impianto da tali punti di vista risulterà estremamente limitata. A titolo di esempio nelle seguenti figure si presentano alcuni fotoinserimenti realizzati.



**Figura 7.h: Fotoinserimento dal Lido di Panzano**



**Figura 7.i: Fotoinserimento dal Villaggio dei Pescatori**



**Figura 7.j: Fotoinserimento dal Castello di Duino**

Dall'analisi dei fotoinserimenti ed in base alle caratteristiche del paesaggio l'"*incidenza morfologica e tipologica*" e l'"*incidenza visiva*" del progetto sono risultate più significative per le opere a mare e, soprattutto, per il Terminale in considerazione delle dimensioni (in altezza ed in estensione) delle strutture presenti; si noti che tali elementi progettuali:

- saranno comunque inseriti in un contesto portuale/industriale le nuove strutture saranno simili per tipologia a quelle presenti nelle aree circostanti (in particolare le opere a mare);

- le nuove strutture saranno cromaticamente simili alle strutture già esistenti ove le necessità tecnico/impiantistiche lo consentano;
- l'area del Terminale è stata oggetto di uno specifico studio di mascheramento a "verde" che consente di limitare la percezione delle strutture impiantistiche e armonizzare l'area con il contesto naturale circostante.

Per gli stessi parametri la valutazione per gli impianti di linea è risultata complessivamente inferiore: la loro localizzazione in aree boscate e la loro limitata dimensione consentiranno di limitarne la visibilità.

Le valutazioni condotte hanno pertanto evidenziato che il Terminale e le opere a mare, seppur nel complesso visibili anche da distanze significative, in considerazione della loro ubicazione, delle scelte progettuali condotte e delle misure di mitigazione previste, risulteranno avere un impatto paesaggistico comunque accettabile.

Gli impianti di linea a servizio del metanodotto saranno invece di dimensioni contenute e non saranno visibili già a partire da distanze contenute, pertanto l'impatto paesaggistico ad essi associato sarà non rilevante.

## **7.2.7 Aspetti Socio-Economici e Infrastrutture**

### **7.2.7.1 Salute Pubblica**

Per quanto riguarda le emissioni di inquinanti si evidenzia che il Terminale GNL è caratterizzato dall'assenza di emissioni continue e convogliate in atmosfera.

Connesse all'esercizio del Terminale sono da considerare le emissioni relative al traffico indotto.

Le valutazioni condotte hanno permesso di evidenziare che le emissioni e le conseguenti ricadute non siano tali da causare una modifica dello stato di qualità dell'aria tale da indurre impatti sulla salute pubblica.

Per quanto riguarda le emissioni sonore generate dagli impianti del Terminale esse non sono tali da generare modifiche del clima acustico tali da causare l'insorgenza di impatti sulla salute pubblica.

Il traffico addizionale generato dall'esercizio del terminale comporterà un incremento della rumorosità comunque accettabile tale da non causare impatti sulla componente.

Il traffico ferroviario utilizzerà la linea esistente, che evita l'interessamento diretto delle zone densamente abitate, fino allo scalo posto a Nord del Canale Est-Ovest e da qui fino alla stazione di Monfalcone dalla quale proseguirà su linea elettrificata in direzione delle utenze finali. In considerazione di quanto sopra e delle modalità di trasporto (in particolare la velocità contenuta del convoglio) non si prevedono variazioni del clima acustico tali da far insorgere impatti sulla salute pubblica.

### **7.2.7.2 Aspetti Socio-Economici**

A livello socio-economico la realizzazione del Progetto costituisce una occasione di sviluppo per l'area industriale e portuale di Monfalcone. L'intervento in questione infatti consentirà:

- stipulare contratti per la fornitura di gas a costi competitivi da parte dei grandi utilizzatori regionali;

- costituire un sito di stoccaggio e distribuzione del GNL per utenti raggiungibili via terra (su gomma e su ferro) e via mare.

Per quanto riguarda l'impatto sull'occupazione, in fase di esercizio è possibile stimare la presenza media giornaliera di 30 unità in condizioni di normale funzionamento del Terminale.

#### 7.2.7.3 Traffico

Potenziati disturbi alla viabilità terrestre possono essere connessi ai traffici stradali e ferroviari indotti dall'esercizio del Terminale.

Per quanto riguarda i traffici stradali nella seguente tabella si riportano i transiti previsti.

**Tabella 7.5: Traffici Stradali in Fase di Esercizio**

Tipologia Mezzo	Utilizzo	Mezzi
Autovetture	Trasporto personale	30 mezzi/giorno
Camion/autobotte	Approvvigionamento materiali e smaltimento rifiuti	100 mezzi/anno
Camion	Raccolta rifiuti urbani	1 mezzo/giorno
Autobotti criogeniche	Distribuzione GNL	18 mezzi/giorno <sup>(1)</sup>

Nota: 1) quantitativo stimato considerando:

- autobotti per la distribuzione di GNL di volume pari a 50 m<sup>3</sup>
- 300 giorni annui di operatività del Terminale GNL

I mezzi su gomma utilizzeranno la viabilità esistente all'interno dell'area industriale/portuale (che verrà adeguata/asfaltata per un lunghezza dell'ordine del kilometro) proseguendo poi per via Consiglio d'Europa per raggiungere la viabilità di accesso all'autostrada.

L'esercizio del Terminale comporterà inoltre l'utilizzo di treni-cisterna per il trasporto del GNL alle utenze: è previsto un transito massimo di 1,600 treni/anno. Il progetto prevede la realizzazione di un breve snodo (nell'ordine del kilometro di lunghezza) dalla ferrovia esistente all'area del Terminale dove verrà realizzata una apposita banchina ferroviaria attrezzata per le operazioni di carico dei carri-cisterna senza interferire con la linea esistente.

Si evidenzia che:

- il percorso dei mezzi terrestri è stato definito al fine evitare transito nelle aree dell'edificato urbano;
- il tracciato ferroviario si sviluppa inizialmente all'interno dell'area industriale, quindi prosegue esternamente alle aree urbanizzate e si conclude nella stazione di Monfalcone.

In considerazione di quanto sopra, si può concludere che i disturbi al traffico stradale e ferroviario sono da ritenersi di modesta entità.

Il traffico marittimo previsto per il funzionamento a regime dell'impianto è riportato nella seguente tabella.

**Tabella 7.6: Traffici Navali in Fase di Esercizio**

	<b>Tipologia</b>	<b>Quantità (mezzi/anno)</b>
Nave Metaniera	Per approvvigionamento GNL (capacità 125,000 m <sup>3</sup> )	22
	Per distribuzione GNL (capacità 9,000 m <sup>3</sup> )	6
	Per distribuzione GNL (capacità 3,500 m <sup>3</sup> )	62

Per le navi di approvvigionamento e distribuzione è prevista l'assistenza in ingresso e in uscita dal porto rispettivamente di 4 e 2 rimorchiatori.

Complessivamente si avrà un incremento di traffico si stimato in circa 90 transiti/anno che rappresentano il 12.5% dell'attuale traffico afferente al Porto di Monfalcone. In considerazione delle caratteristiche del paraggio e del Porto e delle sue dotazione infrastrutturale si ritiene che l'interferenza con il traffico marittimo sia di lieve entità.

In ogni caso, al fine di consentire una adeguata gestione del traffico durante l'esercizio del terminale, verranno definite con le autorità marittime competenti i corridoi di transito, gli spazi di manovra e le eventuali aree di sicurezza per le metaniere (e per i relativi mezzi di supporto). In aggiunta a quanto sopra, la corretta comunicazione e pianificazione degli accessi consentirà di limitare ulteriormente le interferenze con il traffico afferente al Porto di Monfalcone.

## 8 VALUTAZIONI CONCLUSIVE

Nel complesso le valutazioni che sono state condotte hanno permesso di stabilire che gli impatti ambientali associati alla fase di costruzione saranno caratterizzati da entità diverse in funzione delle diverse fasi di esecuzione delle attività di cantierizzazione del progetto e della sensibilità della componente e dei ricettori potenzialmente interferiti. Nel complesso, anche grazie alle misure di mitigazione già previste in questa fase e ragionevolmente incrementabili nelle fasi successive di progettazione, gli impatti sono comunque ritenuti accettabili e tali da non compromettere lo stato dei luoghi. Molti di essi sono temporanei e reversibili, per cui al termine dei lavori, con tempistiche variabili da componente a componente, si avrà un ritorno alle condizioni ante-operam: tale ritorno potrà avvenire naturalmente o grazie agli interventi di ripristino che verranno posti in essere.

Per quanto riguarda la fase di esercizio gli impatti sono stati valutati nel complesso contenuti anche considerando l'assenza di recettori antropici nelle aree circostanti il Terminale GNL, già allo stato attuale caratterizzate da una vocazione produttiva e portuale. La presenza di alcune aree a valenza naturalistica in prossimità del terminale e l'interessamento di aree tutelate in corrispondenza del tratto terminale del metanodotto sono state tenute nella dovuta considerazione al fine di individuare le misure mitigative che, in considerazione delle esigenze tecniche di progetto, hanno consentito di contenere gli impatti generati dalla presenza e dall'esercizio degli impianti.

In particolare dalle valutazioni condotte è possibile evidenziare quanto segue:

- l'esercizio del terminale non comporta di per sé emissioni in atmosfera convogliate e continue; emissioni saranno invece generate dal traffico navale e terrestre per la movimentazione del GNL e saranno di entità tale da non causare una modifica significativa dello stato della qualità dell'aria;
- per il processo di rigassificazione verrà utilizzata l'acqua fornita dalla cartiera Burgo e pertanto non sarà necessario ricorrere ad ulteriori prelievi idrici per usi industriali;
- la risorsa così fornita verrà restituita al corpo idrico senza alcuna additivazione di sostanze chimiche. In condizioni di normale funzionamento del Terminale e della Cartiera Burgo, l'utilizzo dell'acqua proveniente dal ciclo termico di quest'ultima consentirà di bilanciare, almeno parzialmente, i potenziali impatti connessi all'attuale scarico caldo; le acque meteoriche potenzialmente contaminate saranno inviate a opportuno sistema di trattamento prima di essere convogliate alla condotta di scarico finale;
- i reflui di origine civile saranno colettati e smaltiti come rifiuti liquidi; i rifiuti nel loro complesso (per il normale esercizio e per la manutenzione degli impianti) sono previsti in quantità limitata e non andranno a impattare significativamente sul sistema complessivo di gestione dei rifiuti a livello locale;
- le emissioni sonore generate dall'esercizio dell'impianto sono limitate: in considerazione della localizzazione del terminale non si prevedono pertanto impatti significativi sui recettori più prossimi; le emissioni generate dal traffico indotto non saranno comunque tali da indurre una significativa variazione del clima acustico ai ricettori;
- per quanto riguarda l'inserimento paesaggistico, si evidenzia che le opere di maggiori dimensioni plano-altimetriche (il terminale e le opere di banchina) si inseriscono in un ambiente a vocazione portuale e produttiva caratterizzato dalla presenza di altri manufatti similari di grandi dimensioni;

- per quanto riguarda gli aspetti socioeconomici si evidenzia che il progetto non andrà a interferire con le produzioni agroalimentari di pregio, né originerà disturbi significativi alle attività di maricoltura e di pesca presenti nell'area vasta. Grazie alla dotazione infrastrutturale dell'area, l'incremento di traffico indotto non sarà comunque tale da generare significativi impatti sul sistema trasportistico complessivo;
- l'esercizio del terminale, infine, potrà comportare un impatto di segno positivo sul comparto produttivo e sull'occupazione in quanto la possibilità di movimentare il GNL via nave, autobotte e ferrocisterna rappresenta per l'Italia un elemento di sicura innovazione; inoltre consentirà alle locali utenze di stipulare contratti di fornitura del gas naturale a prezzi vantaggiosi.

ASP/MCO/CSM/PAR: mcs



## RIFERIMENTI

D'Appolonia, 2015a, Studio di Impatto Ambientale del Terminale GNL nel Porto di Monfalcone preparato per Smart Gas S.p.A, Doc. No. 14-007-H10, H11, H12, rev. 1, Marzo 2015.

D'Appolonia, 2015b, Studio di Incidenza del Terminale GNL nel Porto di Monfalcone preparato per Smart Gas S.p.A, Doc. No. 14-007-H15, rev. 1, Marzo 2015.

D'Appolonia, 2015c, Relazione Paesaggistica del Terminale GNL nel Porto di Monfalcone preparato per Smart Gas S.p.A, Doc. No. 14-007-H14, rev. 1, Marzo 2015.