

**APPENDICE B**  
**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**



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

### Piano di Monitoraggio Ambientale



**D'APPOLONIA**

consulting, design, operation & maintenance engineering

CONSULENZA

DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	CONTROLL.	APPROVATO	SOTT.
25/03/2015	Emissione per Approvazione	MRP	MCO	CSM	PAR

DATA	SCALA	CODIFICA INTERNA	DOC. N.				REV	FG
25/03/2015		14-007-H35	14	007	ENV	S	016	0



## INDICE

	<u>Pagina</u>
<b>ELENCO DELLE TABELLE</b>	<b>III</b>
<b>ELENCO DELLE FIGURE INTERNE AL TESTO</b>	<b>III</b>
<b>ELENCO DELLE FIGURE ALLEGATE</b>	<b>III</b>
<b>ABBREVIAZIONI E ACRONIMI</b>	<b>IV</b>
<b>1 INTRODUZIONE</b>	<b>1</b>
<b>2 SINTESI DEI PRINCIPALI ASPETTI PROGETTUALI</b>	<b>4</b>
2.1 CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEL PROGETTO	4
2.2 DESCRIZIONE DELLA CANTIERIZZAZIONE	6
2.2.1 Aree di Cantiere	6
2.2.2 Mezzi di Cantiere	9
2.2.3 Descrizione delle Attività di Cantiere	10
<b>3 MONITORAGGIO AMBIENTALE - GENERALITÀ</b>	<b>12</b>
3.1 CRITERI DI BASE DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	12
3.2 DESCRIZIONE GENERALE E OBIETTIVI DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO	12
<b>4 ATMOSFERA</b>	<b>14</b>
4.1 METODOLOGIE DI CAMPIONAMENTO	14
4.1.1 Polveri	15
4.1.2 Inquinanti	15
4.2 UBICAZIONE DELLE STAZIONI DI CAMPIONAMENTO	15
4.3 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO	16
4.3.1 Fase Ante-Operam	16
4.3.2 Fase di Costruzione	17
4.4 QUADRO SINOTTICO MONITORAGGIO ATMOSFERA	18
<b>5 AMBIENTE MARINO</b>	<b>19</b>
5.1 METODOLOGIE DI CAMPIONAMENTO	19
5.1.1 Misura della Torbidità da Imbarcazione	19
5.1.2 Stazioni di Monitoraggio con Trappole per Sedimenti	19
5.2 UBICAZIONE DELLE STAZIONI DI CAMPIONAMENTO	20
5.2.1 Misura della Torbidità da Imbarcazione	20
5.2.2 Stazioni di Monitoraggio con Trappole per Sedimenti	20
5.3 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO	21
5.3.1 Misura della Torbidità da Imbarcazione	21
5.3.2 Stazioni di Monitoraggio con Trappole per Sedimenti	22
5.4 VALORI SOGLIA, MISURE DI MITIGAZIONE E AZIONI CORRETTIVE	22
5.5 QUADRO SINOTTICO MONITORAGGIO AMBIENTE MARINO	23
<b>6 FAUNA TERRESTRE</b>	<b>24</b>
6.1 METODOLOGIE DI CAMPIONAMENTO	25
6.1.1 Avifauna	25
6.1.2 Teriofauna	27
6.1.3 Erpetofauna	27
6.2 UBICAZIONE DELLE STAZIONI DI CAMPIONAMENTO	28

## **INDICE (Continuazione)**

	<b><u>Pagina</u></b>	
6.3	ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO	28
6.3.1	Avifauna	28
6.3.2	Teriofauna	29
6.3.3	Erpetofauna	29
6.4	QUADRO SINOTTICO MONITORAGGIO FAUNA TERRESTRE	29
<b>7</b>	<b>RUMORE</b>	<b>31</b>
7.1	METODOLOGIA DI CAMPIONAMENTO	31
7.2	ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO	32
7.2.1	Fase Ante-Operam	32
7.2.2	Fase di Costruzione	32
7.2.3	Fase di Esercizio	32
7.3	QUADRO SINOTTICO MONITORAGGIO RUMORE	33
<b>8</b>	<b>SUOLO</b>	<b>34</b>
<b>9</b>	<b>SISTEMA DI ARCHIVIAZIONE E GESTIONE DEI DATI</b>	<b>36</b>

### **RIFERIMENTI**

## ELENCO DELLE TABELLE

<b><u>Tabella No.</u></b>	<b><u>Pagina</u></b>
Tabella 2.1: Principali Caratteristiche del Progetto	4
Tabella 2.2: Cantiere di Linea Gasdotto, Estensioni Piste di Lavoro	9
Tabella 2.3: Mezzi di Cantiere	9
Tabella 4.1: Quadro Sinottico Monitoraggio Atmosfera e Articolazione Temporale	18
Tabella 5.1: Quadro Sinottico Monitoraggio Ambiente Marino e Articolazione Temporale	23
Tabella 6.1: Quadro Sinottico Monitoraggio Fauna Terrestre e Articolazione Temporale	29
Tabella 7.1: Quadro Sinottico Monitoraggio Rumore e Articolazione Temporale	33
Tabella 8.1: Suolo e Sottosuolo, Misure di Mitigazione	34

## ELENCO DELLE FIGURE INTERNE AL TESTO

<b><u>Figura No.</u></b>	<b><u>Pagina</u></b>
Figura 2.a: Cantiere di Linea Gasdotto, Tipologico di Pista di Lavoro Normale	8
Figura 2.b: Cantiere di Linea Gasdotto, Tipologico di Pista di Lavoro Ristretta	8
Figura 4.a: Ubicazione Centraline di Monitoraggio della Qualità dell'Aria	17
Figura 5.a: Monitoraggio degli Effetti sugli Impianti di Maricoltura	21

## ELENCO DELLE FIGURE ALLEGATE

<b><u>Figura No.</u></b>
Figura 2.1: Inquadramento Generale
Figura 4.1: Ubicazione delle Stazioni di Monitoraggio della Qualità dell'Aria
Figura 7.1: Ubicazione delle Stazioni di Monitoraggio del Rumore

## ABBREVIAZIONI E ACRONIMI

ARPA	Agenzia Regionale Protezione Ambiente
D.Lgs	Decreto Legislativo
DM	Decreto Ministeriale
FVG	Friuli Venezia Giulia
GN	Gas Naturale
GNL	Gas Naturale Liquefatto
LNG	Liquefied Natural Gas
MATTM	Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
NOF	Nulla Osta di Fattibilità
PMA	Piano di Monitoraggio Ambientale
PTS	Polveri Totali Sospese
SIA	Studio di Impatto Ambientale
SIN	Siti di Importanza Nazionale
SINCA	Studio di Incidenza
SRG	Snam Rete Gas S.p.A.
TOC	Trivellazione Orizzontale Controllata
VIA	Valutazione di Impatto Ambientale
ZPS	Zone di Protezione Speciale
ZSC	Zona Speciale di Conservazione

## RAPPORTO PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE 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.

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 sono pervenute diverse osservazioni al progetto; inoltre il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) e la Regione Friuli Venezia Giulia (FVG) hanno formulato la richiesta di integrazioni prevista dalla procedura VIA. Al fine di fornire gli elementi richiesti dalle Amministrazioni, SMART GAS S.p.A. ha provveduto a ottimizzare il progetto consegnato a Luglio 2014 e ad aggiornare la documentazione originariamente consegnata per l'avvio dell'iter autorizzativo.

In particolare, la Regione FVG ha formulato le seguenti richieste di integrazione relative alle attività di monitoraggio ambientale:

23. *Esplicitare e raccogliere in un unico documento organico tutte le attività di monitoraggio e le misure preventive che si intendono adottare nelle fasi di cantierizzazione e di esercizio dell'opera, specificando:*
  - a. *attività di monitoraggio relative alla matrice suolo;*
  - b. *attività di monitoraggio relative alla dispersione di polveri;*
  - c. *opportunità di intensificare l'attività di monitoraggio delle acque durante le fasi di dragaggio, con misurazioni dirette e indirette, al fine di definire compiutamente la consistenza e la dinamica del pennacchio di sedimenti generato nelle fasi di dragaggio*

44. *Elaborare una previsione di piano di monitoraggio faunistico, che comprenda le fasi ante e post-operam e la fase di cantiere, che prenda in particolare considerazione alcune specie indicatrici tra le specie tutelate ai sensi della rete Natura 2000 e tra quelle nidificanti nella zona*
47. *Presentare adeguato Piano di Monitoraggio della componente acustica anche per la fase post – operam almeno sui 3 punti individuati nello SIA e nei recettori:*
  - a. *Condominio al civico n. 30 di via San Giovanni di Duino;*
  - b. *Edificio al civico n. 26 del Villaggio del Pescatore;*
  - c. *Terme Romane di Monfalcone*
48. *Presentare adeguato Piano di Monitoraggio della torbidità delle acque che preveda:*
  - a. *installazione di trappole sedimentarie ai fini del monitoraggio della torbidità del tratto di canale di accesso interessato dai lavori;*
  - b. *modalità e tempistiche di campionamento ante – operam, in fase di cantiere e post – operam;*
  - c. *definizione puntuale delle soglie di allarme per i parametri di torbidità e di diffusione di contaminanti;*
  - d. *determinazione di quali siano le condizioni che debbano portare alla sospensione o modifica dei lavori o alla eventuale integrazione delle azioni mitigative necessarie a superare la criticità riscontrata;*
  - e. *opportuno protocollo attuativo da porre in atto nel caso si verificano eventuali condizioni di particolare stress a carico dei recettori;*
  - f. *opportuno protocollo attuativo da porre in atto nel caso si verificano eventuali necessità di ripristino dello stato attuale in corrispondenza dei recettori;*
  - g. *campagna di misure con profilatori acustici ad effetto Doppler (ADCP) montati su natante seguendo le modalità attuative desunte dai rapporti dello studio CO.Ri.LaB.6.72 B/I “Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari”*
49. *Presentare adeguato Piano di Monitoraggio della componente atmosferica che evidenzi esaurientemente le condizioni di qualità ante operam e definisca puntualmente recettori sensibili, standard prestazionali attesi e azioni da intraprendere a mitigazione dell’impatto determinato, con particolare riferimento alla fase di cantiere*

Al fine di rispondere alle richieste sopra elencate è stato redatto il presente **Piano di Monitoraggio Ambientale**. Il documento è strutturato come segue:

- il Capitolo 2 sintetizza le principali caratteristiche delle opere a progetto;
- il Capitolo 3 illustra i caratteri generali e i riferimenti per le attività di monitoraggio;
- i Capitoli 4 – 8 riportano nel dettaglio i monitoraggi previsti per le seguenti componenti ambientali:
  - atmosfera (Capitolo 4),
  - ambiente marino (Capitolo 5),
  - fauna (Capitolo 6),

- rumore (Capitolo 7),
- suolo (Capitolo 8);
- il Capitolo 9 descrive il sistema di archiviazione e gestione dei dati.

## 2 SINTESI DEI PRINCIPALI ASPETTI PROGETTUALI

Nel presente Capitolo sono riportate le descrizioni delle principali caratteristiche delle nuove opere previste dal progetto e della cantierizzazione. Si rimanda alla Figura 2.1 per l'inquadramento generale delle opere.

### 2.1 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
<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).

Parametro	Caratteristiche
<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
<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

Si evidenzia in particolare quanto segue:

- non sono previste emissioni atmosferiche continue durante la fase di esercizio;
- le simulazioni condotte ai fini della predisposizione dello Studio di Impatto Ambientale hanno permesso di quantificare una immissione acustica connessa all'esercizio del Terminale GNL sostanzialmente trascurabile in corrispondenza dei ricettori antropici e naturali identificati nell'area di interesse;
- la scelta del punto di approvvigionamento delle acque di rigassificazione comporta un impatto di segno positivo sull'ambiente acquatico durante il normale esercizio di Terminale GNL e cartiera Burgo.

Con riferimento a quest'ultimo punto è in ogni caso previsto un sistema di monitoraggio dello scarico, finalizzato a controllo del rispetto delle prescrizioni normative. In particolare, si prevede di effettuare misure in continuo per i seguenti parametri:

- portata allo scarico;
- temperatura.

In considerazione del fatto che nell'opera di scarico finale nel canale Locavaz saranno fatte confluire le acque di rigassificazione, le acque di prima pioggia a valle del trattamento e le acque di seconda pioggia, le misure di cui sopra verranno eseguite a monte della suddetta confluenza. Saranno inoltre predisposte idonee prese campione ai tre scarichi parziali per analisi periodiche di eventuali altre sostanze specifiche il cui monitoraggio risultasse significativo.

## **2.2 DESCRIZIONE DELLA CANTIERIZZAZIONE**

Il presente paragrafo è relativo alla descrizione delle attività di cantiere dell'opera a progetto. Nel dettaglio, nei successivi paragrafi sono riportate le principali informazioni riguardanti:

- la localizzazione delle aree di cantiere;
- l'identificazione dei mezzi di cantiere;
- descrizione delle attività di cantiere.

La durata complessiva delle lavorazioni è pari a circa 3.5 anni.

### **2.2.1 Aree di Cantiere**

La localizzazione delle aree di cantiere e l'identificazione delle fasi di lavoro sono state condotte tenendo in opportuna considerazione la complessità dell'opera ed il contesto delle zone individuate sia per l'ubicazione dei cantieri, sia per l'esecuzione delle lavorazioni.

In particolare, sono stati considerati i seguenti principi di base:

- vicinanza delle aree alle zone di prevista localizzazione delle opere a progetto, sfruttando in tal senso la possibilità di installare la maggior parte dei cantieri in ambito portuale/industriale;
- utilizzo di aree logistiche a terra sufficientemente vaste e localizzate in adiacenza delle aree di cantiere operativo;
- analisi e risoluzione delle problematiche associate allo stoccaggio ed al trasporto di materiali ed attrezzature;

- identificazione della viabilità di cantiere tale da minimizzare il passaggio dei mezzi presso i centri abitati, sfruttando la prossimità delle aree di lavoro alla rete autostradale.

Le aree di cantiere saranno dislocate nella zona portuale/industriale per la realizzazione delle opere a mare del Terminale GNL, mentre per la posa del gasdotto di collegamento saranno previsti cantieri fissi e piste di lavoro lungo tutto lo sviluppo del tracciato. Nei paragrafi nel seguito è riportata la descrizione secondo tale suddivisione.

#### 2.2.1.1 Aree di Cantiere del Terminale GNL e delle Opere a Mare

Per la realizzazione del Terminale e delle opere a mare sono state identificate le seguenti aree di lavoro, localizzate in sovrapposizione alle opere previste a progetto:

- No. 9 aree di cantiere operativo, ognuna associata alla costruzione delle singole opere a progetto:
  - area di cantiere 1, per la banchina di accosto delle navi metaniere,
  - area di cantiere 2, per le condotte di processo e tubazione di adduzione dell'acqua antincendio,
  - area di cantiere 3, per l'impianto di rigassificazione,
  - area di cantiere 4, per le condotte di adduzione delle acque di processo dalla cartiera Burgo e di scarico nel canale Locavaz, a sua volta suddivisa come segue:
    - area 4.a, per il tratto di scavo a cielo aperto,
    - area 4.b, in cui sarà posizionato il rig necessario allo scavo in TOC e gli altri equipment di supporto,
    - area 4.c, in cui saranno posizionate le tubazioni da tirare nello scavo TOC,
  - area di cantiere 6, relativa ai dragaggi del fondale marino,
  - area di cantiere 7, per la diga foranea,
  - area di cantiere 8, per la nuova cassa di colmata,
  - area di cantiere 9, per la diga di sottoflutto,+
  - area di cantiere 10, per la cassa di colmata esistente.

Per l'elenco e la quantificazione dei mezzi di cantiere associati a ciascuna area si rimanda al successivo Paragrafo 2.2.2.

- 2 aree per i cantieri logistici, localizzate una in adiacenza all'area di cantiere 3 ed una in coincidenza dell'area di cantiere 1. In tali aree saranno localizzate, tra l'altro, le aree di scarico e stoccaggio inerti, oltre ai locali dedicati agli addetti di cantiere ed i serbatoi di acqua e carburante.

Con riferimento alla viabilità di cantiere, si evidenzia che:

- è stato identificato il percorso da utilizzare da parte dei mezzi di cantiere, con particolare riferimento ai camion che approvvigioneranno materiale di cava: la scelta è ricaduta sulla strada che in uscita dall'area portuale si mantiene in mezzo alla ferrovia esistente ed al canale Est Ovest, per poi ricongiungersi con la S.S. 14. Tale selezione ha inteso privilegiare il percorso che minimizza il passaggio di mezzi presso il centro abitato di Monfalcone;

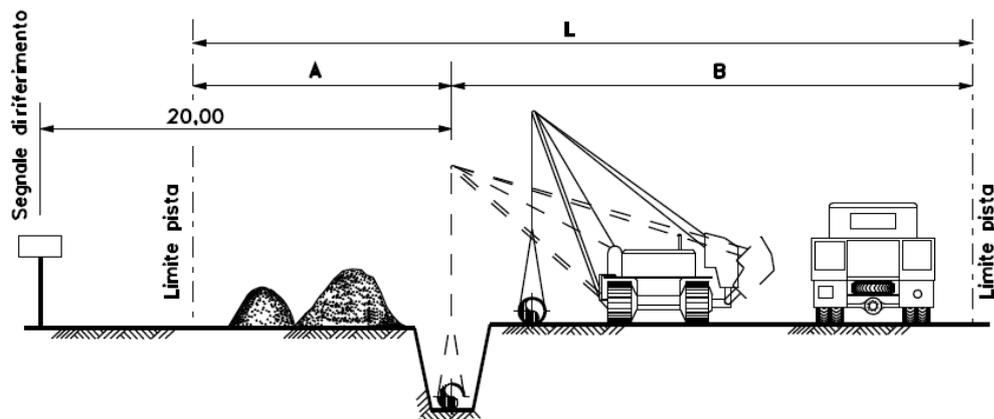
- l'accesso all'area di cantiere sarà assicurato tramite 2 viabilità identificate oggi caratterizzate da traffico industriale/portuale, che consentono l'ingresso alle aree logistiche sopra descritte.

#### 2.2.1.2 Aree di Cantiere del Gasdotto di Collegamento

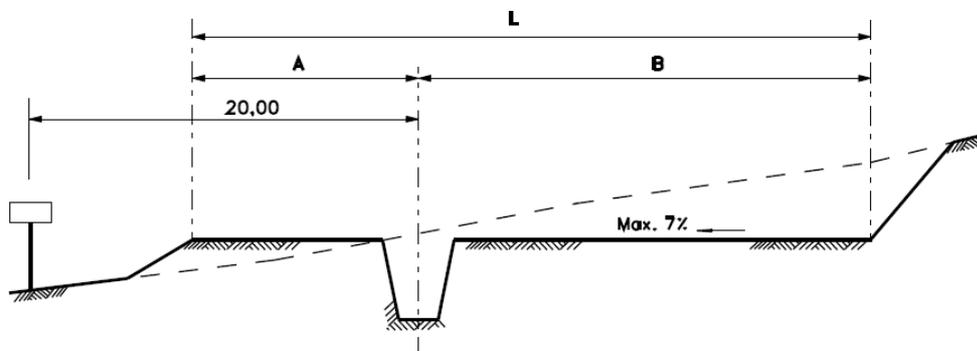
La costruzione del nuovo gasdotto comporta l'identificazione di 2 diverse tipologie di aree di lavoro: cantieri fissi e piste di lavoro.

I cantieri fissi sono localizzati in corrispondenza di alcuni degli attraversamenti previsti nello sviluppo del tracciato, allo scopo di alloggiare i macchinari necessari per l'implementazione della tecnica di posa trenchless utilizzata (scavo con trivella spingi tubo). Nelle aree fisse saranno inoltre installati, ove necessario, i baraccamenti di cantiere e saranno stoccati temporaneamente le sezioni di tubo da posare nella trincea della nuova infrastruttura a progetto

Per quanto riguarda le piste di lavoro per i tratti di linea da realizzare con scavo a cielo aperto, saranno previste alternativamente piste normali e ristrette. Nelle seguenti figure sono riportati i tipologici di tali piste di lavoro e nella successiva tabella ne sono sintetizzate le relative ampiezze.



**Figura 2.a: Cantiere di Linea Gasdotto, Tipologico di Pista di Lavoro Normale**



**Figura 2.b: Cantiere di Linea Gasdotto, Tipologico di Pista di Lavoro Ristretta**

**Tabella 2.2: Cantiere di Linea Gasdotto, Estensioni Piste di Lavoro**

Tipologia Pista	A <sup>(1)</sup> (m)	B <sup>(2)</sup> (m)	L <sup>(3)</sup> (m)
Normale	5	9	14
Ristretta	2	8	10

Note:

- 1) Larghezza verso sinistra dall'asse della trincea
- 2) Larghezza verso destra dall'asse della trincea
- 3) Larghezza totale

### 2.2.2 Mezzi di Cantiere

Nella seguente tabella si riporta l'elenco ed il numero dei mezzi di cui è previsto l'utilizzo nelle diverse aree di cantiere sopra descritte.

**Tabella 2.3: Mezzi di Cantiere**

Tipologia Mezzo	Potenza [kW]	Numero Mezzi per Aree di Cantiere								
		A1 <sup>(1)</sup>	A3 <sup>(2)</sup>	A2/4/5 <sup>(3) (4) (5)</sup>	TOC (A4) <sup>(6)</sup>	A6 <sup>(7)</sup>	A7 <sup>(8)</sup>	A8 <sup>(9)</sup>	A9 <sup>(10)</sup>	A10 <sup>(14)</sup>
Escavatore/Side Boom	120	3	-	7	2	-	2	4	1	-
Martellone	120	-	-	1 <sup>(11)</sup>	-	-	-	-	-	-
Pala meccanica	180	-	2	-	-	-	-	2	-	3
Autocarro	120	2	4	5	-	-	2	3	-	6
Motopontone	300	1	-	-	-	-	-	-	1	-
Bettolina/Mezzi di supporto	93	2	-	-	-	2	1	-	3	-
Autobetoniere/Macchinari Betonaggio	200	2	3	1	-	-	1	-	-	-
Gru/Autogru	200	1 <sup>(12)</sup>	4	1 <sup>(13)</sup>	1	-	1 <sup>(12)</sup>	-	-	-
Rullo compattante vibrante	30	2	-	-	-	-	1	2	-	-
Miniescavatore	120	2	4	-	-	-	-	-	-	3
Finitrice	30	1	6	-	-	-	-	-	-	-
Compressore/essicatore	30	2	4	2	-	-	-	-	-	-
Generatore	20-1000	2	3	2	1	-	-	-	-	-
Autocisterna	120	1	2	1	-	-	-	-	-	-
Sonda trivellatrice	120	1	2	-	-	-	-	-	-	-

Tipologia Mezzo	Potenza [kW]	Numero Mezzi per Aree di Cantiere								
		A1 (1)	A3 (2)	A2/4/5 (3) (4) (5)	TOC (A4) (6)	A6 (7)	A7 (8)	A8 (9)	A9 (10)	A10 (14)
Autoarticolato con pianale	120	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Trivella Spingi Tubo	120	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Curvatubi/pipewelder	50	-	-	2	-	-	-	-	-	-
Motosaldatrice	120	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Pompa/sabbiatrice	170	-	-	2	2	-	-	-	-	-
Draga idraulica	300	-	-	-	-	2	-	-	-	-
Idrofresa	200	-	-	-	-	-	2	-	-	-

Note:

- 1) Cantiere nuova banchina di accosto
- 2) Cantiere nuovo impianto di rigassificazione
- 3) Cantiere tubazioni collegamento banchina-Terminale GNL
- 4) Cantiere condotte di processo
- 5) Cantiere metanodotto
- 6) Cantiere TOC condotta adduzione acqua di processo
- 7) Cantiere dragaggi
- 8) Cantiere diga foranea
- 9) Cantiere nuova cassa di colmata
- 10) Cantiere diga di sottoflutto
- 11) impiego previsto in alcuni tratti del cantiere di linea del metanodotto (scavo in roccia)
- 12) mezzo attrezzato con martello vibroinfissore
- 13) mezzo attrezzato con martello vibroinfissore in alcuni tratti del cantiere di linea del metanodotto (infissione palancole)
- 14) Cantiere cassa di colmata esistente

### 2.2.3 Descrizione delle Attività di Cantiere

Le attività di cantiere possono essere concettualmente suddivise in:

- lavorazioni per la costruzione del Terminale GNL;
- attività connesse alla realizzazione delle opere a mare;
- operazioni per la posa del gasdotto di collegamento alla rete regionale SRG.

Per quanto riguarda il Terminale GNL, i principali lavori saranno connessi alla realizzazione dei serbatoi GNL. Ulteriori lavorazioni riguarderanno la costruzione della parte impiantistica e dei restanti edifici.

Le opere a mare comporteranno lavorazioni per la realizzazione di:

- banchina di accosto, con costruzione di fronti di accosto tramite vibroinfissione di palancole e realizzazione della sovrastruttura e dei sistemi di fondazione delle strutture in elevazione che insistono sulla banchina;

- adeguamento della cassa di colmata esistente, con innalzamento degli argini, impermeabilizzazione e costruzione del sistema di trattamento delle acque di refluento a mare;
- diga foranea per la delimitazione della nuova cassa di colmata, con posa sul fondale di materiale da cava, realizzazione del diaframma plastico di impermeabilizzazione e costruzione del sistema di trattamento delle acque di refluento a mare in fase di riempimento della cassa;
- dragaggio del fondale e conferimento del materiale alla cassa di colmata, tramite l'utilizzo di draghe meccaniche;
- sistemazione finale del sistema di drenaggio superficiale delle casse di colmata;
- estensione della diga di sottoflutto, con posa sul fondale di materiale da cava.

Infine con riferimento al gasdotto di collegamento le principali fasi di lavoro consisteranno in:

- attività di preparazione dell'area, con realizzazione delle piazzole di stoccaggio dei materiali ed apertura dell'area di passaggio;
- preparazione e posa della condotta, comprensiva di scavo e posa della trincea in scavo a cielo aperto o con tecnica spingi tubo per attraversamenti di alcune infrastrutture, saldatura, controlli non distruttivi e rinterro;
- attività di ripristino morfologico ed ambientale.

### **3 MONITORAGGIO AMBIENTALE - GENERALITÀ**

#### **3.1 CRITERI DI BASE DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Il presente documento rappresenta il Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) del Terminale GNL nel Porto di Monfalcone e delle opere connesse, redatto sulla base delle informazioni progettuali e delle valutazioni ambientali effettuate nell'ambito dell'iter di VIA e sulla base di valutazioni e considerazioni *ad hoc* effettuate appositamente nell'ambito del presente Piano.

Il PMA tiene conto della normativa generale e di settore esistente a livello nazionale e comunitario ed è volto a fornire risposte riguardo ai possibili impatti prodotti dalle opere a progetto.

Il PMA dovrà essere considerato, in questa fase, come uno strumento "flessibile", ovvero soggetto a possibili modifiche e integrazioni in relazione:

- ai risultati di futuri approfondimenti progettuali;
- al processo di condivisione da parte delle Autorità Competenti;
- ai risultati delle prime indagini di monitoraggio.

Nello sviluppo concettuale e nella redazione del presente PMA sono state tenute in considerazione le indicazioni presenti nelle seguenti linee guida:

- "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.)", Capitoli 1-5 e 6.1, Rev.1 del 16 Giugno 2014 per quanto concerne i principi generali e la componente Atmosfera;
- "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.)", Capitolo 6.5, Rev.1 del 30 Dicembre 2014 per quanto concerne la componente Rumore;
- "Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere di cui alla Legge Obiettivo (Legge 21.12.2001, n.443)", Rev.2 del 23 Luglio 2007 per quanto concerne la Fauna, l'Ambiente Marino e il Suolo;
- "Reference Document on the General Principles of Monitoring" della Commissione Europea (Commissione Europea, 2003)\*.

#### **3.2 DESCRIZIONE GENERALE E OBIETTIVI DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO**

Il PMA ha lo scopo di pianificare le attività di monitoraggio necessarie per individuare le possibili alterazioni indotte sull'ambiente, dovute alla realizzazione e all'esercizio del Terminale di rigassificazione e delle opere connesse.

---

\* I riferimenti sono riportati alla fine del testo.

In particolare gli obiettivi del monitoraggio ambientale sono:

- verifica dello scenario ambientale di riferimento utilizzato nello SIA e caratterizzazione delle condizioni ambientali (scenario di base) da confrontare con le successive fasi di monitoraggio;
- verifica delle previsioni degli impatti ambientali contenute nello SIA mediante la rilevazione dei parametri presi a riferimento per le diverse componenti rilevanti per il progetto in esame;
- verifica dell'efficacia delle misure di mitigazione previste nello SIA per ridurre la significatività degli impatti ambientali individuati in fase di cantiere e di esercizio;
- individuazione di eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni contenute nello SIA e programmazione di opportune misure correttive per la loro gestione/risoluzione;
- comunicazione degli esiti delle attività di cui ai punti precedenti alle autorità preposte ad eventuali controlli e al pubblico.

Sulla base di quanto sopra, il PMA prevede attività di monitoraggio nelle seguenti fasi:

- **fase ante operam**: Il monitoraggio è volto alla definizione dei parametri di qualità ambientale di background utile alla costituzione di un database rappresentativo dello stato "zero" dell'ambiente nell'area che verrà occupata dal Terminale e dalle opere ad esso connesse prima della loro installazione. La definizione dello stato "zero" consente il successivo confronto con i controlli effettuati in corso d'opera e in fase di esercizio; le attività di campionamento nella fase *ante-operam* prevedono l'analisi dei principali indicatori ambientali;
- **fase di costruzione**: al fine di analizzare l'evoluzione degli indicatori ambientali, rilevati nella fase precedente e rappresentativi di fenomeni soggetti a modifiche indotte dalla realizzazione del Terminale e delle opere connesse, durante la fase di costruzione saranno condotti monitoraggi per l'intero periodo della fase di cantiere.

Le attività di campionamento previste per la fase di costruzione prevedono l'analisi degli stessi indicatori ambientali indagati durante la fase antecedente i lavori con particolare attenzione agli aspetti ambientali e alle aree di cantiere che potenzialmente potranno avere maggiori interferenze.

Durante la fase di costruzione saranno condotte regolari ispezioni sul cantiere al fine di verificare e monitorare il rispetto dei livelli di performance ambientale, l'effettività delle misure di mitigazione ambientale e valutare l'eventuale necessità di provvedimenti ulteriori;

- **fase post operam (o di esercizio)**: avrà inizio non appena il Terminale entrerà in piena fase produttiva. Si prevede che il monitoraggio possa coprire un periodo indicativo di almeno un anno dall'inizio dell'esercizio del Terminale, dopo il quale il Piano potrà essere sottoposto a revisioni volte all'ottimizzazione dello sforzo di campionamento. I dati rilevati in questa fase saranno fondamentali per effettuare un confronto con quelli definiti durante la fase *ante-operam* e verificare la compatibilità ambientale delle opere.

## 4 ATMOSFERA

La Regione FVG richiede di presentare un adeguato Piano di Monitoraggio della componente atmosferica che evidenzi le condizioni di qualità dell'aria ante operam e definisca puntualmente recettori sensibili, standard prestazionali attesi e azioni da intraprendere a mitigazione dell'impatto, con particolare riferimento alla fase di cantiere e alle polveri (Prescrizioni No. 23a e 49).

Le analisi effettuate nello SIA hanno evidenziato che le azioni di progetto che possono avere un'interferenza significativa con la qualità dell'aria sono legate principalmente alla fase di cantiere, e in particolare:

- alle emissioni di gas di scarico dei mezzi adibiti alla costruzione delle opere a progetto;
- alla generazione di polveri, specialmente nelle fasi di cantiere che comportano la movimentazione di terre.

Per il monitoraggio dell'attuale stato di qualità dell'aria (*fase ante operam*) ci si potrà avvalere di:

- misure di concentrazione di inquinanti atmosferici rilevati da reti fisse e da campagne di misura effettuate con mezzi mobili / campionatori passivi;
- misure di parametri meteorologici (direzione del vento, velocità del vento, temperatura, umidità relativa, pressione barometrica, radiazione solare totale, pioggia).

Durante la *fase di costruzione*, le attività di monitoraggio saranno mirate soprattutto al controllo dell'evoluzione degli indicatori di qualità dell'aria influenzati dalle attività di cantiere e dalla movimentazione dei materiali. Per la rilevanza sanitaria e per le interconnessioni con le attività di cantiere, particolare cura sarà riservata al controllo dei livelli di concentrazione del particolato fine (PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>), di ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), ossidi di zolfo (SO<sub>2</sub>), monossido di carbonio (CO), idrocarburi e polveri totali sospese (PTS).

Durante la *fase di esercizio*, le emissioni in atmosfera sono associate ai soli dispositivi di sicurezza dell'impianto e non hanno effetti significativi sulla componente: non sono pertanto previste attività di monitoraggio.

### 4.1 METODOLOGIE DI CAMPIONAMENTO

I rilievi saranno eseguiti mediante utilizzo di strumentazione automatica o portatile. Tutti gli analizzatori saranno in grado di funzionare 24 ore su 24 e saranno conformi a quanto previsto dalla normativa di riferimento in materia (in particolare alle specifiche del D.Lgs.155/2010 e s.m.i.).

Di seguito si riportano caratteristiche e principi di funzionamento degli strumenti più comunemente utilizzati nelle centraline di monitoraggio e per le misure previste nel presente PMA.

#### 4.1.1 Polveri

I metodi di misura delle polveri potranno prevedere l'utilizzo di:

- analizzatore automatico portatile a metodo gravimetrico per la determinazione del materiale particellare sospeso (PTS): tale metodo si basa sul principio della filtrazione dell'aria con conseguente raccolta del particolato in sospensione. La concentrazione finale del materiale particellare totale sospeso in aria, raccolto per un determinato periodo di tempo a flusso di aspirazione controllato, viene ottenuta associando al volume di aria aspirata il quantitativo di particolato misurato (misura del peso finale del filtro);
- analizzatore per  $PM_{10}$  e  $PM_{2.5}$  a raggi  $\beta$ : secondo il metodo di riferimento indicato dalle norme USEPA 201A, il campione viene aspirato mediante una pompa ad alto volume e le polveri in essa contenute vengono fatte depositare su un nastro di carta. Lo strumento effettua una misurazione di radiazione che attraversa il nastro prima dell'aspirazione ed un'altra misura dopo l'aspirazione. La polvere depositata sul nastro determina un'attenuazione della quantità di radiazione che riesce ad attraversare il nastro; l'attenuazione è proporzionale alla quantità di polvere depositata.

#### 4.1.2 Inquinanti

Si riporta nel seguito la descrizione dei metodi di misura dei principali inquinanti atmosferici oggetto del PMA:

- $NO_x$ : determinazione mediante analizzatore per ossidi di azoto a chemiluminescenza. Il campione è aspirato attraverso una cella di lettura divisa in due camere buie e messo in contatto con ozono. L'eventuale monossido di azoto presente (NO) reagisce con l'ozono causando l'emissione di fotoni (chemiluminescenza) in quantità proporzionale all'NO presente. La lettura del biossido di azoto ( $NO_2$ ) è invece effettuata mediante riduzione a NO e lettura dopo reazione con ozono;
- $SO_2$ : determinazione mediante analizzatore di biossido di zolfo a fluorescenza pulsata UV (350 nm);
- CO: determinazione mediante analizzatore per monossido di carbonio a infrarosso. Il campione viene aspirato attraverso una cella di lettura mantenuta a  $40^\circ C$ . La cella è attraversata da una radiazione con lunghezza d'onda appartenente alla regione dell'infrarosso di cui viene misurata l'estinzione in presenza di monossido di carbonio;
- idrocarburi: analizzatore automatico che determina con unico campionamento il metano e gli idrocarburi non metanici, con separazione cromatografica e rivelatore FID.

## 4.2 UBICAZIONE DELLE STAZIONI DI CAMPIONAMENTO

L'ubicazione delle stazioni di campionamento per il monitoraggio della qualità dell'aria nelle fasi *ante-operam* e di *cantiere* è presentata nella Figura 4.1 in allegato.

La scelta di tali stazioni è basata sulla presenza di ricettori potenzialmente interferiti durante la costruzione delle opere. In particolare i criteri seguiti per l'individuazione delle aree sensibili hanno previsto la determinazione delle aree di rilievo per la protezione:

- della salute, cioè le aree urbanizzate o edificate o soggette comunque alla presenza umana;
- della vegetazione e degli ecosistemi.

Si evidenzia che il posizionamento delle stazioni di monitoraggio potrà subire modifiche o integrazioni a valle della presentazione e discussione del PMA con le Autorità Competenti. Solo a seguito di tali fasi di concertazione e sviluppo di dettaglio del PMA saranno individuate le coordinate geografiche definitive per le future attività di monitoraggio.

In dettaglio per il rilevamento delle polveri e degli inquinanti sono previste 3 stazioni di campionamento presso:

- margine Sud dell'area industriale, presso Via Groto du Diau 8, Monfalcone (ricettore 1A);
- margine Nord dell'area ZSC "Carso Triestino e Goriziano" (stazione 2A);
- area residenziale del Villaggio del Pescatore, in corrispondenza del civico No. 30 di via San Giovanni di Duino (ricettore 3A).

Durante le misure saranno rilevate le condizioni meteorologiche in termini di precipitazioni, nebbia, umidità e temperatura media, ventosità.

## 4.3 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO

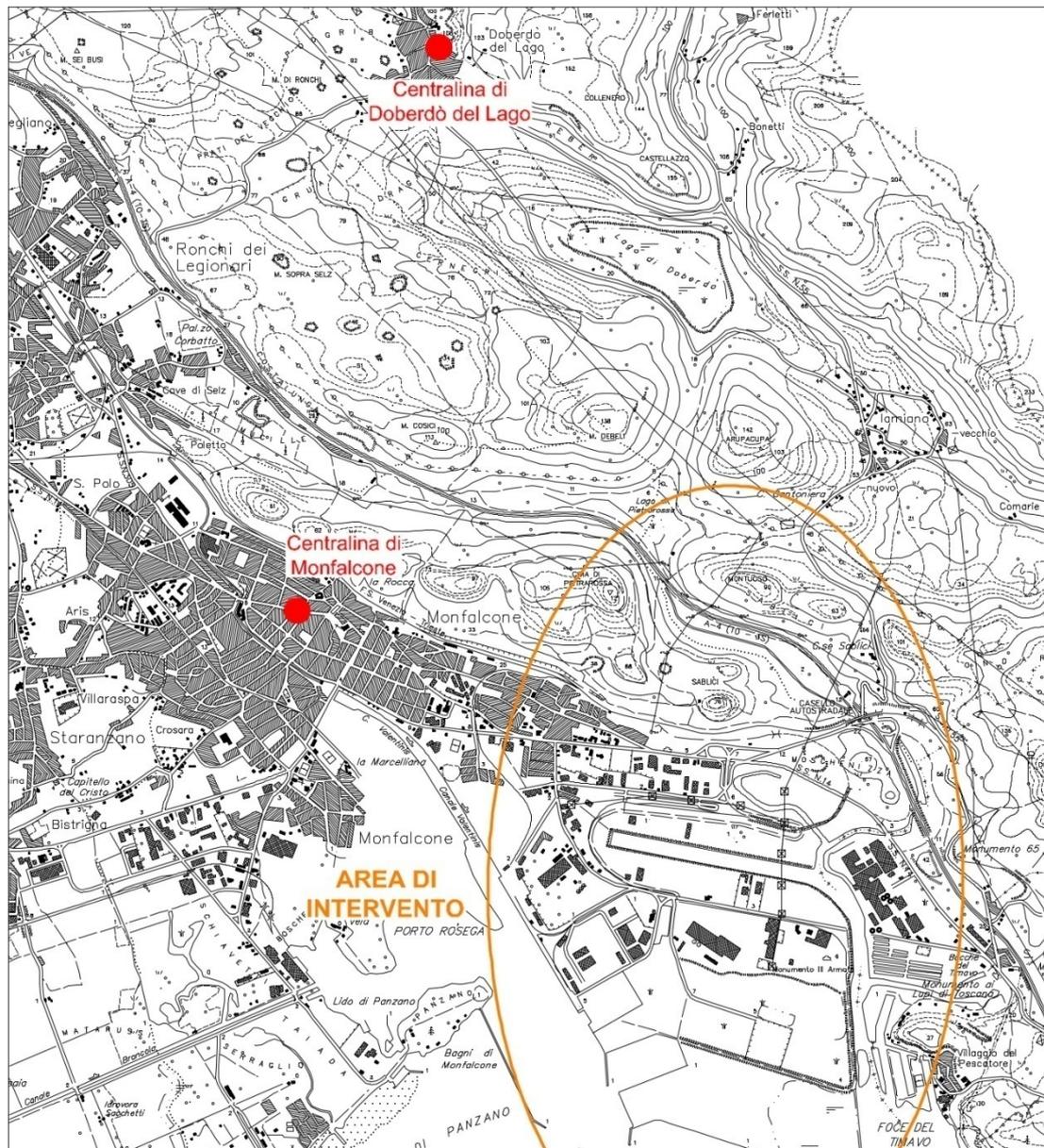
### 4.3.1 Fase Ante-Operam

Le attività di monitoraggio della fase *ante-operam* avranno l'obiettivo di definire i valori di background, ovvero il contributo alle concentrazioni di inquinanti atmosferici e polveri dovuto alle altre fonti emissive presenti nell'area vasta.

Il PMA proposto prevede 2 campagne di 15 giorni da effettuarsi ogni 6 mesi durante l'anno precedente all'inizio dei lavori, tramite unità mobile degli inquinanti atmosferici (NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, Benzene) e delle polveri (PTS, PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>10</sub>) nelle stazioni 1A, 2A e 3A sopra individuate.

I dati ottenuti dal monitoraggio *ante-operam* permetteranno di integrare i dati di monitoraggio di qualità dell'aria delle centraline più prossime all'area interessata dagli interventi a progetto (si veda la figura seguente per la loro ubicazione):

- la centralina urbana di Monfalcone;
- la centralina rurale di Doberdò del Lago.



**Figura 4.a: Ubicazione Centraline di Monitoraggio della Qualità dell'Aria**

#### 4.3.2 Fase di Costruzione

Le attività di monitoraggio durante la fase di costruzione si baseranno sulle criticità individuate nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale (SIA). In particolare il PMA prevede rilevamenti volti al controllo dei livelli di polveri durante le fasi caratterizzate dalla movimentazione di terre e durante la realizzazione delle opere.

Sono previste campagne di monitoraggio di 24 ore, tramite unità mobile, degli inquinanti atmosferici (NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, Benzene) e delle polveri (PTS, PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>10</sub>) nelle stazioni 1A, 2A e 3A sopra individuate, da realizzarsi durante le attività di cantiere individuate come quelle in grado di provocare la maggiore emissione in atmosfera ed in ogni caso almeno a

cadenza mensile. Le tempistiche di tali lavorazioni saranno individuate solo in fase avanzata di ingegneria di dettaglio.

#### 4.4 QUADRO SINOTTICO MONITORAGGIO ATMOSFERA

Si riporta di seguito in tabella una sintesi della attività di monitoraggio ambientale previste per il comparto atmosfera.

**Tabella 4.1: Quadro Sinottico Monitoraggio Atmosfera e Articolazione Temporale**

Misura	Staz_Cod. Misura	Frequenza Campionamento		
		Ante-Operam	Costruzione	Esercizio
Polveri Inquinanti	1A 2A 3A	2 campagne di 15 giorni ogni 6 mesi durante l'anno precedente inizio lavori	campagne di 24 ore durante le fasi di maggior emissione (cadenza almeno mensile)	--

## 5 AMBIENTE MARINO

Con riferimento alle richieste della Regione FVG, il presente Piano di Monitoraggio prevede attività di controllo delle acque marine finalizzata a:

- determinare l'estensione dei potenziali effetti delle attività previste;
- fornire informazioni per eventuali modifiche delle metodologie di lavoro introducendo opportune misure di mitigazione, qualora si riscontrino effetti ambientali significativi;
- controllare possibili effetti nel lungo termine sulla qualità ambientale dell'area circostante a quella di svolgimento delle attività.

### 5.1 METODOLOGIE DI CAMPIONAMENTO

#### 5.1.1 Misura della Torbidità da Imbarcazione

Con riferimento alle modalità operative descritte nello studio CO.Ri.LaB.6.72 B/I "Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari", le attività di monitoraggio e misura potranno essere eseguite utilizzando un'imbarcazione equipaggiata con un sistema strumentale che comprenda un correntometro acustico ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler), un torbidimetro a sensore ottico ed un campionatore multiplo per il prelievo di campioni d'acqua a varie profondità.

Durante ciascuna misura viene registrato il segnale di backscattering del correntometro acustico ADCP posizionato sul fianco dell'imbarcazione, appena sotto la superficie dell'acqua e rivolto verso il fondo. Subito dopo il completamento del transetto (si veda in Paragrafo 5.2), su uno o più punti della sezione considerata vengono eseguiti uno o più profili di torbidità e, contemporaneamente, prelevati campioni d'acqua a differenti profondità. Su tali campioni vengono successivamente determinate le concentrazioni del particolato solido sospeso, utili per la taratura del sensore di torbidità e, quindi, dei dati grezzi di backscattering acquisiti dal correntometro ADCP.

#### 5.1.2 Stazioni di Monitoraggio con Trappole per Sedimenti

Il monitoraggio mirato a verificare nello specifico l'eventuale impatto degli interventi di dragaggio sugli impianti di coltivazione dei mitili e di maricoltura prevede l'installazione di tre stazioni di monitoraggio in continuo, dotate di trappole per il sedimento.

Il monitoraggio comprenderà, oltre alla raccolta dei dati in continuo delle misure chimico-fisiche per la definizione della qualità dell'acqua, la periodica misurazione quantitativa (mediante pesata) e qualitativa dei sedimenti raccolti nelle trappole.

In caso di superamento dei valori soglia, come meglio specificato nel seguito, potranno essere condotte specifiche analisi sui mitili, utilizzati come biondicatori.

Per quanto riguarda nello specifico i biondicatori, i molluschi bivalvi (ed in particolare i mitili) si prestano bene per questo tipo d'indagini, infatti, sono utilizzati su scala mondiale, ormai da più di venti anni, per il monitoraggio della contaminazione in ambienti estuari e costieri. Grazie all'abitudine alimentare di tipo filtratorio, alla sessilità e soprattutto all'incapacità di regolare le concentrazioni tissutali dei metalli pesanti, questi organismi possono accumulare tali sostanze dall'acqua e dal cibo e le concentrazioni (o meglio, la variazione delle concentrazioni) nei loro tessuti, forniscono un'immagine integrata nel tempo del livello di contaminazione nell'area oggetto di studio, permettendo di stabilire la

biodisponibilità ambientale degli inquinanti analizzati. Anche per quanto riguarda la contaminazione da composti organici, i bivalvi sono ottimi indicatori poiché non possiedono, se non in maniera molto ridotta, quei sistemi enzimatici che permettono invece ai vertebrati la metabolizzazione di molti inquinanti organici, che quindi non tendono ad accumularsi nei loro tessuti.

## **5.2 UBICAZIONE DELLE STAZIONI DI CAMPIONAMENTO**

### **5.2.1 Misura della Torbidità da Imbarcazione**

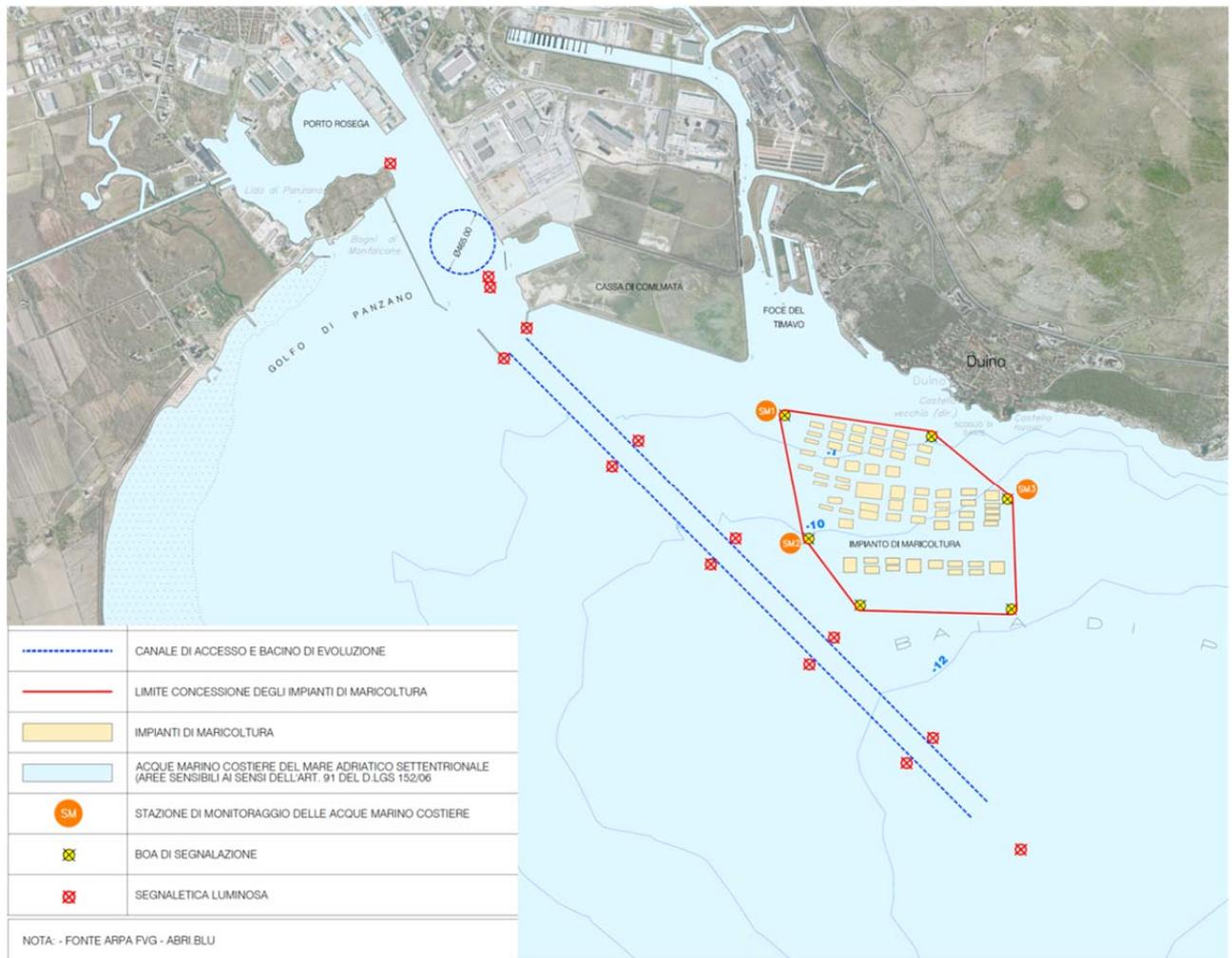
Tenuto conto delle aree da dragare si può preliminarmente prevedere l'esecuzione di 5-6 transetti complessivi, alcuni trasversali al canale di accesso e alcuni in prossimità della cassa di colmata e del bacino di evoluzione. L'esatta ubicazione verrà definita nel dettaglio in fase più avanzata della progettazione.

### **5.2.2 Stazioni di Monitoraggio con Trappole per Sedimenti**

Il monitoraggio mirato a verificare l'eventuale impatto degli interventi di dragaggio sugli impianti di coltivazione dei mitili e di maricoltura prevede l'installazione di tre stazioni di monitoraggio (trappole per sedimenti e bioindicatori), che potranno essere posizionate in corrispondenza di tre boe di segnalazione che delimitano il perimetro delle aree in concessione agli impianti di maricoltura più prossimi alle aree di dragaggio (figura seguente):

- 1 stazione di "*bianco*" ad est degli allevamenti;
- 2 stazioni ad ovest degli allevamenti.

L'ubicazione esatta delle stazioni sarà definita a valle della campagna ante operam e in accordo con le Autorità Competenti.



**Figura 5.a: Monitoraggio degli Effetti sugli Impianti di Maricoltura**

## 5.3 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO

### 5.3.1 Misura della Torbidità da Imbarcazione

Ai fini del monitoraggio della torbidità è previsto:

- Fase ante-operam (almeno un mese prima dell'inizio dei lavori):
  - determinazione dei valori di torbidità ante-operam nella colonna d'acqua con il posizionamento di stazioni mobili interne ed esterne alle aree d'intervento,
  - prelievo di almeno due campioni d'acqua per la determinazione dei solidi in sospensione (TSS) e delle concentrazioni dei contaminanti associati ai TSS.

Si evidenzia che durante la campagna di misure ante operam saranno documentate le condizioni idrodinamiche e di trasporto solido del Fiume Isonzo e del Fiume Timavo. La baia di Panzano, infatti, come riportato nello SIA, funge da bacino di sedimentazione degli apporti idrici dei due fiumi suddetti, con conseguente naturale aumento della torbidità dovuto al materiale trasportato;

- **Fase di costruzione** (con cadenza mensile durante i dragaggi):
  - monitoraggio della torbidità attraverso l'utilizzo di stazioni mobili che permettano di eseguire un monitoraggio puntuale durante i lavori con particolare riferimento all'escavazione dei sedimenti,
  - registrazione di un profilo verticale di torbidità prima delle attività di dragaggio, dopo 5 ore dall'avvio delle stesse e in concomitanza della fase conclusiva lungo l'asse dell'area dragata con una spaziatura idonea,
  - prelievo di campioni d'acqua a profondità ritenute significative sulla base dei profili verticali ottenuti con il torbidimetro per la determinazione della concentrazione dei solidi sospesi.

Anche in questa fase i risultati dovranno necessariamente tenere in considerazione le condizioni idrodinamiche e di trasporto solido del Fiume Isonzo e del Fiume Timavo, che influiscono significativamente sulla torbidità dell'area;

- **Fase post operam** (con cadenza trimestrale durante il primo anno successivo alla chiusura dei lavori. Nel caso in cui fosse riscontrata una stabilizzazione dei valori dei parametri monitorati prima dei 12 mesi previsti, sarà possibile terminare il monitoraggio in anticipo rispetto alle previsioni): monitoraggio della torbidità e confronto con i valori ante-operam.

### 5.3.2 Stazioni di Monitoraggio con Trappole per Sedimenti

Oltre alla raccolta dei dati in continuo delle misure chimico-fisiche per la definizione della qualità dell'acqua, le campagne di misura periodiche (mediante pesata) saranno condotte su tutte e tre le stazioni:

- preliminarmente all'avvio del cantiere per un periodo minimo di un mese;
- durante la fase di cantiere, per tutta la durata dei lavori di dragaggio, con cadenza mensile.

In fase ante operam sarà inoltre effettuata un'analisi di laboratorio su un campione di mitili al fine di un confronto con eventuali successive analisi effettuate in fase di cantiere.

Si evidenzia che, in analogia a quanto considerato per il monitoraggio della torbidità (Paragrafo precedente), durante le campagne di misure dovranno essere documentate le condizioni idrodinamiche e di trasporto solido del Fiume Isonzo e del Fiume Timavo, al fine di tenere in conto nella dovuta maniera la naturale variazione della torbidità nell'area.

## 5.4 VALORI SOGLIA, MISURE DI MITIGAZIONE E AZIONI CORRETTIVE

Si evidenzia che sarà preso come valore soglia oltre il quale attivare specifiche misure di mitigazione volte a limitare potenziali effetti negativi dovuti alle attività di dragaggio un incremento della media tra i valori rilevati nella stazione di bianco e i valori rilevati nelle stazioni influenzate dalle attività di cantiere del 20% per 36 ore continuative. In tal caso si provvederà al fermo delle attività di dragaggio per i 2 giorni successivi al superamento di tali "range" ed all'attuazione di tutte le attività necessarie per limitare gli incrementi di torbidità dell'acqua e tutelare gli impianti di miticoltura, tra cui

- comunicazione del superamento ai miticoltori interessati;
- attuazione di una specifica campagna di analisi dei mitili tesa a verificare eventuali sofferenze o contaminazioni degli stessi;

- eventuale svolgimento delle operazioni in zone distanti dalla zona in cui si è rilevato il superamento.

Come già evidenziato, per l'attivazione di specifiche misure di mitigazione dovrà comunque essere tenuta in debita considerazione l'eventuale torbidità naturalmente presente nell'area in seguito agli apporti idrici del Fiume Isonzo e del Fiume Timavo.

## 5.5 QUADRO SINOTTICO MONITORAGGIO AMBIENTE MARINO

Si riporta di seguito in tabella una sintesi della attività di monitoraggio ambientale previste per l'ambiente marino.

**Tabella 5.1: Quadro Sinottico Monitoraggio Ambiente Marino e Articolazione Temporale**

Misura	Stazioni di Campionamento	Frequenza Campionamento		
		Ante-Operam	Costruzione	Esercizio
Misura della torbidità da imbarcazione	5-6 transetti (trasversali al canale di accesso e in prossimità della cassa di colmata e del bacino di evoluzione)	1 campagna almeno un mese prima dell'inizio dei lavori	Campagne con cadenza mensile, per tutta la durata dei lavori di dragaggio	Campagne con cadenza trimestrale durante il primo anno successivo alla chiusura dei lavori
Stazioni di monitoraggio e trappole per sedimenti (monitoraggio degli impianti di coltivazione dei mitili e di maricoltura)	1 stazione di "bianco" ad est degli allevamenti 2 stazioni ad ovest degli allevamenti	1 campagna preliminarmente all'avvio del cantiere per un periodo minimo di un mese  1 analisi di laboratorio sui mitili	Raccolta in continuo delle misure chimico-fisiche <sup>(1)</sup> . Campagne di misura periodiche (mediante pesata) con cadenza mensile, per tutta la durata dei lavori di dragaggio	-

Nota: 1) In caso di incremento della media tra i valori rilevati nella stazione di bianco e i valori rilevati nelle stazioni influenzate dalle attività di cantiere del 20% per 36 ore continuative si provvederà al fermo delle attività di dragaggio e all'attuazione di tutte le attività per tutelare gli impianti di miticoltura, comprese analisi di laboratorio sui mitili.

## 6 FAUNA TERRESTRE

La richiesta No. 44 della Regione FVG è relativa al monitoraggio faunistico per le fasi ante operam, di cantiere e di esercizio, che prenda in particolare considerazione alcune specie indicatrici tra quelle tutelate ai sensi della rete Natura 2000 e tra quelle nidificanti nella zona.

Il monitoraggio proposto si pone come obiettivo generale di verificare l'eventuale variazione della qualità faunistica nelle aree direttamente o indirettamente interessate dalla realizzazione del progetto.

In considerazione di quanto richiesto dalla Regione FVG e dell'analisi preliminare del territorio e della fauna già sviluppata nell'ambito dello SINCA, si prevede la realizzazione di indagini sul campo relative alla sola fauna vertebrata, che ben si presta a rivestire il ruolo di descrittore dello stato di qualità ambientale o di eventuali tendenze e/o modificazioni in atto. All'interno della fauna vertebrata, nella presente previsione di PMA, vengono preliminarmente considerati i gruppi faunistici cui appartengono le specie tutelate ai sensi della Rete Natura 2000 per le quali, in fase di Studio d'Incidenza, è stata valutata una potenziale incidenza temporanea *significativa* (bassa o media):

- avifauna;
- teriofauna;
- erpetofauna.

Inoltre è stata valutata una potenziale incidenza permanente *significativa* (bassa o media), per alcune specie di uccelli, a causa del consumo di habitat di specie, esternamente agli Habitat Natura 2000.

Si evidenzia tuttavia che, in base alle misure di mitigazione già previste in fase di progetto e alle considerazioni effettuate nell'ambito dello Studio d'Incidenza, la valutazione globale dell'incidenza sull'integrità dei Siti Natura 2000 interessati dal progetto risulta non significativa.

Particolare attenzione verrà posta, inoltre, al monitoraggio delle specie nidificanti, alle specie che possono essere considerate come indicatrici della qualità dell'ecosistema cui appartengono e alle specie di interesse comunitario presenti all'interno dei Siti Natura 2000.

Nello sviluppo delle attività di monitoraggio faunistico si terranno in considerazione le indagini sul territorio già svolte nell'ambito dello Studio di Incidenza, che hanno permesso di individuare:

- aree con maggiore potenzialità faunistica;
- specie presenti o potenzialmente presenti nell'area;
- specie nidificanti o potenzialmente nidificanti nell'area;
- specie di interesse comunitario potenzialmente interferite dalle opere a progetto e livello della potenziale incidenza.

Per quanto riguarda la fauna, i principali potenziali impatti derivanti dalle attività a progetto sono legati alle fasi cantiere ed esercizio:

- perdita e frammentazione temporanea di habitat di specie;
- perdita e frammentazione permanente di habitat di specie;

- perturbazione temporanea di specie e degrado di habitat per emissione di rumore, inquinanti gassosi e polveri da parte dei mezzi adibiti alla costruzione delle opere a progetto.

Tali aspetti potrebbero causare un allontanamento delle specie dall'area di influenza del cantiere.

Il monitoraggio faunistico prevede osservazioni *in situ* a partire da un anno prima dell'inizio lavori fino ad almeno un anno dopo la messa in esercizio del Terminale. In particolare, gli studi saranno condotti su aree campione e saranno finalizzati alla:

- revisione dell'inventario faunistico redatto nell'ambito di SINCA;
- definizione della distribuzione e dell'abbondanza delle singole specie e delle loro preferenze ambientali, di siti maggiormente frequentati, di siti riproduttivi, ecc.;
- monitoraggio degli effetti del progetto sulla componente faunistica nelle fasi di cantiere ed esercizio.

I rilevamenti saranno eseguiti secondo le più appropriate metodologie di ricerca, in funzione delle specie indagate. A tale scopo si farà riferimento principalmente alle tecniche di raccolta dei dati faunistici riportate nel documento "Metodi di Raccolta Dati in Campo per l'Elaborazione di Indicatori di Biodiversità" redatto dal APAT - Centro Tematico Nazionale Natura e Biodiversità (CTN\_NeB) (ISPRA-APAT, 2003).

Nel seguito sono specificate, per ciascuno dei gruppi faunistici che si prevede di indagare:

- le metodologie di campionamento;
- l'ubicazione indicativa delle stazioni di campionamento;
- l'articolazione temporale del monitoraggio.

## 6.1 METODOLOGIE DI CAMPIONAMENTO

### 6.1.1 Avifauna

Come già evidenziato nell'ambito di SIA e SINCA, l'avifauna rappresenta uno degli elementi di maggiore rilevanza naturalistica per il sito in esame.

L'area più importante e ricca di specie è rappresentata dall'area umida localizzata in corrispondenza della cassa di colmata (SIN Canneto del Lisert) e foce del Fiume Timavo (ZSC IT3340006 "Carso Triestino e Goriziano" e ZPS IT3341002 "Aree Carsiche della Venezia Giulia), sfruttata da numerose specie ornitiche per la sosta, lo svernamento e la nidificazione. Alcune delle specie legate agli ambienti umidi possono essere presenti anche nell'area della Palude di Sablici, non direttamente interessata dalle aree di cantiere, ma limitrofa al tracciato del metanodotto, pertanto potenzialmente interessata dalle interferenze indirette (disturbo per alterazione del clima acustico e della qualità dell'aria). Inoltre il settore del tracciato del metanodotto a Nord dell'attraversamento dell'Autostrada A4 (ZSC IT3340006 "Carso Triestino e Goriziano" e ZPS IT3341002 "Aree Carsiche della Venezia Giulia) costituisce l'habitat di nidificazione e foraggiamento per le specie di ambienti boschivi ed aperti, principalmente stanziali. Il monitoraggio di tali ambienti risulta perciò indispensabile al fine di verificare il potenziale impatto del progetto sui popolamenti ornitici di interesse naturalistico attualmente segnalati.

Per il monitoraggio dell'avifauna si propone l'utilizzo di tre differenti tipologie di approccio metodologico:

- rilievi semiquantitativi mirati al monitoraggio delle specie nidificanti: metodo delle stazioni di osservazione-ascolto (point counts) della durata di circa 10 minuti condotte nei mesi di Maggio e Giugno, corrispondenti al periodo riproduttivo della maggior parte delle specie. I rilievi di questo tipo verranno condotti durante le prime ore del mattino, a partire dall'alba fino a non oltre le 10.00 solari, quando l'attività canora dei piccoli passeriformi cala drasticamente. Nelle stazioni di osservazione verranno annotati gli individui uditi oppure osservati, distinguendo tra le differenti tipologie di vocalizzazione (canto, allarme, contatto) e prestando attenzione ad eventuali comportamenti riproduttivi (parata, accoppiamento, trasporto materiale per il nido, trasporto imbeccata, ecc...);
- censimenti visivi dell'avifauna acquatica svernante, nidificante e in sosta migratoria presso l'area della cassa di colmata-Foce del Timavo e la palude di Sablici, da punti fissi di osservazione;
- rilievi notturni finalizzati a verificare la presenza uccelli notturni (in particolare Succiacapre *Caprimulgus europaeus* nelle aree idonee per la specie), privilegiando l'ascolto spontaneo delle vocalizzazioni nei periodi Marzo-Aprile e Giugno.

Al termine dei rilievi di campo i dati raccolti potranno essere analizzati in modo critico in relazione alle tipologie ambientali, al fine di ottenere una quantificazione e localizzazione del numero e dell'abbondanza relativa di specie di uccelli presenti nel territorio d'indagine. Tali analisi ripetute nei medesimi punti e con le medesime metodologie nei tre periodi di indagine (ante-operam, cantiere, esercizio), potranno inoltre fornire informazioni utili ad individuare il trend delle popolazioni ed a valutare possibili variazioni significative della numerosità.

Per quanto riguarda gli indici di valutazione delle comunità ornitiche, in campo durante i rilievi saranno registrate le seguenti informazioni:

- specie contattata;
- tipo di contatto (comportamento al momento dell'avvistamento);
- ambiente nel quale l'individuo contattato si trovava;
- distanza dell'individuo osservato;
- numero di individui contattati.

Tutti i dati raccolti saranno informatizzati in un foglio elettronico e successivamente elaborati.

In particolare per l'avifauna nidificante potranno essere calcolati indici di comunità, quali a titolo di esempio:

- ricchezza specifica (numero di specie contattate);
- stime di densità (numero di individui per unità di superficie);
- indice di diversità specifica ( $H'$ );
- indice di ricchezza ( $D$ );
- indice di dominanza ( $c$ );
- indice di equiripartizione ( $J$ ).

### 6.1.2 Teriofauna

La classe dei Mammiferi presenta peculiari problematiche di monitoraggio, dovute all'adattabilità delle sue specie, alla loro elusività per sfuggire alla pressione antropica (ad es. attività nelle ore notturne) e ad intrinseca difficoltà nel riconoscimento dal vivo di determinati taxa.

Per quanto riguarda l'area di studio, i mammiferi di maggior interesse conservazionistico considerati potenzialmente vulnerabili in riferimento al progetto sono i Chiroterri. Pertanto si prevede di effettuare monitoraggi principalmente mirati a tale taxon, con la specifica metodologia indicata nel seguito.

In base alle caratteristiche del territorio indagato, in via preliminare si propone di effettuare la ricerca e il rilevamento dei siti di svernamento, estivi e di *swarming*, quali cavità naturali ed artificiali, manufatti idonei per la chiroterofauna. Per ogni rifugio censito si riporteranno le specie presenti e il conteggio degli individui (mediante telecamera a raggi infrarossi o termocamera, dispositivo fotografico o conteggio diretto, secondo la tipologia della colonia), con descrizione di eventuali tracce di presenza (guano, resti di pasto, ecc.) al fine di dedurre la frequentazione del sito. Analizzando gli habitat presenti, è possibile inoltre individuare aree utilizzate per il reperimento delle risorse trofiche.

Per quanto riguarda gli altri taxa presenti, si prevede di effettuare un monitoraggio qualitativo mediante raccolta casuale di informazioni nell'ambito dei transetti previsti per l'avifauna (si veda il Paragrafo 6.2), quali osservazioni dirette, analisi di impronte e fatte, raccolta di ritrovamento ed identificazione di eventuali spoglie rinvenute. Ulteriori eventuali approfondimenti saranno definiti in una fase successiva.

### 6.1.3 Erpetofauna

I rilevamenti saranno volti ad una valutazione sia qualitativa sia quantitativa dell'erpetofauna presente.

La ricerca delle specie verrà effettuata rilevando la presenza di una o più delle seguenti fasi vitali o manifestazioni percepibili delle varie specie: uova (per le specie ovipare, in particolare Anfibi), larve, adulti, canto (solo per gli Anuri).

In dettaglio, si prevede in via preliminare di utilizzare per la ricerca di Anfibi e Rettili i seguenti approcci integrati:

- Visual Encountering Survey (VES): individuazione degli individui a vista, a cui può seguire, qualora necessario, la cattura temporanea per una corretta determinazione specifica;
- Ricerca in rifugi terrestri, ovvero sotto tronchi, pietre ed altro materiale che possa servire da ricovero temporaneo. Il metodo è particolare utile per censire i Rettili;
- Road Casualty Survey (RCS). Determinazione specifica degli individui trovati morti a causa di schiacciamento da veicoli lungo le strade. Particolarmente importante per specie vagili, che frequentano anche ambienti antropizzati e che compiono consistenti spostamenti e sono spesso vittime di investimento da autoveicoli.

Si prevede di effettuare le osservazioni lungo transetti (si veda il Paragrafo 6.2) e di porre particolare attenzione alle aree già individuate come idonee per tali specie (ad esempio le aree della Paludi di Sablici e del Canneto del Lisert).

## 6.2 UBICAZIONE DELLE STAZIONI DI CAMPIONAMENTO

Tenuto conto delle caratteristiche ambientali dell'area di progetto, già analizzate nell'ambito dei rilevamenti condotti per la redazione di SIA e SINCA, si prevede di effettuare i censimenti all'interno degli ambiti a maggiore valenza faunistica, suddivisibili, in base alla localizzazione ed alle caratteristiche ecologiche, in tre principali aree di campionamento:

- Cassa di colmata (SIN Canneto del Lisert) e foce del Fiume Timavo (ZSC IT3340006 "Carso Triestino e Goriziano" e ZPS IT3341002 "Aree Carsiche della Venezia Giulia);
- Palude di Sablici (ZSC IT3340006 "Carso Triestino e Goriziano" e ZPS IT3341002 "Aree Carsiche della Venezia Giulia), non direttamente interessata dalle aree di cantiere, ma limitrofa al tracciato del metanodotto, pertanto potenzialmente interessata dalle interferenze indirette;
- Bosco a Nord dell'attraversamento dell'Autostrada A4 (ZSC IT3340006 "Carso Triestino e Goriziano" e ZPS IT3341002 "Aree Carsiche della Venezia Giulia).

All'interno di tali aree saranno localizzati indicativamente 5-6 transetti di rilevamento per il censimenti dell'avifauna, teriofauna e erpetofauna, da definire nel dettaglio in seguito al sopralluogo dell'area. Inoltre per il monitoraggio di alcuni taxon si individueranno alcune aree focali per le diverse specie (come specificato in precedenza per Uccelli acquatici, Chiroteri e Erpetofauna).

## 6.3 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO

Il Piano di Monitoraggio prevede l'esecuzione dei rilevamenti durante le tre fasi del Progetto:

- Ante operam: a partire da almeno un anno prima dell'inizio dei lavori;
- Costruzione: durante il periodo di cantiere;
- Esercizio: durante l'anno successivo alla messa in opera del Terminale.

Per ognuna delle fasi del progetto i rilevamenti verranno effettuati negli stessi periodi dell'anno, in modo da poter correttamente confrontare i risultati ottenuti.

Nella definizione della distribuzione temporale dei rilievi verranno privilegiati i periodi che consentono il contatto di tutte le specie che possono frequentare tali territori, come dettagliato nel seguito per ciascun gruppo faunistico.

### 6.3.1 Avifauna

Per l'avifauna si prevedono, per ognuna delle tre fasi del Progetto:

- almeno 6 campagne di monitoraggio nei mesi primaverili (indicativamente tra Aprile e Luglio), per l'avifauna nidificante (2 per ciascuna delle 3 aree di campionamento individuate in precedenza);
- almeno 3 campagne di monitoraggio da condurre nei mesi invernali (indicativamente da inizio Dicembre a Febbraio) per l'avifauna svernante (1 per ciascuna delle 3 aree di campionamento individuate in precedenza);
- almeno 2 campagne di rilevamento nei periodi di migrazione (Febbraio-Aprile e Settembre-Ottobre), solo nell'area di campionamento "Cassa di Colmata-Foce del Timavo), per individuare le specie che utilizzano tale area solo per la sosta migratoria.

### 6.3.2 Teriofauna

Le attività di rilevamento della teriofauna prevedono almeno 3 campagne di censimento per ciascuna area di studio, rispettivamente nei mesi di Aprile, Giugno e Settembre, per un totale di 6 campagne per ognuna delle fasi del progetto. Per quanto riguarda i Chiroteri, lo sforzo di campionamento verrà definito in seguito all'individuazione dei siti di svernamento, estivi e di *swarming*, da identificare preliminarmente in cartografia. In base agli esiti della prima campagna verrà valutata la necessità di ulteriori approfondimenti.

### 6.3.3 Erpetofauna

Il censimento dell'erpetofauna sarà effettuato con 4 campagne di censimento per ciascuna area di campionamento, in ciascuna delle fasi di progetto, rispettivamente nei mesi di Marzo, Aprile, Giugno e Settembre. In base agli esiti della prima campagna verrà valutata la necessità di ulteriori approfondimenti.

## 6.4 QUADRO SINOTTICO MONITORAGGIO FAUNA TERRESTRE

Si riporta di seguito in tabella una sintesi della attività di monitoraggio ambientale previste per il comparto fauna terrestre.

**Tabella 6.1: Quadro Sinottico Monitoraggio Fauna Terrestre e Articolazione Temporale**

Misura	Stazioni di Campionamento	Frequenza Campionamento		
		Ante-Operam	Costruzione	Esercizio
Monitoraggio Avifauna	Transetti da definire durante la prima campagna di rilevamento (indicativamente 3 transetti per ciascuna delle tre aree di campionamento individuate);  Indicativamente 2 punti fissi di Osservazione nelle aree umide individuate	2 campagne l'anno per ciascuna area di campionamento nel periodo Aprile-Luglio (nidificanti)	2 campagne l'anno per ciascuna area di campionamento nel periodo Aprile-Luglio (nidificanti)	2 campagne per ciascuna area di campionamento nel periodo Aprile-Luglio (nidificanti), nell'anno successivo all'entrata in esercizio
		1 campagna l'anno per ciascuna area di campionamento nel periodo Dicembre-Febbraio (svernanti)	1 campagna l'anno per ciascuna area di campionamento nel periodo Dicembre-Febbraio (svernanti)	1 campagna per ciascuna area di campionamento nel periodo Dicembre-Febbraio (svernanti), nell'anno successivo all'entrata in esercizio
		2 campagne l'anno per l'area umida della Cassa di colmata e Foce del Timavo nei periodi di migrazione (Febbraio-Aprile e Settembre-Ottobre)	2 campagne l'anno per l'area umida della Cassa di colmata e Foce del Timavo nei periodi di migrazione (Febbraio-Aprile e Settembre-Ottobre)	2 campagne per l'area umida della Cassa di colmata e Foce del Timavo nei periodi di migrazione (Febbraio-Ottobre), nell'anno successivo all'entrata in esercizio

Misura	Stazioni di Campionamento	Frequenza Campionamento		
		Ante-Operam	Costruzione	Esercizio
Monitoraggio Teriofauna	<p>Raccolta di informazioni nei transetti utilizzati per l'avifauna</p> <p>Ricerca dei siti di svernamento, estivi e di swarming, da definire nel dettaglio in seguito all'individuazione cartografica delle aree potenzialmente idonee</p>	<p>3 campagne (Aprile, Giugno e Settembre) per ciascuna area di campionamento</p>	<p>3 campagne (Aprile, Giugno e Settembre) per ciascuna area di campionamento</p>	<p>3 campagne (Aprile, Giugno e Settembre) per ciascuna area di campionamento, nell'anno successivo all'entrata in esercizio</p>
Monitoraggio Erpetofauna	<p>Indicativamente 3 transetti e individuazione delle aree focali per le specie target, da definire durante la prima campagna di rilevamento</p>	<p>4 campagne Marzo, Aprile, Giugno e Settembre per ciascuna area di campionamento</p>	<p>4 campagne all'anno Marzo, Aprile, Giugno e Settembre per ciascuna area di campionamento</p>	<p>4 campagne Marzo, Aprile, Giugno e Settembre per ciascuna area di campionamento, nell'anno successivo all'entrata in esercizio</p>

## 7 RUMORE

La Regione FVG richiede di presentare un piano di monitoraggio del rumore presso (Prescrizione No. 47):

- i 3 ricettori individuati nello Studio di Impatto Ambientale, ovvero:
  - margine Nord dell'area ZSC "Carso Triestino e Goriziano" (ricettore 1R),
  - ricettore industriale di Via Groto du Diau 8, Monfalcone (ricettore 2R),
  - area residenziale del Villaggio del Pescatore, in corrispondenza della scuola d'infanzia sita al civico No. 102 (ricettore 3R);
- condominio di via San Giovanni di Duino al Villaggio del Pescatore, civico No. 30 (ricettore 4R);
- edificio di via San Giovanni di Duino al Villaggio del Pescatore, civico No. 26 (ricettore 5R);
- Terme Romane di Monfalcone (ricettore 6R).

L'ubicazione di tali ricettori è riportata in Figura 7.1 allegata.

Come meglio specificato nel seguito, il monitoraggio del rumore prevede:

- nella *fase ante-operam*, il rilevamento di un adeguato scenario di indicatori acustici atti a rappresentare lo "stato di bianco", cui riferire l'esito dei successivi monitoraggi;
- nella *fase di costruzione* del Terminale, campagne di misura volte a:
  - controllo dell'evolversi della situazione ambientale,
  - controllo delle emissioni acustiche delle lavorazioni e dei traffici indotti dal cantiere, al fine di evitare il manifestarsi di emergenze specifiche, o di adottare eventuali misure integrative di mitigazione degli impatti;
- nella *fase di esercizio*, una campagna per valutare lo stato del clima acustico durante l'esercizio del Terminale e accertare la reale efficacia degli eventuali provvedimenti per garantire la mitigazione dell'impatto acustico sia sull'ambiente antropico circostante, sia sull'ambiente naturale.

### 7.1 METODOLOGIA DI CAMPIONAMENTO

I rilievi acustici saranno effettuati in prossimità dei ricettori, in punti ritenuti rappresentativi per l'area d'appartenenza, secondo le modalità previste dal Decreto 16 Marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

Sono previste misure per integrazione continua di 8 ore in periodo diurno (da selezionare nel periodo 6-22) e 8 ore in periodo notturno (22-6), con acquisizione di:

- spettro sonoro;
- livello di rumorosità complessiva durante il tempo di misura ( $L_{Aeq}$ ) e andamento della rumorosità nel tempo;
- eventuale presenza di componenti tonali ed impulsive;
- livelli statistici cumulativi ( $L_{95}$ ,  $L_{90}$ ,  $L_{50}$ ,  $L_{10}$ ,  $L_1$ ), in modo da fornire informazioni sulla frequenza con cui si verificano gli eventi sonori nel periodo di osservazione.

Durante le misure saranno inoltre rilevate le condizioni meteorologiche in termini di precipitazioni, nebbia, umidità e temperatura media, ventosità.

Le misure saranno eseguite da tecnici competenti in acustica ed in possesso di certificazione. Dovrà essere impiegata strumentazione con elevata capacità di memoria e gamma dinamica, che consente di cogliere i fenomeni sonori con livelli di rumorosità molto diversi tra loro.

Il microfono sarà posizionato, ove possibile:

- presso i ricettori antropici, in corrispondenza dell'ultimo piano degli edifici (come richiesto da Regione FVG e ARPAV), se accessibile. In caso di inaccessibilità, la misura sarà eseguita a 4 m dal piano campagna mediante l'impiego di stativi;
- in tutti i punti, a distanza da eventuali superfici interferenti superiore ad 1 m.

Le misure non saranno eseguite alla presenza di condizioni atmosferiche avverse (pioggia, neve o vento con velocità superiore ai 5 m/s).

Sarà utilizzato un sistema di protezione del microfono dagli agenti atmosferici e dai volatili.

Le catene di misura da utilizzare saranno di Classe 1, conformi alle normative vigenti ed agli standard di comune utilizzo (DM 16 Marzo 1998 e norma CEI EN 61672). Inoltre, prima dell'utilizzo gli strumenti dovranno essere oggetto di verifiche di conformità presso laboratori accreditati da un servizio di taratura nazionale.

## 7.2 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO

### 7.2.1 Fase Ante-Operam

La caratterizzazione del clima acustico *ante-operam* sarà eseguita con misure da svolgersi nell'anno antecedente l'inizio dei lavori. Il periodo di campionamento sarà deciso nella fase di attuazione del PMA.

Il PMA prevede una campagna presso tutti i 6 ricettori acustici individuati, con misure per integrazione continua di 8 ore in periodo diurno (da selezionare nel periodo 6-22) e 8 ore in periodo notturno (22-6).

### 7.2.2 Fase di Costruzione

Durante la fase di costruzione il monitoraggio acustico sarà garantito da campagne da effettuarsi durante le attività di cantiere di maggior generazione del rumore, in corrispondenza degli stessi ricettori acustici monitorati durante la fase *ante-operam*.

Le misure saranno condotte ad integrazione continua di 8 ore in periodo diurno (da selezionare nel periodo 6-22) e, ove necessario in base all'articolazione delle attività di cantiere, 8 ore in periodo notturno (22-6).

### 7.2.3 Fase di Esercizio

Per la fase di esercizio del Terminale GNL, sarà condotta una campagna presso tutti i 6 ricettori acustici individuati durante l'anno successivo all'avvio dell'impianto con misure per integrazione continua di 8 ore in periodo diurno (da selezionare nel periodo 6-22) e 8 ore in periodo notturno (22-6).

### 7.3 QUADRO SINOTTICO MONITORAGGIO RUMORE

Si riporta di seguito in tabella una sintesi delle attività di monitoraggio ambientale previste per il rumore.

**Tabella 7.1: Quadro Sinottico Monitoraggio Rumore e Articolazione Temporale**

Misura <sup>(1)</sup>	Stazione	Frequenza Campionamento		
		Ante-Operam	Costruzione	Esercizio
Livelli di Pressione Sonora	1R 2R 3R 4R 5R 6R	1 campagna di misura nell'anno antecedente l'inizio lavori	Campagne di misura durante le attività di maggior generazione di rumore	1 campagna di misura durante l'anno successivo alla messa in esercizio del Terminale GNL

Nota

- 1) Integrazione continua di 8 ore in periodo diurno (da selezionare nel periodo 6-22) e 8 ore in periodo notturno (22-6)

## 8 SUOLO

La Regione FVG richiede l'esecuzione di attività di monitoraggio relative alla matrice suolo (Prescrizione No. 23b).

Con riferimento a tale componente ambientale, per quanto riguarda la fase *ante operam* si evidenzia che:

- come specificato nello SIA, il materiale scavato durante le attività di cantiere sarà sottoposto a caratterizzazione ambientale ai sensi della normativa vigente, al fine di determinare l'effettiva possibilità del suo riutilizzo in sito;
- sono in atto le operazioni di campionamento ed analisi dei sedimenti marini da dragare, svolte in accordo al piano condiviso con le autorità competenti e ai sensi della vigente normativa in materia (DM Ambiente 24 Gennaio 1996 "Scarico nelle acque del mare o in ambienti ad esso contigui, di materiali provenienti da escavo e altre movimentazioni - Rilascio delle autorizzazioni di cui all'articolo 11 della Legge 10 Maggio 1976, No. 319).

Per quanto concerne le fasi di *cantiere* e di *esercizio*, come illustrato nello SIA, non sono identificabili impatti sul suolo in relazione alla tipologia di attività svolte e alle misure di mitigazione adottate (di seguito riassunte): non sono pertanto previste attività di monitoraggio.

**Tabella 8.1: Suolo e Sottosuolo, Misure di Mitigazione**

<b>Fase di Cantiere</b>	
Gestione dei mezzi e delle macchine	Tutte le operazioni di manutenzione dei mezzi adibiti ai servizi logistici saranno effettuate presso la sede logistica dell'appaltatore
	Eventuali interventi di manutenzione straordinaria dei mezzi operativi saranno effettuati in aree dedicate adeguatamente predisposte (superficie piana, ricoperta con teli impermeabili di adeguato spessore e delimitata da sponde di contenimento)
	Il rifornimento dei mezzi operativi avverrà nell'ambito delle aree di cantiere, con l'utilizzo di piccoli autocarri dotati di serbatoi e di attrezzature necessarie per evitare sversamenti, quali teli impermeabili di adeguato spessore ed appositi kit in materiale assorbente
	Le attività di rifornimento e manutenzione dei mezzi operativi saranno effettuate in aree idonee, lontane da ambienti ecologicamente sensibili quali corpi idrici, per evitare il rischio di eventuali contaminazioni accidentali delle acque
	Sarà condotto un controllo periodico dei circuiti oleodinamici delle macchine
Gestione delle terre e dei suoli	E'prevista la compattazione dei suoli dell'area di lavoro prima dello scavo per limitare fenomeni di filtrazione
	Saranno adottate debite precauzioni affinché i mezzi di lavoro non transitino sui suoli rimossi o da rimuovere
	Si provvederà alla rimozione e allo smaltimento secondo le modalità previste dalla normativa vigente di eventuali terreni che fossero interessati da fenomeni pregressi di contaminazione e alla sostituzione degli stessi con materiali appositamente reperiti di analoghe caratteristiche

***Fase di esercizio***

Tutte le aree potenzialmente contaminabili per sversamenti accidentali saranno pavimentate e, ove necessario, saranno previsti adeguati bacini di contenimento

Il terminale sarà dotato di piani specifici per il controllo di situazioni di emergenza ambientale come nel caso di sversamenti accidentali

Per l'area di banchina sarà previsto un piano di gestione delle emergenze in caso di sversamenti accidentali

## 9 SISTEMA DI ARCHIVIAZIONE E GESTIONE DEI DATI

Durante la fase di attuazione del PMA, al fine di assicurare l'uniformità delle misure rilevate nelle diverse fasi del monitoraggio, sarà previsto lo sviluppo di procedure idonee a:

- controllo e validazione dei dati;
- archiviazione dei dati e aggiornamento degli stessi;
- analisi spaziali e temporali;
- predisposizione di rappresentazioni tematiche;
- informazione ai cittadini dei risultati delle attività di monitoraggio, sia mediante pubblicazioni divulgative, sia mediante relazioni tecniche.

Indipendentemente dalla fonte (sensori remoti con acquisizione in automatico e trasmissione in continuo attraverso rete o periodica tramite operatore; dati provenienti da campagne di misura e rilievo *in situ*; dati provenienti da altre reti e strutture preesistenti; etc.) tutti i dati saranno validati ed archiviati con tutte le informazioni necessarie (metadati) alla completa riconoscibilità del dato e alla ripetibilità della misura. Ogni dato sarà georeferenziato in scala adeguata e organizzato in apposito "geodatabase".

Saranno inoltre effettuati il controllo e la validazione dei dati da parte di organismi terzi.

Periodicamente, secondo le frequenze concordate con le Autorità Competenti, saranno redatti e inviati alle stesse i rapporti di sintesi dei risultati dei monitoraggi effettuati e delle eventuali misure tecniche e gestionali adottate, o previste, per la mitigazione degli impatti qualora fosse riscontrato il rischio di superamento delle soglie di legge.

Al fine di garantire l'acquisizione, la validazione, l'archiviazione, la gestione, la rappresentazione, la consultazione e l'elaborazione delle informazioni acquisite nello sviluppo del PMA verrà implementato un sistema informativo che gestisca i dati misurati e le analisi relative alle diverse componenti ambientali. Il sistema sarà strutturato in moduli, tra di loro pienamente interfacciati e costruiti secondo criteri di gestione e consultazione comuni, funzionali a ciascuna attività di monitoraggio; il sistema sarà inoltre implementato in modo tale da rendere disponibili i dati del PMA alle Autorità Competenti e al pubblico.

Il sistema informativo sarà in grado di soddisfare i requisiti minimi di:

- facilità di utilizzo anche da parte di utenti non esperti;
- modularità e trasportabilità;
- possibile manutenzione ed espandibilità;
- compatibilità con gli standard in uso presso MATTM, ISPRA e ARPA FVG.

In sintesi, il sistema di archiviazione e gestione dei dati implementato consentirà di:

- condividere i dati con il pubblico (anche attraverso servizi webGIS per l'interrogazione dinamica dei dati);
- riutilizzare le informazioni ambientali per accrescere le conoscenze sullo stato dell'ambiente e sulla sua evoluzione;
- riutilizzare i dati per la predisposizione di studi ambientali.

MRP/MCO/CSM/PAR:mcs

## RIFERIMENTI

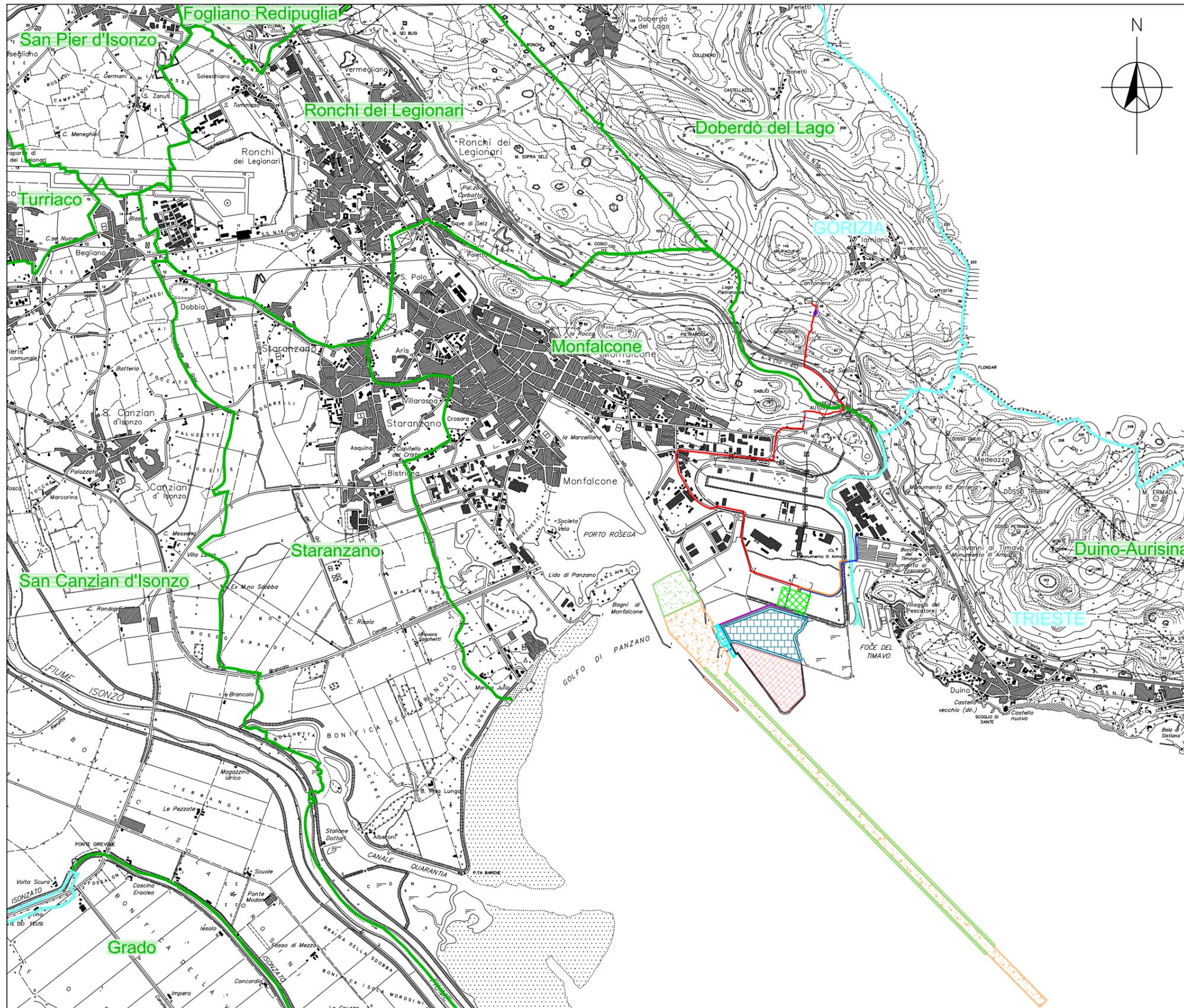
Commissione Europea, 2003, Reference Document on the General Principles of Monitoring, IPPC.

ISPRA-APAT, 2003, “Metodi di Raccolta Dati in Campo per l’Elaborazione di Indicatori di Biodiversità” redatto dal APAT - Centro Tematico Nazionale Natura e Biodiversità (CTN\_NeB).

MATTM, 2007, “Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle infrastrutture strategiche ed insediamenti produttivi di cui al Decreto Legislativo 12 Aprile 2006, No. 163”, Rev. 2 del 23 Luglio 2007, Redatte dalla Commissione Speciale di Valutazione di Impatto Ambientale, MATTM.

MATTM, 2014, “Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.)”, Rev.1 del 16 Giugno 2014, Redatte dalla Direzione per le Valutazioni Ambientali, MATTM.





**LEGENDA**

OPERE A PROGETTO

- TERMINALE GNL
- AREA DI ACCOSTO NAVI METANIERE
- LINEA CONDOTTE DI PROCESSO
- LINEA ADDUZIONE ACQUA ANTINCENDIO
- LINEA ADDUZIONE ACQUA DI PROCESSO
- LINEA DI SCARICO ACQUE (PROCESSO E METEORICHE)
- GASDOTTO DI CONSEGNA ALLA RETE
- PUNTI DI INTERCETTAZIONE DI LINEA
- STAZIONE DI INTERCETTAZIONE GASDOTTO E MISURA FISCALE
- CASSA DI COLMATA ESISTENTE
- ARGINI CASSA DI COLMATA ESISTENTE
- NUOVA CASSA DI COLMATA
- DIGA FORANEA (NUOVA CASSA DI COLMATA)
- DRAGAGGIO DA QUOTA ATTUALE A -13.5 m
- DRAGAGGIO DA QUOTA ATTUALE A -12.5 m
- PROLUNGAMENTO DIGA SOTTOFLUTTO
- CONFINE PROVINCIALE
- CONFINE COMUNALE

**SCALA**



**RIFERIMENTO**

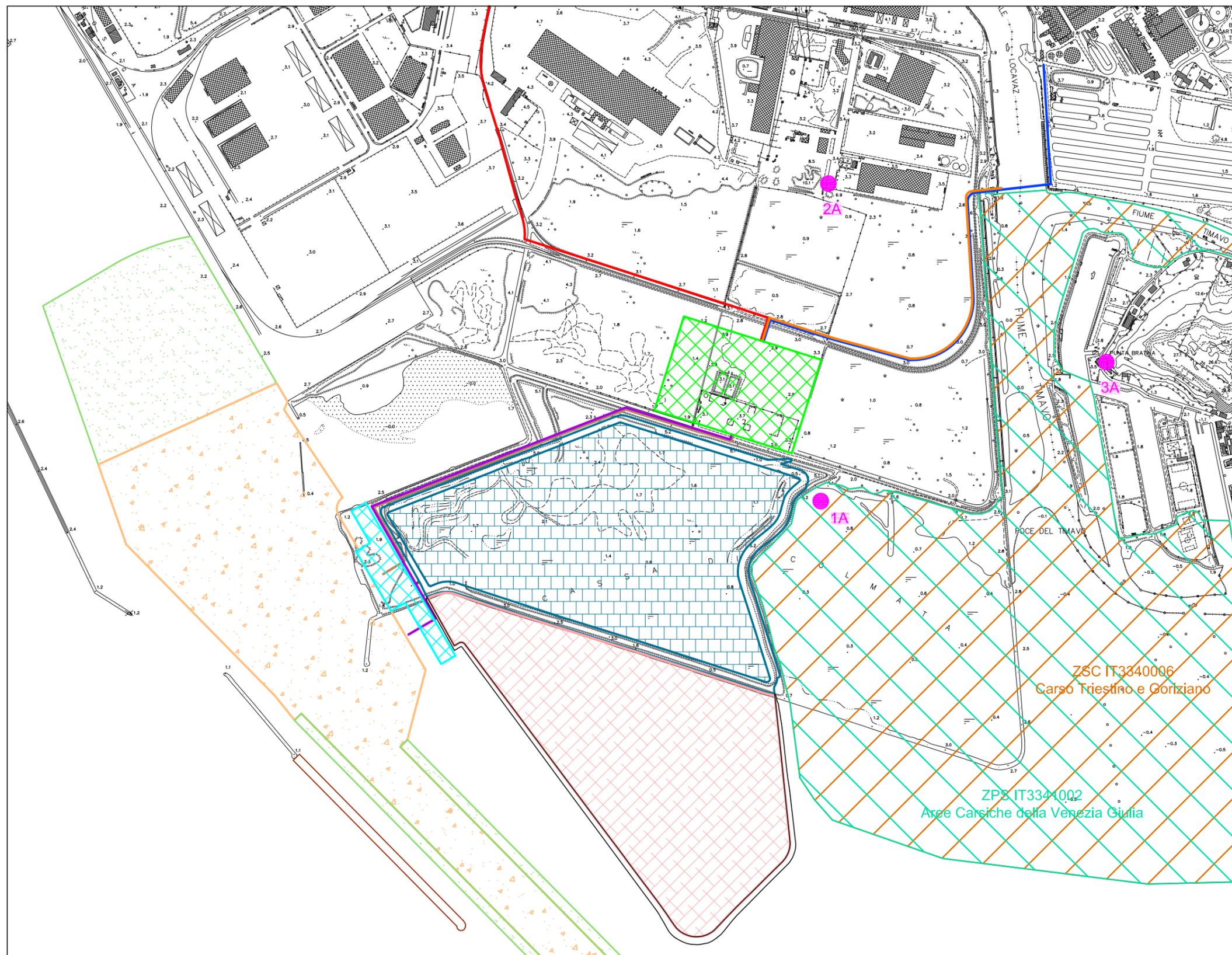
REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA, INFRASTRUTTURA REGIONALE DEI DATI AMBIENTALI E TERRITORIALI PER IL FRIULI VENEZIA GIULIA (IRDAT),  
SITO WEB: [irdat.regione.fvg.it](http://irdat.regione.fvg.it), CARTA TECNICA REGIONALE, SCALA 1:25,000

Smart Gas S.p.A., Monfalcone, Italia  
Terminale GNL nel Porto di Monfalcone  
Piano di Monitoraggio Ambientale

FIGURA 2.1

INQUADRAMENTO GENERALE





### LEGENDA

#### OPERE A PROGETTO

-  TERMINALE GNL
-  AREA DI ACCOSTO NAVI METANIERE
-  LINEA CONDOTTE DI PROCESSO
-  LINEA ADDUZIONE ACQUA ANTINCENDIO
-  LINEA ADDUZIONE ACQUA DI PROCESSO
-  LINEA DI SCARICO ACQUE (PROCESSO E METEORICHE)
-  GASDOTTO DI CONSEGNA ALLA RETE
-  CASSA DI COLMATA ESISTENTE
-  ARGINI CASSA DI COLMATA ESISTENTE
-  NUOVA CASSA DI COLMATA
-  DIGA FORANEA (NUOVA CASSA DI COLMATA)
-  DRAGAGGIO DA QUOTA ATTUALE A -13.5 m
-  DRAGAGGIO DA QUOTA ATTUALE A -12.5 m
-  PROLUNGAMENTO DIGA SOTTOFLUTTO
-  ZSC
-  ZPS
-  STAZIONI QUALITÀ ARIA

### SCALA



### RIFERIMENTI

REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA, INFRASTRUTTURA REGIONALE DEI DATI AMBIENTALI E TERRITORIALI PER IL FRIULI VENEZIA GIULIA (IRDAT),  
SITO WEB: [irdat.regione.fvg.it](http://irdat.regione.fvg.it), CARTA TECNICA REGIONALE, SCALA 1:5,000

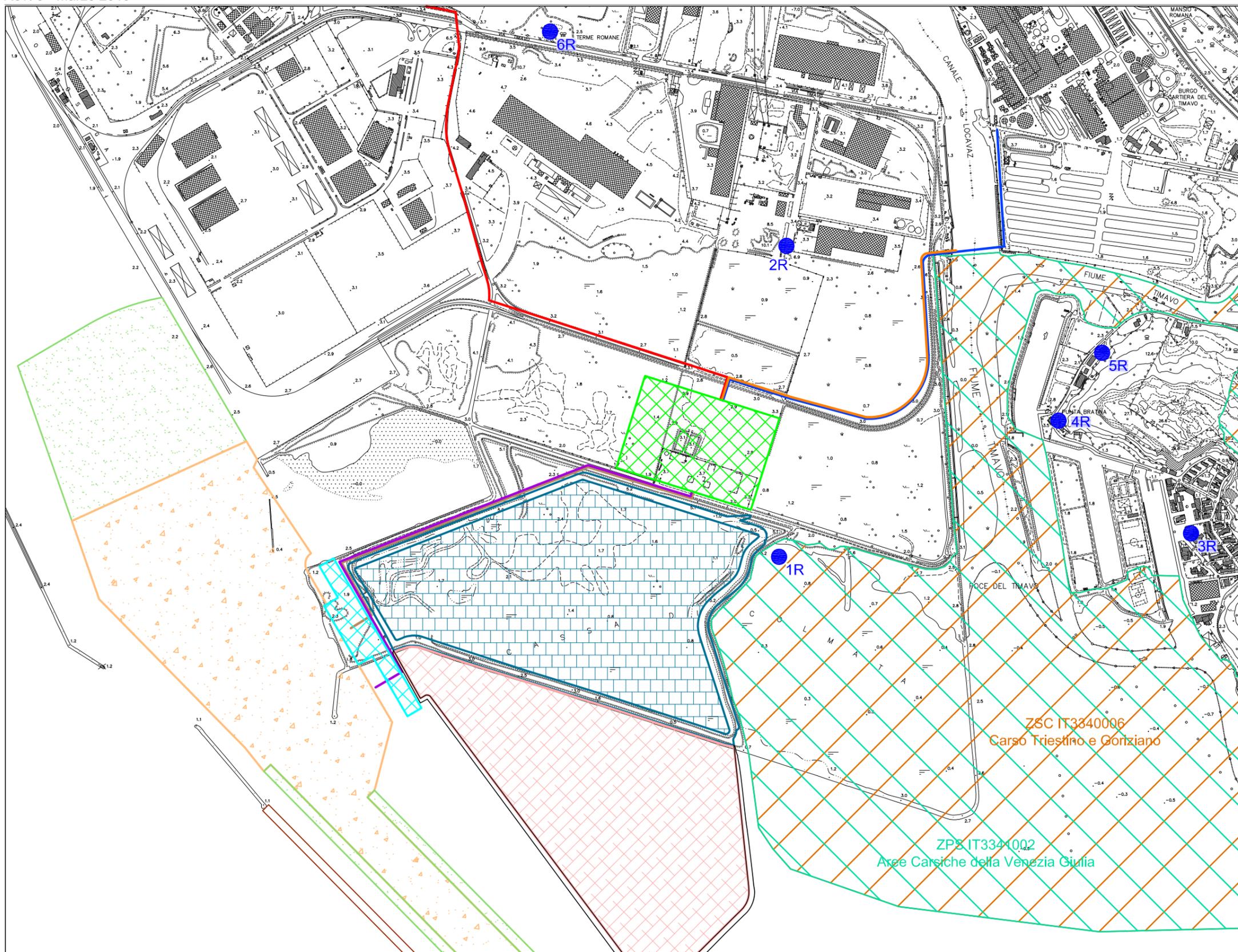
SITO WEB MATTM (MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE)  
[ftp://ftp.dpn.minambiente.it/Natura2000/TrasmissioneCE\\_2014/](ftp://ftp.dpn.minambiente.it/Natura2000/TrasmissioneCE_2014/), CONSULTATO NEL FEBBRAIO 2015

Smart Gas S.p.A., Monfalcone, Italia  
Terminale GNL nel Porto di Monfalcone  
Piano di Monitoraggio Ambientale

FIGURA 4.1

UBICAZIONE DELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA





**LEGENDA**

OPERE A PROGETTO

- TERMINALE GNL
- AREA DI ACCOSTO NAVI METANIERE
- LINEA CONDOTTE DI PROCESSO
- LINEA ADDUZIONE ACQUA ANTINCENDIO
- LINEA ADDUZIONE ACQUA DI PROCESSO
- LINEA DI SCARICO ACQUE (PROCESSO E METEORICHE)
- GASDOTTO DI CONSEGNA ALLA RETE
- CASSA DI COLMATA ESISTENTE
- ARGINI CASSA DI COLMATA ESISTENTE
- NUOVA CASSA DI COLMATA
- DIGA FORANEA (NUOVA CASSA DI COLMATA)
- DRAGAGGIO DA QUOTA ATTUALE A -13.5 m
- DRAGAGGIO DA QUOTA ATTUALE A -12.5 m
- PROLUNGAMENTO DIGA SOTTOFLUTTO
- ZSC
- ZPS
- STAZIONI RUMORE

**SCALA**



**RIFERIMENTI**

REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA, INFRASTRUTTURA REGIONALE DEI DATI AMBIENTALI E TERRITORIALI PER IL FRIULI VENEZIA GIULIA (IRDAT),  
SITO WEB: [irdat.regione.fvg.it](http://irdat.regione.fvg.it), CARTA TECNICA REGIONALE, SCALA 1:5,000

SITO WEB MATTM (MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE)  
[ftp://ftp.dpn.minambiente.it/Natura2000/TrasmissioneCE\\_2014/](ftp://ftp.dpn.minambiente.it/Natura2000/TrasmissioneCE_2014/), CONSULTATO NEL FEBBRAIO 2015

Smart Gas S.p.A., Monfalcone, Italia  
Terminale GNL nel Porto di Monfalcone  
Piano di Monitoraggio Ambientale

FIGURA 7.1

UBICAZIONE DELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO  
DEL RUMORE