

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 00-RT-E-5122</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste</b> <b>Interventi per declassamento a 24 bar e opere</b> <b>connesse</b>	Pagina 1 di 67	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5122

**MET. MESTRE-TRIESTE TRATTO GONARS-TRIESTE**  
**INTERVENTI PER DECLASSAMENTO A 24 bar**  
**E OPERE CONNESSE**

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

1	Aggiornamento per Approfondimenti SIA – Emissione per permessi	G. Vecchio G. Bertera	L. Gaudenzi	H.D. Aiudi	26/06/2018
0	Emissione per Permessi	G. Vecchio G. Bertera	G. Marinelli	H. Aiudi	01/12/2017
<b>Rev.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Elaborato</b>	<b>Verificato</b>	<b>Approvato</b>	<b>Data</b>

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 00-RT-E-5122</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste</b> <b>Interventi per declassamento a 24 bar e opere</b> <b>connesse</b>	Pagina 2 di 67	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5122

## INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>SINTESI DEI PRINCIPALI ASPETTI PROGETTUALI</b>	<b>6</b>
2.1	Caratteristiche delle opere in progetto	6
2.1.1	Gasdotto	9
2.1.2	Impianti e punti di linea	10
2.1.3	Manufatti	13
2.2	Fasi di realizzazione dell'opera	14
2.2.1	Realizzazione di infrastrutture provvisorie	14
2.2.2	Apertura della pista di lavoro	15
2.2.3	Sfilamento dei tubi lungo la fascia di lavoro	16
2.2.4	Saldatura di linea e controlli non distruttivi	16
2.2.5	Scavo della trincea	16
2.2.6	Rivestimento dei giunti	17
2.2.7	Posa e reinterro della condotta	17
2.2.8	Realizzazione degli attraversamenti	17
2.2.9	Realizzazione degli impianti e punti di linea	18
2.2.10	Collaudo idraulico, collegamento e controllo della condotta	19
2.2.11	Esecuzione dei ripristini	19
2.3	Opere in rimozione	20
2.3.1	Linea principale e opere connesse	20
2.3.2	Fasi di rimozione dell'opera	22
2.3.3	Interventi di ripristino e di mitigazione ambientale	24
<b>3</b>	<b>INTERVENTI DI OTTIMIZZAZIONE E RIPRISTINO AMBIENTALE</b>	<b>25</b>
3.1	Interventi di ottimizzazione	25
3.1.1	Scotico e accantonamento del terreno vegetale	26
3.2	Interventi di ripristino	26
3.2.1	Ripristini morfologici ed idraulici	27
3.2.2	Ripristini idrogeologici	27

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 00-RT-E-5122</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste</b> <b>Interventi per declassamento a 24 bar e opere</b> <b>connesse</b>	Pagina 3 di 67	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. FTM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5122

3.2.3	Sistemazione finale della viabilità e delle aree di accesso	28
3.2.4	Ripristini vegetazionali	28
3.2.5	Misure di minimizzazione dei disturbi sulla fauna	32
<b>4</b>	<b>GENERALITÀ SUL PIANO DI MONITORAGGIO</b>	<b>34</b>
4.1	Criteri Base per il Piano di Monitoraggio	34
4.2	Obiettivi del Monitoraggio	35
4.3	Scelta degli indicatori ambientali	36
4.4	Piani di monitoraggio in atto	37
4.4.1	Monitoraggio delle acque superficiali	37
4.4.2	Monitoraggio qualità dell'aria	41
<b>5</b>	<b>PROPOSTA DI MONITORAGGIO</b>	<b>44</b>
5.1	Ambiente idrico	44
5.1.1	Metodologie di Campionamento	44
5.1.2	Punti di monitoraggio riguardanti l'alterazione della qualità dell'acqua	46
5.1.3	Punti di monitoraggio del livello piezometrico	47
5.1.4	Articolazione Spaziale e Temporale del Monitoraggio	47
5.2	Suolo	48
5.2.1	Metodologie di Campionamento	48
5.2.2	Punti di monitoraggio	49
5.2.3	Articolazione Temporale del Monitoraggio	50
5.3	Rumore	51
5.3.1	Metodologie di Campionamento	52
5.3.2	Punti di monitoraggio	52
5.3.3	Articolazione Temporale del Monitoraggio	54
5.4	Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi (Biodiversità)	55
5.4.1	Metodologie di Campionamento	55
5.4.2	Punti di monitoraggio	59
5.4.3	Articolazione Temporale del Monitoraggio	60
5.5	Sintesi della proposta di piano di monitoraggio	61

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 00-RT-E-5122</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste</b> <b>Interventi per declassamento a 24 bar e opere</b> <b>connesse</b>	Pagina 4 di 67	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5122

<b>6</b>	<b>RESTITUZIONE E STRUTTURAZIONE DEI DATI RILEVATI</b>	<b>65</b>
6.1	Monitoraggio ambientale e sistema informativo	65
<b>7</b>	<b>ALLEGATI</b>	<b>67</b>

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 00-RT-E-5122</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste</b> <b>Interventi per declassamento a 24 bar e opere</b> <b>connesse</b>	Pagina 5 di 67	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5122

## 1 INTRODUZIONE

Il presente documento costituisce la Proposta di Piano di Monitoraggio Ambientale (di seguito PMA) relativo al progetto di declassamento a MOP 24 bar (2<sup>a</sup> specie) del metanodotto denominato “Mestre - Trieste tratto Gonars – Trieste Interventi per declassamento a 24 bar e opere connesse” che si sviluppa nella regione Friuli Venezia Giulia interessando le province di Udine, Gorizia e Trieste.

Il progetto di declassamento in 2<sup>a</sup> specie (MOP 24 bar) del tratto Gonars – Trieste del metanodotto “Mestre – Trieste”, prevede la realizzazione di interventi puntuali per una lunghezza complessiva pari a circa 2,524 km, distribuiti lungo l’esistente tracciato costituito da tubazioni aventi diametro nominale DN 300 (12”) e DN 250 (10”). Gli interventi in progetto insistono lungo un tratto di circa 63 km interamente compreso nella regione Friuli Venezia Giulia.

I lavori di declassamento riguarderanno anche la realizzazione di una serie di condotte, alcune delle quali derivanti direttamente dal metanodotto principale (Mestre – Trieste tratto Gonars-Trieste) e alcuni ricollegamenti/rifacimenti su altri metanodotti esistenti ubicati a Nord del metanodotto “Mestre-Trieste”, di diametro e lunghezze variabili per una lunghezza complessiva pari a circa 12,139 km.

Inoltre, al fine di provvedere al declassamento di tutta la rete interconnessa al met. Mestre-Trieste, saranno realizzati 3 impianti di riduzione della pressione HPRS di differente capacità localizzati nei Comuni di Gonars (UD), Reana del Rojale (UD) e Romans d’Isonzo (GO).

L’intervento prevede infine la dismissione e la contestuale rimozione dei metanodotti e impianti di linea esistenti, sostituiti dalle nuove opere in progetto e lo smantellamento di sezioni di impianto o intere aree impiantistiche non più necessarie quali:

- sezione di filtraggio e preriscaldamento dell’impianto di riduzione di Premariacco (n. 1095);
- sezione di filtraggio e preriscaldamento dell’impianto di riduzione di Buttrio (n.905);
- impianto di riduzione di Udine Sud (n.901).

Il documento in oggetto rappresenta la versione preliminare del “Piano di Monitoraggio Ambientale” (PMA); i dettagli delle attività di monitoraggio saranno definiti di concerto con gli Enti di controllo preposti.

La presente proposta di PMA si articola come segue:

- sintesi dei principali aspetti progettuali (capitolo 2);
- obiettivi e aspetti generali del piano di monitoraggio (capitolo 3);
- attività di monitoraggio previste dalla presente proposta (capitolo 4);
- strutturazione dei dati rilevati e sistema informativo (capitolo 5).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 00-RT-E-5122</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste</b> <b>Interventi per declassamento a 24 bar e opere</b> <b>connesse</b>	Pagina 6 di 67	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. FTM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5122

## 2 SINTESI DEI PRINCIPALI ASPETTI PROGETTUALI

Gli interventi in progetto si collocano in maniera discontinua nella porzione mediorientale della Regione Friuli Venezia Giulia, interessando i comuni di Gonars, Cervignano del Friuli, Aiello del Friuli, Campolongo Tapogliano, Pradamano, Pozzuolo del Friuli, Udine, Pavia di Udine, Remanzacco, Premariacco, Cividale del Friuli in provincia di Udine; i comuni di Villesse, Fogliano Redipuglia, Ronchi dei Legionari, Doberdò del Lago, Romans d'Isonzo, Farra d'Isonzo, Reana del Rojale in provincia di Gorizia ed i comuni di Duino-Aurisina e Trieste in provincia di Trieste.

### 2.1 Caratteristiche delle opere in progetto

Il progetto di declassamento in 2<sup>a</sup> specie (MOP 24 bar) del tratto Gonars – Trieste del metanodotto “Mestre – Trieste” costituito da tubazioni aventi diametro nominale DN 300/DN 250 (12”/10”) rappresenta l'elemento principale delle opere in progetto, come indicato nelle tabelle seguenti:

**Tab. 2.1/A - Interventi sul “Met. Mestre - Trieste tratto Gonars – Trieste DN 300/250 (12”/10”), DP 64 bar interventi per declassamento a 24 bar”**

Denominazione intervento	Diametro	DP (bar)	Lunghezza aprox. (km)
Impianto di riduzione della pressione HPRS-100-TC-IS	--	70 / 24	--
Inserimento PIL n.1 in Comune di Cervignano del Friuli	300 (12”)	64	0,050
Rimozione PIL 45870/15 in Comune di Cervignano del Friuli	300 (12”)	64	0,012
Inserimento PIDI n.2 in Comune di Cervignano del Friuli	300 (12”)	64	0,080
Variante in Comune di Aiello del Friuli	300 (12”)	64	0,764
Inserimento PIDI n.3 in Comune di Campolongo Tapogliano	300 (12”)	64	0,110
Variante del fiume Torre in Comune di Villesse	300 (12”)	64	0,862
Variante Pdl 45870 /17.2 valvola da telecomandare	--	--	--
Rimozione PIL 45870 / 20 in Comune di Fogliano Redipuglia	250 (10”)	64	0,022
Inserimento PIL 4 in Comune di Ronchi dei Legionari	250 (10”)	64	0,240
Variante creazione nuovo stacco per Inserimento BY-PASS	400 (16”)	64	0,032
Inserimento PIL 5 in Comune di Duino-Aurisina	250 (10”)	64	0,055

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 00-RT-E-5122</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste</b> <b>Interventi per declassamento a 24 bar e opere</b> <b>connesse</b>	Pagina 7 di 67	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. FTM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5122

Denominazione intervento	Diametro	DP (bar)	Lunghezza aprox. (km)
Inserimento PIL 6 in Comune di Duino-Aurisina	250 (10")	64	0,066
Inserimento PIL 7 in Comune di Trieste	250 (10")	64	0,195
Variante PdL 45870/34 valvola da telecomandare	--	--	--
Valvola 45870/38 da telecomandare	--	--	--
Inserimento valvola di raiting in Comune di Trieste	250 (10")	75	0,030
All. Comune di Trieste (1' pr.)	200 (8")	64	0,036

L'opera in progetto riguarda inoltre la realizzazione di una serie di condotte e impianti, su altri metanodotti esistenti ubicati a Nord del metanodotto "Mestre-Trieste", di diametro e lunghezze variabili, come indicato nelle tabelle seguenti:

**Tab. 2.1/B - Impianti concentrati e rifacimenti/ricollegamenti di metanodotti principali**

Denominazione metanodotto	Diametro	DP (bar)	Lunghezza aprox. (km)
Inserimento PIDI su Derivazione per Udine	250 (10")	64	0,063
Variante Der. per Gorizia per inserimento PIL in Comune di Farra d'Isonzo	200 (8")	64	0,048
Derivazione Manzano – Buttrio	250 (10")	64	2,900
Derivazione per Cividale	250 (10")	64	8,760
Imp. di riduzione HPRS-50 75 / 24 bar di Romans d'Isonzo	--	70 / 24	--
Impianto di Riduzione HPRS-100 70 / 24 bar di Reana del Rojale	--	70 / 24	--

Oltre alla realizzazione degli interventi principali sopra identificati, sono previsti i seguenti rifacimenti e ricollegamenti secondari:

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 00-RT-E-5122</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste</b> <b>Interventi per declassamento a 24 bar e opere</b> <b>connesse</b>	Pagina 8 di 67	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. FTM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5122

Tab. 2.1/E - Rifacimenti e ricollegamenti di metanodotti secondari

Denominazione metanodotto	Diametro	DP (bar)	Lunghezza aprox. (km)
<b>Opere collegate direttamente al declassamento del metanodotto "Mestre – Trieste tratto Gonars-Trieste"</b>			
Ricoll. All. Com. di Palmanova	100 (4")	64	0,042
Ricoll. All. Com. di Cervignano del Friuli	100 (4")	64	0,058
Variante Coll. tra Mestre-Trieste e Pot.	300 (12")	64	0,002
Ricoll. All. R.D.B.	100 (4")	64	0,018
Inserimento BY-PASS per ricoll. Der. per Monfalcone	400 (16")	64	0,017
(4102074) All. Com. di Trieste 2' pr. bar da riqualificare a 70 bar	250 (10")	64	0,179
(45870) Met. Mestre – Trieste da riqualificare a 75 bar	250 (10")	64	0,100
<b>Opere collegate direttamente alla realizzazione dell'opera "Inserimento PIDI su Derivazione per Udine DN 250 (10"), DP 64 bar"</b>			
Ricoll. All. PAVIA 2	100 (4")	64	0,023
<b>Opere collegate direttamente alla realizzazione della Derivazione Manzano-Buttrio DN 250 (10"), DP 64 bar</b>			
All. Comune di Pradamano	100 (4")	64	0,004
Ricoll. Der. per Udine Est	250 (10")	64	0,062
Ricoll. Pot. Manzano-Buttrio	250 (10")	64	0,215
Ricoll. Der. Manzano-Buttrio	100 (4")	64	0,217
All. FACS Fucine Srl	100 (4")	64	0,225
All. Com. di Pavia di Udine 1' pr.	100 (4")	64	0,004
<b>Opere collegate direttamente alla realizzazione della Derivazione per Cividale DN 250 (10"), DP 64 bar</b>			
Variante per nuovo stacco rifacimento Der. per Cividale	250 (10")	64	0,050
Ricoll. All. Fornasilla SpA	100 (4")	64	0,035
All. Com. di Remanzacco	100 (4")	64	0,192
Ricoll. All. Metallurgica Moimacco	100 (4")	64	0,041
All. Folicardi Friulcar	100 (4")	64	0,130

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 00-RT-E-5122</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste</b> <b>Interventi per declassamento a 24 bar e opere</b> <b>connesse</b>	Pagina 9 di 67	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. FTM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5122

Denominazione metanodotto	Diametro	DP (bar)	Lunghezza aprox. (km)
Ricoll. All. Com. di Premariacco	100 (4")	64	0,018

(\*) non è prevista la posa di una nuova condotta, ma esclusivamente la riqualifica dell'esistente condotta da 64 a DP 70 bar

### 2.1.1 Gasdotto

Il metanodotto in oggetto, progettato per il trasporto di gas naturale, sarà realizzato da un sistema di condotte, formate da tubi in acciaio collegati mediante saldatura (linea) e da una serie di impianti che, oltre a garantire l'operatività della struttura, permettono l'intercettazione della condotta in accordo alla normativa vigente.

I metanodotti sono stati progettati per una pressione di progetto (DP) di 64 bar ma verranno esercitati ad una pressione MOP di 24 bar, pertanto sono da classificarsi tra le condotte di 2<sup>a</sup> specie.

Le condotte avranno lo scopo di trasportare gas naturale con densità 0,72 kg/m<sup>3</sup> circa.

Saranno posti in opera tubi con carico unitario al limite di allungamento totale pari a 360 N/mm<sup>2</sup> corrispondente alle caratteristiche GRADO L360 NB/MB con spessore di 7,8 mm per le tubazioni DN 250 e spessore di 9,5 mm per le tubazioni DN 300.

In corrispondenza degli attraversamenti di infrastrutture importanti le condotte verranno posate in opera all'interno di tubi di protezione aventi le seguenti caratteristiche:

**Tab. 2.1/C – Caratteristiche dei tubi di protezione in relazione al diametro della condotta**

Condotta di linea DN	Tubo di protezione		
	Diametro nominale DN	spessore [mm]	grado acciaio
DN 250 (10")	DN 400 (16")	11,1	EN L360 MB
DN 300 (12")	DN 450 (18")	11,1	EN L415 MB

La condotta è protetta da:

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

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 00-RT-E-5122</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste</b> <b>Interventi per declassamento a 24 bar e opere</b> <b>connesse</b>	Pagina 10 di 67	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. FTM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5122

Lungo la condotta principale (Met. Mestre - Trieste tratto Gonars – Trieste DN 300/250 (12"/10"), DP 64 bar interventi per declassamento a 24 bar) viene interrato un cavo accessorio per reti tecnologiche, inserito all'interno di una polifora di polietilene, per il telecontrollo e il telecomando a distanza degli impianti e punti di linea.

### 2.1.2 Impianti e punti di linea

In accordo alla normativa vigente (D.M. 17.04.2008), la condotta sarà sezionabile in tronchi mediante apparecchiature di intercettazione (valvole) denominate: Punto di Intercettazione di Linea (PIL) o Punto di Intercettazione e Derivazione Importante (PIDI), che hanno la funzione di sezionare la condotta interrompendo il flusso del gas.

I punti di intercettazione sono costituiti da tubazioni interrate ad esclusione del sistema di manovra, del by-pass e del relativo scarico per l'evacuazione dei gas in atmosfera (effettuato, eccezionalmente, per operazioni di manutenzione straordinaria e per la prima messa in esercizio della condotta). Gli impianti comprendono quindi valvole di intercettazione interrate, bypass (tubazione e valvole di piccolo diametro) fuori terra, apparecchiature per la protezione elettrica della condotta e talvolta un fabbricato per il ricovero delle apparecchiature e della strumentazione di controllo.

In ottemperanza a quanto prescritto dal D.M. 17.04.08, per metanodotti di 1<sup>a</sup> specie (MOP>24 bar) la distanza massima fra i punti di intercettazione è di 10 km, o 15 km nel caso di valvole telecontrollate. Invece per metanodotti di 2<sup>a</sup> specie (12 bar <MOP<= 24) la distanza massima tra due valvole si riduce a 6 km o 10 km nel caso di valvole telecontrollate. Dal momento che lo scopo dell'opera è quello di portare la massima pressione operativa del gasdotto a 24 bar, in progetto è previsto l'adeguamento degli impianti al fine di soddisfare questi ultimi requisiti, riducendo di conseguenza le distanze tra le valvole esistenti.

Inoltre, in corrispondenza degli attraversamenti di linee ferroviarie, le valvole di intercettazione, devono essere poste a cavallo di ogni attraversamento ad una distanza fra loro non superiore a 1 km o 2 km nel caso di valvole tele controllate, per ottemperare così alle prescrizioni del DM 04/04/2014.

Parte delle valvole di intercettazione di linea saranno motorizzate per mezzo di attuatori fuori terra e manovrabili a distanza mediante cavo di telecomando (telecontrollo) o sistemi di monitoraggio a distanza per un rapido intervento di chiusura.

Alcune valvole non saranno invece dotate di telecontrollo: la distanza tra tali valvole dovrà quindi rispettare quanto prescritto dal D.M. 17.04.08, cioè una distanza non superiore a 6 km tra una valvola e l'altra, nonché in corrispondenza di attraversamenti ferroviari un interasse tra le valvole non superiore a 1 km.

L'ubicazione degli impianti su tutti i metanodotti in progetto è indicata sulle tavole allegate e nelle tabelle sottostanti.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 00-RT-E-5122</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste</b> <b>Interventi per declassamento a 24 bar e opere</b> <b>connesse</b>	Pagina 11 di 67	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. FTM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5122

**Tab. 2.1.2/A - Ubicazione degli impianti in progetto / adeguamento su met. "Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste" DN 300 (12") / DN 250 (10"), DP 64 bar**

N.	Impianto	Progr. (km)	Provincia	Comune	Super. (m <sup>2</sup> )	Strada di accesso (m)
1	HPRS-100-TC-IS	0+000	UD	Gonars	2725	235 (210 *)
	Isolation System (sistema di esclusione e by-pass a distanza collegato all'HPRS-100 di Gonars)	--	UD	Gonars	5	235 (210 *)
2	PIL n.1	5+160	UD	Cervignano del Friuli	35	275 (265 *)
3	PIDI n.2	6+025	UD	Cervignano del Friuli	196 (**)	85 (80 *)
4	PIDI n.3	12+275	UD	Campolongo Tapogliano	72	740 (735 *)
5	Pdl 45870/17.2 (valvola da telecomandare)	16+545	GO	Villesse	nessun ampliamento in progetto	nessuna nuova strada in progetto
6	PIL n.4	22+905	GO	Ronchi dei Legionari	40	30 (*)
	Inserimento by-pass impianto n. 4102155/1	30+565	GO	Doberdò del Lago	43	22
7	PIL n.5	32+670	TS	Duino Aurisina	250 (**)	1040 (1015 *)
8	PIL n.6	42+540	TS	Duino Aurisina	140 (**)	10 (*)
9	PIL n.7	52+520	TS	Trieste	215 (**)	194 (*)
10	Pdl 45870/34 (valvola da telecomandare)	52+985	TS	Trieste	nessun ampliamento in progetto	nessuna nuova strada in progetto
11	Nuovo Pdl n.8 in ampliamento all'esistente area impiantistica n. 45870/38	62+475	TS	Trieste	--	70 (*)
12	PIDA 1/C	62+505	TS	Trieste	--	70 (*)

(L\*) lunghezza strada esistente da asservire

(\*\*) Area comprensiva di area verde di mitigazione

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 00-RT-E-5122</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste</b> <b>Interventi per declassamento a 24 bar e opere</b> <b>connesse</b>	Pagina 12 di 67	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. FTM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5122

Tab. 2.1.2/B - Ubicazione degli impianti lungo le opere connesse al Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste DN 300/250 (12"/10"), DP 64 bar interventi per declassamento a 24 bar"

N.	Impianto	Progr. (km)	Provincia	Comune	Super. (m <sup>2</sup> )	Strada di accesso (m)
<b>Inserimento PIDI su Derivazione per Udine DN 250 (10"), DP 64 bar</b>						
1	PIDI	13+585	UD	Pozzuolo del Friuli	30	151
<b>Variante Der. per Gorizia per inserimento PIL in Comune di Farra d'Isonzo DN 200 (8"), DP 64 bar</b>						
1	PIL	9+514	GO	Farra d'Isonzo	20	185
<b>Derivazione Manzano-Buttrio DN 250 (10"), DP 64 bar</b>						
1	PIDI n.1	0+000	UD	Pradamano/ Udine	40	45
2	PIDI n.2	2+100	UD	Pavia di Udine	40	16
3	PIDA	2+900	UD	Pavia di Udine	30	35
<b>Derivazione per Cividale DN 250 (10"), DP 64 bar</b>						
1	PIDI n.1	0+000	UD	Pradamano	40	340(*)
2	PIDS 1/A	--	UD	Remanzacco	15	35(*)
3	PIL n.2 PIDA	3+235	UD	Remanzacco	80 (**)	30
4	PIDS 1/A	--	UD	Premariacco	15	10(*)
5	PIDA 1/D	--	UD	Premariacco	15	220 (*)
<b>Imp. di riduzione HPRS-50 75 / 24 bar di Romans d'Isonzo in progetto</b>						
1	HPRS 50 IS	--	GO	Romans d'Isonzo	2700	120 (110*)
	Isolation System (sistema di esclusione e by-pass a distanza collegato all'HPRS-50 di Romans d'Isonzo)	--	GO	Romans d'Isonzo	5	35
<b>Impianto di Riduzione HPRS-100 70 / 24 bar di Reana del Rojale in progetto</b>						
1	HPRS 100 IS	--	UD	Reana del Rojale	2790	240 (195 *)
	Isolation System (sistema di esclusione e by-pass a distanza collegato all'HPRS-100 di Reana del Rojale)	--	UD	Reana del Rojale	5	25

(L\*) Lunghezza strada esistente da asservire

(\*\*) Area comprensiva di area verde di mitigazione

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 00-RT-E-5122</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste</b> <b>Interventi per declassamento a 24 bar e opere</b> <b>connesse</b>	Pagina 13 di 67	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. FTM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5122

### 2.1.3 Manufatti

Lungo il tracciato di un gasdotto, ove le condizioni lo richiedano, possono essere realizzati interventi che, assicurando la stabilità dei terreni, o degli alvei fluviali attraversati, garantiscano anche la sicurezza della tubazione. Tali interventi consistono in genere nella realizzazione di opere di sostegno dei pendii, di protezione spondale dei corsi d'acqua e di opere idrauliche trasversali e longitudinali agli stessi per la regolazione del loro regime idraulico. Le opere vengono progettate tenendo conto delle esigenze degli Enti preposti alla salvaguardia del territorio e della condotta.

La particolare conformazione morfologica, uniformemente pianeggiante, del territorio attraversato dalla condotta e l'adozione di metodologie di posa "trenchless" della tubazione, in corrispondenza delle sezioni di attraversamento dei maggiori corsi d'acqua, limitano la necessità di realizzare detti manufatti, pertanto la costruzione del metanodotto comporterà la sola realizzazione di opere di sostegno in legname (palizzate) in corrispondenza delle scarpate spondali di canali, scoli e fossi minori che costituiscono la rete irrigua della pianura e la cui ubicazione puntuale sarà determinata in fase di progetto esecutivo.

Saranno previste invece alcune opere di protezione lungo il met. "Derivazione per Cividale DN 250 (10"), DP 64 Bar" in corrispondenza dell'attraversamento del Torrente Malina: data la particolare conformazione dell'alveo del torrente, congiuntamente alla tipologia di comportamento geomorfologico (torrente in erosione), sono state previste opere di protezione spondale (gabbioni interrati) e il rivestimento in massi dell'attraversamento.

Alcune opere di ripristino e consolidamento delle sponde fluviali potranno essere previste in corrispondenza della dismissione degli attraversamenti fluviali esistenti.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 00-RT-E-5122</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste</b> <b>Interventi per declassamento a 24 bar e opere</b> <b>connesse</b>	Pagina 14 di 67	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. FTM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5122

## 2.2 Fasi di realizzazione dell'opera

La realizzazione delle opere (gasdotto e relativi impianti) normalmente consiste nell'esecuzione di fasi sequenziali di lavoro distribuite nel territorio, che permettono di contenere le singole operazioni in un tratto limitato della linea di progetto, avanzando progressivamente lungo il tracciato.

Le operazioni di montaggio delle condotte in progetto si articolano nella seguente serie di fasi operative (vedi capitoli successivi per maggiori dettagli):

- realizzazione di infrastrutture provvisorie;
- apertura della fascia di lavoro;
- sfilamento dei tubi lungo la fascia di lavoro;
- saldatura di linea e controlli non distruttivi;
- scavo della trincea;
- rivestimento dei giunti;
- posa e reinterro della condotta;
- realizzazione degli attraversamenti;
- realizzazione degli impianti e punti di linea;
- collaudo idraulico, collegamento e controllo della condotta;
- esecuzione dei ripristini;
- opera ultimata.

Le fasi relative all'apertura della fascia lavoro, lo sfilamento dei tubi, saldatura, scavo, rivestimento posa e reinterro sono relative ai lavori principali lungo il tracciato e saranno eseguite in modo coordinato e sequenziale nel territorio. Gli impianti e gli attraversamenti verranno invece realizzati con piccoli cantieri autonomi che operano contestualmente all'avanzamento della linea principale.

Infine saranno eseguite le operazioni di collaudo e preparazione della condotta per la messa in gas.

Quindi si potranno mettere in atto le azioni per il ripristino delle aree interessate dai cantieri, in modo da riportare le aree interessate dai lavori alle condizioni ante opera.

### 2.2.1 Realizzazione di infrastrutture provvisorie

Con il termine di "infrastrutture provvisorie" s'intendono le piazzole di stoccaggio per l'accatastamento delle tubazioni, della raccorderia, ecc.

Le piazzole saranno realizzate a ridosso di strade percorribili dai mezzi adibiti al trasporto dei materiali. La realizzazione delle stesse, previo scotico e accantonamento dell'humus superficiale, consiste nel livellamento del terreno.

Si eseguiranno, ove non già presenti, accessi provvisori dalla viabilità ordinaria per permettere l'ingresso degli autocarri alle piazzole stesse.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 00-RT-E-5122</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste</b> <b>Interventi per declassamento a 24 bar e opere</b> <b>connesse</b>	Pagina 15 di 67	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. FTM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5122

In fase di progetto è stata individuata n.1 piazzola provvisoria di stoccaggio nel metanodotto denominato "Derivazione per Cividale", collocata in corrispondenza di superfici a destinazione agricola, così come indicato nella tabella seguente. L'ubicazione indicativa della piazzola è riportata nella allegata planimetria in scala 1:10.000.

### 2.2.2 Apertura della pista di lavoro

Le operazioni di scavo della trincea e di montaggio della condotta richiederanno l'apertura di una pista/fascia di lavoro. Questa pista sarà il più continua possibile ed avrà una larghezza tale da consentire la buona esecuzione dei lavori ed il transito dei mezzi di servizio e di soccorso.

Nelle aree occupate da boschi, vegetazione ripariale e colture arboree (vigneti, frutteti, ecc.), l'apertura della pista di lavoro comporterà il taglio delle piante, da eseguirsi al piede dell'albero secondo la corretta applicazione delle tecniche selvicolturali e la rimozione delle ceppaie.

Nelle aree agricole sarà garantita la continuità funzionale di eventuali opere di irrigazione e drenaggio ed in presenza di colture arboree si provvederà, ove necessario, all'ancoraggio provvisorio delle strutture poste a sostegno delle stesse.

In questa fase si opererà anche lo spostamento di pali di linee elettriche e/o telefoniche ricadenti nella fascia di lavoro.

Prima dell'apertura della pista di lavoro sarà eseguito, ove necessario, l'accantonamento dello strato humico superficiale a margine della pista di lavoro per riutilizzarlo in fase di ripristino.

In questa fase saranno realizzate le opere provvisorie, come tombini, guadi o quanto altro serve per garantire il deflusso naturale delle acque.

I mezzi utilizzati saranno in prevalenza cingolati: ruspe, escavatori e pale cariatrici.

La pista di lavoro normale per le condotte DN 250 (10") e DN 300 (12") avrà una larghezza complessiva pari a 16 m (7m + 9m), mentre nel caso di pista di lavoro ristretta, la stessa avrà una larghezza complessiva di 14 m (5m + 9m).

Le piste di lavoro per le opere connesse DN 100 (4") saranno:

- normale: 14 m (6m + 8m)
- ridotta: 12 m (4m + 8m)

Le piste di lavoro per le opere connesse DN 200 (8") e 250 (10") saranno:

- normale: 16 m (7m + 9m)
- ridotta: 14 m (5m + 9m)

Le piste di lavoro per le opere connesse DN 400 (16") saranno:

- normale: 19 m (8m + 11m)
- ridotta: 16 m (6m + 10m)

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 00-RT-E-5122</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste</b> <b>Interventi per declassamento a 24 bar e opere</b> <b>connesse</b>	Pagina 16 di 67	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. FTM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5122

In corrispondenza degli attraversamenti di infrastrutture (strade, metanodotti in esercizio, ecc.), di corsi d'acqua e di aree particolari (impianti di linea), l'ampiezza della pista di lavoro potrà essere superiore a quelle sopra riportate per esigenze di carattere esecutivo ed operativo.

L'ubicazione dei tratti in cui si renderà necessario l'ampliamento della pista di lavoro è riportata nel ("Tracciato di progetto" cartografia allegata allo Studio di Impatto Ambientale [Doc. n. 00-RT-E-5115]).

L'accessibilità alla pista di lavoro sarà normalmente assicurata dalla viabilità ordinaria, che, durante l'esecuzione dell'opera, subirà unicamente un aumento del traffico dovuto ai soli mezzi dei servizi logistici. I mezzi adibiti alla costruzione invece utilizzeranno la pista di lavoro messa a disposizione per la realizzazione dell'opera.

### 2.2.3 Sfilamento dei tubi lungo la fascia di lavoro

In seguito all'apertura della pista di lavoro, le tubazioni vengono trasportate dalle piazzole di stoccaggio e posizionate lungo l'area di passaggio, predisponendole testa a testa per la successiva fase di saldatura.

Per queste operazioni, saranno utilizzati trattori posatubi (sideboom) e mezzi cingolati adatti al trasporto ed alla movimentazione delle tubazioni.

### 2.2.4 Saldatura di linea e controlli non distruttivi

I tubi saranno collegati mediante saldatura ad arco elettrico impiegando motosaldatrici a filo continuo o in alternativa manuali. Queste attività vengono usualmente effettuate prima dello scavo della trincea in modo da consentire l'esecuzione delle operazioni in sicurezza, evitando di operare in aree limitrofe a scavi aperti.

L'accoppiamento sarà eseguito mediante accostamento di testa di due tubi, in modo da formare, ripetendo l'operazione più volte, un tratto di condotta.

I tratti di tubazioni saldati saranno temporaneamente disposti parallelamente alla traccia dello scavo, appoggiandoli su appositi sostegni in legno per evitare il danneggiamento del rivestimento esterno.

I mezzi utilizzati in questa fase saranno essenzialmente trattori posatubi, motosaldatrici e compressori ad aria.

Le saldature saranno tutte sottoposte a controlli non distruttivi mediante l'utilizzo di tecniche radiografiche e ad ultrasuoni prima del loro rivestimento e quindi della posa della condotta all'interno dello scavo.

### 2.2.5 Scavo della trincea

Lo scavo destinato ad accogliere la condotta sarà aperto successivamente alla saldatura della condotta con l'utilizzo di macchine escavatrici adatte alle caratteristiche morfologiche e litologiche del terreno attraversato (escavatori in terreni sciolti, martelloni in roccia).

Il materiale di risulta dello scavo sarà depositato lateralmente allo scavo stesso, lungo la fascia di lavoro, per essere riutilizzato in fase di rinterro della condotta. Tale operazione

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 00-RT-E-5122</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste</b> <b>Interventi per declassamento a 24 bar e opere</b> <b>connesse</b>	Pagina 17 di 67	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5122

sarà eseguita in modo da evitare la miscelazione del materiale di risulta con lo strato humico accantonato nella fase di apertura della pista di lavoro.

#### 2.2.6 Rivestimento dei giunti

Al fine di realizzare la continuità del rivestimento in polietilene, costituente la protezione passiva della condotta, si procederà a rivestire i giunti di saldatura con apposite fasce termorestringenti.

Il rivestimento della condotta sarà quindi interamente controllato con l'utilizzo di un'apposita apparecchiatura a scintillio (holiday detector) e, se necessario, saranno eseguite le riparazioni con l'applicazione di mastice e pezze protettive.

Per il sollevamento della colonna è previsto l'utilizzo di trattori posatubi.

#### 2.2.7 Posa e reinterro della condotta

Ultimata la verifica della perfetta integrità del rivestimento, la colonna saldata sarà sollevata e posata nello scavo con l'impiego di trattori posatubi (sideboom) o di escavatori qualificati alla posa. Nel caso in cui il fondo dello scavo presenti asperità tali da poter compromettere l'integrità del rivestimento, sarà realizzato un letto di posa con materiale inerte (sabbia, ecc.). La condotta posata sarà ricoperta utilizzando totalmente il materiale di risulta accantonato lungo la pista di lavoro all'atto dello scavo della trincea.

A conclusione delle operazioni di rinterro si provvederà a ridistribuire sulla superficie il terreno vegetale accantonato.

#### 2.2.8 Realizzazione degli attraversamenti

Gli attraversamenti di corsi d'acqua, di infrastrutture e di particolari elementi morfologici (aree boscate, ecc.) vengono realizzati con piccoli cantieri, che operano simultaneamente all'avanzamento della linea, in modo da garantire la realizzazione degli stessi prima dell'arrivo della linea.

Le metodologie realizzative previste sono diverse e, in sintesi, possono essere così suddivise:

- attraversamenti realizzati tramite scavo a cielo aperto;
- attraversamenti realizzati tramite tecnologie trenchless

A loro volta questi ultimi si differenziano per l'impiego di procedimenti senza controllo direzionale:

- trivella spingitubo;

o con controllo direzionale (normalmente denominati trenchless):

- trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.)
- microtunnel

La scelta della metodologia da utilizzare dipende da diversi fattori, quali: profondità di posa, presenza di acqua o di roccia, tipologia e consistenza del terreno, permeabilità, sensibilità dell'ambiente, ecc.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 00-RT-E-5122</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste</b> <b>Interventi per declassamento a 24 bar e opere</b> <b>connesse</b>	Pagina 18 di 67	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. FTM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5122

In generale per gli attraversamenti in cui non è prevista la posa in opera di tubo di protezione si utilizza la posa della tubazione tramite scavo a cielo aperto, che consente un rapido intervento e ripristino delle aree a fronte di un temporaneo ma reversibile disturbo diretto sulle stesse. Questi attraversamenti sono generalmente realizzati in corrispondenza di strade comunali, o comunque della viabilità secondaria, e dei corsi d'acqua.

L'attraversamento di un fiume con scavo a cielo aperto rappresenta infatti la tecnica più consolidata per la posa di condotte.

Gli attraversamenti che richiedono l'ausilio del tubo di protezione possono essere realizzati per mezzo di scavo a cielo aperto, ma più di frequente con l'impiego di apposite trivelle spingitubo, il che consente di non interferire direttamente sul corso d'acqua o sulla infrastruttura interessata, ma con restrizioni sull'applicabilità legate alla lunghezza dell'attraversamento o alla presenza di ciottoli o di terreni permeabili.

Gli attraversamenti di ferrovie, strade statali, strade provinciali, di particolari servizi interrati (collettori fognari, ecc.) e, in alcuni casi, di collettori in CLS sono realizzati, in accordo alla normativa vigente, con tubo di protezione.

Tipologie di attraversamento più complesse quali microtunnel e TOC possono essere impiegate per la posa di condotte e cavi in particolari situazioni, quali:

- attraversamento di corpi idrici importanti (fiumi, torrenti, canali, laghi, paludi, lagune, ecc.);
- attraversamento di ostacoli naturali come salti morfologici (dossi rocciosi, colline, pendii in frana, ecc.);
- attraversamento di ostacoli artificiali (autostrade e strade, ferrovie, argini, piazzali, ecc.);
- realizzazione di approdi costieri;
- sottopasso di aree di particolare pregio ambientale e/o archeologico.

L'applicazione di tali tecnologie elimina le interferenze dirette sull'area che si intende preservare, anche se richiede la predisposizione di più ampie aree di cantiere agli estremi dell'attraversamento e una più prolungata presenza dello stesso.

La scelta del metodo più appropriato (T.O.C. o microtunnel) dipende dalle condizioni geomorfologiche del sito (es. spazi per le operazioni di cantiere), e soprattutto dalle caratteristiche del sottosuolo (es. la presenza rilevante di ghiaia non è compatibile con la metodologia T.O.C.). Questa verrà eseguita in fase di progettazione esecutiva attraverso specifici approfondimenti geologici e indagini in campo.

Di seguito si descrivono in maniera sintetica le diverse modalità di attraversamento utilizzate nel progetto.

### 2.2.9 Realizzazione degli impianti e punti di linea

La realizzazione degli impianti e punti di linea consiste nel montaggio delle valvole, dei relativi bypass e dei diversi apparati che li compongono (attuatori, apparecchiature di controllo, ecc.) come indicato nei disegni di progetto allegati. Le valvole principali sono quindi messe in opera completamente interrate, ad esclusione dello stelo di manovra (apertura e chiusura della valvola) e delle linee di by-pass nei punti di linea e delle apparecchiature di trattamento gas e di monitoraggio negli impianti tipo HPRS.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 00-RT-E-5122</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste</b> <b>Interventi per declassamento a 24 bar e opere</b> <b>connesse</b>	Pagina 19 di 67	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5122

L'area dell'impianto viene delimitata da una recinzione realizzata mediante pannelli metallici preverniciati, collocati al di sopra di un cordolo in muratura. L'ingresso all'impianto viene garantito da una strada di accesso predisposta a partire dalla viabilità esistente e completata in maniera definitiva al termine dei lavori di sistemazione della linea.

Gli impianti saranno realizzati con cantieri autonomi rispetto a quelli della linea principale. Al termine dei lavori si procederà al collaudo ed al collegamento degli impianti alla linea.

#### 2.2.10 Collaudo idraulico, collegamento e controllo della condotta

A condotta completamente posata e collegata si procederà al collaudo idraulico, eseguito riempiendo la tubazione di acqua e pressurizzandola ad almeno 1,3 volte la pressione massima di esercizio, per una durata di 48 ore.

Le fasi di riempimento e svuotamento dell'acqua del collaudo idraulico sono eseguite utilizzando idonei dispositivi: scovoli (comunemente denominati PIG), che vengono impiegati anche per operazioni di pulizia e messa in esercizio della condotta.

Queste attività sono svolte suddividendo la linea per tronchi di collaudo. Ad esito positivo dei collaudi idraulici e dopo aver svuotato l'acqua di riempimento, i vari tratti collaudati vengono collegati tra loro mediante saldatura controllata con sistemi non distruttivi.

Al termine delle operazioni di collaudo idraulico e dopo aver proceduto al rinterro della condotta, si eseguirà un ulteriore controllo dell'integrità del rivestimento della stessa. Tale controllo è eseguito utilizzando opportuni sistemi di misura del flusso di corrente dalla superficie del suolo (cerca falle).

Infine si procederà all'essiccamento della condotta in modo da rendere la tubazione idonea all'inserimento di gas metano (Gas-In). Questa operazione potrà avvenire sia per mezzo di insuflaggi di aria secca che attraverso l'estrazione dell'umidità sotto vuoto.

#### 2.2.11 Esecuzione dei ripristini

La fase finale dei lavori di costruzione di un gasdotto a terra consiste in tutte le operazioni necessarie a riportare l'ambiente allo stato preesistente i lavori.

Le opere di ripristino previste possono essere raggruppate nelle seguenti tipologie principali:

- **ripristini morfologici**: si tratta di opere ed interventi mirati alla sistemazione dei tratti di maggiore acclività, alla sistemazione e protezione delle sponde dei corsi d'acqua attraversati a cielo aperto, al ripristino di strade e servizi incontrati dai tracciati in progetto e dismissione, ecc... Nell'ambito di tali ripristini rientrano anche quelli relativi alle aree agricole, consistenti nella ricostruzione del profilo originario del terreno che avviene ricollocando il materiale di scavo, precedentemente accantonato in modo da rispettare il più possibile la stratigrafia originaria e ricoprendolo con lo strato humico superficiale. In questo modo vengono mantenute le caratteristiche pedologiche e di permeabilità dei terreni. A lavori conclusi tutti i terreni avranno riacquisito la morfologia originaria e saranno restituiti ai proprietari per le attività preesistenti. Si provvederà infine alla sistemazione ed al ripristino di strade e servizi attraversati dai metanodotti realizzati o dismessi;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 00-RT-E-5122</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste</b> <b>Interventi per declassamento a 24 bar e opere</b> <b>connesse</b>	Pagina 20 di 67	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. FTM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5122

- **ripristini idraulici:** in progetto non è prevista la realizzazione di manufatti particolari in quanto la quasi totalità dei canali viene attraversata in trivellazione. Per i canali che verranno attraversati a cielo aperto è prevista semplicemente la riprofilatura delle sponde alle condizioni originarie. La costruzione del metanodotto potrà comunque comportare la realizzazione di opere di sostegno e/o contenimento in legname la cui ubicazione puntuale è determinata solo in fase di progetto esecutivo e di ripristino. Le opere saranno quindi progettate tenendo conto delle esigenze degli Enti preposti alla salvaguardia del territorio e della condotta;
- **ripristini vegetazionali:** si tratta di interventi che tendono alla ricostituzione, nel più breve tempo possibile, del manto vegetale preesistente i lavori nelle zone con vegetazione naturale. Le aree agricole saranno ripristinate al fine di restituire loro l'originaria fertilità;
- **ripristini idrogeologici:** consistono in misure tecnico-operative volte alla conservazione del regime freaticometrico preesistente ed al recupero delle portate drenate. In relazione alla variabilità delle possibili cause ed effetti d'interferenza, le misure da adottare saranno stabilite di volta in volta scegliendo tra diverse tipologie d'intervento.

## 2.3 Opere in rimozione

### 2.3.1 Linea principale e opere connesse

L'opera in oggetto da dismettere e rimuovere (come indicato nelle seguenti tabelle), è costituita da un sistema di condotte, formate da tubi in acciaio collegati mediante saldatura (linea), che rappresenta l'elemento principale del sistema di trasporto, e da una serie di derivazioni costituite da tubazioni di diametro più piccolo per l'alimentazione di comunità locali.

Tale rete comprende inoltre una serie di impianti atti a garantire l'operatività della struttura e l'intercettazione della condotta.

**Tab. 2.3.1/A – Interventi sul metanodotto “Mestre – Trieste tratto Gonars – Trieste DN 300/250 (12”/10”), DP 64 bar dismissioni per declassamento a 24 bar”**

Denominazione intervento	Diametro	MOP (bar)	Lunghezza aprox. (km)
Inserimento PIL n.1 in comune di Cervignano del Friuli	300 (12")	64	0,050
Rimozione PIL 45870/15 in comune di Cervignano del Friuli	300 (12")	64	0,012
Inserimento PIDI n.2 in comune di Cervignano del Friuli	300 (12")	64	0,090
Variante in comune di Aiello del Friuli	300 (12")	64	0,680
Inserimento PIDI n.3 in comune di Campolongo Tapogliano	300 (12")	64	0,110
Variante del fiume Torre in comune di Villesse	300 (12")	64	0,715

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 00-RT-E-5122</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste</b> <b>Interventi per declassamento a 24 bar e opere</b> <b>connesse</b>	Pagina 21 di 67	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. FTM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5122

Denominazione intervento	Diametro	MOP (bar)	Lunghezza aprox. (km)
Rimozione PIL 45870/20 in comune di Fogliano Redipuglia	250 (10")	64	0,012
Inserimento PIL n.4 in comune di Ronchi dei Legionari	250 (10")	64	0,180
Variante creazione nuovo stacco per inserimento by-pass	250 (10")	64	0,030
Inserimento PIL n.5 in comune di Duino Aurisina	250 (10")	64	0,055
Inserimento PIL n.6 in comune di Duino Aurisina	250 (10")	64	0,065
Inserimento PIL n.7 in comune di Trieste	250 (10")	64	0,085
Dism. (4100574) All. Com. di Trieste (1' pr.)	200 (8")	64	0,030

**Tab. 2.3.1/B - Metanodotti principali da dismettere**

Denominazione metanodotto	Diametro	MOP (bar)	Lunghezza aprox. (km)
Dism. (4500020) tratto Der. per Udine	250 (10")	64	0,060
Dism. (57610) tratto Der. per Gorizia	200 (8")	64	0,040
Dism. (4100965) Der. Manzano-Buttrio	150 (6")	64	2,615
Dism. (4100969) Der. per Cividale	150 (6")	64	8,425
Dism. (4100136) All. Cartiera Romaniello	100 (4")	12	2,215
Imp. Rid. n 905/B di Buttrio-Potenziamento Smartellamento sez. di filtraggio e preriscaldamento	-	-	-

Oltre alla rimozione delle condotte principali sopra elencate, sono previste le seguenti dismissioni di metanodotti secondari:

**Tab. 2.3.1/C - Allacciamenti secondari da dismettere anche parzialmente**

Denominazione metanodotto	Diametro	MOP (bar)	Lunghezza aprox. (km)
<b>Opere collegate al Met. Mestre – Trieste tratto Gonars – Trieste DN 300/250 (12"/10"), DP 64 bar dismissioni per declassamento a 24 bar</b>			
Dism. (4102044) tratto All. Com. di Palmanova	100 (4")	64	0,065
Dism. (4103631) tratto All. Com. di Cervignano	80 (3")	64	0,015

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 00-RT-E-5122</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste</b> <b>Interventi per declassamento a 24 bar e opere</b> <b>connesse</b>	Pagina 22 di 67	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. FTM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5122

Denominazione metanodotto	Diametro	MOP (bar)	Lunghezza aprox. (km)
Dism. (4105368) tratto Coll. tra Mestre-Trieste e Pot.	300 (12")	70	0,010
Dism. (4100363) tratto All. R.D.B.	100 (4")	64	0,020
<b>Opere collegate alla "Dism. (4500020) tratto Der. per Udine DN 250 (10"), MOP 64 bar"</b>			
Dism. (4103593) tratto All. PAVIA 2	80 (3")	64	0,010
<b>Opere collegate alla "Dism. (4100965) Der. Manzano-Buttrio DN 150 (6"), MOP 64 bar"</b>			
Dism. (4100154) tratto Der. Udine Est	250 (10")	64	0,025
Dism. (4104348) All. Com. di Pradamano	80 (3")	64	0,010
Dism (10899) tratto Pot. Manzano-Buttrio	250 (10")	64	0,315
Dism. (4101889) Der. Manzano-Buttrio	100 (4")	64	0,305
Dism. (4101896) All. FACS Fucine SrL	100 (4")	64	0,130
Dism. (4103307) All. Com. di Pavia di Udine 1' pr.	100 (4")	64	0,285
<b>Opere collegate alla Dism. (4100969) Der. per Cividale DN 150 (6"), MOP 64 bar</b>			
Variante per nuovo stacco rifacimento Der. per Cividale	250 (10")	64	0,035
Dism. (4102469) tratto All. Fornasilla	80 (3")	64	0,025
Dism. (4101660) All. Com. di Remanzacco	80 (3")	64	0,228
Dism. (4140172) tratto All. Metallurgica Moimacco	100 (4")	64	0,035
Dism. (4103092) All. Folicardi Friulcar	80 (3")	64	0,115
Dism. (4104497) tratto All. Com. di Premariacco	80 (3")	64	0,066

Oltre alla dismissione delle condotte sopra elencate è previsto lo smantellamento di impianti e apparati di regolazione della pressione non più necessari a seguito del declassamento della rete.

### 2.3.2 Fasi di rimozione dell'opera

La rimozione delle tubazioni esistenti e delle opere ad esse connesse, così come la messa in opera delle nuove condotte, prevede l'esecuzione di fasi sequenziali di lavoro che permettono di contenere le operazioni in un tratto limitato della linea da rimuovere, avanzando progressivamente nel territorio.

Dopo l'interruzione del flusso del gas ottenuto attraverso la chiusura degli impianti di intercettazione di linea a monte ed a valle dei tratti in dismissione e la depressurizzazione degli stessi, le operazioni di rimozione della condotta si vanno ad articolare in una serie di

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 00-RT-E-5122</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste</b> <b>Interventi per declassamento a 24 bar e opere</b> <b>connesse</b>	Pagina 23 di 67	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. FTM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5122

attività abbastanza simili a quelle necessarie alla costruzione di una nuova tubazione e prevedono:

- verranno eseguite le operazioni di bonifica preliminare e messa fuori esercizio delle condotte
- l'individuazione, messa a giorno e protezione dei servizi presenti nel sottosuolo interferenti con le condotte da rimuovere;
- l'apertura della pista di lavoro all'interno dell'area di passaggio (la larghezza della pista sarà normalmente di 10 m, 4+6 dall'asse gasdotto);
- l'esecuzione degli scavi necessari per la rimozione della linea;
- il sezionamento della condotta nella trincea in tronconi. Prima di procedere al primo taglio di separazione di ciascun troncone, dovrà essere ripetuta la prova di esplosività;
- l'imbragamento e rimozione della condotta dallo scavo con idonei mezzi di sollevamento;
- il sezionamento dei materiali provenienti dalla rimozione delle condotte ed impianti dismessi (indicativamente in barre della lunghezza massima di 12 m);
- la pulizia, trasporto ed accatastamento temporaneo dei materiali tubolari provenienti dalla rimozione in apposite aree;
- il rinterro della trincea con eventuale fornitura in opera di idoneo terreno mancante (sostitutivo delle tubazioni asportate);
- l'esecuzione dei ripristini morfologici e delle opere accessorie.

In genere saranno rimosse tutte le tubazioni e gli attraversamenti esistenti, nell'ottica di non lasciare alcun residuo dell'infrastruttura dismessa. Le opere di intasamento saranno invece previste in corrispondenza di infrastrutture di difesa idraulica (argini fluviali), la cui manomissione parziale potrebbe compromettere l'integrità di tutta la struttura, in corrispondenza di attraversamenti di infrastrutture principali (Ferrovie, Autostrade, S.S., S.R. e S.P.) ed in corrispondenza di habitat prioritari.

Inoltre, qualora prescritto dagli enti gestori, potranno essere intasate aree ad elevato valore e/o pregio naturalistico.

Le operazioni di scavo della trincea e di smontaggio della condotta richiederanno l'apertura di una pista di lavoro (vedi "Tracciato di progetto" cartografia allegata allo Studio di Impatto Ambientale [Doc. n. 00-RT-E-5114]). Questa pista dovrà essere il più continua possibile ed avere una larghezza tale, da consentire la buona esecuzione dei lavori ed il transito dei mezzi di servizio e di soccorso.

La pista di lavoro normale per le condotte con DN 250-300 avrà una larghezza complessiva pari a 10 m (4m + 6m), e dovrà soddisfare i seguenti requisiti:

- sul lato sinistro dell'asse picchettato, uno spazio continuo di circa 4 m per il deposito del materiale di scavo della trincea;
- sul lato opposto, una fascia disponibile della larghezza di circa 6 m dall'asse picchettato per consentire il passaggio dei mezzi occorrenti per il sollevamento e la

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 00-RT-E-5122</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste</b> <b>Interventi per declassamento a 24 bar e opere</b> <b>connesse</b>	Pagina 24 di 67	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5122

dismissione della condotta e per il transito dei mezzi adibiti al trasporto del personale, dei rifornimenti e dei materiali e per il soccorso.

La pista di lavoro per le restanti condotte, DN 80-200, potrà essere invece ridotta a 8 m (3 m + 5 m).

Prima dell'apertura della pista di lavoro sarà eseguito, ove necessario, l'accantonamento dello strato humico superficiale a margine dell'area di passaggio per riutilizzarlo in fase di ripristino.

In questa fase saranno realizzate le opere provvisorie, come tomboni, guadi o quanto altro serve per garantire il deflusso naturale delle acque.

I mezzi utilizzati saranno in prevalenza cingolati: ruspe, escavatori e pale cariatrici.

All'interno dell'area di passaggio, nel caso di interventi di modeste entità, saranno temporaneamente stoccate le tubazioni dismesse in attesa di essere recuperate e trasportate al deposito per lo smaltimento. Nel caso di dismissioni più consistenti, invece, sono state identificate apposite aree di deposito temporaneo facilmente accessibili per i mezzi.

Lo smantellamento degli impianti di linea consiste nello smontaggio delle valvole, dei relativi by-pass e dei diversi apparati che li compongono (apparecchiature di controllo, ecc.) e nello smantellamento dei basamenti delle valvole in c.a.

### 2.3.3 Interventi di ripristino e di mitigazione ambientale

Analogamente a quanto previsto per le opere in progetto anche il contenimento dell'impatto ambientale provocato dalla dismissione della condotta esistente verrà affrontato con un approccio differenziato, in relazione alle caratteristiche del territorio interessato.

Ovviamente in tale fase la realizzazione di opere di ripristino adeguate risultano essere di maggior rilevanza rispetto a scelte strategiche e metodologiche, dovendo forzatamente andare a rimuovere condotte vetuste che in passato sono state poste in aree a notevole valore ambientale o in zone che negli anni sono state riqualificate o oggetto di rinaturalizzazione.

Gli interventi di ripristino previsti risultano totalmente analoghi agli interventi previsti per l'installazione della nuova condotta e descritti ai paragrafi precedenti.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 00-RT-E-5122</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste</b> <b>Interventi per declassamento a 24 bar e opere</b> <b>connesse</b>	Pagina 25 di 67	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. FTM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5122

### 3 INTERVENTI DI OTTIMIZZAZIONE E RIPRISTINO AMBIENTALE

Il contenimento dell'impatto ambientale provocato dalla realizzazione e/o dalla dismissione dei metanodotti viene affrontato con un approccio differenziato, in relazione alle caratteristiche del territorio interessato.

Tale approccio prevede sia l'adozione di determinate scelte progettuali, in grado di ridurre "a monte" l'impatto sul territorio (ottimizzazione e mitigazione), sia la realizzazione di opere di ripristino adeguate di varia tipologia.

#### 3.1 Interventi di ottimizzazione

In generale, il tracciato di progetto di una condotta per il trasporto di gas metano rappresenta il risultato di un processo complessivo di ottimizzazione, cui hanno contribuito anche le indicazioni degli specialisti coinvolti nelle analisi delle varie componenti ambientali interessate dal gasdotto. Sono, di norma, adottate alcune scelte di base che, di fatto, permettono una minimizzazione delle interferenze dell'opera con l'ambiente naturale.

Tali scelte a carattere generale possono così essere schematizzate:

1. ubicazione del tracciato lontano, per quanto possibile, dalle aree di maggiore pregio naturalistico;
2. interrimento dell'intero tratto della condotta;
3. taglio ordinato e strettamente indispensabile della vegetazione, accantonamento dello strato humico superficiale del terreno;
4. accantonamento del materiale di risulta separatamente dal terreno fertile di cui sopra e sua redistribuzione lungo la fascia di lavoro;
5. utilizzazione di aree prive di vegetazione naturale per lo stoccaggio dei tubi;
6. utilizzazione, per quanto possibile, della viabilità esistente per l'accesso alla fascia di lavoro;
7. utilizzazione, nei tratti caratterizzati da copertura boschiva, di corridoi che limitano il taglio di piante arboree adulte (pista ristretta);
8. realizzazione degli impianti di linea in allargamento di analoghi impianti esistenti, o all'interno di aree agricole;
9. adozione delle tecniche dell'ingegneria naturalistica nella realizzazione delle opere di ripristino;
10. programmazione dei lavori, per quanto reso possibile dalle esigenze di cantiere, nei periodi più idonei dal punto di vista della minimizzazione degli effetti indotti dalla realizzazione dell'opera sull'ambiente naturale.

Alcune soluzioni sopracitate riducono di fatto l'impatto dell'opera su tutte le componenti ambientali, portando ad una minimizzazione del territorio coinvolto dal progetto, altre interagiscono più specificatamente su singoli aspetti e contribuiscono a garantire i risultati dei futuri ripristini ambientali.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 00-RT-E-5122</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste</b> <b>Interventi per declassamento a 24 bar e opere</b> <b>connesse</b>	Pagina 26 di 67	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5122

La seconda, ad esempio, unita al mascheramento degli impianti di linea (vedi par. 3.2.4), minimizza l'impatto visivo e paesaggistico; la terza, le cui fasi vengono descritte qui di seguito, comporta la possibilità di un completo recupero produttivo dal punto di vista agricolo ed è presupposto fondamentale per la buona riuscita dei ripristini vegetazionali, in quanto, con il riporto sullo scavo del terreno superficiale, ricco di sostanza organica, garantisce il mantenimento dei livelli di fertilità; mentre la settima permette di ridurre al minimo la vegetazione interessata dai lavori.

### 3.1.1 Scotico e accantonamento del terreno vegetale

La rimozione e l'accantonamento dello strato superficiale di suolo saranno effettuati prima della preparazione della pista e dello scavo per la trincea. In una prima fase verrà effettuato il taglio della vegetazione presente (naturale o antropica, forestale o agricola), in seguito si procederà all'asportazione dello strato superficiale di suolo, per una profondità pari alla zona interessata dalle radici delle specie erbacee. L'asportazione sarà eseguita con una pala meccanica in modo da mantenere inalterate le potenzialità vegetazionali dell'area interessata.

Il materiale rimosso, ricco di elementi nutritivi, verrà accantonato a bordo pista e opportunamente protetto per evitarne il dilavamento e per non causare depauperamenti. Nella fase successiva si procederà allo scavo fino alla profondità prevista dal progetto per la posa della condotta (o per la sua rimozione). Il materiale estratto verrà accantonato separatamente dallo strato superficiale di suolo.

Alla fine dei lavori tutto il materiale rimosso verrà ricollocato in posto, ripristinando, il profilo originario del terreno, collocando per ultimo lo strato superficiale di suolo.

Il livello del suolo verrà lasciato qualche centimetro al di sopra del livello dei terreni limitrofi, tenendo conto del suo naturale assestamento una volta riposto in loco.

Tutte le opere sotterranee, come fossi di drenaggio, impianti fissi di irrigazione ecc., eventualmente danneggiati durante l'esecuzione dei lavori di posa della condotta, verranno ripristinate alla fine dei lavori.

## 3.2 Interventi di ripristino

Gli interventi di ripristino entrano in causa successivamente alla realizzazione delle opere previste e sono finalizzati a limitare il peso delle stesse sul territorio nonché a ristabilire nella zona d'intervento gli equilibri naturali preesistenti.

Si fa presente che, successivamente alle fasi di rinterro della condotta e prima della realizzazione delle suddette opere accessorie di ripristino, si procederà alle sistemazioni generali di linea, che consistono nella riprofilatura dell'area interessata dai lavori e nella riconfigurazione delle pendenze preesistenti, ricostituendo la morfologia originaria del terreno e provvedendo alla riattivazione dell'idrografia superficiale (corsi d'acqua, fossi e canali), nonché delle linee di deflusso eventualmente preesistenti.

Anche le strade di accesso temporanee saranno dismesse al termine della costruzione ed i luoghi temporaneamente occupati saranno ripristinati nelle loro originarie conformazioni. Le strade di accesso agli impianti saranno invece ricollegate alla viabilità ordinaria ed opportunamente sistemate.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 00-RT-E-5122</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste</b> <b>Interventi per declassamento a 24 bar e opere</b> <b>connesse</b>	Pagina 27 di 67	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5122

In ogni caso le opere previste in progetto possono essere raggruppate nelle seguenti tre principali categorie:

- Opere di ripristino morfologico ed idraulico;
- Ripristini idrogeologici;
- Opere a verde di ripristino vegetazionale

### 3.2.1 Ripristini morfologici ed idraulici

I ripristini morfologici ed idraulici sono finalizzati a creare condizioni ottimali di regimazione delle acque e di consolidamento delle scarpate sia per assicurare stabilità all'opera da realizzare sia per prevenire fenomeni di dissesto e di erosione superficiale.

Nel caso del metanodotto in progetto si evidenzia che l'intero tracciato non rappresenta criticità dovute a fenomeni gravitativi, in quanto interessa esclusivamente aree pianeggianti o subpianeggianti. Invece per quanto riguarda gli attraversamenti fluviali si evidenzia che i corsi d'acqua più importanti vengono attraversati con tubo di protezione trivellato e tecnologia trenchless (T.O.C. o microtunnel) senza nessuna interferenza con l'alveo fluviale.

I corsi d'acqua e i fossi che delimitano i campi, tutti con portate scarse e con alveo ridotto saranno ripristinati tramite una semplice riprofilatura.

In ogni caso le opere di ripristino morfologico saranno progettate tenendo conto delle esigenze degli Enti preposti alla salvaguardia del territorio e della condotta, sia per le opere in progetto che per le opere in rimozione.

### 3.2.2 Ripristini idrogeologici

Anche se la profondità degli scavi è generalmente contenuta nell'ambito dei primi 3 metri dal piano campagna, data l'area di intervento i lavori di realizzazione dell'opera possono localmente interferire con la falda freatica e con il sistema di circolazione idrica sotterranea.

In particolare in corrispondenza di falda freatica molto superficiale verranno adottate, prima, durante e a fine lavori, opportune misure tecnico-operative volte alla conservazione del regime freaticometrico preesistente ed al recupero delle portate drenate.

In relazione alla variabilità delle possibili cause ed effetti d'interferenza, le misure da adottare saranno stabilite di volta in volta scegliendo tra le seguenti tipologie d'intervento:

- rinterro della trincea di scavo con materiale granulare, al fine di preservare la continuità della falda in senso orizzontale;
- esecuzione, per l'intera sezione di scavo, di setti impermeabili in argilla e bentonite, al fine di confinare il tratto di falda intercettata ed impedire in tal modo la formazione di vie preferenziali di drenaggio lungo la trincea medesima;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 00-RT-E-5122</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste</b> <b>Interventi per declassamento a 24 bar e opere</b> <b>connesse</b>	Pagina 28 di 67	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5122

- rinterro della trincea, rispettando la successione originaria dei terreni (qualora si alternino litotipi a diversa permeabilità) al fine di ricostituire l'assetto idrogeologico originario;

### 3.2.3 Sistemazione finale della viabilità e delle aree di accesso

La pista di lavoro rappresenta in genere il percorso maggiormente impiegato dai mezzi di cantiere per l'esecuzione delle attività di costruzione. L'accessibilità a tale fascia è assicurata dalla viabilità ordinaria dalla quale potranno essere realizzati accessi provvisori per permettere l'ingresso degli autocarri alle aree di lavoro. L'organizzazione di dettaglio del cantiere, e quindi dei punti di accesso alla pista, potrà essere definita solo in fase di apertura del cantiere stesso, in base all'organizzazione dell'Appaltatore selezionato.

Al termine dei lavori, tutte le strade provvisorie saranno comunque smantellate, e gli eventuali danni arrecati dall'attività di cantiere alla viabilità esistente verranno sistemati.

### 3.2.4 Ripristini vegetazionali

Gli interventi di ripristino vegetazionale hanno lo scopo di ricostituire, in modo ottimale e rapido, le condizioni degli ecosistemi naturali presenti prima della realizzazione e dismissione dei metanodotti.

Considerando le particolari valenze paesaggistico-ambientali-naturalistiche di alcune delle aree limitrofe a quelle di intervento verrà posta particolare attenzione nell'individuazione di opere di ripristino vegetazionale funzionali alla ricostituzione degli ecosistemi naturali e seminaturali preesistenti i lavori.

Gli interventi di ripristino vegetazionale propriamente detto consisteranno di:

- inerbimenti;
- messa a dimora di alberi e arbusti;
- cure colturali;
- mitigazione degli impianti.

La buona riuscita dei ripristini richiede preventivamente la corretta esecuzione delle fasi di apertura della pista di lavoro con scotico ed accantonamento del terreno superficiale ricco di humus e sementi.

#### *Inerbimenti*

Gli inerbimenti verranno eseguiti su tutte le aree caratterizzate da boschi o cenosi con vegetazione arborea, arbustiva ed erbacea a carattere naturale o semi-naturale.

Terminate le operazioni di posa in opera della tubazione (o di rimozione) e ridistribuito il materiale proveniente dal preventivo scotico, si procederà all'operazione di inerbimento.

Questa operazione risulterà fondamentale per la ricostituzione del manto erbaceo preesistente: essa potrà essere effettuata attraverso la semina di fiorume, ovvero un miscuglio di semi prodotto a partire da un prato naturale o semi-naturale mediante trebbiatura diretta del fieno. Il materiale destinato alla trebbiatura dovrà provenire da aree

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 00-RT-E-5122</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste</b> <b>Interventi per declassamento a 24 bar e opere</b> <b>connesse</b>	Pagina 29 di 67	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. FTM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5122

che presentano una coltre erbacea analoga alle superfici da ripristinare, possibilmente adiacenti ad esse.

Per le formazioni magredili, per i prati umidi e per prati concimati dalla particolare composizione floristica, tutelati e censiti in base alla Legge Regionale n.9 della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia del 29 aprile 2005 "Norme regionali per la tutela dei prati stabili naturali", si verificherà la possibilità di reperire sementi di specie di prato e di campo di origine locale.

Nel caso di ripristino con miscugli di semi locali va evitata la concimazione.

Trattandosi di zone pianeggianti tutti gli inerbimenti vengono eseguiti (quando tecnicamente fattibile) con la tecnica dell'idrosemina, al fine di ottenere:

- uniformità della distribuzione dei diversi componenti;
- rapidità di esecuzione dei lavori;
- possibilità di un maggiore controllo delle varie quantità distribuite.

#### *Messa a dimora di alberi e arbusti*

Le aree lavoro necessarie alla realizzazione degli interventi previsti in progetto ed in rimozione interessano marginalmente alcune aree boscate ed alcuni filari di ridotte dimensioni.

Alcune soluzioni progettuali permettono di salvaguardare molte delle formazioni intercettate con tubo di protezione trivellato o trenchless (T.O.C. o microtunnel).

Tutte le formazioni arboreo-arbustive sottoposte a taglio verranno ricostituite attraverso interventi di ripristino vegetazionale che consisteranno essenzialmente in posa a dimora di essenze forestali.

In molti casi la vegetazione reale attuale risulta degradata a causa di infiltrazioni consistenti di specie alloctone che assumono carattere infestante (robinia, ailanto), tuttavia per la scelta delle essenze si farà riferimento alla vegetazione potenziale dell'area come obiettivo finale da raggiungere.

La disposizione spaziale sarà diffusa con sesto irregolare. Il sesto d'impianto (teorico) sarà di 2 x 2,5 m, (2.000 semenzali per ettaro), salvo diverse indicazioni delle autorità forestali competenti.

Le essenze utilizzate saranno di chiara provenienza locale e mireranno alla ricostituzione del soprassuolo forestale preesistente ad esclusione delle specie infestanti.

Per la ricostituzione delle formazioni intercettate sono state quindi individuate le seguenti tipologie di ripristino, adeguate a tutte le situazioni individuate lungo i tracciati delle opere in progetto:

1. Ripristino Tipo A: Boschi e formazioni planiziali
2. Ripristino Tipo B: boschi ripari a *Populus spp.*, *Salix spp.* e *Alnus glutinosa* prevalenti

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 00-RT-E-5122</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste</b> <b>Interventi per declassamento a 24 bar e opere</b> <b>connesse</b>	Pagina 30 di 67	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5122

#### Ripristino Tipo A: Boschi e formazioni planiziali

Questa metodologia di ripristino riguarderà i pochi filari e formazioni arboree residuali riconducibili alle formazioni boschive planiziali e che verranno attraversati dal tracciato in progetto e dalle opere in dismissione.

**Tab. 3.2.4/A - Ripristino Tipo A - percentuali di utilizzo e specie selezionate per boschi e formazioni planiziali**

<b>SPECIE ARBOREE E ARBUSTIVE: BOSCHI E FORMAZIONI PLANIZIALI</b>			
<b>Specie arboree</b>	<b>%</b>	<b>Specie arbustive</b>	<b>%</b>
<i>Carpinus betulus</i>	20	<i>Corylus avellana</i>	10
<i>Quercus robur</i>	5	<i>Acer campestre</i>	5
<i>Prunus avium</i>	5	<i>Ulmus minor</i>	5
<i>Fraxinus excelsior</i>	5	<i>Crataegus monogyna</i>	5
<i>Tilia platyphyllos</i>	5	<i>Euonymus europaeus</i>	5
<i>Alnus glutinosa</i>	5	<i>Viburnum opulus</i>	5
<i>Fraxinus angustifolia</i>	5	<i>Prunus spinosa</i>	5
<i>Populus nigra</i>	2,5	<i>Sambucus nigra</i>	2,5
<i>Morus spp.</i>	2,5	<i>Cornus sanguinea</i>	2,5
<b>Totale</b>	<b>55,0</b>	<b>Totale</b>	<b>45,0</b>

Per la realizzazione del ripristino si prevederà, successivamente al livellamento del terreno e al riporto dello scotico accantonato, la piantumazione a sesto irregolare di piante forestali in contenitore h. 0,60-0,80 m delle specie indicate in tabella 3.2.4/B, in buche delle dimensioni 0,40x0,40x0,40 m con disco pacciamante in tessuto-non-tessuto, palo tutore in bambù.

Non si ritiene necessario l'utilizzo di protezioni individuali alle piante.

Per la scelta delle specie si è preso a riferimento quanto riportato in bibliografia riguardo la composizione dei quercu-carpineti planiziali e quanto effettivamente riscontrato in campo, non tralasciando specie ormai naturalizzate nel contesto analizzato.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 00-RT-E-5122</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste</b> <b>Interventi per declassamento a 24 bar e opere</b> <b>connesse</b>	Pagina 31 di 67	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. FTM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5122

Ripristino Tipo B: boschi e formazioni riparie a Populus spp., Salix spp. e Alnus glutinosa prevalenti

Per la realizzazione del ripristino si prevederà, successivamente al livellamento del terreno e al riporto dello scotico accantonato, la piantumazione a sesto irregolare di piante forestali in contenitore h. 0,60-0,80 m delle specie indicate in Tabella 3.2.4/B, in buche delle dimensioni 0,40x0,40x0,40 m con disco pacciamante in tessuto-non-tessuto, palo tutore in bambù.

Non si ritiene necessario l'utilizzo di protezioni individuali alle piante.

**Tab. 3.2.4/B - Ripristino Tipo B - percentuali di utilizzo e specie selezionate per le fasce riparie**

<b>SPECIE ARBOREE E ARBUSTIVE: BOSCHI RIPARI</b>			
<b>Specie arboree</b>	<b>%</b>	<b>Specie arbustive</b>	<b>%</b>
<i>Populus nigra</i>	15	<i>Acer campestre</i>	10
<i>Salix alba</i>	15	<i>Ulmus minor</i>	10
<i>Populus alba</i>	5	<i>Corylus avellana</i>	10
<i>Alnus glutinosa</i>	5	<i>Salix eleagnos</i>	5
<i>Alnus incana</i>	5	<i>Salix purpurea</i>	5
<i>Fraxinus angustifolia</i>	2,5	<i>Salix cinerea</i>	5
		<i>Crataegus monogyna</i>	2,5
		<i>Euonymus europaeus</i>	2,5
		<i>Sambucus nigra</i>	2,5
<b>Totale</b>	<b>47,5</b>		<b>52,5</b>

*Mascheramento degli impianti di linea*

Negli interventi di mitigazione degli impatti sono compresi anche i mascheramenti degli impianti e punti di linea dislocati lungo il tracciato dei metanodotti in progetto in aree sottoposte a vincolo paesaggistico.

La finalità principale del progetto di mascheramento degli impianti di linea è quella di inserire con il minore impatto possibile il manufatto nel paesaggio circostante.

Il mascheramento degli impianti verrà effettuato tenendo conto della destinazione d'uso del terreno in cui sono collocati, di quanto eventualmente presente nel caso d'ampliamento di impianti esistenti e soprattutto delle caratteristiche ambientali, paesaggistiche e vegetazionali dell'area di inserimento.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 00-RT-E-5122</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste</b> <b>Interventi per declassamento a 24 bar e opere</b> <b>connesse</b>	Pagina 32 di 67	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5122

La scelta delle specie da utilizzare ha tenuto conto della vegetazione reale e/o potenziale presente nelle aree limitrofe e/o di quanto già presente negli impianti esistenti.

L'intervento consisterà sostanzialmente nella realizzazione di filari misti di specie arboree e arbustive per le bordure sui quattro lati del manufatto, in cui la disposizione delle essenze verrà effettuata, per quanto su limitate superfici, in modo più naturale e meno geometrico possibile: lo scopo è quello di ricreare la composizione delle siepi interpoderali o comunque delle formazioni vegetazionali spontanee presenti nelle aree adiacenti agli impianti.

Le essenze arboree e arbustive previste nei progetti di mascheramento comprenderanno le specie già individuate per i ripristini di linea.

### 3.2.5 Misure di minimizzazione dei disturbi sulla fauna

Nel complesso le opere in progetto oggetto del presente studio attraversano un territorio, in particolare negli interventi situati in provincia di Udine, fortemente antropizzato e semplificato nella sua matrice territoriale principale: in tali prevalenti contesti la componente faunistica è fondamentalmente rappresentata da specie sinantropiche o antropofile già abituate alla costante presenza di autoveicoli e di elementi di disturbo propri della componente antropica (abitazioni, autoveicoli, mezzi agricoli, traffico stradale, illuminazione notturna, eccb).

Nelle aree SIC/ZPS è stata rilevata (e riportata nel relativo formulario standard) la presenza di determinate specie faunistiche tutelate dalle cosiddette direttive comunitarie "Habitat" e "Uccelli". In prossimità di tali aree si concentreranno dunque gli sforzi sia in fase progettuale che di cantiere per minimizzare qualsiasi eventuale effetto di disturbo sulla fauna selvatica presente, ma ciò non escluderà misure specifiche riguardanti particolari e puntuali aree di pregio lungo i vari tracciati.

#### Scelta del periodo migliore per l'esecuzione dei lavori

In relazione all'analisi faunistica condotta nello Studio di Impatto Ambientale e nella annessa Valutazione di Incidenza è stato possibile definire un range temporale ottimale per l'esecuzione dei lavori in corrispondenza delle aree più sensibili.

Questo periodo è stato ricavato mediante la correlazione delle fasi fenologiche più sensibili di tutte le specie faunistiche censite e documentate nel territorio interessato dal progetto, con particolare riferimento alla nidificazione, ai passaggi migratori dell'avifauna e alla fregola dei popolamenti anfibi.

Tali momenti risultano particolarmente sensibili in quanto un disturbo porterebbe alla mancata riproduzione o all'abbandono dei siti di frequentazione con possibile perdita di specie. Per tale motivo, lo svolgimento dei lavori in un periodo compatibile con le suddette fasi rappresenta un importante intervento di mitigazione e minimizzazione del disturbo sulla fauna.

Il lasso di tempo individuato per la realizzazione delle trenchless e degli interventi di rimozione all'interno dei SIC/ZPS è piuttosto ampio e va da settembre a marzo (6 mesi).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 00-RT-E-5122</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste</b> <b>Interventi per declassamento a 24 bar e opere</b> <b>connesse</b>	Pagina 33 di 67	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5122

Misure minori (riduzione del sollevamento polveri e della componente rumore, ecc.)

Durante la fase di cantiere, in particolare durante periodi siccitosi e come conseguenza alla movimentazione di terra e transito di automezzi, si verifica un sollevamento delle polveri. Queste costituiscono una possibile perturbazione anche per la vegetazione limitrofa in quanto il pulviscolo, depositandosi sulle foglie, ne può determinare una riduzione dell'efficienza fotosintetica. Ma anche per la fauna può rappresentare un disturbo dovuto all'inalazione della polvere e alla sua deposizione sui siti di nidificazione.

La scelta del periodo di esecuzione in pertinenza a quanto già descritto permette già di minimizzare questo fattore di disturbo in quanto i periodi dell'anno consigliati non sono di norma siccitosi o comunque manifestano precipitazioni periodiche che mantengono umido il substrato movimentato senza contare che non si ha nidificazione di avifauna.

Ma nel caso si verificassero comunque condizioni di eccessivo sollevamento delle polveri, una efficace misura di mitigazione che verrà adottata sarà quella che prevede la bagnatura periodica delle aree di cantiere e delle strade sterrate mediante sistemi manuali e/o apposte strumentazioni (es. autocisterne con sistemi di inaffiatura posteriori).

Per quanto riguarda la componente rumore, la modalità più opportuna per contenerne l'emissione in fase di cantiere è quella di provvedere ad una corretta programmazione e conduzione delle attività (vedi paragrafo precedente), attraverso l'utilizzo di attrezzature omologate secondo le direttive comunitarie, oppure attraverso l'utilizzo di barriere fonoassorbenti da prevedersi nelle aree di maggiore sensibilità in fase di progettazione esecutiva.

Ripristini vegetazionali

Ogni cambiamento delle componenti vegetazionali, ed in particolare di quelle naturali o seminaturali, si ripercuote sulla componente faunistica. La continuità delle formazioni lineari poste a margine degli appezzamenti coltivati è fondamentale ai fini degli spostamenti della microfauna.

Per questi motivi lungo tutti i tracciati delle opere in progetto ed in dismissione laddove risulteranno necessari tagli delle formazioni arboreo/arbustive esistenti ne verrà previsto il ripristino, e ciò sia per quanto riguarda la componente legnosa che per quella erbacea.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 00-RT-E-5122</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste</b> <b>Interventi per declassamento a 24 bar e opere</b> <b>connesse</b>	Pagina 34 di 67	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5122

## 4 GENERALITÀ SUL PIANO DI MONITORAGGIO

### 4.1 Criteri Base per il Piano di Monitoraggio

Il documento in oggetto rappresenta la proposta di “Piano di Monitoraggio Ambientale” (PMA) necessario alla realizzazione delle opere in progetto ed è volto a fornire risposte riguardo ai potenziali impatti prodotti principalmente dalle attività di cantiere delle opere da realizzare e da dismettere. Si evidenzia, difatti, che l’esercizio dell’opera non produrrà impatti significativi sull’ambiente.

Il PMA deve essere considerato come uno strumento “flessibile”, 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 della presente proposta di 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, Rev.1 del 16 Giugno 2014, per gli indirizzi metodologici generali;
- “Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedura di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.)”, Capitolo 6.1, Rev. 1 del 16 Giugno 2014, per quanto concerne l’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 6.2, Rev.1 del 17 Giugno 2015, per quanto concerne l’ambiente idrico;
- “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 6.4, Rev.1 del 13 Marzo 2015, per quanto concerne la biodiversità (vegetazione, flora e fauna);
- “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 gli agenti fisici (Rumore).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 00-RT-E-5122</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste</b> <b>Interventi per declassamento a 24 bar e opere</b> <b>connesse</b>	Pagina 35 di 67	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. FTM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5122

## 4.2 Obiettivi del Monitoraggio

Per Monitoraggio Ambientale (MA) si intende l'insieme dei controlli, attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo, di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali impattate dalla realizzazione e/o dall'esercizio dell'opera.

Secondo quanto riportato nella normativa di riferimento, il monitoraggio ambientale persegue i seguenti obiettivi:

1. verificare lo scenario ambientale di riferimento (monitoraggio *ante operam*) utilizzato nello SIA per la valutazione degli impatti ambientali generati dall'opera in progetto;
2. verificare le previsioni degli impatti ambientali contenute nello SIA attraverso il monitoraggio dell'evoluzione dello scenario ambientale di riferimento a seguito dell'attuazione del progetto (monitoraggio in corso d'opera e *post operam*), in termini di variazione dei parametri ambientali caratterizzanti lo stato quali-quantitativo di ciascuna componente/fattore ambientale soggetta ad un impatto significativo;
3. verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previste nello SIA per ridurre l'entità degli impatti ambientali significativi individuati in fase di cantiere e di esercizio (monitoraggio in corso d'opera e *post operam*);
4. individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni contenute nello SIA e programmare le opportune misure correttive per la loro risoluzione (monitoraggio in corso d'opera e *post operam*);
5. comunicare gli esiti delle attività di cui ai punti precedenti.

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

- fase ante-operam (AO), prima della fase esecutiva dei lavori: 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 interessata dalle opere in progetto prima della loro realizzazione. La definizione dello stato "zero" consente il successivo confronto con i controlli effettuati in corso d'opera (durante la fase di cantiere) e successivamente al completamento;
- fase in corso d'opera (CO), durante la realizzazione delle opere: al fine di analizzare l'evoluzione degli indicatori ambientali, rilevati nella fase precedente e rappresentativi di fenomeni soggetti a modifiche indotte dalla realizzazione delle opere in progetto nelle aree sensibili saranno condotti monitoraggi dei parametri significativi;
- fase post-operam (PO), dopo il completamento delle attività di cantiere: si prevede la realizzazione del monitoraggio finalizzato al confronto dello stato post-operam con quello antecedente la realizzazione. I dati rilevati in questa fase saranno utilizzati per effettuare un confronto con quelli definiti durante la fase ante-operam e verificare la compatibilità ambientale delle opere realizzate.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 00-RT-E-5122</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste</b> <b>Interventi per declassamento a 24 bar e opere</b> <b>connesse</b>	Pagina 36 di 67	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. FTM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5122

Di seguito vengono definiti i criteri e le linee guida del “Piano di Monitoraggio Ambientale” necessario alla realizzazione del progetto in esame. Questo verrà finalizzato nella fase di progettazione esecutiva in accordo a quanto emerso nella procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) e di concerto con gli Enti di controllo preposti.

#### 4.3 Scelta degli indicatori ambientali

Al fine di focalizzare il controllo sui fattori ed i parametri maggiormente significativi, la cui misura consenta di valutare il reale impatto della sola opera specifica sull’ambiente, la proposta di monitoraggio ambientale riguarda le seguenti componenti ambientali:

- Ambiente idrico: acque superficiali;
- Suolo;
- Biodiversità: vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi.

Per ognuna delle componenti ambientali individuate saranno selezionati gli indici e gli indicatori ambientali oggetto del monitoraggio in funzione dello specifico obiettivo di ognuna di esse (vedi Tab. 4.3).

**Tabella 4.3: Obiettivi del monitoraggio**

<b>Componente ambientale</b>	<b>Obiettivo del monitoraggio</b>	<b>Indici e indicatori ambientali</b>
Ambiente idrico superficiale (analisi delle sezioni d'alveo e Acque) e profondo (variazione livello piezometrico)	Conservazione della qualità dell'acqua e delle biocenosi acquatiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Parametri chimici, chimico-fisici e microbiologici;</li> <li>- Indice di Qualità Morfologica (IQM);</li> <li>- LIMeco (Livello di inquinamento dei Macrodescrittori per lo Stato Ecologico)</li> <li>- STAR_ICMi (Indice multimetrico STAR di Intercalibrazione)</li> <li>- ICMi (Indice Multimetrico Diatomico)</li> <li>- IBMR (Indice Macrofitico)</li> <li>- livello piezometrico</li> </ul>
Suolo	Conservazione della capacità d'uso del suolo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Profili pedologici</li> <li>- orizzonti pedogenetici</li> <li>- analisi chimico-fisiche</li> <li>- analisi biologiche (QBS-ar</li> <li>- indici di diversità di Margalef e di Menhinick</li> </ul>

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 00-RT-E-5122</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste</b> <b>Interventi per declassamento a 24 bar e opere</b> <b>connesse</b>	Pagina 37 di 67	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5122

Componente ambientale	Obiettivo del monitoraggio	Indici e indicatori ambientali
Rumore	Verifica dell'efficacia dei provvedimenti di mitigazione posti in essere in fase di cantiere e post operam per gli impianti di regolazione (HPRS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limite di immissione in Leq in dB(A) periodo diurno (6-22)</li> <li>- Limite di immissione in Leq in dB(A) periodo notturno (22-6): solo per le verifiche post operam</li> </ul>
Vegetazione, flora	Conservazione degli ecosistemi naturali	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valori di copertura</li> <li>- Analisi strutturale</li> <li>- Rilievi dendrometrici</li> <li>- Rilievi fitosociologici</li> </ul>
Fauna ed ecosistemi	Conservazione degli ecosistemi naturali	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematic Sampling Survey (SSS)</li> <li>- Punti di ascolto</li> <li>- Ricchezza (S)</li> <li>- Diversità (H')</li> <li>- Equipartizione (J')</li> <li>- Numero di contatti</li> </ul>

#### 4.4 Piani di monitoraggio in atto

Il PMA deve essere, ove possibile, coordinato o integrato con le reti e le attività di monitoraggio svolte dalle autorità istituzionalmente preposte al controllo della qualità dell'ambiente. Tale condizione, se da un lato garantisce che il monitoraggio ambientale effettuato dal proponente non duplichi o sostituisca attività svolte da altri soggetti competenti, dall'altro assicura che, tramite opportune e tempestive comunicazioni, non vengano interferite le misurazioni effettuate dagli Enti preposti.

Sulla base delle componenti ambientali individuate per il monitoraggio dell'opera in progetto, sono state valutate le eventuali interferenze con le reti di monitoraggio esistenti nell'area di studio.

##### 4.4.1 Monitoraggio delle acque superficiali

La rete di monitoraggio delle acque superficiali è finalizzata alla valutazione dello stato di qualità delle acque. L'obiettivo di qualità ambientale è definito in funzione della capacità dei corpi idrici di mantenere i processi naturali di autodepurazione e di supportare comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate.

Gli interventi sui metanodotti in esame, procedendo da ovest verso est-sud-est e da sud a nord nel senso del trasporto gas, intercettano una serie di scoli, rii, fossi, rogge e canali tributari dei corsi d'acqua principali e un fiume principale di importanza regionale ed interregionale,

Le opere ricadono nell'ambito del Bacino idrografico del fiume Isonzo di interesse regionale.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 00-RT-E-5122</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste</b> <b>Interventi per declassamento a 24 bar e opere</b> <b>connesse</b>	Pagina 38 di 67	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5122

I corsi d'acqua principali che vengono intercettati dagli interventi progettuali sono riportati nella tabella seguente:

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 00-RT-E-5122</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste</b> <b>Interventi per declassamento a 24 bar e opere</b> <b>connesse</b>	Pagina 39 di 67	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. FTM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5122

**Tab. 4.4.1/A – Corsi d'acqua principali intercettati dai dagli interventi progettuali**

<b>Intervento progettuale</b>	<b>Corso d'acqua</b>	<b>Comune</b>
Met. Mestre-Trieste tr. Gonars-Trieste	Roggia Sobresco	Aiello del Friuli
	Fiume Torre	Villesse
Rifacimento derivazione Manzano-Buttrio	Canale S. Maria	Pradamano
Rifacimento derivazione per Cividale	Torrente Torre	Remanzacco
	Torrente Malina	

Per valutare la qualità delle acque superficiali nell'ambito territoriale interessato dall'intervento a progetto all'interno della regione Friuli Venezia Giulia, si è fatto riferimento allo "Stato di qualità ecologica delle acque superficiali regionali a dicembre 2012: quadro di sintesi" e alle relative schede stazioni pubblicate sul sito dell'ARPA FVG.

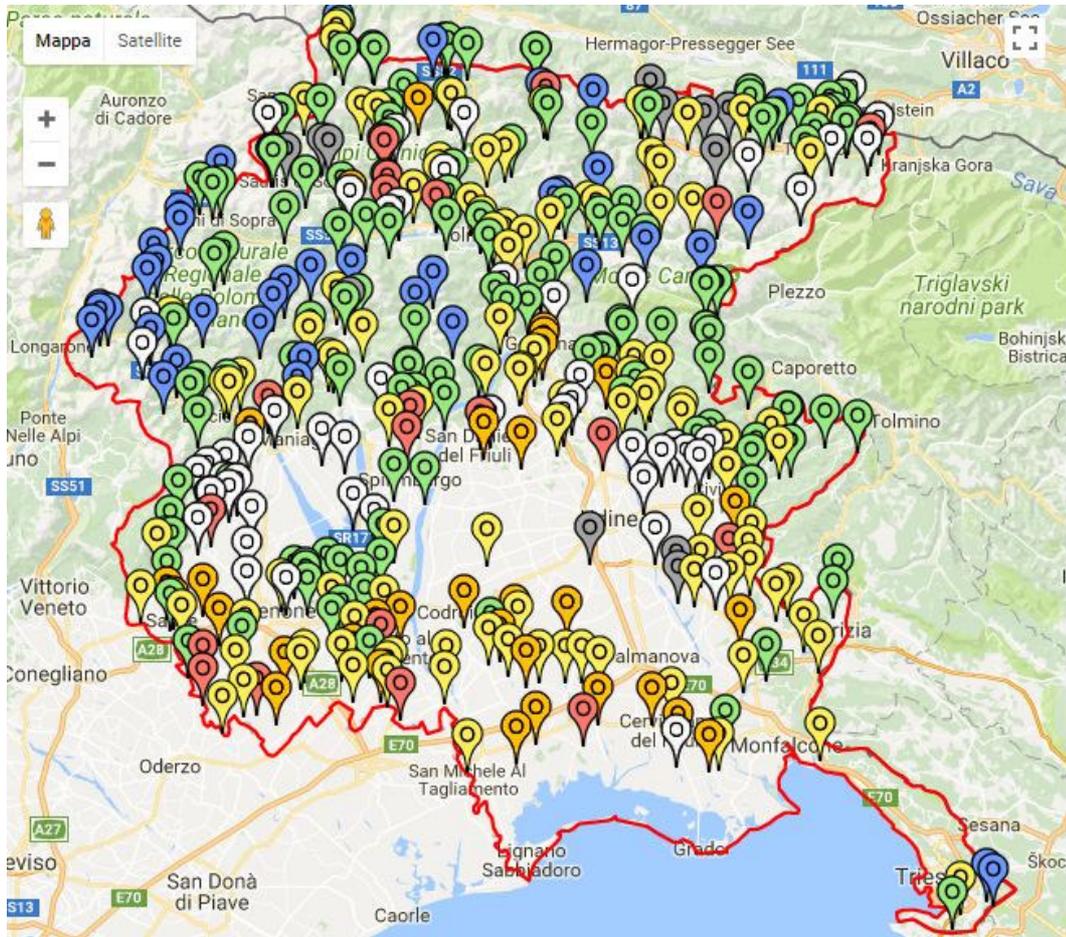
Durante la campagna di monitoraggio sono state monitorate 430 stazioni di campionamento in 424 corpi idrici (di cui 5 laghi). In figura 4.4.1 è rappresentata la localizzazione dei punti di monitoraggio e il relativo stato ecologico valutato tramite la formulazione di un "giudizio esperto", giudizio che tiene conto di una visione integrata di tutti gli elementi rilevati durante il monitoraggio.

La rete di monitoraggio dei corsi d'acqua delle regioni Friuli Venezia Giulia è sottoposta a periodiche revisioni e aggiornamenti, pertanto per maggiori informazioni si rimanda alla sezione dedicata sul sito dell'ARPA regionale.

(rif. <http://www.arpa.fvg.it/cms/tema/acqua/>)

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 00-RT-E-5122</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste</b> <b>Interventi per declassamento a 24 bar e opere connesse</b>	Pagina 40 di 67	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. FTM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5122



**Legenda e controllo visualizzazione**

Monitoraggio dell'anno 2012

---

**Giudizio Esperto**

- elevato
- buono
- sufficiente
- scarso
- cattivo
- sospeso
- non campionabile

**Figura 4.4.1: stazioni di monitoraggio sui corsi d'acqua - Regione Friuli Venezia Giulia – Anno 2012 (sito Web)**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 00-RT-E-5122</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste</b> <b>Interventi per declassamento a 24 bar e opere</b> <b>connesse</b>	Pagina 41 di 67	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. FTM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5122

Nella tabella 4.4.1/B vengono riportati, per i corpi idrici interessati dal metanodotto, i codici delle stazioni di monitoraggio individuate per caratterizzare lo stato di qualità delle acque superficiali con la relativa zona di ubicazione. In presenza di più stazioni di monitoraggio per uno stesso corpo idrico, è stata scelta la stazione di riferimento più prossima al tracciato del metanodotto.

La tabella 4.4.1/C illustra invece la classificazione dello stato di qualità delle acque superficiali ottenuta per ciascun corpo idrico attraversato dal metanodotto a valle della campagna di monitoraggio delle acque superficiali effettuata nel 2012 dall'ARPA FVG.

Si evidenzia che il monitoraggio eseguito nel 2014 dall'ARPA assegna alla stazione UD097 la verifica dello Stato Ecologico del fiume Torre. Il Potenziale Ecologico ed il Giudizio Esperto sono pari a **BUONO**

**Tabella 4.4.1/B: Ubicazione delle Stazioni di Campionamento delle Acque Superficiali interessate dal Progetto – Regione Friuli Venezia Giulia (ARPA FVG)**

Codice stazione	Corso d'acqua	PROVINCIA	COMUNE	LOCALITÀ
UD097	Torrente Torre / Fiume Torre	UD	REANA DEL ROJALE	Zompitta
UD073	Torrente Malina	UD	ATTIMIS	Zona industriale

**Tabella 4.4.1/C: Stato di qualità dei Corpi Idrici Fluviali Interessati (ARPA FVG, 2012)**

Corpo Idrico	ICMi	RQE IBMR	STAR ICMi	LIMeco	Stato Ecologico	Giudizio esperto
Torrente Torre	ELEVATO	BUONO	SUFFIC.	ELEVATO	SUFFIC.	SUFFIC.
Torrente Malina	ELEVATO	SCARSO	SUFFIC.	ELEVATO	SCARSO	SUFFIC.

Lo **Stato Ecologico** dei corpi idrici sopra riportati è stato definito in base a cinque classi di qualità: elevato, buono, sufficiente, scarso e cattivo secondo quanto indicato dal D.M 260/2010.

#### 4.4.2 Monitoraggio qualità dell'aria

Gli standard di qualità dell'aria sono stabiliti dal Decreto Legislativo 13 Agosto 2010, No.155 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa", pubblicato sulla G.U. No. 216 del 15 Settembre 2010 (Suppl. Ordinario No. 217) e in vigore dal 30 Settembre 2010.

Nella successiva tabella vengono riassunti i valori limite e i livelli critici per i principali inquinanti atmosferici come indicato dal sopraccitato decreto.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 00-RT-E-5122</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste</b> <b>Interventi per declassamento a 24 bar e opere</b> <b>connesse</b>	Pagina 42 di 67	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5122

**Tabella 4.4.2: Valori Limite e Livelli Critici per i Principali Inquinanti Atmosferici, Decreto Legislativo 13 Agosto 2010, No.155**

Periodo di Mediazione	Valore Limite/Livello Critico
<b>BIOSSIDO DI ZOLFO (SO<sub>2</sub>)</b>	
1 ora	350 µg/m <sup>3</sup> (1) da non superare più di 24 volte per anno civile
24 ore	125 µg/m <sup>3</sup> (1) da non superare più di 3 volte per anno civile
anno civile e inverno (1/10-31/03) (protezione della vegetazione)	20 µg/m <sup>3</sup>
<b>BIOSSIDO DI AZOTO (NO<sub>2</sub>) (*)</b>	
1 ora	200 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 18 volte per anno civile
anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>
<b>OSSIDI DI AZOTO (NO<sub>x</sub>)</b>	
anno civile (protezione della vegetazione)	30 µg/m <sup>3</sup>
<b>POLVERI SOTTILI (PM<sub>10</sub>) (**)</b>	
24 ore	50 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 35 volte per anno civile
anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>
<b>POLVERI SOTTILI (PM<sub>2.5</sub>)</b>	
<b>FASE I</b>	
anno civile	25 µg/m <sup>3</sup> (3-bis)
<b>FASE II</b>	
anno civile	(4)
<b>PIOMBO</b>	
anno civile	0,5 µg/m <sup>3</sup> (3)
<b>BENZENE (*)</b>	
anno civile	5 µg/m <sup>3</sup>
<b>MONOSSIDO DI CARBONIO</b>	
Media massima giornaliera calcolata su 8 ore (2)	10 mg/m <sup>3</sup> (1)

Note:

- (1) Già in vigore dal 1 Gennaio 2005
- (2) La massima concentrazione media giornaliera su 8 ore si determina con riferimento alle medie consecutive su 8 ore, calcolate sulla base di dati orari ed aggiornate ogni ora. Ogni media su 8 ore in tal modo calcolata è riferita al giorno nel quale la serie di 8 ore si conclude: la prima fascia di calcolo per un giorno è quella compresa tra le ore 17:00 del giorno precedente e le ore 01:00 del giorno stesso; l'ultima fascia di calcolo per un giorno è quella compresa tra le ore 16:00 e le ore 24:00 del giorno stesso.
- (3) Tale valore limite deve essere raggiunto entro il 1° gennaio 2010 in caso di aree poste nelle immediate vicinanze delle fonti industriali localizzate presso siti contaminati da decenni di attività industriali. In tali casi il valore limite da rispettare fino al 1° gennaio 2010 è pari a 1,0 µg/m<sup>3</sup>. Le aree in cui si applica questo valore limite non devono comunque estendersi per una distanza superiore a 1.000 m rispetto a tali fonti industriali
- (3-bis) La somma del valore limite e del relativo margine di tolleranza da applicare in ciascun anno dal 2008 al 2015 è stabilito dall'allegato I, parte (5) della Decisione 2011/850/Ue e successive modificazioni.
- (4) Valore limite da stabilire con successivo decreto ai sensi dell'articolo 22, comma 6, tenuto conto del valore indicativo di 20 µg/m<sup>3</sup> e delle verifiche effettuate dalla Commissione europea alla luce di ulteriori informazioni circa le conseguenze sulla salute e sull'ambiente, la fattibilità tecnica e l'esperienza circa il perseguimento del valore obiettivo negli Stati membri.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 00-RT-E-5122</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste</b> <b>Interventi per declassamento a 24 bar e opere</b> <b>connesse</b>	Pagina 43 di 67	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5122

- (\*) Per le zone e gli agglomerati per cui è concessa la deroga prevista dall'articolo 9, comma 10, i valori limite devono essere rispettati entro la data prevista dalla decisione di deroga, fermo restando, fino a tale data, l'obbligo di rispettare tali valori aumentati del margine di tolleranza massimo.
- (\*\*) Per le zone e gli agglomerati per cui è concessa la deroga prevista dall'articolo 9, comma 10, i valori limite devono essere rispettati entro l'11 giugno 2011, fermo restando, fino a tale data, l'obbligo di rispettare tali valori aumentati del margine di tolleranza massimo.

Le stazioni di monitoraggio più prossime all'area di intervento in progetto sono situate in provincia di Udine e fanno parte del *Piano di miglioramento della qualità dell'aria* (PRMQA) gestito dall'ARPA FVG della regione Friuli Venezia Giulia, in particolare:

- stazione di fondo urbana V. Cairoli – Udine (UD), situata ad Ovest rispetto al tracciato derivazione per Udine;
- stazione di fondo suburbana S. Osvaldo – Udine (UD), situata a Nord rispetto al tracciato derivazione per Udine;
- Stazione di fondo rurale Vermegliano – Ronchi dei Legionari (GO), situata ad Est rispetto al tracciato;
- Stazione di fondo urbano Monfalcone – Monfalcone (GO), situata ad Est rispetto al tracciato;
- Stazione di fondo rurale Basovizza – Trieste (TS), situata ad Ovest rispetto al tracciato.

Si precisa che gli interventi in progetto non provocheranno un peggioramento della qualità dell'aria, infatti, le opere non produrranno scarichi gassosi durante la fase di esercizio, mentre le uniche interferenze riguardanti le emissioni di gas di scarico prodotte dalle macchine operatrici durante le attività di cantiere sono da ritenersi trascurabili, in quanto saranno concentrate per un periodo limitato e confinate all'area prossima alla pista di lavoro.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 00-RT-E-5122</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste</b> <b>Interventi per declassamento a 24 bar e opere</b> <b>connesse</b>	Pagina 44 di 67	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5122

## 5 PROPOSTA DI MONITORAGGIO

### 5.1 Ambiente idrico

Il monitoraggio dell'ambiente idrico verrà effettuato sui corsi d'acqua direttamente o potenzialmente interferiti dal progetto e ritenuti significativi dal punto di vista ecosistemico. Si intende come interferenza diretta dell'opera con l'ambiente idrico superficiale la posa delle condotte che attraversano i corsi d'acqua in trincea (a cielo aperto) o che percorrono la piana alluvionale del corso d'acqua.

Oltre alle attività di analisi sulla qualità delle acque, verranno eseguiti rilievi sul livello piezometrico nelle aree in cui la posa della condotta con metodologia trenchless (microtunnel o TOC) possa potenzialmente interferire con la falda superficiale. A tale scopo è prevista l'installazione di piezometri sia a monte che a valle dell'attraversamento del fiume Torre in comune di Villesse per il monitoraggio del livello piezometrico durante i lavori di posa.

L'obiettivo del monitoraggio dell'ambiente idrico sarà pertanto quello di:

- individuare le possibili variazioni delle caratteristiche quali-quantitative delle acque superficiali;
- evidenziare le eventuali variazioni sugli equilibri idrogeologici delle aree attraversate dall'infrastruttura.

Le operazioni di monitoraggio prevederanno sia l'esecuzione di misure in situ che l'analisi di laboratorio dei parametri chimico-fisici delle acque.

La scelta dei punti proposti nel presente documento sarà verificata e concordata con gli Enti preposti al controllo prima dell'inizio delle attività, e la planimetria di dettaglio del tratto di corso d'acqua monitorato sarà trasmessa agli stessi Enti contestualmente ai risultati del monitoraggio ante-operam.

#### 5.1.1 Metodologie di Campionamento

Nell'ambito dei monitoraggi a monte e a valle del tratto interessato dal lavoro, saranno prelevati campioni d'acqua e di sedimento da sottoporre ad analisi presso laboratori accreditati ACCREDIA (Ente Italiano di Accreditamento Laboratori); i parametri chimici, chimico-fisici e microbiologici previsti sulle acque e sui sedimenti sono quelli riportati rispettivamente in Tab. 5.1.1/A e Tab. 5.1.1/B insieme ai Limiti di Rilevabilità analitica garantiti (LR).

Per questi parametri il laboratorio incaricato, in conformità al DLgs n. 152/2006, applicherà metodi analitici riconosciuti a livello nazionale e/o internazionale per la gran parte accreditati ai sensi delle norme UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005, debitamente comunicati all'ARPA territoriale di competenza.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 00-RT-E-5122</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste</b> <b>Interventi per declassamento a 24 bar e opere</b> <b>connesse</b>	Pagina 45 di 67	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. FTM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5122

**Tabella 5.1.1/A: Parametri di laboratorio da analizzare sulle acque superficiali**

PARAMETRO	UM	LR
Portata	m <sup>3</sup> /s	0.0001
Temperatura dell'acqua	°C	0.1
pH	unità pH	0.01
Conducibilità elettrica specifica	µS/cm	5
Ossigeno disciolto	mg/l	0.1
Ossigeno disciolto (% di saturazione)	%	0.1
Solidi sospesi totali (mat. in sosp.)	%	0.5
Alcalinità (come CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	0.5
Fosforo totale (come P)	mg/l	0.05
Azoto ammoniacale (come N)	mg/l	0.02
Azoto nitrico (come N)	mg/l	0.02
Azoto nitroso (come N)	mg/l	0.01
BOD <sub>5</sub>	mg/l di O <sub>2</sub>	0.1
COD	mg/l di O <sub>2</sub>	5
Idrocarburi totali (n-esano)	µg/l	10
Composti Organici Volatili (VOC)	µg/l	1
<b>Metalli:</b>		
Cromo totale	µg/l	0,1
Cromo VI	µg/l	0.5
Mercurio totale	µg/l	0.01
Cadmio	µg/l	0.1
Rame	µg/l	1
Zinco	µg/l	1
Piombo	µg/l	1
Nichel	µg/l	1
Arsenico	µg/l	1
<b>Parametro microbiologico</b>		
<i>Escherichia coli</i>	UCF/100ml	0

**Tabella 5.1.1/B: Parametri di laboratorio da analizzare sui sedimenti**

PARAMETRO	UM	LR
Umidità residua a 105°C	%	< 0.1
Scheletro (>2mm)	% ss	< 0.1
Granulometria	% ss	< 0.1
Fosforo totale (P)	mg/kg ss	1
Azoto totale (come N)	% ss	0,005
Carbonio organico totale (TOC)	% ss	0,005
Idrocarburi pesanti (C > 12)	mg/kg ss	5

#### *Osservazione delle sezioni d'alveo: INDICI BIOTICI*

In considerazione che i principali corsi d'acqua vengono attaversati in trenchless, senza nessuna alterazione della sezione dell'alveo, il monitoraggio degli indici biotici non verrà

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 00-RT-E-5122</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste</b> <b>Interventi per declassamento a 24 bar e opere</b> <b>connesse</b>	Pagina 46 di 67	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. FTM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5122

eseguito. Inoltre si evidenzia che nella sezione di attraversamento, le zoni periferuviali sono molto limitate o assenti.

#### Misura del livello piezometrico

Il livello della falda verrà misurato all'interno dei vari punti di misura (piezometri) mediante apposita sonda (freatimetro).

#### 5.1.2 Punti di monitoraggio riguardanti l'alterazione della qualità dell'acqua

I punti da monitorare saranno definiti a monte e valle (M/V) degli attraversamenti dei corsi d'acqua in modo da valutare l'eventuale alterazione qualitativa delle acque dovuta alle attività di cantiere.

L'attraversamento del principale corso d'acqua, il Fiume Torre, sarà realizzato mediante tecnologia trenchless (TOC). In relazione alla tipologia di attraversamento non verrà pertanto interessata la sezione del corso d'acqua e quindi non si prevede una interferenza diretta con il flusso idrico superficiale. Anche la rimozione della condotta attuale non interferirà direttamente con il corso d'acqua in quanto si tratta dello smantellamento del ponte sospeso sul fiume. Comunque, vista la rilevanza del corso d'acqua interessato, si prevede di eseguire il monitoraggio dell'ambiente idrico.

Per quanto concerne corsi d'acqua attraversati con scavo a cielo aperto, saranno adottate tutte le misure progettuali necessarie a ripristinare la stabilità delle sponde dell'alveo interessato dall'intervento in modo da minimizzare il più possibile le interferenze. Negli stessi punti è prevista anche la rimozione delle condotte esistenti con scavi in alveo. Sui principali corsi d'acqua si prevede quindi un monitoraggio dell'ambiente idrico la cui ubicazione è riassunta nella seguente tabella.

**Tabella 5.1.2: Punti di monitoraggio – ambiente idrico**

Codice stazione	Corso d'acqua	Progressiva chilometrica	Comune	Coordinate WGS84 UTM33T	
				Est (X)	Nord (Y)
<b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste DN 300 (12") / DN 250 (10"), DP 64</b>					
AS 01	Fiume Torre	Intevento n.6 0+415	Villesse (GO)	377405	5078541
<b>Derivazione per Cividale DN 250 (10"), DP 75 bar</b>					
AS 02	Torrente Torre	0+756	Remanzacco (UD)	368242	5102514
AS 03	Torrente Malina	3+793	Remanzacco (UD)	371112	5102827

I punti indicati con la progressiva chilometrica delle opere in costruzione, saranno utilizzati anche per il monitoraggio delle attività di rimozione delle opere in dismissione essendo queste in stretta vicinanza.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 00-RT-E-5122</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste</b> <b>Interventi per declassamento a 24 bar e opere</b> <b>connesse</b>	Pagina 47 di 67	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. FTM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5122

La scelta definitiva dei punti sarà concordata con gli Enti preposti al controllo prima dell'inizio delle attività e la planimetria di dettaglio del tratto di corso d'acqua monitorato sarà trasmessa agli stessi Enti contestualmente ai risultati del monitoraggio ante- operam.

#### 5.1.3 Punti di monitoraggio del livello piezometrico

I punti di monitoraggio, definiti a monte e valle (M/V) degli attraversamenti dei corsi d'acqua, daranno indicazioni sulla potenziale perturbazione del livello piezometrico dovute alle attività di cantiere (in particolare le attività di perforazione).

L'ubicazione dei punti di monitoraggio è riassunta nella seguente tabella.

**Tabella 5.1.3: Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste DN 300 (12") / DN 250 (10"), DP 64, Punti di monitoraggio del livello piezometrico – ambiente idrico**

Codice stazione	Corso d'acqua	Progressiva chilometrica	Comune	Coordinate WGS84 UTM33T	
				Est (X)	Nord (Y)
Pz01	Fiume Torre	0+200	Villesse (GO)	377283	5078361
Pz02	Fiume Torre	0+520	Villesse (GO)	377505	5078547
Pz03	Fiume Torre	0+790	Villesse (GO)	377661	5078796

La scelta definitiva dei punti sarà concordata con gli Enti preposti al controllo prima dell'inizio delle attività e la planimetria di dettaglio del tratto di corso d'acqua monitorato sarà trasmessa agli stessi Enti contestualmente ai risultati del monitoraggio ante- operam.

#### 5.1.4 Articolazione Spaziale e Temporale del Monitoraggio

Il monitoraggio si articolerà nelle seguenti fasi:

- fase Ante Operam (AO):** Per quanto riguarda la qualità delle acque sono previsti 2 monitoraggi da effettuarsi nei periodi stagionali e nelle condizioni idrologiche più adeguate (indicativamente in primavera e in autunno). I monitoraggi verranno eseguiti per ogni stazione in corrispondenza dei punti di monte e di valle (M/V) dei corsi d'acqua e prevedono la caratterizzazione qualitativa di acque superficiali e sedimenti.  
 Invece, per quanto riguarda il livello piezometrico sono previsti 2 monitoraggi da effettuarsi nei periodi più adeguati (primavera ed autunno), per ogni punto di monitoraggio (piezometro).
- fase di cantiere:** durante il periodo in cui sarà presente il cantiere verranno effettuate misure dei livelli piezometrici ad intervalli di 3 giorni durante la fase di avanzamento delle lavorazioni ed in particolare durante la fase di perforazione della trenchless.
- fase Post Operam (PO):** Per la qualità dell'acqua è previsto 1 campionamento da effettuarsi nei periodi stagionali e nelle condizioni idrologiche più adeguate (indicativamente in primavera o in autunno) fino alla stabilizzazione dei parametri rispetto alla condizione rilevata in Ante Operam e comunque per non più di cinque anni successivi all'ultimazione dell'opera.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 00-RT-E-5122</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste</b> <b>Interventi per declassamento a 24 bar e opere</b> <b>connesse</b>	Pagina 48 di 67	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5122

Per quanto riguarda il livello piezometrico si prevede di effettuare almeno quattro rilievi del livello piezometrico, per tutti i punti di monitoraggio, a cadenza trimestrale per la durata complessiva di un anno dall'ultimazione delle lavorazioni.

È necessario evidenziare che i suddetti corsi d'acqua sono effimeri e pertanto il monitoraggio potrà subire delle variazioni temporali in funzione della presenza di flusso idrico all'interno dell'alveo.

## 5.2 Suolo

L'attività di monitoraggio mira a verificare l'efficacia delle tecniche di realizzazione del metanodotto, dei ripristini vegetazionali e morfologici adottati al fine di ripristinare le condizioni pedoambientali preesistenti.

Le possibili azioni di disturbo dovute alla realizzazione del progetto sono legate alle sottrazioni temporanee e definitive di suolo ed alla possibile rimozione degli ecosistemi presenti.

Il monitoraggio dei suoli sarà effettuato, sia in fase di caratterizzazione ante operam che in fase di verifica post operam, sulle stesse aree individuate per lo studio della dinamica vegetazionale e conservazione della biodiversità (rif. Par.5.3).

### 5.2.1 Metodologie di Campionamento

I rilievi verranno eseguiti secondo i criteri previsti in "Soil Survey Manual" (Soil Survey Staff SCS USDA, 1993), in "Soil Taxonomy" (Soil Survey Staff NRCS USDA, 1999); tuttavia, con l'eccezione della designazione degli orizzonti, per le definizioni dei singoli parametri stazionali e dei profili si farà riferimento alle terminologie italiane e in particolar modo alle "Linee guida dei Metodi di rilevamento e informatizzazione dei dati pedologici" redatto dal Centro di Ricerca per l'Agrobiologia e la Pedologia di Firenze (2007). Il sistema di classificazione di riferimento per la descrizione delle tipologie pedologiche è il sistema FAO-WRB (2014).

Nella descrizione saranno sintetizzate le informazioni riguardanti la tipologia di suolo, il profilo (con la caratterizzazione degli orizzonti) e la valutazione delle caratteristiche e delle qualità del suolo (profondità utile alle radici, conducibilità idraulica, disponibilità di ossigeno per le piante, capacità di acqua disponibile (AWC)).

Per ogni profilo si prevede il prelievo di due campioni per ogni orizzonte individuato. Su un campione saranno eseguite una serie d'analisi chimico-fisiche secondo i metodi ufficiali MUACS (1999) e successive modifiche, per la determinazione dei parametri elencati nella Tab. 5.2.1.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 00-RT-E-5122</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste</b> <b>Interventi per declassamento a 24 bar e opere</b> <b>connesse</b>	Pagina 49 di 67	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5122

**Tabella 5.2.1: Analisi chimico-fisiche dei suoli**

<b>ANALISI</b>	
Tessitura (%)	
	Sabbia
	Limo
	Argilla
pH	
Carbonati totali (g/kg)	
Sostanza organica (g/kg)	
Capacità di Scambio Cationica (meq/100g)	
Azoto totale (g/kg)	
Fosforo assimilabile (mg/kg)	
Potassio assimilabile (mg/kg)	
Basi di scambio (meq/100g)	
	Ca
	Mg
	Na
	K
Conducibilità elettrica (mS/cm)	

Sull'altro campione prelevato, da ogni orizzonte verranno eseguite le analisi biologiche per la:

- determinazione dell'indice di Qualità Biologica del Suolo (QBS);
- applicazione degli indici di diversità di Margalef e di Menhinick.

L'estrazione della fauna del suolo avverrà mediante estrattore dinamico del tipo Berlese-Tullgren, in grado di estrarre organismi con diametro inferiore ai 2 mm.

Gli organismi saranno identificati e contati. Ad ogni forma biologica sarà attribuito un punteggio numerico, denominato EMI (Indice Eco-Morfologico) e sarà applicato l'indice QBS-ar (Parisi, 2001).

### 5.2.2 Punti di monitoraggio

Le aree di monitoraggio del suolo sono state determinate in corrispondenza delle stesse aree individuate per lo studio della dinamica vegetazionale e della conservazione della biodiversità.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 00-RT-E-5122</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste</b> <b>Interventi per declassamento a 24 bar e opere</b> <b>connesse</b>	Pagina 50 di 67	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. FTM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5122

Gli interventi in progetto sul metanodotto si collocano in aree pianeggianti costituite sia da depositi alluvionali con tessitura grossolana sia su rocce carbonatiche, facenti parti rispettivamente della pianura friulana e del Carso Italiano. Su tali litotipi si evolvono suoli da poco a mediamente evoluti, da poco a ben differenziati in orizzonti diagnostici, talvolta con la presenza di un epipedon organico.

L'analisi integrata delle ortofoto, dei sopralluoghi diretti lungo il tracciato e delle cartografie ufficiali di uso del suolo della regione Friuli-Venezia Giulia evidenzia che il tracciato viene a trovarsi prevalentemente in terreni agrari.

Gli ambiti che maggiormente hanno conservato le caratteristiche originarie tipiche dell'area, sebbene risentano anch'essi delle pressioni antropiche derivanti dagli ambienti circostanti, sono i corridoi fluviali, che costituiscono i principali serbatoi di biodiversità vegetazionale e faunistica.

Le aree individuate per il monitoraggio del suolo sono riportate di seguito nella tabella 5.2.2, e sono rappresentativi del pedoambiente interessati dal progetto.

**Tabella 5.2.2: Punti di monitoraggio suolo**

Codice stazione	SIC/ZPS	Progressiva chilometrica	Comune	Coordinate WGS84 UTM33N	
				Est (X)	Nord (Y)
<b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste DN 300 (12") / DN 250 (10"), DP 64</b>					
SUO 01	SIC IT3340006 ZPS IT3341002	0+150 (intervento n°13)	Trieste (TS)	406702	5061571
<b>Derivazione per Cividale DN 250 (10"), DP 75 bar</b>					
SUO 02	-	0+915	Remanzacco (UD)	368371	5102610
SUO 03	-	3+896	Remanzacco (UD)	371198	5102881

Le coordinate dei punti di monitoraggio proposti sono indicative; il monitoraggio degli indicatori ambientali si svilupperà su delle aree la cui ampiezza sarà determinata in maniera più precisa in occasione della campagna ante-operam e le coordinate dei punti saranno trasmesse all'ARPA regionale prima dell'inizio delle relative attività di monitoraggio.

### 5.2.3 Articolazione Temporale del Monitoraggio

Il monitoraggio si articolerà nelle seguenti fasi:

- fase Ante Operam (AO): è previsto 1 campionamento in primavera/inizio estate;
- fase di cantiere: Il monitoraggio della componente suolo sarà effettuato all'interno della fascia lavori e prima di iniziare le operazioni di scavo, sarà eseguito lo scotico della coltre pedogenetica ed accantonata al margine della pista lavori, per poi essere riutilizzato in fase di ripristini. Per tale motivo, durante il periodo in cui sarà presente il cantiere non saranno effettuate campagne di monitoraggio in quanto il suolo risulta assente;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 00-RT-E-5122</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste</b> <b>Interventi per declassamento a 24 bar e opere</b> <b>connesse</b>	Pagina 51 di 67	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. FTM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5122

- fase Post Operam (PO): è previsto 1 campionamento in primavera/inizio estate per i cinque anni successivi all'ultimazione dell'opera.

### 5.3 Rumore

L'esercizio del metanodotto, essendo un'infrastruttura completamente interrata, non comporta l'alterazione del clima acustico esistente. In fase di esercizio infatti, le emissioni sonore del metanodotto sono pressoché nulle, non comportando pertanto l'aggravarsi di eventuali inquinamenti acustici già esistenti in aree congestionate da attività e traffico veicolare. Unica eccezione è rappresentata dalle valvole di regolazione la cui installazione è prevista all'interno degli impianti HPRS in progetto. Queste saranno comunque installate con cappe di insonorizzazione (-30dB) per mitigarne il rumore.

Durante la posa della condotta, nelle fasi di apertura della pista di passaggio, degli scavi e delle attività ad essi correlate, possono verificarsi emissioni sonore, causate dallo spostamento e dalle lavorazioni dei mezzi meccanici. Le macchine operatrici sono comunque dotate di opportuni sistemi per la riduzione delle emissioni sonore che saranno tali da mantenere i valori di emissione al di sotto dei limiti normativi.

Tale impatto risulta inoltre trascurabile se si considera che la maggior parte dei cantieri verrà ubicata in zone scarsamente o per nulla urbanizzate, che i cantieri sono operativi solo ed esclusivamente di giorno e le macchine sono in funzione non contemporaneamente.

L'impatto acustico, nel suo complesso si può considerare significativo nella sola fase di cantiere ed è quindi temporaneo, essendo le emissioni sonore in fase di esercizio illimitate solo alle aree impiantistiche relative agli HPRS.

In ogni caso, così come previsto dalle Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale, il monitoraggio della componente rumore nella fase in corso d'opera dovrà prevedere il controllo dell'evolversi della situazione ambientale, il controllo delle emissioni acustiche delle lavorazioni al fine di evitare il manifestarsi di emergenze specifiche, o di adottare eventuali misure di mitigazione degli impatti.

Il monitoraggio in corso d'opera dovrà verificare anche l'efficacia delle prescrizioni di natura tecnica e comportamentale cui attenersi durante le attività di cantiere, quali per esempio:

- le macchine in uso (conformi a quanto previsto dalla normativa UE) opereranno in conformità alle direttive CE in materia di emissione acustica ambientale delle macchine e attrezzature destinate a funzionare all'aperto, in particolare alla Direttiva 2000/14/CE dell'8 Maggio 2000;
- gli automezzi dovranno essere tenuti con i motori spenti durante tutte quelle attività in cui non è necessario utilizzare il motore;
- i macchinari dovranno essere sottoposti ad un programma di manutenzione secondo le norme di buona tecnica, in modo da mantenere gli stessi in stato

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 00-RT-E-5122</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste</b> <b>Interventi per declassamento a 24 bar e opere</b> <b>connesse</b>	Pagina 52 di 67	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5122

di perfetta efficienza che, solitamente, coincide con lo stato più basso di emissione sonora.

Gli accorgimenti tecnici elencati devono essere portati a conoscenza al personale lavorativo e alle maestranze da parte dei responsabili del cantiere; sarà cura dei responsabili del cantiere organizzare le operazioni lavorative in modo tale da evitare, per quanto possibile, la sovrapposizione di quelle attività che comportano l'utilizzo delle attrezzature e dei macchinari più rumorosi.

### 5.3.1 Metodologie di Campionamento

Le misure si effettueranno durante le fasi di costruzione nel periodo diurno considerando che le attività di cantiere, in una giornata tipo, avranno inizio alle ore 7.30 per concludersi approssimativamente alle ore 17.30. La misura per tutto il periodo diurno permetterà di individuare l'effettivo impatto dovuto alle attività di cantiere, potendo avere il confronto diretto tra i livelli equivalenti rilevati durante i turni di lavoro del cantiere e quelli rilevati a cantiere fermo.

**Per gli impianti HPRS si prevederanno anche misure di rumore Post Operam da effettuare sia nel periodo diurno (6.00-22.00) che notturno (22.00-6.00) per verificare l'efficacia dei sistemi di mitigazioni previsti in progetto (cappe di insonorizzazione).**

Gli indicatori ambientali del rumore sono tratti dal DPCM 1.03.1991 e DPCM 14.11.1997 per la valutazione del rumore diurno e **notturno ed** in particolare:

- Limite differenziale diurno;
- Limite di immissione diurno;
- **Limite differenziale notturno;**
- **Limite di immissione notturno.**

Nei casi in cui siano presenti altre sorgenti di rumore che condizionano il clima acustico dell'area, oltre a quelle imputabili alle attività di cantiere, sarà presa in considerazione l'opportunità di rilevare anche altri parametri quali L<sub>max</sub>, L<sub>min</sub>, e gli indici statistici (per es. L<sub>5</sub>, L<sub>90</sub>).

I valori così rilevati verranno poi mediati in maniera logaritmica per ottenere i valori di Leq ed i valori percentili della postazione ove sono state effettuate le misure.

Per i rilievi fonometrici verranno utilizzati un fonometro ed un calibratore conformi alle indicazioni riportate nel D.M.A. 16/03/1998. Come richiesto dallo stesso decreto, la strumentazione verrà calibrata prima e dopo ogni ciclo di misura.

### 5.3.2 Punti di monitoraggio

Le attività di monitoraggio verranno effettuate in corrispondenza di quei ricettori per i quali le attività di cantiere del metanodotto potrebbero creare delle criticità e sono posizionati in prossimità delle aree naturali sensibili.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 00-RT-E-5122</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste</b> <b>Interventi per declassamento a 24 bar e opere</b> <b>connesse</b>	Pagina 53 di 67	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. FTM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5122

In considerazione del contesto morfologico intercettato dal metanodotto si può affermare che i livelli di rumore emessi dalle macchine usate durante la costruzione dipendono dalla varietà tipologica e dimensionale delle attrezzature: le differenze di potenze sonore variano in un intervallo di 10-30 dB(A); inoltre i rumori emessi nel corso dei lavori hanno caratteristiche di indeterminazione e incerta configurazione in quanto:

- i lavori sono di natura intermittente e temporanea;
- i mezzi sono in costante movimento.

**Tab. 5.3.2/A** - Individuazione area di disturbo (distanza dall'asse del metanodotto)

Isofonica	Distanza media dal baricentro dell'area di cantiere (metri)
70 dB(A)	50
60 dB(A)	115
50 dB(A)	320

Nella tabella che segue (tab.5.3.2/B) sono riportati i punti sensibili individuati che saranno oggetto di monitoraggio del clima acustico nella fase di cantiere. L'attività di monitoraggio verrà effettuata in particolare in prossimità delle aree naturali (SIC/ZPS/ZSC) al fine di verificare le valutazioni proposte all'interno della Valutazione di Incidenza (doc. 00-RT-E-5117). Inoltre sono individuati i punti di monitoraggio nei pressi degli impianti HPRS che saranno oggetto sia dei rilievi in fase di costruzione che Post Operam.

Nella cartografia generale allegata al presente piano di monitoraggio, i ricettori per la componente rumore sono indicati con il codice RUM.

**Tab. 5.3.2/B** - potenziali recettori sensibili per il monitoraggio acustico

Codice stazione	Area sensibile monitorata	Ricettori	Progressiva chilometrica	Comune	Coordinate WGS84 UTM33N	
					Est (X)	Nord (Y)
<b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste DN 300 (12") / DN 250 (10"), DP 64</b>						
RUM 01	SIC IT3340006 ZPS IT3341002	Habitat 62A0	0+150 (intervento n°13)	Trieste (TS)	406702	5061571
<b>Derivazione per Cividale DN 250 (10"), DP 75 bar</b>						
RUM 02	Formazioni arbustive pioniere dei substrati ghiaiosi o sabbio-ghiaiosi	Fauna	0+915	Remanzacco (UD)	368371	5102610
RUM 03	Formazioni arbustive pioniere dei substrati ghiaiosi o sabbio-ghiaiosi	Fauna	3+896	Remanzacco (UD)	371198	5102881

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 00-RT-E-5122</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste</b> <b>Interventi per declassamento a 24 bar e opere</b> <b>connesse</b>	Pagina 54 di 67	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. FTM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5122

Codice stazione	Area sensibile monitorata	Ricettori	Progressiva chilometrica	Comune	Coordinate WGS84 UTM33N	
					Est (X)	Nord (Y)
<b>HPRS</b>						
RUM 04	HPRS-100 70/24 di Gonars	Abitazione privata	-	Gonars (UD)	363563	5081912
RUM 05	HPRS-50 75/24 di Romans d'Isonzo	Abitazione privata	-	Romans d'isonzo (UD)	381043	5082746
RUM 06	HPRS-100 70/24 di Reana del Rojale	Abitazione privata	-	Reana del Rojale (UD)	364824	5109279

### 5.3.3 Articolazione Temporale del Monitoraggio

Per **ogni ricettore verranno realizzati cinque rilievi**, ossia un rilievo fonometrico per caratterizzare lo stato Ante Operam ed uno per ognuna delle quattro fasi di cantiere individuate come quelle che potrebbero creare delle criticità acustiche sui ricettori limitrofi (apertura pista, scavo, posa/rimozione della condotta e rinterro). I rilievi seguiranno il cronoprogramma delle attività di cantiere, prevedendo un confronto diretto tra i tecnici preposti al monitoraggio e la direzione dei lavori.

**Inoltre per i tre ricettori nei pressi degli impianti HPRS saranno eseguiti rilievi Post Operam due volte all'anno (indicativamente in inverno ed estate) per i cinque anni consecutivi alla messa in esercizio.**

Le misure verranno realizzate in conformità alle tecniche di misura elencate nell'Allegato B del D.M. 16/03/1998. Il valore LAeq, verrà calcolato come media dei valori del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo agli interventi del tempo di osservazione.

Le misure quindi saranno **presidiate, a spot** ed in particolare:

- saranno condotte in assenza di precipitazioni atmosferiche e la velocità del vento non dovrà essere superiore a 5m/s;
- saranno eseguite in conformità al **metodo MAOG** (tecnica per campioni) con tempo di misura (Tm) pari a minimo **10 minuti** per ogni punto, da ripetersi per ogni fase;
- saranno svolte a cura di un tecnico acustico abilitato.

E' indispensabile che le misure siano correlate da informazioni quali:

- descrizione puntuale del punto di misura;
- descrizione delle attività svolte all'interno del cantiere e delle posizioni delle macchine attive per ogni fase.
- **descrizione delle condizioni operative delle valvole di regolazione (pressioni di monte e valle, portata, ecc.).**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 00-RT-E-5122</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste</b> <b>Interventi per declassamento a 24 bar e opere</b> <b>connesse</b>	Pagina 55 di 67	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. FTM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5122

#### Tempi di restituzione dei dati

I dati rilevati su tutti i recettori per la singola fase di cantiere monitorata, dovranno essere diffusi entro 20 giorni dal termine dei rilievi attraverso un report dedicato.

Nel caso le misure acustiche presentino delle anomalie o il superamento dei limiti, i dati dovranno essere diffusi entro 5 giorni per dar modo di organizzare delle idonee misure mitigative.

**I dati rilevati in fase operativa sui recettori degli HPRS dovranno essere diffusi entro 30 giorni dal termine dei rilievi attraverso un report dedicato. In caso di anomalie o supramenti dei limiti si dovranno organizzare idonee misure mitigative.**

#### Gestione delle emergenze

Per la gestione delle emergenze, nel caso di impatti imprevisti, di entità tale da superare i limiti normativi o produrre lamentele da parte della cittadinanza, è necessario che i gestori del Piano di Monitoraggio segnalino agli Enti di Controllo l'emergenza e predispongano delle misure acustiche di verifica entro 72 ore dalla segnalazione.

I valori rilevati dovranno essere comunicati alla Direzione Lavori del cantiere per mettere in atto eventuali misure mitigative (barriere antirumore) ed agli Enti di Controllo.

### **5.4 Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi (Biodiversità)**

L'obiettivo del monitoraggio della biodiversità è quello di individuare le possibili variazioni delle aree di interesse naturalistico in seguito alle operazioni di realizzazione del metanodotto in progetto.

Le aree da monitorare saranno selezionate in modo da campionare e monitorare aree rappresentative delle tipologie vegetazionali e fisionomiche e degli habitat faunistici presenti nel territorio oggetto dell'intervento in particolare all'interno delle aree protette (SIC, ZPS, Biotopi, prati stabili). Per il monitoraggio degli Habitat si farà riferimento a quanto proposto nel Manuale per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Dir 92/43/CEE) in Italia, ovvero "Habitat" (ISPRA 142/2016). Per il monitoraggio della vegetazione e flora verranno effettuati rilievi floristici, strutturali e fitosociologici. Per la componente fauna si procederà con il monitoraggio specifico degli anfibi, rettili, uccelli e mammiferi. Il monitoraggio sarà ripartito nelle fasi ante operam, fase di cantiere e post operam.

#### 5.4.1 Metodologie di Campionamento

##### **Habitat**

Per il monitoraggio degli habitat N2000 individuati si farà riferimento a quanto proposto nel Manuale per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Dir 92/43/CEE) in Italia: Habitat (ISPRA 142/2016); in particolare i possibili habitat oggetto di monitoraggio possono essere qui di seguito individuati:

- Habitat 1110: Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 00-RT-E-5122</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste</b> <b>Interventi per declassamento a 24 bar e opere</b> <b>connesse</b>	Pagina 56 di 67	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5122

- Habitat 1130: Estuari;
- Habitat 1140: Distese fangose o sabbiose emergenti durante la bassa marea;
- Habitat 1150\*: Lagune costiere (rif. pag. 28 – 29);
- Habitat 1170: Scogliere;
- Habitat 1210: Vegetazione annua delle linee di deposito marine (rif. pag. 30 – 31);
- Habitat 1310: Vegetazione annua pioniera a Salicornia e altre specie delle zone fangose e sabbiose (rif. pag. 34 – 35);
- Habitat 1320: Prati di Spartina (rif. pag. 36 – 37);
- Habitat 1410: Pascoli inondatai mediterranei (*Juncetalia maritimi*) (rif. pag. 40 – 41);
- Habitat 1420: Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (*Sarcocornietea fruticosi*) (rif. pag. 42 – 43);
- Habitat 3140: Acque oligomesotrofe calcaree con vegetazione bentica di Chara spp. (rif. pag. 76 – 77);
- Habitat 3150: Laghi eutrofici naturali con vegetazione del Magnopotamion o Hydrocharition (rif. pag. 78 – 79);
- Habitat 3160: Laghi e stagni distrofici naturali (rif. pag. 80 – 81);
- Habitat 3260: Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del *Ranunculion fluitantis* e *Callitricho-Batrachion* (rif. pag. 92-93);
- Habitat 4030: Lande secche europee (rif. pag. 100-101);
- Habitat 5130: Formazioni a Juniperus communis su lande o prati calcicoli (rif. pag. 112-113);
- Habitat 6110\*: Formazione erbose rupicole calcicole o basofile dell'*Alyso-Sedion albi* (rif. pag. 132-133);
- Habitat 62A0: Formazione erbose secche della regione submediterranea orientale (*Scorzoneretalia villosa*) (rif. pag. 148-149);
- Habitat 6410: Praterie con Molinia su terreni calcarei, torbosi o argilloso-limosi (*Molinion caeruleae*) (rif. pag. 152-153);
- Habitat 6430: Bordure planiziali, montane e alpine di megaforie idrofile (rif. pag. 156-157);
- Habitat 6510: Praterie magre da fieno a bassa altitudine (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*) (rif. pag. 158-159);
- Habitat 7210\*: Paludi calcaree con *Cladium mariscus* e specie del *Caricion davallianae* (rif. pag. 170-171);
- Habitat 7220\*: Sorgenti pietrificanti con formazione di tufi (*Cratoneurion*) (rif. pag. 172-173);

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 00-RT-E-5122</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste</b> <b>Interventi per declassamento a 24 bar e opere</b> <b>connesse</b>	Pagina 57 di 67	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. FTM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5122

- Habitat 8130: Ghiaioni del Mediterraneo occidentale e termofili (rif. pag. 182-183);
- Habitat 8160\*: Ghiaioni dell'Europa centrale calcarei di collina e montagna;
- Habitat 8210: Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica (rif. pag. 184-185);
- Habitat 8240\*: Pavimenti calcarei (rif. pag. 190-191);
- Habitat 8310: Grotte non ancora sfruttate a livello turistico (rif. pag. 192-193);
- Habitat 91E0\*: Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*) (rif. pag. 222-223);
- Habitat 91F0: Foreste miste riparie di grandi fiumi a *Quercus robur*, *Ulmus laevis* e *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* o *Fraxinus angustifolia* (*Ulmion minoris*) (rif. pag. 224-225);
- Habitat 91L0: Querceti di rovere illirici (*Erythronio-Carpinion*) (rif. pag. 230-231);
- Habitat 92A0: Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba* (rif. pag. 242-243).
- Habitat 9340: Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia* (rif. pag. 252-253);

### **Vegetazione e flora**

Nei punti selezionati verranno eseguiti:

- rilievi strutturali, al fine di caratterizzare le componenti strutturali che formano la cenosi;
- rilievi floristici, consistenti nel rilevamento delle specie presenti nei vari piani di vegetazione individuati. Le specie verranno classificate in base alla forma biologica ed alla nomenclatura indicate nella Flora d'Italia del Pignatti. Per le specie con una copertura > del 50% si indicherà anche lo stadio fenologico;
- rilievi fitosociologici consistenti nella valutazione quantitativa del grado di ricoprimento dei rappresentanti delle varie entità floristiche secondo il metodo abbondanza-dominanza di Braun-Blanquet.

I dati raccolti durante le campagne di rilevamento saranno elaborati con appositi modelli allo scopo di definire lo stato dinamico delle tipologie vegetazionali indagate.

### **Fauna**

Le modifiche delle dinamiche faunistiche che possono eventualmente instaurarsi in conseguenza della realizzazione del metanodotto in oggetto e dei successivi ripristini vegetazionali verranno monitorate attraverso indagini condotte a carico di tutte le componenti della fauna vertebrata terrestre. Ciò verrà fatto tenendo in particolare considerazione gli elementi faunistici ed i taxa di maggiore rilevanza conservazionistica.

Il principale obiettivo di questo tipo d'indagine è la verifica di eventuali effetti di interruzione della continuità faunistica da parte dell'opera, fino alla ricostituzione della preesistente copertura vegetale.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 00-RT-E-5122</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste</b> <b>Interventi per declassamento a 24 bar e opere</b> <b>connesse</b>	Pagina 58 di 67	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5122

Nei punti selezionati verranno eseguite le attività descritte nel seguito.

1) Monitoraggio degli anfibi

- perlustrazioni diurne e notturne (queste ultime effettuate con l'utilizzo di potenti lampade) con la tecnica della Systematic Sampling Survey (SSS);
- visita dei potenziali siti riproduttivi, finalizzate all'osservazione diretta degli adulti, uova e larve;
- visite serali ai potenziali siti riproduttivi finalizzate all'ascolto delle vocalizzazioni dei maschi dei diversi taxa di Anuri;
- raccolta di dati occasionali.

Per l'analisi delle comunità, gli indici utilizzabili sono i seguenti:

- Ricchezza (S) (rif. monitoraggio uccelli);
- Frequenza assoluta cumulativa di osservazioni per SSS di 60 minuti;
- Frequenza assoluta di osservazioni per specie per SSS di 60 minuti;
- Diversità (H') (rif. monitoraggio uccelli).

2) Monitoraggio dei rettili

- perlustrazioni diurne con la tecnica della Systematic Sampling Survey (SSS);
- raccolta di dati occasionali.

Per l'analisi delle comunità, gli indici utilizzabili sono i seguenti:

- Ricchezza (S) (rif. monitoraggio uccelli);
- Frequenza assoluta cumulativa di osservazioni per SSS di 60 minuti;
- Frequenza assoluta di osservazioni per specie per SSS di 60 minuti;
- Diversità (H') (rif. monitoraggio uccelli).

3) Monitoraggio degli uccelli

In ogni area verranno individuate due stazioni di monitoraggio: una sul tracciato del metanodotto ("M") e una nelle vicinanze ("B" o stazione di bianco, con funzione di controllo). Per ogni punto di monitoraggio verranno effettuati ripetuti censimenti primaverili diurni e notturni annotando tutti gli uccelli contattati (prevalentemente in canto) seguendo le indicazioni di Bibby et al. (1993).

I dati raccolti verranno analizzati attraverso l'utilizzo di 9 parametri, in modo da poter effettuare confronti tra le stazioni M e quelle B:

- **Ricchezza (S):** numero complessivo di specie rilevate per stazione di rilevamento (Lloyd & Ghelardi 1964; Blondel 1969).
- **Indice di dominanza (I.D.):** somma dei valori di dominanza (pi) delle due specie più abbondanti (Wiens 1975; Wiens & Dyer 1975).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 00-RT-E-5122</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste</b> <b>Interventi per declassamento a 24 bar e opere</b> <b>connesse</b>	Pagina 59 di 67	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. FTM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5122

- **Diversità (H')**: probabilità che in una popolazione un individuo sia specificatamente diverso dal precedente (Shannon & Weaver 1949)
- **Equipartizione (J')**: livello di equipartizione nell'abbondanza delle specie. (Pielou 1966).
- **Numero di contatti**: numero complessivo di uccelli rilevati. Esprime l'abbondanza di tutti gli uccelli presenti per stazione di rilevamento.
- **Numero di contatti di specie appartenenti alle categorie SPEC**. Esprime l'abbondanza degli uccelli appartenenti alle categorie SPEC (1,2,3,4) osservati in ogni stazione di rilevamento (Tucker & Heath 1994).
- **Ricchezza specifica di specie appartenenti alle categorie SPEC**. Esprime il numero di specie appartenenti alle categorie SPEC (1,2,3,4) osservati in ogni stazione di rilevamento (Tucker & Heath 1994).
- **Ricchezza specifica di specie d'interesse comunitario**. Esprime il numero di specie comprese nell'Allegato I della Direttiva 79/409/CEE (e successive modifiche).
- **Numero di contatti di specie definite d'interesse comunitario**.

Verranno inoltre condotti monitoraggi in orario crepuscolare e notturno rivolti al rilevamento degli Strigiformi (rapaci notturni) e di altri uccelli con abitudini notturne, non rilevabili con il metodo dei punti d'ascolto. Per incrementare le possibilità di osservare tali specie verranno usate differenti tecniche tra cui il Playback (emissione del richiamo pre-registrato delle specie oggetto d'indagine).

#### 4) Monitoraggio dei mammiferi

I mammiferi verranno indagati con indagini sia dirette che indirette:

- contatti visivi con le specie;
- tracce di presenza, quali impronte, "fatte", resti alimentari e tane;
- installazione di fototrappole con un sensore a movimento e a infrarosso, allo scopo di incrementare le informazioni riguardanti i mammiferi più elusivi.

L'analisi dei mammiferi verrà completata tramite il monitoraggio dei popolamenti di chiroterteri tramite l'utilizzo di Bat-detector e apposito software di riconoscimento delle specie.

#### 5.4.2 Punti di monitoraggio

Il tracciato in progetto interferisce direttamente con alcuni Siti di Importanza Comunitaria (S.I.C) e/o Zone di Protezione Speciale (Z.P.S) rientranti nella Rete Natura 2000. In particolare i tracciati in esame interessano le seguenti aree naturali tutelate:

- SIC IT3340006 "Carso Triestino e Goriziano"
- ZPS IT3341002 "Aree Carsiche della Venezia Giulia"

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 00-RT-E-5122</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste</b> <b>Interventi per declassamento a 24 bar e opere</b> <b>connesse</b>	Pagina 60 di 67	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. FTM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5122

- Gli elementi più diffusi di naturalità sono rappresentati dai corridoi fluviali che costituiscono importanti serbatoi di biodiversità vegetazionale e faunistica. Caratteristica comune delle formazioni vegetali dislocate lungo il tracciato è la consistente presenza di specie vegetali alloctone e sinantropiche che assumono spesso carattere infestante (*Robinia pseudoacacia*, *Ailanthus altissima*, *Amorfa fruticosa* ecc.), dotate di maggiore rusticità e forza competitiva e quindi prevalenti in ambienti antropizzati o che hanno subito rimaneggiamenti.
- Le campagne di monitoraggio avverranno nelle aree prossime ai principali corsi d'acqua, in corrispondenza dei punti in cui il tracciato attraversa aree boscate o superfici a prato. Le aree individuate per il monitoraggio della biodiversità (vegetazione, flora, fauna) sono riportate di seguito nella tabella 4.3.2.

**Tabella 5.3.2: Punti di monitoraggio vegetazione, flora e fauna**

Codice stazione	Vegetazione/Habitat	SIC/ZPS	Progressiva chilometrica	Comune	Coordinate WGS84 UTM33N	
					Est (X)	Nord (Y)
<b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste DN 300 (12") / DN 250 (10"), DP 64</b>						
VE01/FAU01	Habitat 62A0: formazioni erbose secche della regione submediterranea orientale (Scorzoneretalia villosae)	SIC IT3340006 ZPS IT3341002	0+150 (intervento n°13)	Trieste (TS)	406702	5061571
<b>Derivazione per Cividale DN 250 (10"), DP 75 bar</b>						
VE02/FAU02	Formazioni arbustive pioniere dei substrati ghiaiosi o sabbio-ghiaiosi (Salix eleagnos, Salix purpurea, Populus nigra)	-	0+915	Remanzacco (UD)	368371	5102610
VE03/FAU03	Formazioni arbustive pioniere dei substrati ghiaiosi o sabbio-ghiaiosi (Salix eleagnos, Salix purpurea, Populus nigra)	-	3+896	Remanzacco (UD)	371198	5102881

Le coordinate dei punti di monitoraggio saranno più precisamente determinate in occasione della campagna Ante Operam e saranno trasmesse all'ARPA regionale prima dell'inizio delle relative attività di monitoraggio.

#### 5.4.3 Articolazione Temporale del Monitoraggio

Il monitoraggio si articolerà nelle seguenti fasi:

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 00-RT-E-5122</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste</b> <b>Interventi per declassamento a 24 bar e opere</b> <b>connesse</b>	Pagina 61 di 67	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5122

- fase Ante Operam (AO): è previsto 1 campionamento in primavera/inizio estate;
- fase di cantiere: è previsto 1 campionamento annuale esclusivamente per la componente fauna; Il monitoraggio della componente vegetazionale sarà effettuato all'interno della fascia lavori e poiché la coltre vegetazionale verrà rimossa in fase di cantiere per essere ricostituita in fase di ripristini, durante il periodo in cui sarà presente il cantiere non saranno effettuate campagne di monitoraggio in quanto la vegetazione risulta assente.
- fase Post Operam (PO): è previsto 1 campionamento in primavera/inizio estate per cinque anni successivi all'ultimazione dell'opera.

## 5.5 Sintesi della proposta di piano di monitoraggio

Il presente documento rappresenta la versione preliminare del "Piano di Monitoraggio Ambientale" (PMA) per la realizzazione del progetto in esame. I dettagli delle attività di monitoraggio saranno definiti solamente in fase più avanzata di progettazione, di concerto con gli Enti di controllo preposti.

Le attività di monitoraggio proposte in questa fase sono state sintetizzate nella tabella seguente.

**Tabella 5.4: Sintesi della proposta di PMA**

Componente Ambientale	Punto di monitoraggio <sup>(1)</sup>	Parametro	Modalità	Frequenza
<b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste DN 300 (12") / DN 250 (10"), DP 64</b>				
Ambiente idrico superficiale	AS 01	Parametri chimico - fisici delle acque e dei sedimenti	Misurazioni in campo, prelievo di campioni e analisi di laboratorio	<u>Ante-operam (AO)</u> : n. 2 monitoraggi (indicativamente in primavera e in autunno); In corso d'opera: durante il periodo in cui sarà presente il cantiere verranno effettuate misure dei livelli piezometrici ad intervalli di 3 giorni durante la fase di avanzamento delle lavorazioni ed in particolare durante la fase di perforazione della trenchless. <u>Post-operam (PO)</u> : n. 1 monitoraggio all'anno (indicativamente in primavera o in autunno) fino alla stabilizzazione dei parametri
	Pz01			

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 00-RT-E-5122</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste</b> <b>Interventi per declassamento a 24 bar e opere</b> <b>connesse</b>	Pagina 62 di 67	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. FTM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5122

Componente Ambientale	Punto di monitoraggio <sup>(1)</sup>	Parametro	Modalità	Frequenza
	Pz02			rispetto alla condizione rilevata in Ante Operam e comunque per non più di cinque anni successivi all'ultimazione dell'opera. Per quanto riguarda il livello piezometrico si prevede di effettuare almeno quattro rilievi del livello piezometrico, per tutti i punti di monitoraggio, a cadenza trimestrale per la durata complessiva di un anno dall'ultimazione delle lavorazioni.
	Pz03			
Suolo	SUO 01	Profilo pedologico; Analisi chimico-fisiche; Analisi biologiche (QBS)	Prelievo di campioni e analisi di laboratorio	<u>Ante-operam</u> : n. 1 monitoraggio in tarda primavera / inizio estate prima dell'inizio dei lavori; <u>Post-operam</u> : n. 1 monitoraggio all'anno (tarda primavera / inizio estate) a partire dal termine delle attività di ripristino per i successivi 5 anni.
Rumore	RUM 01	Rilievi fonometrici	Campagne di misure nel periodo diurno durante le lavorazioni	<u>Ante-operam (AO)</u> : n. 1 rilievo per ogni punto per caratterizzare il clima acustico di prima dell'inizio dei lavori; <u>In corso d'opera</u> : n. 4 rilievi per ogni punto in occasione delle quattro fasi di cantiere con maggiori criticità acustiche (apertura pista, scavo, posa/rimozione della condotta e rinterro).
Flora, Fauna, Vegetazione ed ecosistemi	VE01/FA01	Rilievo fitosociologico Rilievo strutturale Rilievo floristico Rilievo fenologico	Campagne di rilevamento delle dinamiche vegetazionali e faunistiche	<u>Ante-operam (AO)</u> : n. 1 monitoraggio in tarda primavera / inizio estate prima dell'inizio dei lavori; <u>Post-operam(PO)</u> : n. 1 monitoraggio all'anno (tarda primavera / inizio estate) a partire dal termine delle attività di ripristino per i successivi 5 anni.
		Monitoraggio Rettili, Anfibi, Avifauna, Mammiferi		
<b>Derivazione per Cividale DN 250 (10"), DP 75 bar</b>				
Ambiente idrico superficiale	AS 02	Parametri chimico - fisici e microbiologici delle acque; Parametri chimico - fisici e microbiologici dei sedimenti;	Misurazioni in campo, prelievo di campioni e analisi di laboratorio	<u>Ante-operam(AO)</u> : n. 2 monitoraggi (indicativamente in primavera e in autunno); <u>Post-operam(PO)</u> : n. 1 monitoraggio all'anno (indicativamente in primavera o in autunno) fino alla
	AS 03	Indici biotici		

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 00-RT-E-5122</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste</b> <b>Interventi per declassamento a 24 bar e opere</b> <b>connesse</b>	Pagina 63 di 67	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. FTM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5122

Componente Ambientale	Punto di monitoraggio <sup>(1)</sup>	Parametro	Modalità	Frequenza
				stabilizzazione dei parametri rispetto alla condizione rilevata in Ante Operam e comunque per non più di cinque anni successivi all'ultimazione dell'opera.
Suolo	SUO 02	Profilo pedologico; Analisi chimico-fisiche; Analisi biologiche (QBS)	Prelievo di campioni e analisi di laboratorio	<u>Ante-operam(AO)</u> : n. 1 monitoraggio in tarda primavera / inizio estate prima dell'inizio dei lavori; <u>Post-operam(PO)</u> : n. 1 monitoraggio all'anno (tarda primavera / inizio estate) a partire dal termine delle attività di ripristino per i successivi 5 anni.
	SUO 03			
Rumore	RUM 02	Rilievi fonometrici	Campagne di misure nel periodo diurno durante le lavorazioni	<u>Ante-operam(AO)</u> : n. 1 rilievo per ogni punto per caratterizzare il clima acustico di prima dell'inizio dei lavori; <u>In corso d'opera(PO)</u> : n. 4 rilievi per ogni punto in occasione delle quattro fasi di cantiere con maggiori criticità acustiche (apertura pista, scavo, posa/rimozione della condotta e rinterro).
	RUM 03			
Flora, Fauna, Vegetazione ed ecosistemi	VE02/FAU02	Rilievo fitosociologico Rilievo strutturale Rilievo floristico Rilievo fenologico	Campagne di rilevamento delle dinamiche vegetazionali e faunistiche	<u>Ante-operam(AO)</u> : n. 1 monitoraggio in tarda primavera / inizio estate prima dell'inizio dei lavori; <u>Post-operam(PO)</u> : n. 1 monitoraggio all'anno (tarda primavera / inizio estate) a partire dal termine delle attività di ripristino per i successivi 5 anni.
		Monitoraggio Rettili, Anfibi, Avifauna, Mammiferi		
Flora, Fauna, Vegetazione ed ecosistemi	VE03/FAU03	Rilievo fitosociologico Rilievo strutturale Rilievo floristico Rilievo fenologico	Campagne di rilevamento delle dinamiche vegetazionali e faunistiche	<u>Ante-operam(AO)</u> : n. 1 monitoraggio in tarda primavera / inizio estate prima dell'inizio dei lavori; <u>In corso d'opera</u> : è previsto 1 campionamento annuale esclusivamente per la componente fauna; <u>Post-operam(PO)</u> : n. 1 monitoraggio all'anno (tarda primavera / inizio estate) a partire dal termine delle attività di ripristino per i successivi 5 anni.
		Monitoraggio Rettili, Anfibi, Avifauna, Mammiferi		
<b>HPRS</b>				

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 00-RT-E-5122</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste</b> <b>Interventi per declassamento a 24 bar e opere</b> <b>connesse</b>	Pagina 64 di 67	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5122

Componente Ambientale	Punto di monitoraggio <sup>(1)</sup>	Parametro	Modalità	Frequenza
Rumore	RUM 02	Rilievi fonometrici	Campagne di misure nel periodo diurno durante le lavorazioni, nel periodo diurno e notturno nel PO	<u>Ante-operam(AO)</u> : n. 1 rilievo per ogni punto per caratterizzare il clima acustico di prima dell'inizio dei lavori; <u>In corso d'opera</u> : n. 4 rilievi per ogni punto in occasione delle quattro fasi di cantiere con maggiori criticità acustiche (apertura pista, scavo, posa/rimozione della condotta e rinterro). <u>Post-operam(PO)</u> : n. 1 rilievo per ogni punto per verifica del clima acustico n.2 volte l'anno, per i successivi 5 anni.

Note: 1) si veda per maggiori particolari le relative tabelle dei punti di monitoraggio.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 00-RT-E-5122</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste</b> <b>Interventi per declassamento a 24 bar e opere</b> <b>connesse</b>	Pagina 65 di 67	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5122

## 6 RESTITUZIONE E STRUTTURAZIONE DEI DATI RILEVATI

Nella fase di attuazione del PMA sarà previsto lo sviluppo di procedure dedicate a:

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

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 un apposito “geodatabase” (GIS). Saranno inoltre previsti sia procedure per il controllo sia la validazione dei dati da parte di organismi terzi.

Al fine di garantire l’acquisizione, la validazione, l’archiviazione, 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.

### 6.1 Monitoraggio ambientale e sistema informativo

Il Sistema Informativo ha il compito di gestire i dati acquisiti nel corso delle fasi di monitoraggio ambientale del progetto, di rappresentarli nel corretto contesto geografico e di analizzarli ed elaborarli al fine di valutare lo stato della qualità ambientale dei territori interessati.

A tale scopo verrà realizzato un sistema basato sulla tecnologia GIS che soddisfi i seguenti requisiti:

- gestione integrata di tutti i dati, cartografici e alfanumerici, connessi al progetto di monitoraggio ambientale;
- visualizzazione in diverse modalità, tabellare, grafica e geografica dei dati della base informativa;
- caricamento, controllo e validazione dei dati di misura;
- confronto delle misure con i riferimenti normativi e gli standard di riferimento esistenti;
- analisi spaziale e temporale dei dati;
- elaborazione dei dati per la produzione di risultati di sintesi;
- controllo dello stato di avanzamento del monitoraggio.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 00-RT-E-5122</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste</b> <b>Interventi per declassamento a 24 bar e opere</b> <b>connesse</b>	Pagina 66 di 67	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. FTM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5122

Per quanto riguarda i dati acquisiti nei singoli punti di monitoraggio, di seguito vengono descritte, a grandi linee, le tipologie di misure effettuate per ciascuna componente che verranno registrate nel sistema informativo:

**Ambiente idrico:** verranno inseriti e georeferenziati tutti i dati acquisiti nelle campagne in campo con la georeferenziazione dei punti di campionamento, le analisi chimico- fisiche e microbiologiche delle acque, i valori degli indicatori complessi derivati dai risultati delle analisi che identificano la qualità dei corsi d'acqua indagati.

**Suolo:** verranno inseriti e georeferenziati tutti i dati acquisiti nelle campagne in campo con la georeferenziazione dei punti di campionamento del suolo, i risultati delle analisi chimico-fisiche e biologiche.

**Rumore:** verranno inseriti e georeferenziati tutti i dati acquisiti nelle campagne di misura in campo con la georeferenziazione dei punti di rilievo fonometrico ed il valore LAeq rilevato.

**Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi:** verranno inseriti e georeferenziati tutti i dati acquisiti nelle campagne in campo.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC. 00-RT-E-5122</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste</b> <b>Interventi per declassamento a 24 bar e opere</b> <b>connesse</b>	Pagina 67 di 67	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5122

## 7 ALLEGATI

### Ubicazione Aree Test per Monitoraggio Ambientale

20-DT-D-5217 Met. MESTRE - TRIESTE tratto Gonars - Trieste DN 300/250 (12"/10"), DP 64 bar interventi per declassamento a 24 bar

24-DT-D-5217 Derivazione per Cividale DN 250 (10") DP 64 bar

50-DT-D-5217 Imp. di riduzione HPRS-50 75 / 24 bar di Romans d'Isonzo

51-DT-D-5217 Impianto di Riduzione HPRS-100 70 / 24 bar di Reana del Rojale