

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023088</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Friuli Venezia Giulia	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	Fg. 1 di 77	<b>Rev.</b> <b>3</b>

**METANODOTTO**  
**MESTRE-TRIESTE DN 400 (16") DP 75 bar**  
**ED OPERE CONNESSE TRATTO GONARS TRIESTE**  
  
**INTERVENTI PER DECLASSAMENTO A 24 BAR**

**Regione Friuli Venezia Giulia**  
**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data
3	Emissione per implementazione commenti degli Enti	Schillaci	Rocchetti	Caffarelli	Sett'21
2	Emissione per variante di tracciato sul met:Derivazione per Cividale	Schillaci	Rocchetti	Caffarelli	Giu'21
1	Emissione con implementazione commenti degli Enti	Schillaci	Luini	Caffarelli	Ott'20
0	Emissione	Schillaci	Luini	Caffarelli	Ott'19

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023088</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione Friuli Venezia Giulia</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	<b>Fg. 2 di 77</b>	<b>Rev.</b> <b>3</b>

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>SINTESI DEI PRINCIPALI ASPETTI PROGETTUALI</b>	<b>5</b>
2.1	Caratteristiche delle opere in progetto	5
2.1.1	Gasdotto	9
2.1.2	Impianti e punti di linea	10
2.1.3	Manufatti	14
2.2	Fasi di realizzazione dell'opera	15
2.2.1	Realizzazione di infrastrutture provvisorie	15
2.2.2	Apertura della pista di lavoro	16
2.2.3	Sfilamento dei tubi lungo la fascia di lavoro	17
2.2.4	Saldatura di linea e controlli non distruttivi	17
2.2.5	Scavo della trincea	17
2.2.6	Rivestimento dei giunti	18
2.2.7	Posa e reinterro della condotta	18
2.2.8	Realizzazione degli attraversamenti	18
2.2.9	Realizzazione degli impianti e punti di linea	20
2.2.10	Collaudo idraulico, collegamento e controllo della condotta	20
2.2.11	Esecuzione dei ripristini	21
2.3	Opere in rimozione	22
2.3.1	Linea principale e opere connesse	22
2.3.2	Fasi di rimozione dell'opera	26
2.3.3	Interventi di ripristino e di mitigazione ambientale	28
2.4	Cronoprogramma	28
<b>3</b>	<b>COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DEL MONITORAGGIO</b>	<b>30</b>
3.1	Criteri Base per il Piano di Monitoraggio	30
3.2	Obiettivi del Monitoraggio	30
3.3	Scelta degli indicatori ambientali	32
3.4	Piani di monitoraggio in atto	33
3.4.1	Monitoraggio delle acque superficiali	33

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023088</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione Friuli Venezia Giulia</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	<b>Fg. 3 di 77</b>	<b>Rev.</b> <b>3</b>

<b>4</b>	<b>PROGRAMMA E DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ</b>	<b>36</b>
4.1	Componente ambiente idrico - acque superficiali	36
4.1.1	Punti di monitoraggio riguardanti l'alterazione della qualità dell'acqua	36
4.1.2	Metodologie di Campionamento	38
4.1.3	Articolazione Spaziale e Temporale del Monitoraggio	42
4.2	Componente ambiente idrico - acque sotterranee	43
4.2.1	Individuazione delle aree da monitorare	43
4.2.2	Metodologia di rilevamento	44
4.2.3	Articolazione temporale di monitoraggio	46
4.3	Componente suolo e sottosuolo	46
4.3.1	Punti di monitoraggio	46
4.3.2	Metodologie di Campionamento	47
4.3.3	Articolazione Temporale del Monitoraggio	50
4.4	Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi (Biodiversità)	51
4.4.1	Punti di monitoraggio	51
4.4.2	Metodologie di Campionamento	55
4.4.3	Articolazione Temporale del Monitoraggio	62
4.5	Rumore	63
4.5.1	Punti di monitoraggio	64
4.5.2	Metodologie di campionamento	65
4.5.3	Articolazione temporale del monitoraggio	66
<b>5</b>	<b>STRUTTURAZIONE E RESTITUZIONE DEI DATI RILEVATI</b>	<b>69</b>
5.1	Sistema Informativo	70
<b>6</b>	<b>GESTIONE DELLE ANOMALIE</b>	<b>71</b>
<b>7</b>	<b>DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE</b>	<b>72</b>
<b>8</b>	<b>SINTESI DELLA PROPOSTA DI PIANO DI MONITORAGGIO</b>	<b>74</b>

**ALLEGATI:**

**LB-D-81089 REV 2 PLANIMETRIA 1:10000 PUNTI DI MONITORAGGIO AMBIENTALE - REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA – BASE CTR**  
**LB-D-81090 REV 2 PLANIMETRIA 1:10000 PUNTI DI MONITORAGGIO AMBIENTALE - REGIONE FRIULI VENMEZIZ GIULIA – BASE ORTOFOTO**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023088</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione Friuli Venezia Giulia</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	Fg. 4 di 77	<b>Rev.</b> <b>3</b>

## 1 PREMESSA

Il presente 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 è da considerarsi un’evoluzione della proposta di monitoraggio doc SPC 00-RT-E-5122 Rev1 del 26.06.2018 precedentemente presentata in sede di Integrazioni al SIA.

Il presente PMA in rev 3 recepisce ed ingloba tutti commenti e le prescrizioni pervenute della Regione Friuli (e recepite dal parere dalla CTVIA) e dagli enti di controllo, nel dettaglio, in questa revisione, vengono recepite ed integrate le osservazioni presenti nei seguenti protocolli emessi da:

- ✚ Regione FVG Direzione centrale risorse agroalimentari, forestali e ittiche in riferimento alla componente vegetazione e fauna:
  - Prot.n.0001278 del 11/01/2021;
  - Prot n.0051950 del 06/08/2020;
  - Prot.n.66837 del 21/09/2021;
- ✚ Agenzia regionale per la protezione dell’ambiente ARPA FVG in riferimento alla componente rumore:
  - Prot .0029615/P/GEN/AUT del 23/09/2021

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 2,568 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 interessando le province di Udine, Gorizia e Trieste.

Al fine di provvedere al declassamento di tutta la rete interconnessa al met. Mestre-Trieste, oltre alla sostituzione o inserimento di PIDI e/o PIL per il sezionamento della condotta, saranno realizzati 3 impianti di riduzione della pressione HPRS di differente capacità e pressione d’esercizio (HPRS 100 di Gonars, HPRS 50 di Romans d’Isonzo, HPRS 100 Reana de Rojale).

L’opera riguarderà anche la realizzazione di una serie di condotte, alcune delle quali derivanti direttamente dal metanodotto principale, di diametro e lunghezze variabili per una lunghezza complessiva pari a circa 13,415 km DN vari, utilizzando come per il metanodotto principale una DP 64 bar.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023088</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione Friuli Venezia Giulia</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	<b>Fg. 5 di 77</b>	<b>Rev.</b> <b>3</b>

## 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 (12”) / DN 250 (10”) rappresenta l’elemento principale delle opere in progetto.

Nello specifico sono previsti una serie di interventi puntuali per una lunghezza complessiva pari a circa 2,520 km, distribuiti lungo l’esistente tracciato, finalizzati principalmente:

- alla realizzazione di un impianto di riduzione della pressione denominato HPRS-100-TC-IS, nel punto di inizio del tratto da declassare (in comune di Gonars), per permettere la riduzione della pressione del gas da 70 a 24 bar e quindi consentire il declassamento in 2<sup>a</sup> specie del tratto di metanodotto tra Gonars e Trieste. L’impianto di riduzione in progetto verrà realizzato nelle vicinanze dell’area di lancio e ricevimento pig in progetto sul metanodotto “Rifacimento Mestre - Trieste”, nei pressi dell’esistente area impiantistica n.907.
- all’adeguamento degli esistenti impianti di linea (inserimento nuovi impianti o sostituzione impianti esistenti), in quanto per ottemperare a quanto prescritto dal D.M. 17.04.08, per la gestione del tratto Gonars-Trieste come un metanodotto di 2<sup>a</sup> specie (12 bar < MOP <= 24 bar), la distanza massima fra i vari punti di intercettazione lungo la linea deve essere di 6 km o 10 km nel caso di valvole controllate (attualmente il tratto Gonars-Trieste è caratterizzato da un assetto funzionale di un un gasdotto di 1<sup>a</sup> specie, con i punti di intercettazione ubicati tra loro da una distanza massima di 10 km o 15 km nel caso di valvole tele controllate);
- alla realizzazione di piccole varianti al tracciato esistente per risolvere alcune interferenze.

Nella tabella seguente vengono riportati tutti gli interventi in progetto distribuiti lungo il tratto Gonars – Trieste del metanodotto “Mestre – Trieste” della lunghezza di circa 63 km, ordinati nel senso di trasporto del gas (da Gonars a Trieste).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023088</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione Friuli Venezia Giulia</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	Fg. 6 di 77	<b>Rev.</b> <b>3</b>

**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	0,077
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	0,876
Variante PdL 45870 /17.2 valvola da telecomandare	--	--	--
Inserimento PIL 4 in Comune di Ronchi dei Legionari	250 (10")	64	0,237
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
Rimozione PIL 45870/27 in Comune di Duino-Aurisina	250 (10")	64	0,015
Inserimento PIL 6 in Comune di Duino-Aurisina	250 (10")	64	0,055
Inserimento PIL 7 in Comune di Trieste	250 (10")	64	0,194
Variante PdL 45870/34 valvola da telecomandare	--	--	--
Valvola 45870/38 da telecomandare	--	--	--
Inserimento valvola di raiting in Comune di Trieste	250 (10")	75	0,007
All. Comune di Trieste (1' pr.)	200 (8")	75	0,036

Per completezza il nuovo impianto HPRS-100-TC-IS in progetto nel punto iniziale del tratto da declassare, nel comune di Gonars, verrà collegato all'esistente area impiantistica n.907 mediante due condotte aventi diametro nominale DN 250 (10") / DN 400 (16") e sarà dotato di un sistema di esclusione e by-pass a distanza denominato

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> 000	<b>COMMESSA</b> 023088
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Friuli Venezia Giulia	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	Fg. 7 di 77	<b>Rev.</b> 3

ISOLATION SYSTEM (IS), collegato all'impianto principale mediante una condotta avente diametro nominale DN 50 e due condotte aventi diametro nominale DN 20, come riportato nella seguente tabella:

**Tab. 4.1/B - Impianto di riduzione della pressione HPRS-100-TC-IS in comune di Gonars – Collegamenti e Isolation System IS**

Denominazione metanodotto	Diametro	DP (bar)	Lunghezza aprox. (km)
Coll. di Monte HPRS-100 Gonars	250 (10")	75	0,092
Coll. HPRS-100 Gonars a A.I. n 907/A	400 (16")	24	0,072
Collegamento a ISOLATION SYSTEM	50	75	0,150
	20	75	0,150
	20	75	0,150

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, per una lunghezza complessiva di 11,653 Km, come indicato nelle tabelle seguenti:

**Tab. 4.1/C - 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	2,865
Derivazione per Cividale	250 (10")	64	8,677
Imp. di riduzione HPRS-50 75 / 24 bar di Romans d'Isonzo	--	75 / 24	--
Impianto di Riduzione HPRS-100 70 / 24 bar di Reana del Rojale	--	70 / 24	--

Come per l'impianto di riduzione della pressione in progetto nel comune di Gonars, i due impianti di riduzione della pressione in progetto nei comuni di Romans d'Isonzo e Reana del Rojale saranno dotati di sistema di esclusione e by-pass a distanza denominato ISOLATION SYSTEM (IS) collegato all'impianto principale mediante una condotta avente diametro nominale DN 50 e due condotte aventi diametro nominale DN 20, come riportato nella seguente tabella:

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023088</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione Friuli Venezia Giulia</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	Fg. 8 di 77	<b>Rev.</b> <b>3</b>

Tab. 4.1/D - Isolation System IS - Impianti di riduzione della pressione in progetto nei comuni di Romans d'Isonzo e Reana del Rojale

Denominazione metanodotto	Diametro	DP (bar)	Lunghezza aprox. (km)
<b>Imp. di riduzione HPRS-50 75 / 24 bar di Romans d'Isonzo</b>			
Collegamento a ISOLATION SYSTEM	50	75	0,174
	20	75	0,174
	20	75	0,174
<b>Impianto di Riduzione HPRS-100 70 / 24 bar di Reana del Rojale</b>			
Collegamento a ISOLATION SYSTEM	50	70	0,080
	20	70	0,080
	20	70	0,080

Oltre alla realizzazione degli interventi principali sopra identificati, sono previsti i seguenti rifacimenti e ricollegamenti secondari come indicati nella seguente tabella, per una lunghezza complessiva di 1,638 Km.

Tab. 4.1/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	0,036
Ricoll. All. Com. di Cervignano del Friuli	100 (4")	64	0,059
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")	70	0,179
(45870) Met. Mestre - Trieste da riqualificare a 75 bar	250 (10")	75	0,070
<b>Opere collegate direttamente alla realizzazione dell'opera "Inserimento PIDI su Derivazione per Udine DN 250 (10"), DP 64 bar"</b>			

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023088</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione Friuli Venezia Giulia</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	<b>Fg. 9 di 77</b>	<b>Rev.</b> <b>3</b>

Denominazione metanodotto	Diametro	DP (bar)	Lunghezza aprox. (km)
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	0,042
Ricoll. Der. per Udine Est	250 (10")	64	0,083
Ricoll. Pot. Manzano-Buttrio	250 (10")	64	0,218
Ricoll. Der. Manzano-Buttrio	100 (4")	64	0,221
All. FACS Fucine Srl	100 (4")	64	0,233
All. Com. di Pavia di Udine 1' pr.	100 (4")	64	0,009
<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	0,048
All. Com. di Remanzacco	100 (4")	64	0,192
Ricoll. All. Metallurgica Moimacco	100 (4")	64	0,041
All. Folicardi Friulcar	100 (4")	64	0,129
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.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023088</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione Friuli Venezia Giulia</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	Fg. 10 di 77	<b>Rev.</b> <b>3</b>

In corrispondenza degli attraversamenti, per la realizzazione delle varianti e rifacimenti necessari a ricollegare le utenze e i metanodotti alimentati dal gasdotto principale con i nuovi in progetto, si prevede l'utilizzo di tubazioni di vario diametro con le caratteristiche illustrate nella tabella seguente.

**Tab. 2.1/F – Caratteristiche dei materiali relativi alle opere in progetto connesse al “Declassamento Mestre-Trieste”**

Diametro Nominale	Spessore (mm)	Materiale	Protezione anticorrosiva (mm)	Tubo di Protezione		
				DN	Spessore (mm)	Materiale
100 (4")	5.2	Acciaio L360MB	Polietilene Sp. 1.8	200 (8")	7.0	Acciaio L360MB
150 (6")	7.1	Acciaio L360MB	Polietilene Sp. 2	250 (10")	7.8	Acciaio L360MB
200 (8")	7.0	Acciaio L360MB	Polietilene Sp. 2	300 (12")	9.5	Acciaio L360MB
250 (10")	7.8	Acciaio L360MB	Polietilene Sp. 2	400 (16")	11.1	Acciaio L360MB
300 (12")	9.5	Acciaio L360MB	Polietilene Sp. 2.2	450 (18")	11.1	Acciaio L415MB
400 (16")	11.1	Acciaio L360MB	Polietilene Sp. 2.2	550 (22")	14.3	Acciaio L415MB

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.).

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 (DM 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

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023088</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione Friuli Venezia Giulia</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	Fg. 11 di 77	<b>Rev.</b> <b>3</b>

(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 DM 17.04.08, per metanodotti di 1<sup>a</sup> specie (MOP>24 bar) la distanza massima fra i punti di intercettazione é di 10 km, o 15 km nel caso di valvole telecomandate. 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 telecomandate. 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 DM 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.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023088</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione Friuli Venezia Giulia</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	Fg. 12 di 77	<b>Rev.</b> <b>3</b>

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

**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	2432 (3486 <sup>**</sup> )	10 9
	Isolation System (sistema di esclusione e by-pass a distanza collegato all'HPRS-100 di Gonars)	0+000	UD	Gonars	5 (65 <sup>**</sup> )	11
2	PIL n.1	0+017	UD	Cervignano del Friuli	35	270 (*)
3	PIDI n.2	0+029	UD	Cervignano del Friuli	50 155 <sup>**</sup> )	71 (*)
4	PIDI n.3	0+051	UD	Campolongo Tapogliano	83 146 <sup>**</sup> )	15
5	Pdl 45870/17.2 (valvola da telecomandare)	0+000	GO	Villesse	nessun ampliamento in progetto	nessuna nuova strada in progetto
6	PIL n.4	0+144	GO	Ronchi dei Legionari	17 67 <sup>**</sup> )	38 (*)
	Inserimento by-pass impianto n. 4102155/1	0+024	GO	Doberdò del Lago	43 92 <sup>**</sup> )	22
7	PIL n.5	0+032	TS	Duino Aurisina	137 426 <sup>**</sup> )	10 (*)
8	PIL n.6	0+029	TS	Duino Aurisina	117 165 <sup>**</sup> )	25
9	PIL n.7	0+087	TS	Trieste	72 330 <sup>**</sup> )	15 (*)
10	Pdl 45870/34 (valvola da telecomandare)	0+000	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	0+000	TS	Trieste	--	nessuna nuova strada in progetto
12	PIDA/C	0+000	TS	Trieste	--	nessuna nuova strada in progetto

(L\*) lunghezza strada esistente da asservire

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

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023088</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione Friuli Venezia Giulia</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	Fg. 13 di 77	<b>Rev.</b> <b>3</b>

Per gli allacciamenti sono previsti Punti di Intercettazione di Linea (PIL), Punti di Intercettazione e Derivazione Importante (PIDI), Punti di Intercettazione con Discaggio di Allacciamento (PIDA), un Punto di Intercettazione e Derivazione Semplice con stacco da Linea (PIDS) e due impianti di riduzione della pressione (HPRS).

**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	0+027	UD	Pozzuolo del Friuli	25 87 (**)	8
<b>Variante Der. per Gorizia per inserimento PIL in Comune di Farra d'Isonzo DN 200 (8"), DP 64 bar</b>						
1	PIL	0+021	GO	Farra d'Isonzo	17 87 (**)	18
<b>Inserimento PIDI su Derivazione per Udine DN 250 ( 10" ), DP 64 bar</b>						
1	PIDI n.1	0+000	UD	Pradamano/ Udine	34 54 (**)	42
<b>Derivazione Manzano-Buttrio DN 250 (10"), DP 64 bar</b>						
2	PIDI n.2	2+100	UD	Pavia di Udine	37 110 (**)	13
3	PIDA n.1	2+900	UD	Pavia di Udine	25 97 (**)	0
<b>Variante per Nuovo Stacco Rifacimento Derivazione per Cividale DN 250 ( 10" ), DP 64 bar</b>						
1	PIDI TC n.1	0+000	UD	Pradamano	37 110 (**)	332(*)
<b>Ricollegamento Allacciamento Fornasilla S.p.a. DN 100 ( 4" ), DP 64 bar</b>						
2	PIDS 1/A	0+009	UD	Remanzacco	13 80 (**)	32(*)
<b>Derivazione per Cividale DN 250 (10"), DP 64 bar</b>						
3	PIL n.2 PIDA	3+254	UD	Remanzacco	37 110 (**)	26
<b>Ricollegamento Allacciamento Metallurgica Mainacco DN 100 ( 4" ), DP 64 bar</b>						
4	PIDS 2/A	0+006	UD	Premariacco	13 80 (**)	3(*)
<b>Allacciamento Folicardi Friulcar DN 100 ( 4" ), DP 64 bar</b>						
5	PIDA 2/B	0+004	UD	Premariacco	13 80 (**)	204 (*)
<b>Imp. di riduzione HPRS-50 75 / 24 bar di Romans d'Isonzo in Progetto</b>						
1	HPRS 50 IS	0+000	GO	Romans d'Isonzo	1901 3548 (**)	30

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> 000	<b>COMMESSA</b> 023088
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Friuli Venezia Giulia	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	Fg. 14 di 77	<b>Rev.</b> 3

	Isolation System (sistema di esclusione e by-pass a distanza collegato all'HPRS-50 di Romans d'Isonzo)	0+000	GO	Romans d'Isonzo	3 57 (**)	60(*)
<b>Imp. di riduzione HPRS-100 70 / 24 bar di Reana del Rojale in Progetto</b>						
1	HPRS 100 IS	0+000	UD	Reana del Rojale	1096 508 (**)	103(*)
	Isolation System (sistema di esclusione e by-pass a distanza collegato all'HPRS-100 di Reana del Rojale)	0+000	UD	Reana del Rojale	3 57 (**)	21

(L\*) Lunghezza strada esistente da asservire

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

### 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>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023088</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione Friuli Venezia Giulia</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	Fg. 15 di 77	<b>Rev.</b> <b>3</b>

## 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.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023088</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione Friuli Venezia Giulia</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	Fg. 16 di 77	<b>Rev.</b> <b>3</b>

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

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

## 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>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023088</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione Friuli Venezia Giulia</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	<b>Fg. 17 di 77</b>	<b>Rev.</b> <b>3</b>

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).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023088</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione Friuli Venezia Giulia</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	Fg. 18 di 77	<b>Rev.</b> <b>3</b>

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 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 rinterro 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 (TOC)
- microtunnel

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023088</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione Friuli Venezia Giulia</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	Fg. 19 di 77	<b>Rev.</b> <b>3</b>

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.

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 (TOC 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 TOC). 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.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023088</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione Friuli Venezia Giulia</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	Fg. 20 di 77	<b>Rev.</b> <b>3</b>

### 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.

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.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023088</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione Friuli Venezia Giulia</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	Fg. 21 di 77	<b>Rev.</b> <b>3</b>

### 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;
- **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.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> 000	<b>COMMESSA</b> 023088
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Friuli Venezia Giulia	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	Fg. 22 di 77	<b>Rev.</b> 3

## 2.3 Opere in rimozione

### 2.3.1 Linea principale e opere connesse

Contestualmente alle opere da realizzare verranno dismessi e rimossi i tratti di linea sostituiti dalle varianti in progetto sul Metanodotto Mestre-Trieste, tratto Gonars-Trieste DN 300/250 (12"/10"), per una lunghezza complessiva pari a 2146 m, nei territori comunali riportati nella seguente tabella, così come dettagliato nella documentazione annessa.

**Tab. 2.3/A - Limiti amministrativi - territori comunali interessati dalla rimozione del "Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste"**

n.	Comune	da km	a km	Percorrenza parziale (km)	Percorrenza totale (km)
<b>DISMISSIONE ASSOCIATA A INSERIMENTO PIL 1 DN 300 (12"), MOP 64 BAR</b>					
1	Cervignano del Friuli(UD)	0+000	0+050	0,050	<b>0,050</b>
<b>DISMISSIONE ASSOCIATA A RIMOZIONE PIL 45870/15 DN 300 (12"), MOP 64 BAR</b>					
2	Cervignano del Friuli(UD)	0+000	0+012	0,012	<b>0,012</b>
<b>DISMISSIONE ASSOCIATA A INSERIMENTO PIDI 2 DN 300 (12"), MOP 64 BAR</b>					
3	Cervignano del Friuli(UD)	0+000	0+090	0,090	<b>0,090</b>
<b>DISMISSIONE ASSOCIATA A VARIANTE IN COM. DI AIELLO DEL F. DN 300 (12"), MOP 64 BAR</b>					
4	Aiello del Friuli(UD)	0+000	0+680	0,680	<b>0,680</b>
<b>DISMISSIONE ASSOCIATA A INSERIMENTO PIDI 3 DN 300 (12"), MOP 64 BAR</b>					
5	Campolongo Tapogliano(UD)	0+000	0+110	0,110	<b>0,110</b>
<b>DISMISSIONE ASSOCIATA A VARIANTE DEL FIUME TORRE DN 300 (12"), MOP 64 BAR</b>					
6	Villesse(GO)	0+000	0+729	0,729	<b>0,729</b>
<b>DISMISSIONE ASSOCIATA A INSERIMENTO PIL 4 DN 250 (10"), MOP 64 BAR</b>					
8	Ronchi dei Legionari(GO)	0+000	0+180	0,180	<b>0,180</b>
<b>DISMISSIONE ASSOCIATA A INSERIMENTO PIL 5 DN 250 (10"), MOP 64 BAR</b>					
9	Duino Aurisina(TS)	0+000	0+055	0,055	<b>0,055</b>
<b>DISMISSIONE ASSOCIATA A RIMOZIONE PIL 45870/27 DN 250 (10"), MOP 64 BAR</b>					
10	Duino Aurisina(TS)	0+000	0+015	0,015	<b>0,015</b>

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> 000	<b>COMMESSA</b> 023088
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Friuli Venezia Giulia	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	Fg. 23 di 77	<b>Rev.</b> 3

n.	Comune	da km	a km	Percorrenza parziale (km)	Percorrenza totale (km)
<b>DISMISSIONE ASSOCIATA A INSERIMENTO PIL 6 DN 250 (10"), MOP 64 BAR</b>					
11	Duino Aurisina(TS)	0+000	0+055	0,055	<b>0,055</b>
<b>DISMISSIONE ASSOCIATA A INSERIMENTO PIL 7 DN 250 (10"), MOP 64 BAR</b>					
12	Trieste	0+000	0+085	0,085	<b>0,085</b>

Allo stesso modo saranno dismessi e recuperati i tratti di condotta relativi ai rifacimenti e ricollegamenti secondari come indicati nelle seguenti tabelle.

**Tab. 2.3/B - Limiti amministrativi - territori comunali interessati dalla rimozione degli Allacciamenti del "Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste".**

n.	Comune	da km	a km	Percorrenza parziale (km)	Percorrenza totale (km)
<b>DISMISSIONE ASSOCIATA A RICOLL. ALL. COM. DI PALMANOVA DN 100 (4"), MOP 64 BAR</b>					
1	Cervignano del Friuli(UD)	0+000	0+062	0,062	<b>0,062</b>
<b>DISMISSIONE ASSOCIATA A RICOLL. ALL. COM. DI CERVIGNANO DN 80 (3"), MOP 64 BAR</b>					
2	Cervignano del Friuli(UD)	0+000	0+020	0,020	<b>0,020</b>
<b>DISMISSIONE ASSOCIATA A RICOLL. ALL. R.D.B. DN 100 (3"), MOP 64 BAR</b>					
3	Campolongo Tapogliano(UD)	0+000	0+020	0,020	<b>0,020</b>
<b>DISMISSIONE ASSOCIATA A VARIANTE COLL. TRA MESTRE-TRIESTE E POTENZIAMENTO DN 300 (12"), MOP 70 BAR</b>					
4	Campolongo Tapogliano(UD)	0+000	0+010	0,010	<b>0,010</b>
<b>DISMISSIONE ASSOCIATA A VARIANTE CREAZIONE NUOVO STACCO PER INSERIMENTO BY-PASS DN 400 (16"), MOP 64 BAR</b>					
5	Doberdò del Lago (GO)	0+000	0+030	0,030	<b>0,030</b>
<b>DISMISSIONE 4100574 ALL. COMUNE DI TRIESTE 1° PRESA DN 250 (10"), MOP 64 BAR</b>					
6	Trieste	0+000	0+030	0,030	<b>0,030</b>

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023088</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione Friuli Venezia Giulia</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	<b>Fg. 24 di 77</b>	<b>Rev.</b> <b>3</b>

**Tab. 2.3/C - Limiti amministrativi - territori comunali interessati dal Met. "Dism. (450020) tratto Der. per Udine DN 250 (10")".**

n.	Comune	da km	a km	Percorrenza parziale (km)	Percorrenza totale (km)
<b>DISMISSIONE ASSOCIATA INSERIMENTO PIDI SU DER. PER UDINE DN 250 (10"), MOP 64 BAR</b>					
1	Pozzuolo del Friuli(UD)	0+000	0+060	0,060	<b>0,060</b>
<b>DISMISSIONE ASSOCIATA RICOLL. ALL. PAVIA 2 DN 80 (3"), MOP 64 BAR</b>					
1	Pozzuolo del Friuli(UD)	0+000	0+010	0,010	<b>0,010</b>

**Tab. 2.3/D - Limiti amministrativi - territori comunali interessati dal Met. "Dism. (57610) tratto Der. per Gorizia DN 200 (8")".**

n.	Comune	da km	a km	Percorrenza parziale (km)	Percorrenza totale (km)
<b>DISMISSIONE ASSOCIATA VARIANTE PER INSERIMENTO PIL DN 200 (8"), MOP 64 BAR</b>					
1	Farra d'Isonzo(GO)	0+000	0+040	0,040	<b>0,040</b>

**Tab. 2.3/E - Limiti amministrativi - territori comunali interessati dal Met. "Dism. (410965) Der. Manzano-Buttrio DN 150 (6")".**

n.	Comune	da km	a km	Percorrenza parziale (km)	Percorrenza totale (km)
<b>DISMISSIONE 4100965 DER. MANZANO-BUTTRIO DN 150 (6"), MOP 64 BAR</b>					
1	Pradamano(UD)	0+000	0+004	0,004	<b>0,847</b>
		0+998	1+841	0,843	
2	Udine	0+004	0+998	0,994	<b>0,994</b>
3	Pavia di Udine(UD)	1+841	2+768	0,927	<b>0,927</b>
<b>DISMISSIONE ASSOCIATA A RICOLL. DER. UDINE EST DN 250 (10"), MOP 64 BAR</b>					
4	Udine	0+000	0+026	0,026	<b>0,026</b>
5	Pradamano(UD)	0+026	0+035	0,009	<b>0,009</b>
<b>DISMISSIONE 4104348 ALL. COM. DI PRADAMANO DN 80 (3"), MOP 64 BAR</b>					
6	Pradamano(UD)	0+000	0+005	0,005	<b>0,005</b>

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> 000	<b>COMMESSA</b> 023088
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Friuli Venezia Giulia	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO:</b> Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar	Fg. 25 di 77	<b>Rev.</b> 3

n.	Comune	da km	a km	Percorrenza parziale (km)	Percorrenza totale (km)
<b>DISMISSIONE ASSOCIATA A RICOLL. POT. MANZANO-BUTTRIO DN 250 (10"), MOP 75 BAR</b>					
7	Pavia di Udine(UD)	0+000	0+350	0,350	<b>0,350</b>
<b>DISMISSIONE ASSOCIATA A RICOLL. DER. MANZANO-BUTTRIO DN 100 (4"), MOP 64 BAR</b>					
8	Pavia di Udine(UD)	0+000	0+345	0,345	<b>0,345</b>
<b>DISMISSIONE 4103307 ALL. COM. DI PAVIA DI UDINE 1° PRESA DN 80 (3P"), MOP 64 BAR</b>					
9	Pavia di Udine(UD)	0+000	0+190	0,190	<b>0,190</b>
<b>DISMISSIONE 4101896 ALL. FACS FUCINE SRL DN 80 (3"), MOP 64 BAR</b>					
10	Pavia di Udine(UD)	0+000	0+130	0,130	<b>0,130</b>

**Tab. 2.3/F - Limiti amministrativi - territori comunali interessati dal Met. "Dismissione Der. per Cividale DN 150 (6")"**

n.	Comune	da km	a km	Percorrenza parziale (km)	Percorrenza totale (km)
<b>DISMISSIONE 4100969 DER. PER CIVIDALE DN 150 (6"), MOP 64 BAR</b>					
1	Pradamano(UD)	0+000	0+529	0,529	<b>0,529</b>
2	Remanzacco(UD)	0+529	5+827	5,298	<b>5,298</b>
3	Premariacco(UD)	5+827	8+425	2,598	<b>2,598</b>
<b>DISMISSIONE ASSOCIATA A VARIANTE PER NUOVO STACCO DER. PER CIVIDALE DN 250 (10"), MOP 64 BAR</b>					
4	Pradamano(UD)	0+000	0+035	0,035	<b>0,035</b>
<b>DISMISSIONE ASSOCIATA A RICOLL. ALL. FORNASILLA DN 80 (3"), MOP 64 BAR</b>					
5	Remanzacco(UD)	0+000	0+028	0,028	<b>0,028</b>
<b>DISMISSIONE 4101660 ALL. COM. DI REMANZACCO DN 80 (3"), MOP 64 BAR</b>					
6	Remanzacco(UD)	0+000	0+228	0,228	<b>0,228</b>
<b>DISMISSIONE ASSOCIATA A RICOLL. ALL. METALLURGICA MOIMACCO DN 100 (4"), MOP 64 BAR</b>					
7	Premariacco(UD)	0+000	0+035	0,035	<b>0,035</b>

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023088</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione Friuli Venezia Giulia</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	<b>Fg. 26 di 77</b>	<b>Rev.</b> <b>3</b>

n.	Comune	da km	a km	Percorrenza parziale (km)	Percorrenza totale (km)
<b>DISMISSIONE 4103092 ALLACCIAMENTO FOLICARDI FRIULCAR N 80 (3"), MOP 64 BAR</b>					
8	Premariacco(UD)	0+000	0+115	0,115	<b>0,115</b>
<b>DISMISSIONE ASSOCIATA A RICOLL. ALL. COM. DI PREMARIACCO DN 80 (3"), MOP 64 BAR</b>					
9	Premariacco(UD)	0+000	0+067	0,067	<b>0,067</b>

**Tab. 2.3/G - Limiti amministrativi - territori comunali interessati dal Met. "Dism. (4100136) All. Cartiera Romanello DN 100 (4")"**

n.	Comune	da km	a km	Percorrenza parziale (km)	Percorrenza totale (km)
<b>DISMISSIONE 4100136 ALLACCIAMENTO CARTIERA ROMANELLO DN 100 (4"), MOP 64 BAR</b>					
1	Udine	0+000	0+744	0,744	<b>0,744</b>
2	Campoformido(UD)	0+744	2+195	1,451	<b>1,451</b>

Nel comune di Buttrio è previsto inoltre lo smantellamento della sezione di filtraggio e preriscaldamento dell'impianto di riduzione esistente n.905.

### 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 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

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023088</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione Friuli Venezia Giulia</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	<b>Fg. 27 di 77</b>	<b>Rev.</b> <b>3</b>

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, SS, SR e SP) 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 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.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023088</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione Friuli Venezia Giulia</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	Fg. 28 di 77	<b>Rev.</b> <b>3</b>

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 riqualficate o oggetto di rinaturalizzazione.

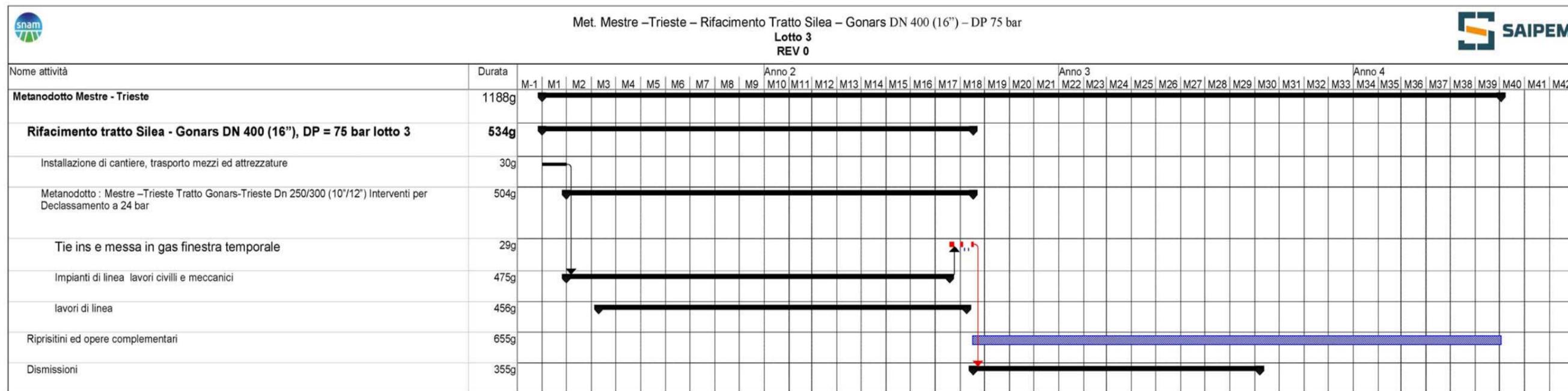
Gli interventi di ripristino previsti risultano totalmente analoghi agli interventi previsti per l'installazione della nuova condotta e descritti ai paragrafi precedenti.

## 2.4 Cronoprogramma

Il programma di dettaglio delle singole fasi di lavoro delle opere in progetto ed in dismissione viene rappresentato nella tabella che segue.

I lavori di realizzazione complessiva dell'opera oggetto di declassamento saranno completati presumibilmente nel periodo massimo di circa 16 mesi.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023088</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Friuli Venezia Giulia	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	Fg. 29 di 77	<b>Rev.</b> <b>3</b>



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023088</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione Friuli Venezia Giulia</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	<b>Fg. 30 di 77</b>	<b>Rev.</b> <b>3</b>

### 3 COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DEL MONITORAGGIO

#### 3.1 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 (DLgs 152/2006 e smi, DLgs 163/2006 e smi)”, 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 (DLgs 152/2006 e smi, DLgs 163/2006 e smi)”, 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 (DLgs 152/2006 e smi, DLgs 163/2006 e smi)”, 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 (DLgs 152/2006 e smi, DLgs 163/2006 e smi)”, 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 (DLgs 152/2006 e smi, DLgs 163/2006 e smi)”, Capitolo 6.5, Rev.1 del 30 Dicembre 2014, per quanto concerne gli agenti fisici (Rumore).

#### 3.2 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.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023088</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione Friuli Venezia Giulia</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	<b>Fg. 31 di 77</b>	<b>Rev.</b> <b>3</b>

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 protette saranno condotti monitoraggi dei parametri significativi, laddove possibile effettuarli;
- 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.

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.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023088</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione Friuli Venezia Giulia</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	Fg. 32 di 77	<b>Rev.</b> <b>3</b>

### 3.3 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;
- Ambiente idrico: acque Sotterranee;
- Suolo;
- Biodiversità: vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi.
- Rumore

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. 3.3).

**Tabella 3.3: 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)	Conservazione della qualità dell'acqua e delle biocenosi acquatiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Parametri chimici, chimico-fisici e microbiologici;</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> </ul>
Ambiente idrico sotterraneo	Conservazione delle falde idriche sotterranee	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Livello piezometrico / analisi chimico-fisiche e chimiche</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>
Rumore	Verifica dell'efficacia dei provvedimenti di mitigazione posti in essere	Limite di immissione in Leq in dB(A) periodo diurno (6-22)
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>

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023088</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione Friuli Venezia Giulia</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	<b>Fg. 33 di 77</b>	<b>Rev.</b> <b>3</b>

Componente ambientale	Obiettivo del monitoraggio	Indici e indicatori ambientali
Fauna ed ecosistemi	Conservazione degli ecosistemi naturali	- Systematic Sampling Survey (SSS) - Punti di ascolto - Ricchezza (S) - Diversità (H') - Equipartizione (J') - Numero di contatti

### 3.4 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.

#### 3.4.1 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.

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

**Tab. 3.4.1/A – Corsi d'acqua principali intercettati dai dagli interventi progettuali**

Intervento progettuale	Corso d'acqua	Comune
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	

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023088</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione Friuli Venezia Giulia</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	Fg. 34 di 77	<b>Rev.</b> <b>3</b>

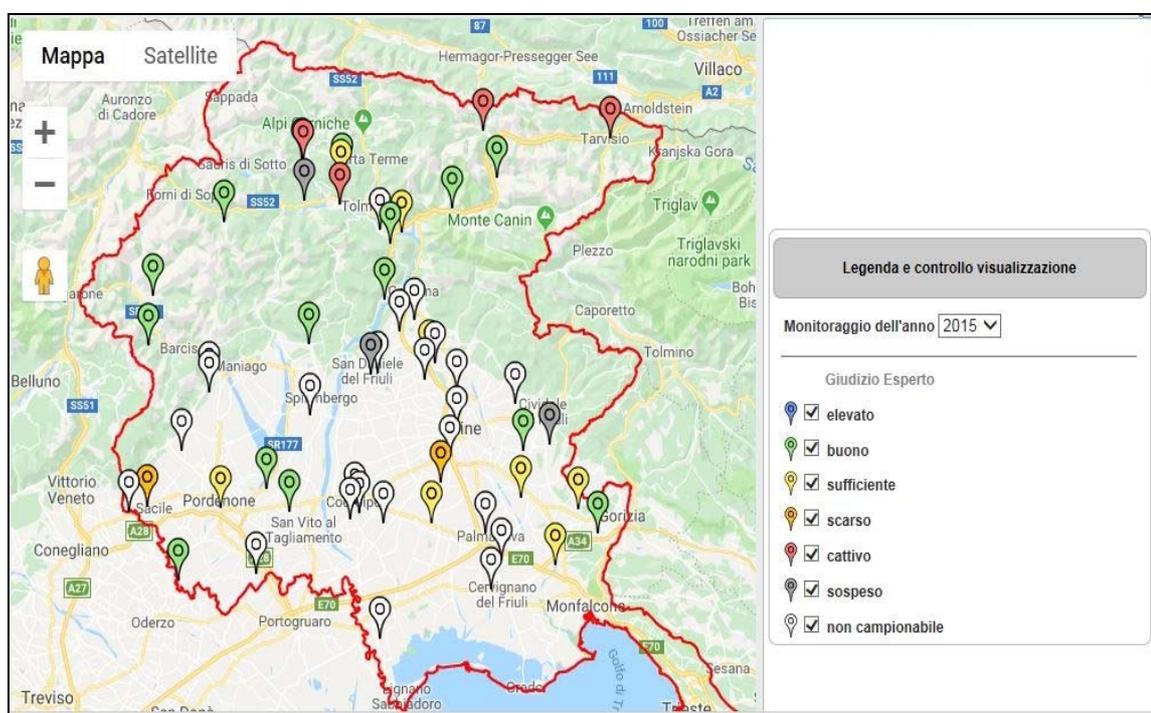
Per valutare la qualità delle acque superficiali nell'ambito territoriale interessato dall'intervento a progetto all'interno della regione Friuli Venezia Giulia, si è fatto riferimento allo "Stato di qualità ecologica delle acque superficiali regionali a dicembre 2012: quadro di sintesi" e alle relative 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/>)

Di seguito si riporta l'ultima schermata disponibile presso il sito in esame.



**Figura 3.4.1/A: stazioni di monitoraggio sui corsi d'acqua - Regione Friuli Venezia Giulia - Anno 2015 (sito Web)**

Nelle tabelle sottostanti vengono riportati, per ciascun corpo idrico monitorato ed interessato dal metanodotto, i codici delle stazioni di monitoraggio individuate per caratterizzare lo stato di qualità delle acque superficiali con la relativa zona di ubicazione.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023088</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione Friuli Venezia Giulia</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	Fg. 35 di 77	<b>Rev.</b> <b>3</b>

**Tabella 3.4.1/B: Ubicazione delle Stazioni di Campionamento delle Acque Superficiali interessate dal Progetto – Regione Friuli Venezia Giulia (ARPA FVG)**

Anno	Fiume	Bacino	Località	Comune	Provincia	Scheda ARPA
2014	Torrente Torre / Fiume Torre	Isonzo	Zompitta	REANA DEL ROJALE	UD	UD097
2013	Torrente Malina	Isonzo	Zona industriale	ATTIMIS	UD	UD073

La tabella 3.4.1/C illustra 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 dal 2013 al 2014 dall'ARPA FVG.

**Tabella 3.4.1/C: Stato di qualità dei Corpi Idrici Fluviali Interessati (ARPA FVG, 2012/14)**

Anno	Fiume	Giudizio esperto	ICMi	RQE IBMR	STAR ICMi	LIMeco	Stato Ecologico	Coordinate WGS84 UTM33T	
								Est (X)	Nord (Y)
2014	Torrente Torre / Fiume Torre	Buono	1.26	0.95	0.93	0.88	Buono	2385490	5113987
2013	Torrente Malina	Sufficiente	1.05	0.71	0.949	0.83	Sufficiente	2388522	5115029

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 DM 260/2010.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023088</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione Friuli Venezia Giulia</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	<b>Fg. 36 di 77</b>	<b>Rev.</b> <b>3</b>

## 4 PROGRAMMA E DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ

### 4.1 Componente ambiente idrico - acque superficiali

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.

In particolare, considerando gli attraversamenti indicati nello Studio di impatto ambientale e successive relazioni integrative e le relative prescrizioni dettate nei citati Decreto di compatibilità ambientale e dagli enti di controllo preposti, sono stati esclusi tutti i corsi d'acqua attraversati in tunnel o in trivellazione e tutti i corsi d'acqua per i quali si prevede di non rimuovere la condotta esistente in dismissione.

Il metanodotto in progetto intercetta diversi corsi d'acqua che vengono attraversati con metodologia Trenchless, (TOC, Spingitubo o Microtunneling). Tale metodologia non modifica lo stato dei luoghi e l'interferenza sulla circolazione idrica superficiale può essere considerata nulla.

L'obiettivo del monitoraggio dell'ambiente idrico sarà pertanto quello di individuare le possibili variazioni delle caratteristiche quali-quantitative delle acque superficiali;

In riferimento a quanto illustrato nello Studio di impatto ambientale si riassumono in tabella 4.1/A i corsi d'acqua attraversati dalle nuove condotte in progetto e dalle esistenti tubazioni in dismissione e le modalità di realizzazione, evidenziando sia le prescrizioni dettate, sia la scelta effettuata.

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

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

L'attraversamento dei principali corsi d'acqua sarà realizzato con tecniche trenchless per quanto riguarda la nuova realizzazione mentre per i tratti della condotta in dismissione, al fine di non rimuovere il soprassuolo, saranno inertizzati; pertanto con l'utilizzo delle citate tecniche di lavoro non si prevede alcuna alterazione dei flussi idrici superficiali e modifiche della qualità ambientale della stessa.

Per quanto sopra, i punti di monitoraggio delle acque superficiali sono stati scelti sui corsi d'acqua minori (fossi, rogge e canali), attraversati esclusivamente con tecnica di scavo "a cielo aperto" dell'alveo. Per tali attraversamenti, successivamente alla fase di posa o rimozione delle condotte, 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.

L'attraversamento del Fiume Torre in provincia di Gorizia, sarà eseguito con tecnologia trenchless (Minitunnel). Come sopra descritto, non sarà monitorato in quanto non si prevedono interferenze dirette con il sistema idrico superficiale. Per tale attraversamento verrà monitorata solo l'andamento della falda (vedi punto Ast 01). I lavori per la dismissione della condotta, invece, non interferiranno direttamente con il corso idrico in quanto trattasi di ponte aereo.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023088</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione Friuli Venezia Giulia</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	Fg. 37 di 77	<b>Rev.</b> <b>3</b>

Solo in via cautelativa e vista l'importanza del corso d'acqua il monitoraggio, solo pre la parte in dismissione, verrà comunque eseguito.

In tabella 4.1.1/A si riporta l'elenco completo dei corsi d'acqua intercettati dalle condotte con la relativa modalità operativa di attraversamento ed, evidenziati in giallo, i corsi d'acqua selezionati per il monitoraggio ambientale delle acque superficiali.

*Tabella 4.1.1/A: Interferenza delle condotte in progetto ed in rimozione con i corpi idrici e relativa modalità di realizzazione. Evidenziati in giallo gli attraversamenti scelti per il monitoraggio ambientale presenti in dettaglio in tabella 4.1.1/B*

Corso d'acqua	Comune	Provincia	Modalità realizzazione
<b>Variante per Aiello del Friuli (Met. Mestre - Trieste tratto Gonars - Trieste)</b>			
Canale Barisada	Aiello del Friuli	Udine	Cielo aperto
Roggia Praz	Aiello del Friuli	Udine	Cielo aperto
Roggia Montana	Aiello del Friuli	Udine	Cielo aperto
<b>Inserimento PIDI 3 in Com. di Campolongo Tapogliano</b>			
Corso d'acqua (senza nome)	Campolongo Topogliano	Udine	Cielo aperto
<b>Derivazione per Cividale DN 250 (10")</b>			
Torrente Torre	Remanzacco	Udine	Cielo aperto
Roggia Cividina	Remanzacco	Udine	Cielo aperto
Torrente Malina	Remanzacco	Udine	Cielo aperto
<b>Dismissione 45870 associata a variante in Comune di Aiello del Friuli</b>			
Canale Barisada	Aiello del Friuli	Udine	Rimozione Integrale
Roggia Praz	Aiello del Friuli	Udine	Rimozione Integrale
Roggia Montana	Aiello del Friuli	Udine	Rimozione Integrale
<b>Dismissione associata Inserimento PIDI 3 in Com. di Campolongo Tapogliano</b>			
Corso d'acqua (senza nome)	Campolongo Topogliano	Udine	Rimozione Integrale
<b>Dismissione associata Variante del Fiume Torre in Com. di Villesse</b>			
Fiume Torre	Villesse	Gorizia	Rimozione Integrale (in Ponte)
<b>Ric/Rif Derivazione Manzano-Buttrio</b>			
Canale S. Maria (l attr.)	Pradamano	Udine	Inertizzato
Canale S. Maria	Pradamano	Udine	Inertizzato
Canale S. Maria	Pavia di Udine	Udine	Inertizzato
<b>Dismissione Derivazione per Cividale DN 250 (10"), DP 64 bar</b>			
Torrente Torre	Remanzacco	Udine	Rimozione Integrale
Torrente Malina	Remanzacco	Udine	Rimozione Integrale
<b>Dismissione associata per Ricoll. Der. per Udine DN 200 (8"), DP 64 bar</b>			
Canale S. Maria	Pradamano	Udine	Inertizzato

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023088</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione Friuli Venezia Giulia</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	Fg. 38 di 77	<b>Rev.</b> <b>3</b>

I punti di monitoraggio sono stati selezionati in base alla ritenuta significativa valutazione ecosistemica in corrispondenza di 3 attraversamenti di corsi d'acqua.

Per ognuno degli attraversamenti dei corsi d'acqua è stato fissato un punto indicato con il simbolo AS rispetto al quale verranno individuati, in fase di campionamento Ante operam un punto di monte ed uno di valle.

Per ogni Punto di Monitoraggio verranno inoltre allestite delle schede monografiche con foto del punto, coordinate geografiche ed un'anagrafica completa.

Tabella 4.1.1/B: Punti di monitoraggio – ambiente idrico superficiale

Codice stazione	Corso d'acqua	Progressiva chilometrica	Comune	Coordinate WGS84 UTM33T		Tipo di campionamento e analisi
				Est (X)	Nord (Y)	
<b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste DN 300 (12") Dismissione associata Variante del Fiume Torre in Com. di Villesse</b>						
AS 01	Fiume Torre	0 - 876	Villesse (GO)	377377	5078600	Biologico e chimico
<b>Derivazione per Cividale DN 250 (10"), DP 64 bar</b>						
AS 02	Torrente Torre	0+756	Remanzacco (UD)	368242	5102514	Biologico e chimico
AS 03	Torrente Malina	3+793	Remanzacco (UD)	371112	5102827	Biologico e chimico

Si evidenzia che i corsi d'acqua sopra menzionati sono di natura effimera o episodica e pertanto, il monitoraggio della componente acque superficiali potrebbe potenzialmente subire delle variazioni in funzione della mancata presenza del flusso idrico all'interno dell'alveo.

#### 4.1.2 Metodologie di Campionamento

Nell'ambito dei monitoraggi, a monte e a valle del tratto interessato dai lavori, di rimozione e di posa della nuova condotta, saranno prelevati campioni d'acqua da sottoporre ad analisi presso laboratori accreditati ACCREDIA (Ente Italiano di Accreditamento Laboratori); i parametri chimici, chimico-fisici e microbiologici previsti sulle acque superficiali sono quelli riportati in Tab. 4.1.2/A insieme ai Limiti di Rilevabilità analitica garantiti (LR).

Per questi parametri il laboratorio incaricato, in conformità al D.Lgs 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.

Per quanto concerne i parametri chimici in tabella 4.1.2/A si dovrà far riferimento al D. Lgs. 172/2015 che integra e modifica il DM 260/2010 (decreti attuativi che integrano e modificano il D.Lgs. 152/06).

I metalli ricercati sono riferiti tutti alla frazione disciolta e non al totale.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023088</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione Friuli Venezia Giulia</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	<b>Fg. 39 di 77</b>	<b>Rev.</b> <b>3</b>

Tabella 4.1.2/A: Parametri di laboratorio da analizzare sulle acque superficiali

PARAMETRO	UM	LR
Temperatura dell'acqua	°C	0.1
Portata	l/h	1
pH	unità pH	0.01
Conducibilità elettrica specifica	µS/cm	5
Ossigeno disciolto (concentrazione e saturazione)	mg/l % saturazione	0.1
BOD <sub>5</sub>	mg/l di O <sub>2</sub>	0.1
COD	mg/l di O <sub>2</sub>	5
DOC (Carbonio Organico Disciolto)	mg/l	1
Azoto nitrico (come N)	mg/l	0.02
Azoto nitroso (come N)	µg/l	20
Azoto ammoniacale (come N)	mg/l	0.02
Fosforo totale (come P)	mg/l	0.05
Solidi sospesi totali (mat. in sosp.)	%	0.5
Alcalinità (come CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	0.5
Idrocarburi totali (n-esano)	µg/l	10
Calcio	mg/l	
Cloruri	mg/l	
Solfati	mg/l	
Composti Organici Volatili (VOC)** (Vedi scheda pacchetto).	µg/l	1
<b>Metalli (disciolti) :</b>		
Arsenico	µg/l	1
Cadmio	µg/l	0.1
Cromo totale	µg/l	0,1
Cromo VI	µg/l	0.5
Mercurio totale	µg/l	0.01
Rame	µg/l	1
Zinco	µg/l	1
Piombo	µg/l	1
Nichel	µg/l	1

\*\*\_In merito ai VOC si eseguiranno i parametri presenti nella scheda pacchetto presenti nella tabella a seguire prescritti da ARPA FVG in data 17/06/2019.



PROGETTISTA

UNITÀ  
000COMMESSA  
023088

LOCALITÀ

Regione Friuli Venezia Giulia

SPC. 00-BH-E-94703

PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars  
Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar

Fg. 40 di 77

Rev.  
3

## SCHEDA PACCHETTO

Nome: VOCS\_ORGANICI\_AROMATICO

Codifica: VOCS\_ORGANICI\_AROMATICO

Revisione: Revisione N.0 del 01/12/2015

Descrizione: VOCS\_ORGANICI\_AROMATICO

Pacchetto abilitato: Sì

## Categorie a cui appartiene il pacchetto:

Corsi di acqua superf.  
(fiumi/torrenti)

## Prove del Pacchetto

Prova	Tipo prova	Metodica	Unità di Misura
	Cumulativa		-
1,2,4-Trimetilbenzene	Singola	Standard Methods APHA n.6200-B (22nd Edition 2012)	µg/l
1,2-Diclorobenzene	Singola	Standard Methods APHA n.6200-B (22nd Edition 2012)	µg/l
1,3-Diclorobenzene	Singola	Standard Methods APHA n.6200-B (22nd Edition 2012)	µg/l
1,4-Diclorobenzene	Singola	Standard Methods APHA n.6200-B (22nd Edition 2012)	µg/l
2-Clorotoluene	Singola	Standard Methods APHA n.6200-B (22nd Edition 2012)	µg/l
3-Clorotoluene	Singola	Standard Methods APHA n.6200-B (22nd Edition 2012)	µg/l
4-Clorotoluene	Singola	Standard Methods APHA n.6200-B (22nd Edition 2012)	µg/l
Benzene	Singola	Standard Methods APHA n.6200-B (22nd Edition 2012)	µg/l
Etilbenzene	Singola	Standard Methods APHA n.6200-B (22nd Edition 2012)	µg/l
MTBE - Metil tertbutil etero	Singola	Standard Methods APHA n.6200-B (22nd Edition 2012)	µg/l
m-Xilene	Singola	Standard Methods APHA n.6200-B (22nd Edition 2012)	µg/l
o-Xilene	Singola	Standard Methods APHA n.6200-B (22nd Edition 2012)	µg/l
p-Xilene	Singola	Standard Methods APHA n.6200-B (22nd Edition 2012)	µg/l
Stirene	Singola	Standard Methods APHA n.6200-B (22nd Edition 2012)	µg/l
Toluene	Singola	Standard Methods APHA n.6200-B (22nd Edition 2012)	µg/l

## Prove del Pacchetto

Prova	Tipo prova	Metodica	Unità di Misura
	Cumulativa		-
1,1,1-Tricloroetano	Singola	Standard Methods APHA n.6200-B (22nd Edition 2012)	µg/l
1,1,2,2-Tetracloroetano	Singola	Standard Methods APHA n.6200-B (22nd Edition 2012)	µg/l
1,1,2-Tricloroetano	Singola	Standard Methods APHA n.6200-B (22nd Edition 2012)	µg/l
1,1-Dicloroetano	Singola	Standard Methods APHA n.6200-B (22nd Edition 2012)	µg/l
1,1-Dicloroetilene	Singola	Standard Methods APHA n.6200-B (22nd Edition 2012)	µg/l
1,2,3-Tricloropropano	Singola	Standard Methods APHA n.6200-B (22nd Edition 2012)	µg/l
1,2-Dicloroetano	Singola	Standard Methods APHA n.6200-B (22nd Edition 2012)	µg/l
1,2-Dicloroetilene - ds	Singola	Standard Methods APHA n.6200-B (22nd Edition 2012)	µg/l
1,2-Dicloroetilene - trans	Singola	Standard Methods APHA n.6200-B (22nd Edition 2012)	µg/l
Bromodiorometano	Singola	Standard Methods APHA n.6200-B (22nd Edition 2012)	µg/l
Clorometano	Singola	Standard Methods APHA n.6200-B (22nd Edition 2012)	µg/l
Dibromodiorometano	Singola	Standard Methods APHA n.6200-B (22nd Edition 2012)	µg/l
Diclorometano	Singola	Standard Methods APHA n.6200-B (22nd Edition 2012)	µg/l
Esaclorobutadiene	Singola	Standard Methods APHA n.6200-B (22nd Edition 2012)	µg/l
Tetracloroetilene (Perdoroetilene - PCE)	Singola	Standard Methods APHA n.6200-B (22nd Edition 2012)	µg/l
Tetraclorometano (Tetradoruro di Carbonio)	Singola	Standard Methods APHA n.6200-B (22nd Edition 2012)	µg/l
Tri bromometano (Bromofornio)	Singola	Standard Methods APHA n.6200-B (22nd Edition 2012)	µg/l
Tricloroetilene (Trielina - TCE)	Singola	Standard Methods APHA n.6200-B (22nd Edition 2012)	µg/l
Triclorometano (Clorofornio)	Singola	Standard Methods APHA n.6200-B (22nd Edition 2012)	µg/l
Vinilcloruro	Singola	Standard Methods APHA n.6200-B (22nd Edition 2012)	µg/l

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023088</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione Friuli Venezia Giulia</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	Fg. 41 di 77	<b>Rev.</b> <b>3</b>

Osservazioni nelle sezioni d'alveo:

### INDICI BIOTICI

Per la valutazione dello stato di qualità dell'alveo interessato dall'attraversamento della condotta, in tratti significativi a monte e a valle dello stesso, verranno analizzati i seguenti indici richiesti dalla Direttiva Europea (Water Framework Directive, 2000/60/EU) ed introdotti in Italia dal DM 260/2010;

EQB

- **STAR\_ICMi (Indice multimetrico STAR di Intercalibrazione)** che fa riferimento all'abbondanza e varietà di macroinvertebrati bentonici nei vari microhabitat presenti nelle sezioni da esaminare e confrontare. Si opererà sulla base del "Protocollo di campionamento dei macroinvertebrati bentonici dei corsi d'acqua guadabili" (APAT-MATTM) e secondo le modalità stabilite nel Manuale ISPRA 107/2014: Linee guida per la componente macrobentonica fluviale ai sensi del DM 260/2010. L'indice STAR\_ICMi descriverà i principali aspetti su cui la 2000/60/CE pone l'attenzione (abbondanza, tolleranza/sensibilità, ricchezza/diversità)
- **ICMi o Indice Diatomico (Indice Multimetrico Diatomico)** normato dal DM 260/2010 che si basa sulla abbondanza delle singole specie di Diatomee bentoniche e sulla loro relativa sensibilità agli inquinanti, prevalentemente di origine organica, ed al livello di trofia. Si applicherà questo Indice Diatomico seguendo le specifiche EN 13946:2003 e le linee guida di APAT (2007), con le modalità di calcolo proposte dall'Istituto Superiore di Sanità (n. 09/19 di Mancini e Sollazzo, 2009);
- **IBMR o Indice Macrofitico (Indice Biologique Macrophytisque en Rivière, 2003)** basato sulla composizione, varietà e abbondanza delle macrofite acquatiche da valutare secondo le modalità descritte nella norma AFNOR NF T 90-395 avvalendosi del manuale di Minciardi et al. (2009).
- **LIMeco (Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori per lo Stato Ecologico)** calcolato elaborando le concentrazioni di quattro macro-descrittori secondo la procedura indicata nel DM 260/2010 (percentuale di saturazione dell'Ossigeno disciolto, Azoto ammoniacale, Azoto nitrico e Fosforo totale).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> 000	<b>COMMESSA</b> 023088
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Friuli Venezia Giulia	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	Fg. 42 di 77	<b>Rev.</b> 3

#### 4.1.3 Articolazione Spaziale e Temporale del Monitoraggio

Il monitoraggio si articolerà nelle seguenti fasi:

- **fase ante operam (AO):** sono previsti diverse serie di monitoraggi da effettuarsi nei periodi stagionali e nelle condizioni idrologiche più adeguate agli elementi di qualità biologica che si prevede di analizzare.

Parametri da analizzare	Frequenza	Indicazione temporale
Portata-Chimico/Fisico+ LIMeco	Trimestrale	Stagionale
STAR_ICMi	Quadrimestrale	Primavera, Estate, Autunno
ICMi + IBMR	Semestrale	Primavera, Estate

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 la valutazione degli indici biotici;

- **fase di cantiere (CO):** per ciascun punto di monitoraggio durante il periodo in cui sarà presente il cantiere di attraversamento potrà essere prevista una campagna di misura da effettuare immediatamente dopo la posa o rimozione della condotta limitatamente ai parametri chimici e fisico-chimici.

Parametri da analizzare	Frequenza	Indicazione temporale
Portata - Chimico/Fisico	Singolo campionamento	Dopo la fase di posa della condotta

- **fase post operam (PO):** è previsto il campionamento da effettuarsi nei periodi stagionali e nelle condizioni idrologiche più adeguate agli elementi di qualità biologica che si prevede di analizzare fino alla stabilizzazione dei parametri rispetto alla condizione rilevata in Ante Operam e comunque per non più di 3 anni successivi all'ultimazione dell'opera.

Parametri da analizzare	Frequenza	Indicazione temporale
Portata-Chimico/Fisico+ LIMeco	Trimestrale	Stagionale
STAR_ICMi	Quadrimestrale	Primavera, Estate, Autunno
ICMi + IBMR	Semestrale	Primavera, Estate

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023088</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione Friuli Venezia Giulia</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	Fg. 43 di 77	<b>Rev.</b> <b>3</b>

## 4.2 Componente ambiente idrico - acque sotterranee

Il monitoraggio delle acque sotterranee riguarderà le aree di attraversamento dei principali corsi d'acqua in cui il progetto interferisce più in profondità con la falda, sia nel caso di posa a cielo aperto che nel caso di utilizzo di tecnologia trenchless (microtunnel). Come descritto nel SIA (Vedi SPC 00-RT-E-5015 paragrafo 1.2) e nei relativi approfondimenti tematici (Vedi SPC 00-RT-E-5024 paragrafo 1.3) l'interazione tra la condotta e la falda risulta trascurabile in quanto i filetti idrici riacquisteranno il normale andamento immediatamente a valle della condotta.

Durante l'esecuzione dei lavori, siano essi scavi della trincea o esecuzione delle trivellazioni, verranno eseguiti opportuni monitoraggi al fine di poter verificare sia eventuali variazioni del livello piezometrico che alterazioni della qualità dell'acqua di falda.

Nel caso delle trivellazioni, durante l'esecuzione dei lavori la perturbazione del livello piezometrico sarà minima in quanto l'uso dei fanghi di perforazione, la cui funzione principale è quella di controbilanciare le pressioni idriche, e l'inserimento della condotta o dei conci eviteranno il drenaggio della falda.

### 4.2.1 Individuazione delle aree da monitorare

I punti di monitoraggio delle acque sotterranee sono stati ubicati a valle idrografica in prossimità degli attraversamenti del principale corso d'acqua, il Fiume Torre.

Nell'attraversamento previsto nel Comune di Villesse verrà utilizzata la tecnologia trenchless (microtunnel) mentre relativamente alla dismissione, verrà smantellato il ponte aereo senza quindi avere una interferenza con la falda.

L'attraversamento nel Comune di Remanzacco sarà invece realizzato con scavo a cielo aperto ed analogamente si interverrà per gli interventi di rimozione della condotta esistente.

Rispetto a quanto proposto nel documento doc SPC. 00-RT-E-5122 Rev1 redatto da Techfem relativo alla proposta del piano di monitoraggio, sono state apportate variazioni conseguenti all'ottimizzazione del progetto.

Si sono conseguentemente individuate una totalità di 2 aree di monitoraggio tramite piezometri, posti uno a valle della sezione di attraversamento con tecnica trenchless ed uno a valle delle sezioni di attraversamento e rimozione a cielo aperto.

I punti di monitoraggio sono indicati con la sigla Ast nelle tavole allegare (vedi tab. 4.2.1/A e All. 1 Dis. LB-D-81090\_r2).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023088</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione Friuli Venezia Giulia</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	Fg. 44 di 77	<b>Rev.</b> <b>3</b>

Tab. 4.2.1/A: Punti di monitoraggio ambiente idrico - acque sotterranee

Codice stazione	Corso d'acqua	Progressiva chilometrica	Comune	Coordinate WGS84 UTM33T		Tipo di campionamento e analisi
				Est (X)	Nord (Y)	
<b>Met. Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste DN 300 (12") Dismissione associata Variante del Fiume Torre in Com. di Villesse</b>						
Ast01D	Fiume Torre	0,350	Villesse (GO)	377409	5078438	chimico
<b>Derivazione per Cividale DN 250 (10"), DP 64 bar</b>						
Ast02D	Fiume Torre	0,750	Remanzacco (UD)	368353	5102470	chimico

(\*) All. 1 Dis. LB-D-81090\_r0;

Le coordinate dei punti di monitoraggio saranno determinate con precisione durante la fase d'installazione ed ubicate sia sulla base cartografica della documentazione progettuale di dettaglio (planimetria catastale) predisposta per l'assegnazione dei lavori di costruzione della condotta e saranno trasmesse all'ARPA regionale congiuntamente alla documentazione stratigrafica all'inizio delle relative attività di monitoraggio.

#### 4.2.2 Metodologia di rilevamento

Il monitoraggio prevede l'installazione di n. 2 piezometri in corrispondenza degli attraversamenti del Fiume Torre da parte dei due metanodotti in progetto.

Dall'analisi dei sondaggi esplorativi, effettuati per lo sviluppo del progetto di dettaglio dell'opera, non si è rilevata, in prossimità degli attraversamenti fluviali, la presenza di falde acquifere sovrapposte e separate fra loro e, conseguentemente, si prevede solo l'installazione di piezometri a tubo aperto con diametro di completamento di 4" e profondità di 1 metro al di sotto della quota minima raggiunta dalla generatrice inferiore della condotta in progetto.

Il monitoraggio sarà rivolto alla rilevazione dell'andamento del livello di falda e dei parametri chimico fisici elencati nelle seguenti tabelle 4.2.2/A e B.

Su ciascun Punto di monitoraggio verranno misurati in situ i parametri sotto indicati:

Tab. 4.2.2/A - Parametri da analizzare in situ sulle acque sotterranee

PARAMETRO	UM	LR	Metodo
Temperatura dell'acqua	°C	0,1	Sonda Multiparametrica portatile
pH	unità pH	0,1	
Conducibilità elettrica specifica	µS/cm	5	
Ossigeno disciolto	mg/l	0,1	
Torbidità	NTU		

I principali parametri necessari al monitoraggio qualitativo dovrà comprendere, come set minimo, i parametri di laboratorio sotto riportati. I valori soglia adottati sono quelli delle

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023088</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione Friuli Venezia Giulia</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	Fg. 45 di 77	<b>Rev.</b> <b>3</b>

concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) riportate in tabella 2 dell' Allegato 5 del Titolo V parte IV del DLgs 152/2006.

La conformità verrà valutata per singola analisi.

Tab. 4.2.2/B - Parametri di laboratorio da analizzare sulle acque sotterranee

Parametri chimici - macrodescrittori	UM	LR	Metodo
Durezza	°F	0,1	
TSS Solidi sospesi Totali	%	0,5	APAT CNR IRSA 5130 Man 29 2003
Azoto nitrico (come N)	µg/l	0,1	APAT IRSA CNR 4020 Man.29B 2003
Azoto nitroso (come N)	µg/l	20	APAT IRSA CNR 4020 Man.29B 2003
Azoto ammoniacale (come N)	mg/l	0,02	APAT IRSA CNR 4030 Man.29B 2003
Boro	µg/l		ISO 17294-2:2016
Cadmio	µg/l		ISO 17294-2:2016
Cloruri	mg/l		APAT IRSA CNR 4020 Man.29B 2003
Fluoruri	µg/l		APAT IRSA CNR 4020 Man.29B 2003
Fosfato	mg/l PO <sub>4</sub>		APAT IRSA CNR 4020 Man.29B 2003
Solfati	mg/l SO <sub>4</sub>		APAT IRSA CNR 4020 Man.29B 2003
Idrocarburi totali (n-esano)	µg/l		ISPRA Man 123 2005 Metodo A + B
<b>Metalli (disciolti)</b>			
Alluminio	µg/l	5	ISO 17294-2:2016
Antimonio	µg/l	1	ISO 17294-2:2016
Arsenico	µg/l	1	ISO 17294-2:2016
Cromo totale	µg/l	1	ISO 17294-2:2016
Cromo VI	mg/l	0,1	APAT CNR IRSA 3150C Man 29 2003
Mercurio	µg/l	0,5	ISO 17294-2:2016
Nichel	µg/l	1	ISO 17294-2:2016
Piombo	µg/l	1	ISO 17294-2:2016
Selenio	µg/l	1	ISO 17294-2:2016
Vanadio	µg/l	1	ISO 17294-2:2016

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023088</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione Friuli Venezia Giulia</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	Fg. 46 di 77	<b>Rev.</b> <b>3</b>

#### 4.2.3 Articolazione temporale di monitoraggio

Il monitoraggio si articolerà nelle seguenti fasi:

- Fase ante operam: un rilievo il mese precedente l'apertura del cantiere per la realizzazione dell'attraversamento in trenchless;
- Fase di cantiere: rilevazioni settimanali estese al periodo di realizzazione degli attraversamenti e, nel caso, nella rimozione della condotta esistente;
- Fase post operam: rilevazioni mensili ripetute per un periodo di cinque mesi consecutivi a decorrere dalla data di completamento dei lavori; se i risultati ottenuti con i primi campionamenti rispecchieranno la situazione presente in fase ante operam, l'attività di monitoraggio potrà essere interrotta prima del termine previsto; in caso contrario, il campionamento sarà ripetuto con frequenza mensile per l'intero periodo previsto (5 mesi).

### 4.3 Componente suolo e sottosuolo

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

#### 4.3.1 Punti di monitoraggio

Per la scelta delle aree di monitoraggio del suolo si è fatto riferimento alla carta dei suoli della Regione Friuli Venezia Giulia cercando di scegliere tra le varie unità cartografiche di suolo su cui ricadono i tracciati, quelle più rappresentative. I tracciati del metanodotto, attraversano aree pianeggianti costituite da depositi alluvionali con tessitura variabile da fine a grossolana. Su tali litotipi si evolvono suoli da poco a mediamente evoluti.

Dall'analisi integrata delle ortofoto, dai sopralluoghi diretti lungo il tracciato e dalle cartografie ufficiali di uso del suolo regionali si evidenzia un uso del suolo essenzialmente agricolo, con prevalenza del seminativo semplice.

Le aree individuate per il monitoraggio del suolo sono riportate nella tabella che segue e nelle tavole allegare ed individuate con il codice SUO.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023088</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione Friuli Venezia Giulia</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	Fg. 47 di 77	<b>Rev.</b> <b>3</b>

Tabella 4.3.1/A: Punti di monitoraggio suolo

Codice stazione	Uso del suolo	unità cartografiche	Progressiva chilometrica (*)	Comune	Coordinate WGS84 UTM33N	
	SIC/ZPS	UCT			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	<sup>1</sup> E6- RED1/RED3/RED2	0+150 (intervento n°13)	Trieste (TS)	406702	5061571
<b>Derivazione per Cividale DN 250 (10"), DP 75 bar</b>						
SUO 02		<sup>2</sup> E2-SAL1	0+915	Remanzacco (UD)	368371	5102610
SUO 03		<sup>3</sup> E3-SAL2	3+896	Remanzacco (UD)	371198	5102881

#### 4.3.2 Metodologie di Campionamento

I rilievi verranno eseguiti secondo i criteri previsti in "Soil Survey Manual" (Soil Survey Staff SCS USDA, 1993), in "Classificazione USDA (12th - 2014) 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).

In ogni punto di monitoraggio saranno effettuate secondo uno schema fisso:

- l'apertura di un profilo pedologico;
- n.3 osservazioni speditive (trivellate).

**Profilo pedologico** - Si intende uno scavo meccanico di adeguate dimensioni e profondità, fino ad intercettare la roccia madre (orizzonte R) o la falda acquifera ma comunque non superiore a 1,5m di profondità, utile per descrivere la morfologia derivante dallo sviluppo genetico-evolutivo del suolo e per prelevare i campioni di suolo dai vari orizzonti riscontrati per le successive analisi di laboratorio.

Per ogni profilo verranno definiti e descritti gli orizzonti individuati. 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

<sup>1</sup> Altopiano settentrionale con affioramenti. Fonte ERSA. Carta dei Suoli FVG. Suoli e Paesaggi del FVG pv di Gorizia e Trieste.

<sup>2</sup> Aree golenali non coltivate di Torre e Natisone. Fonte ERSA. Carta dei Suoli FVG Alta pianura dell'udinese.

<sup>3</sup> Aree golenali non coltivate di Torre e Natisone. Fonte ERSA. Carta dei Suoli FVG Alta pianura dell'udinese.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023088</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione Friuli Venezia Giulia</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	Fg. 48 di 77	<b>Rev.</b> <b>3</b>

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 un campione per ogni orizzonte individuato in cui saranno eseguite le analisi chimico-fisiche secondo la Tab. 4.3.2/A;

**Trivellate** - Le n.3 trivellate (carotaggi) effettuate nell'area limitrofa hanno lo scopo di valutare la variabilità del suolo nell'ambito dell'area scelta per il monitoraggio ed effettuare la scelta del punto esatto dove descrivere e campionare il profilo pedologico. E' sufficiente una valutazione oggettiva della carota prelevata per effettuare le valutazioni suddette senza la necessità di eseguire analisi.

**Campioni agronomici/pedologici:** Ogni orizzonte descritto e campionato nel profilo pedologico sarà analizzato secondo i metodi ufficiali MUACS (1999) e successive modifiche, per la determinazione dei parametri elencati nella Tab. 4.3.2/A

Tab. 4.3.2/A - Analisi chimico fisiche sui suoli

ANALISI	METODO	
Tessitura (Granulometria per setacciatura ad umido e	DM 13/09/1999 SO GU n.248 21/10/1999 Met II.5	
Sabbia (2,0 - 0,05 mm)		(%)
Limo (0,05 - 0,002 mm)		(%)
Argilla (<0,002 mm)		(%)
pH	DM 13/09/1999 SO GU n.248 21/10/1999 Met	
CE Conducibilità elettrica	DM 13/09/1999 SO GU n.248 21/10/1999 Met	(mS/cm)
CaCO <sub>3</sub> Totale	DM 13/09/1999 SO GU n.248 21/10/1999 Met	(g/kg)
CaCO <sub>3</sub> Attivo (solo su campioni con CaCO <sub>3</sub> totale > 5%)		
Carbone organico / Sostanza organica	DM 13/09/1999 SO GU n.248 21/10/1999 Met II.5	(g/kg)
CSC Capacità di Scambio Cationica	DM 13/09/1999 SO GU n.248 21/10/1999 Met II.5	(meq/100g)
Azoto totale N	DM 13/09/1999 SO GU n.248 21/10/1999 Met II.5	(g/kg)
Fosforo assimilabile	DM 13/09/1999 SO GU n.248 21/10/1999 Met II.5	(mg/kg)
Potassio assimilabile	DM 13/09/1999 SO GU n.248 21/10/1999 Met II.5	(mg/kg)
Rapporto C/N	DM 13/09/1999 SO GU n.248 21/10/1999 Met II.5	
Idrocarburi C>12	EPA 3540C 1996 + EPA 8015D 2003	(mg/kg)

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023088</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione Friuli Venezia Giulia</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	Fg. 49 di 77	<b>Rev.</b> <b>3</b>

ANALISI	METODO	
Basi di scambio	DM 13/09/1999 SO GU n.248 21/10/1999 Met II.5	
Ca		(meq/100g)
Mg		(meq/100g)
Na		(meq/100g)
K		(meq/100g)

**Campioni biologici:** in ogni punto saranno eseguite le 3 trivellate di controllo dello spessore degli orizzonti descritti nel profilo pedologico di riferimento sarà prelevato, dal solo orizzonte A, verranno eseguite le analisi biologiche per la:

- determinazione dell'indice di Qualità Biologica del Suolo (QBS-ar). D'avino 2002;
- 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 (D'avino, 2002).

#### *Indici di ricchezza in specie di Margalef e di Menhinick*

La ricchezza in specie è il numero di specie riscontrato in un campione. Generalmente diminuisce in condizioni di stress ambientale, in quanto le specie che scompaiono a seguito di una perturbazione sono in numero maggiore delle specie tolleranti che colonizzano l'ambiente nelle nuove situazioni; tuttavia, al verificarsi di un inquinamento di tipo organico che causi uno stress moderato, si può talvolta assistere ad uno sviluppo all'opposto, con un aumento del numero delle specie.

L'applicazione degli indici di Margalef e di Menhinick, basati sul numero di gruppi di organismi presenti e sulla loro abbondanza, conduce ad una ulteriore valutazione complessiva: i valori più elevati indicano una maggiore biodiversità.

Sono definiti nel modo seguente:

Indice di ricchezza di Menhinick =  $S / \sqrt{N}$ ;

Indice di diversità di Margalef =  $S / \ln(N)$ ;

dove N è il numero totale di individui ed S il numero di specie o taxa.

La valutazione complessiva di tutti gli indici chimico-fisici, biologici e agronomici sopra esposti, sarà finalizzata anche all'individuazione della **fertilità agronomica** dei suoli, e al suo mantenimento nel tempo.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023088</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione Friuli Venezia Giulia</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	Fg. 50 di 77	<b>Rev.</b> <b>3</b>

#### Articolazione Tecnica del monitoraggio

Il monitoraggio sarà articolato come di seguito esposto:

- fase Ante Operam (AO): Per ogni punto di monitoraggio sarà effettuata l'apertura del profilo pedologico e l'esecuzione di n.3 trivellate.
- fase di cantiere (CO): Non sono previste campagne di misura.
- fase Post Operam (PO): Sono previsti campionamenti annuali per i 2 anni successivi all'ultimazione dell'opera.

Il primo campionamento PO, al fine di confrontare i dati con la caratterizzazione registrata in AO, sarà effettuato attraverso l'apertura del profilo pedologico e l'esecuzione di n.3 trivellate con lo stesso tipo di campionamento e analisi dell'AO.

Il secondo anno di monitoraggio PO, per ogni punto saranno effettuate 3 verifiche non invasive (trivellata manuale, scavo manuale di un mini-pit) con il prelievo ed analisi chimico-fisiche dei campioni provenienti dagli orizzonti superficiali descritti nel profilo pedologico (1° e 2° orizzonte per un totale di 6 per punto) per ogni verifica sarà raccolto un campione per la determinazione delle analisi biologiche QBS-ar (per un totale di 3 per punto).

#### 4.3.3 Articolazione Temporale del Monitoraggio

Il monitoraggio temporalmente si articolerà nelle seguenti fasi:

- fase Ante Operam (AO): è previsto 1 campionamento in primavera/inizio estate;
- fase di cantiere (CO): Non sono previste campagne di misura.
- fase Post Operam (PO): è previsto 1 campionamento in primavera/inizio estate per due anni successivi all'ultimazione dell'opera.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023088</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione Friuli Venezia Giulia</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	Fg. 51 di 77	<b>Rev.</b> <b>3</b>

#### 4.4 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 sono state 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, mammiferi e dei pesci. Il monitoraggio sarà ripartito nelle fasi ante operam, fase di cantiere (solo per la fauna) e post operam.

##### 4.4.1 Punti di monitoraggio

Il progetto di declassamento 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 facenti parte del progetto di declassamento, nella regione Friuli Venezia Giulia, interessano le seguenti aree naturali tutelate:

- SIC IT3340006 "Carso Triestino e Goriziano";
- SIC IT3341002 "Aree carsiche della Venezia Giulia".

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.

I punti di monitoraggio VEG/FAU 2 e 3 sono stati posizionati sulla condotta in progetto nelle aree prossime ai principali corsi d'acqua, in corrispondenza dei punti in cui il tracciato attraversa aree boscate naturali.

In Tabella 4.4.1/A si riportano, con sigla FAU/VEG le aree individuate per il monitoraggio della biodiversità (vegetazione, flora, fauna) ed in tabella 4.4.1/B, indicati con sigla FI, i punti di monitoraggio della fauna Ittica.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> 000	<b>COMMESSA</b> 023088
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Friuli Venezia Giulia	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	Fg. 52 di 77	<b>Rev.</b> 3

Tabella 4.4.1/A: Punti di monitoraggio vegetazione, flora e fauna (Codice VEG e FAU)

Codice stazione	Vegetazione/Habitat	SIC/ZPS	Progressiva chilometrica	Comune	Coordinate WGS84 UTM33N	
					Est (X)	Nord (Y)
<b>Met. Mestre-Trieste Tratto Gonars-Trieste DN 250 (10"), DP 64 bar</b>						
VEG01/ FAU01	Habitat: 62A0 "Formazioni erbose secche della regione submediterranea orientale (Scorzoneretalia villosae)"	SIC IT3340006 ZPSIT3341002 Carso triestino e goriziano opera in progetto eseguita con scavo a cielo aperto. Opera in dismissione prevista l'inertizzazione della condotta.		Trieste (TS)	406702	5061571
<b>Met in progetto Derivazione per Cividale DN 250 (10"), DP 64 bar</b>						
VEG02/ FAU02	Formazioni arbustive pioniere dei substrati ghiaiosi o sabbio-ghiaiosi (Salix eleagnos, Salix purpurea, Populus nigra)	-	0+915	Remanzacco (UD)	368371	5102610
VEG03/ FAU03	Formazioni arbustive pioniere dei substrati ghiaiosi o sabbio-ghiaiosi (Salix eleagnos, Salix purpurea, Populus nigra)		3+896	Remanzacco (UD)	371198	5102881

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023088</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione Friuli Venezia Giulia</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	Fg. 53 di 77	<b>Rev.</b> <b>3</b>

Tabella 4.4.1/B: Punti di monitoraggio Fauna Ittica

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>					
FI01	Fiume Torre	Intevento n.6 0+415	Villesse (GO)	377405	5078541
<b>Derivazione per Cividale DN 250 (10"), DP 64 bar</b>					
FI02	Torrente Torre	0+756	Remanzacco (UD)	368242	5102514
FI03	Torrente Malina	3+793	Remanzacco (UD)	371112	5102827

Le coordinate dei punti di monitoraggio saranno più precisamente determinate in occasione della campagna Ante Operam e saranno trasmesse all'ARPA regionale contestualmente al report Ante operam. Si evidenzia inoltre, che i corsi d'acqua sopra menzionati sono di natura effimera e pertanto il monitoraggio della componente ittica potrebbe potenzialmente subire delle variazioni in funzione della mancata presenza del flusso idrico all'interno dell'alveo.

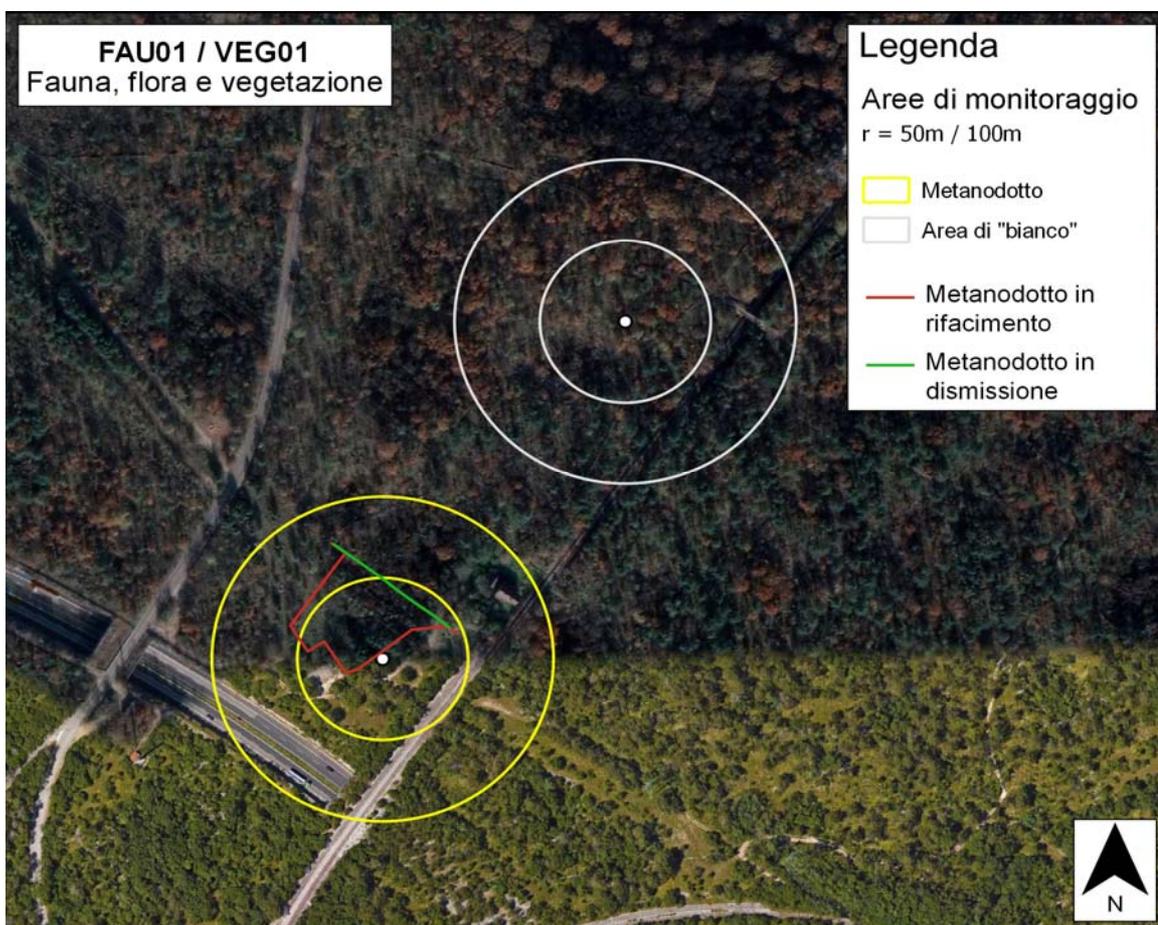


Figura 4.4.1/A: FAU01/VEG01. Superfici di rilevamento: metanodotto e "bianco"

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023088</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Friuli Venezia Giulia	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	Fg. 54 di 77	<b>Rev.</b> <b>3</b>

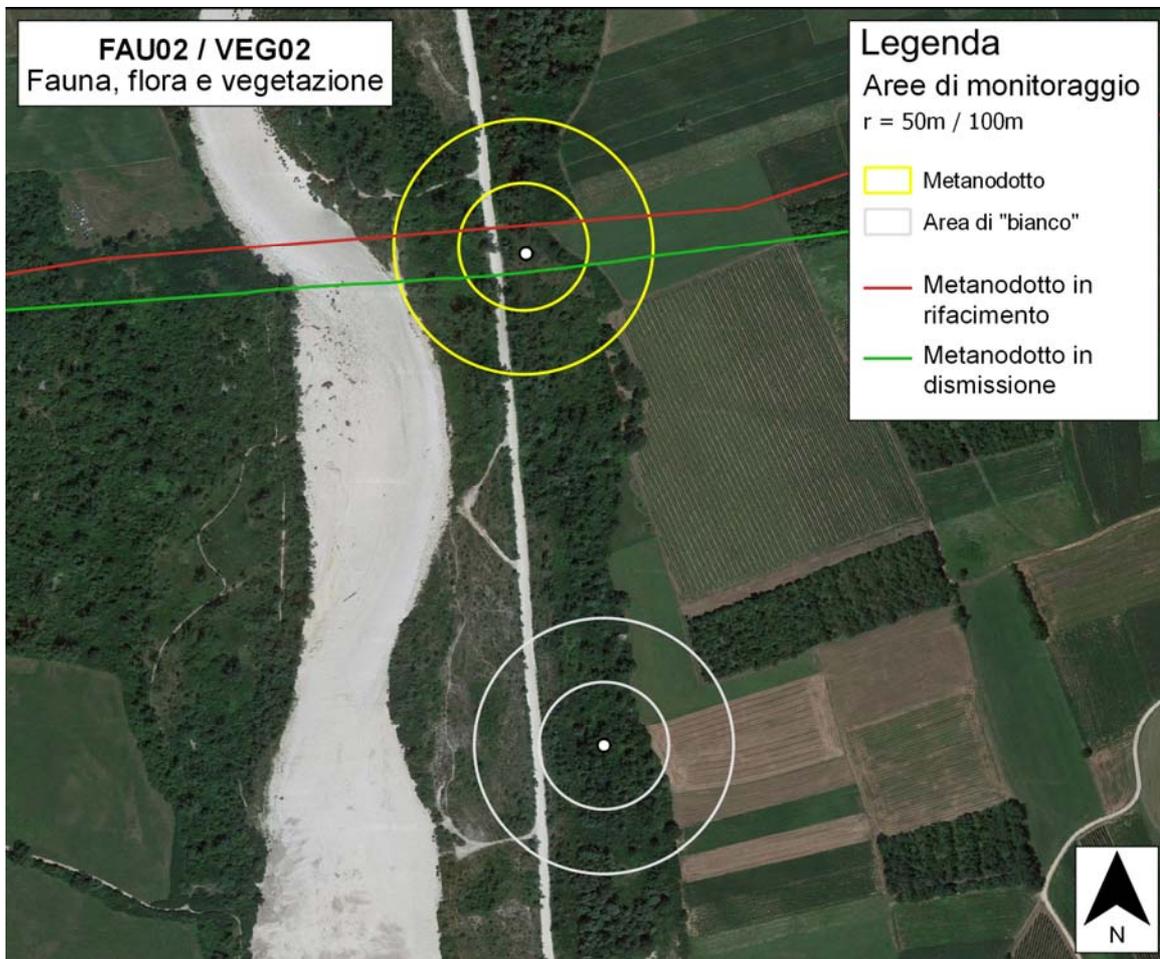


Figura 4.4.1/B: FAU02/VEG02. Superfici di rilevamento: metanodotto e "bianco"

	PROGETTISTA 	UNITÀ <b>000</b>	COMMESSA <b>023088</b>
	LOCALITÀ Regione Friuli Venezia Giulia	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar	Fg. 55 di 77	Rev. <b>3</b>

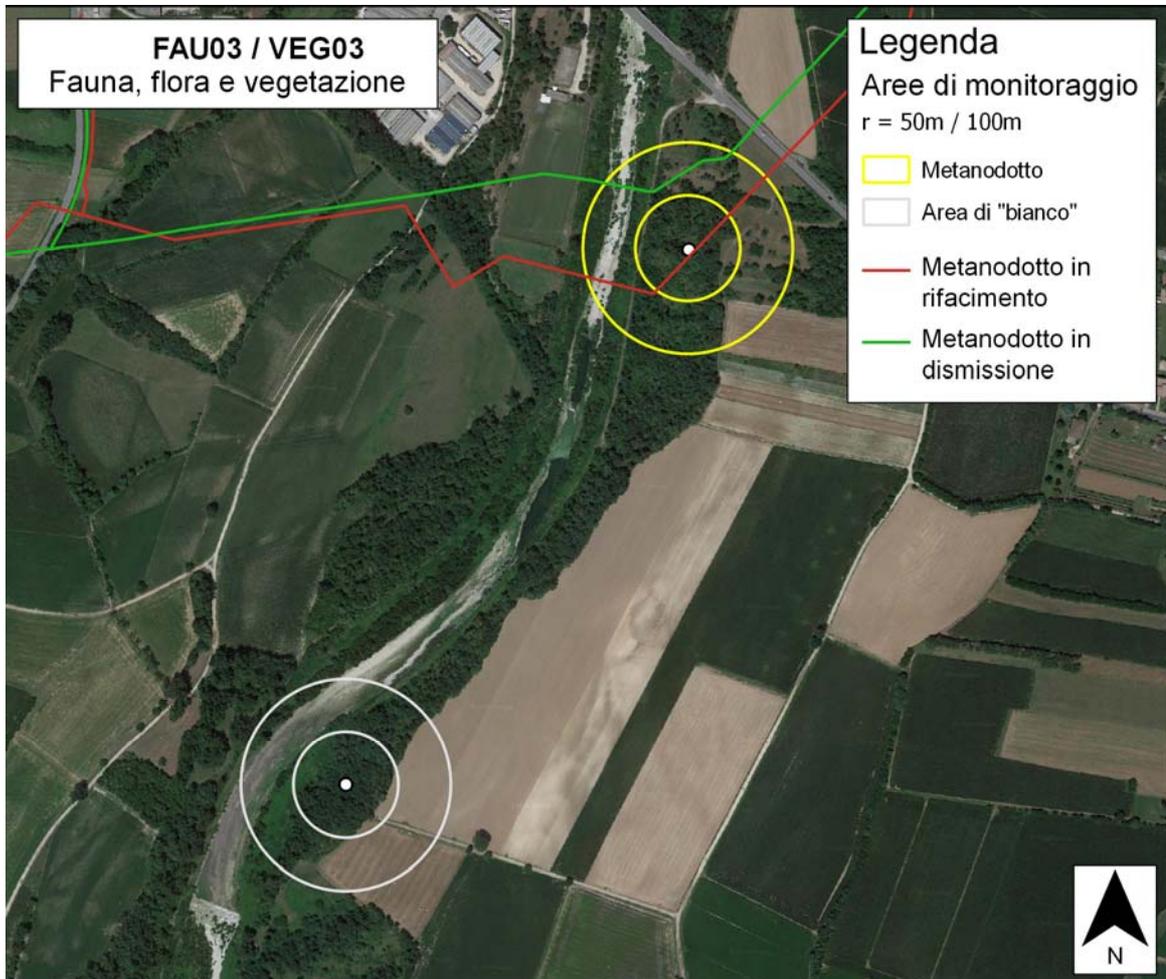


Figura 4.4.1/C: FAU03/VEG03. Superfici di rilevamento: metanodotto e "bianco"

#### 4.4.2 Metodologie di Campionamento

##### **Vegetazione e flora**

In ogni stazione di monitoraggio è stata individuata un'area di campionamento di sufficiente estensione (m 20x20) coincidente con il sito di messa in posa del gasdotto e un'area nelle vicinanze con analoghe caratteristiche vegetazionali e dimensionali non interferita dalle lavorazioni che fungerà da area di bianco.

Le indagini botaniche verranno quindi svolte in parallelo nell'area "metanodotto" e nell'area "bianco", con le metodiche di seguito descritte.

Le ricerche di campagna verranno svolte nel periodo di massima attività vegetativa, nei mesi di maggio e di giugno, con rilievi in quantità sufficiente da analizzare esaurientemente le stazioni prescelte.

Nelle stazioni di monitoraggio verranno eseguiti i seguenti rilievi vegetazionali:

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023088</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione Friuli Venezia Giulia</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	Fg. 56 di 77	<b>Rev.</b> <b>3</b>

- 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.

In particolare, viste le finalità applicative del monitoraggio:

- per evidenziare eventuali perdite di biodiversità o ingressi di specie estranee si confronteranno tra ante e post le informazioni relative alla ricchezza floristica (S);
- per valutare lo stato di naturalità delle formazioni e verificare eventuali fenomeni di degrado verranno analizzati gli indicatori del livello di antropizzazione della flora tramite il rapporto tra corotipi ad ampia distribuzione e quelli a corologia Europeo-caucasica e il rapporto specie sinantropiche/totale specie censite.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023088</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione Friuli Venezia Giulia</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	Fg. 57 di 77	<b>Rev.</b> <b>3</b>

### ***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.

In ogni stazione di monitoraggio è stata individuata un'area di campionamento di 100 m di raggio coincidente con il sito di messa in posa del gasdotto e un'area nelle vicinanze con analoghe caratteristiche dimensionali e strutturali non interferita dalle lavorazioni che fungerà da area di bianco. Per i rilievi sull'avifauna, in entrambe le aree di campionamento è stata individuata una sottoarea con raggio 50 m.

Le indagini faunistiche verranno quindi svolte in parallelo nell'area "metanodotto" e nell'area "bianco" (salvo diversamente specificato), con le metodiche di seguito descritte.

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).

Il monitoraggio degli anfibi verrà effettuato annualmente nel periodo dell'acme riproduttivo (da marzo ad aprile) tramite n. 2 uscite distanziate di circa 20 giorni (la data della prima uscita verrà decisa in relazione all'andamento del meteo, dal momento che le migrazioni riproduttive hanno luogo in coincidenza con le prime piogge post-invernali).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023088</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione Friuli Venezia Giulia</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	Fg. 58 di 77	<b>Rev.</b> <b>3</b>

Le uscite avranno durata di 1 ora e saranno svolte da 2 operatori. Come sopra specificato, il monitoraggio verrà svolto in parallelo nell'area metanodotto e nell'area di bianco.

## 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).

Il monitoraggio dei rettili verrà effettuato annualmente nel periodo primaverile-inizio estate (da aprile a giugno, periodo di massima contattabilità delle specie) tramite n. 2 uscite distanziate di circa 30 giorni. Le uscite avranno durata di 1 ora e saranno svolte da 2 operatori. Come sopra specificato, il monitoraggio verrà svolto in parallelo nell'area metanodotto e nell'area di bianco.

## 3. Monitoraggio degli uccelli

Il monitoraggio degli uccelli prenderà in esame l'avifauna nidificante e verrà quindi svolto nella stagione riproduttiva (primavera – inizio estate; da aprile a giugno, periodo di massima contattabilità delle specie), seguendo le indicazioni metodologiche di Bibby et al. (1993), di seguito descritte:

Il monitoraggio verrà svolto individuando per ogni punto di monitoraggio due superfici campione circolari con  $r = 100$  m, una sul tracciato del metanodotto ("M") e una di controllo (= "bianco"; "B") in ambiente di tipo analogo, posta fuori dall'area di interferenza del tracciato. Le due superfici "M" e "B" sono individuate in modo da non presentare sovrapposizioni (o comunque con sovrapposizioni di entità non significativa) e questo annulla sia il rischio di doppi conteggi che il rischio di disturbo tra i due rilevatori.

In entrambe le superfici, il censimento verrà svolto dal punto centrale con un punto di ascolto della durata di 60 minuti, suddiviso in 6 frazioni della durata di 10 minuti. Verranno registrati tutti i contatti acustici e visivi con tutte le specie rilevate, codificando il tipo di contatto mediante l'utilizzo delle metodiche standard (nidificazione possibile, probabile e certa). In ogni caso, la ripartizione dei dati in frazioni di 10 minuti permette un confronto tra stazioni in caso controlli su osservazioni di particolare rilevanza.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023088</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione Friuli Venezia Giulia</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	<b>Fg. 59 di 77</b>	<b>Rev.</b> <b>3</b>

Verranno effettuate 3 sessioni di censimento con rilevamento nelle prime ore del giorno, distanziate di circa 20 giorni ciascuna, in modo da censire sia le specie a riproduzione precoce che quelle che nidificano tardivamente. Un'ulteriore uscita in orario crepuscolare e notturno sarà riservata al censimento degli uccelli notturni (rapaci notturni e altri uccelli con abitudini notturne) non rilevabili con il metodo dei punti d'ascolto diurni. Per incrementare le possibilità di osservare tali specie verrà usata la tecnica del playback (emissione del richiamo pre-registrato delle specie oggetto d'indagine).

In considerazione delle finalità applicative delle indagini, il censimento è di tipo relativo e non assoluto. Ha l'obiettivo di censire le specie presenti e rilevarne i valori di frequenza relativa confrontabili tra stazioni e tra anni. Il principale parametro quantitativo utilizzato è la frequenza di contatti per specie, che costituisce una misura dell'abbondanza. Come sopra esposto, il metodo prevede che i 60 minuti di censimento siano suddivisi in 6 frazioni di 10 minuti; in ciascuna frazione la trascrizione dei dati avviene con un sistema grafico che permette di minimizzare il rischio di doppi conteggi (in pratica in ogni punto verranno effettuati 18 censimenti diurni della durata di 10 minuti).

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

- 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 ( $\pi_i$ ) delle due specie più abbondanti (Wiens 1975; Wiens & Dyer 1975).
- 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.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023088</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione Friuli Venezia Giulia</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	Fg. 60 di 77	<b>Rev.</b> <b>3</b>

#### 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 chiroteri tramite l'utilizzo di Bat-detector e apposito software di riconoscimento delle specie.

Il monitoraggio dei mammiferi verrà effettuato annualmente nel periodo primaverile-inizio estate (da aprile a giugno) tramite n. 3 uscite, distanziate di almeno trenta giorni, per la ricerca di segni di presenza dei mammiferi terricoli e 1 uscita per il censimento dei chiroteri. Le uscite per i segni di presenza avranno durata di 1 ora e saranno svolte da 2 operatori, in parallelo nell'area metanodotto e nell'area di bianco. I campionamenti dei chiroteri verranno svolti solo nell'area metanodotto. Saranno effettuati utilizzando speciali bat detector a registrazione continua, che sono in grado di coprire l'intero arco temporale di possibile attività dei chiroteri (da mezz'ora prima dell'imbrunire all'alba). L'utilizzo di questa strumentazione consente di raccogliere una quantità di dati notevolmente maggiore rispetto ai monitoraggi con bat detector tradizionali e di ottenere quindi un quadro conoscitivo dettagliato con un numero minore di sessioni di rilevamento

#### 5. Ittiofauna<sup>4</sup>

L'analisi delle presenze ittiche nell'area di monitoraggio (Fiume Torre e Torrente Malina-esequito sugli stessi punti di monitoraggio delle acque superficiali vedi cap 4.1.1) è effettuata sulla base dell'analisi dati Carta Ittica del Friuli Venezia Giulia. Tale verifica ha permesso di evidenziare la potenziale presenza nei corpi idrici oggetto di indagine delle seguenti specie di rilevanza conservazionistica: *Telestes souffia*, *Cobitis bilineata*, *Sabanejewia larvata*, *Cottus gobio* (Allegato II-IV Direttiva 92/43/CEE).

Tra le altre specie, non di interesse comunitario, comunque presenti nell'area e rilevate in zona dalla Carta Ittica si segnalano: *Alburnus alburnella*, *Anguilla anguilla*, *Esox lucius*, *Knipowitschia punctatissima*, *Leuciscus cephalus*, *Padogobius bonelli*, *Phoxinus phoxinus*, *Rutilus aula*, *Salmo (trutta) trutta*, *Scardinius erythrophthalmus*, *Thymallus thymallus*, *Tinca tinca*.

I campionamenti ittici verranno effettuati mediante l'utilizzo dell'elettrostorditore che permette di catturare i pesci senza recare danni alla loro salute. Gli esemplari catturati verranno successivamente narcotizzati al fine di poter rilevare i parametri biologici e l'attribuzione sistematica; al termine delle operazioni gli esemplari verranno liberati.

<sup>4</sup> Si evidenzia che i corsi d'acqua sopra menzionati sono di natura effimera o episodica e pertanto, il monitoraggio della componente fauna ittica potrebbe potenzialmente subire delle variazioni o non essere eseguito in funzione della mancata presenza del flusso idrico all'interno dell'alveo nei periodi idonei al suo monitoraggio.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023088</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione Friuli Venezia Giulia</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	Fg. 61 di 77	<b>Rev.</b> <b>3</b>

Per poter garantire la replicabilità dei campionamenti e confrontare quindi i diversi dati ottenuti, l'equipaggiamento e i protocolli per la cattura della fauna ittica saranno gli stessi per ciascun campionamento svolto nello stesso sito.

Il protocollo di campionamento applicato per i corsi d'acqua guadabili sarà conforme a quanto previsto per i campionamenti ittici dal Manuale ISPRA 111/2014 dal "Protocollo di campionamento e analisi della fauna ittica dei sistemi lotici guadabili, al quale si rimanda per i dettagli tecnico-operativi", n. 2040. Poiché l'applicazione dell'indice non risulta attualmente possibile per mancanza del software ufficiale, si procederà con una opportuna valutazione della struttura delle popolazioni, della densità e biomassa delle specie e della comunità presente con progressi opportuni confronti tra i vari campionamenti svolti nelle fasi di AO e PO.

Nei casi in cui si dovessero presentare condizioni di non guadabilità del corso d'acqua e conseguentemente presentarsi condizioni di inapplicabilità del protocollo ISPRA 2040 si procederà secondo la metodica di seguito descritta. Presso ogni stazione individuata il campionamento verrà svolto nell'ambito di un transetto di lunghezza pari a circa m 100 (ovvero lungo almeno 10 volte la larghezza del corso d'acqua).

Per poter garantire la replicabilità dei campionamenti e confrontare quindi i diversi dati ottenuti, l'equipaggiamento e i protocolli per la cattura della fauna ittica saranno gli stessi per ciascun campionamento svolto nello stesso sito.

Gli Indici utilizzati per l'analisi delle comunità sono relativi all'abbondanza ed alla struttura di popolazione.

Per l'attribuzione dell'indice di abbondanza specifica si utilizzerà l'indice di abbondanza Semiquantitativo (IA) secondo Moyle e Nichols (1973) definito come segue:

- . 1 = scarso (1 - 2 individui in 50 m lineari);
- . 2 = presente (3 - 10 individui in 50 m lineari);
- . 3 = frequente (11 - 20 individui in 50 m lineari);
- . 4 = abbondante (21-50 individui in 50 m lineari);
- . 5 = dominante (>50 individui in 50 m lineari).

Si provvederà inoltre ad attribuire un indice relativo alla struttura delle popolazioni di ogni singola specie campionata per caratterizzare la struttura di popolazione secondo lo schema seguente (Turin et al., 1999) :

- . 1 = popolazione strutturata;
- . 2 = popolazione non strutturata: assenza di adulti;
- . 3 = popolazione non strutturata: assenza di giovani.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> 000	<b>COMMESSA</b> 023088
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Friuli Venezia Giulia	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	Fg. 62 di 77	<b>Rev.</b> 3

#### 4.4.3 Articolazione Temporale del Monitoraggio

Il monitoraggio della vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi si articolerà nelle seguenti fasi secondo la tabella 4.4.3/A:

fase Ante Operam (AO): è previsto il campionamento annuale per ogni specie oggetto di monitoraggio durante la fase fenologica di maggiore sensibilità per un anno. Le fasi del monitoraggio seguiranno l'articolazione temporale descritta in tabella 4.4.3/A;

fase di cantiere: è previsto il campionamento come da tabella 4.4.3/A da mantenersi per tutta la durata della fase di costruzione dell'opera. Il monitoraggio della componente vegetazione non è previsto per questa fase;

fase Post Operam (PO): è previsto il campionamento annuale per ogni specie oggetto di monitoraggio durante la fase fenologica di maggiore sensibilità per cinque anni successivi all'ultimazione dell'opera. Per la componente vegetazione è previsto un monitoraggio all'anno per i 5 anni successivi all'ultimazione dell'opera. Le fasi del monitoraggio seguiranno l'articolazione temporale descritta in tabella 4.4.3/A;

Il monitoraggio della fauna ittica si articolerà nelle seguenti fasi:

fase Ante Operam (AO): sono previsti 2 campionamenti da svolgersi nei mesi di Agosto e Febbraio;

fase di cantiere: sono previsti 2 campionamenti annui, da svolgersi in genere nei mesi di Agosto e Febbraio.

fase Post Operam (PO): sono previsti 2 campionamenti da svolgersi nei mesi di Agosto e Febbraio per un anno;

Tabella 4.4.3/A: Calendarizzazione degli interventi di monitoraggio della componente biodiversità.

Taxa da monitorare e periodo di monitoraggio	MESI									TOT censimenti annuali a stazione
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett-Dic	
Flora e vegetazione										1
Pesci										2
Anfibi										2
Rettili										2
Uccelli nidificanti					X2					4
Mammiferi										3

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023088</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione Friuli Venezia Giulia</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	Fg. 63 di 77	<b>Rev.</b> <b>3</b>

#### 4.5 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 (-30 dB) per mitigarne il rumore.

Durante la posa della condotta, nelle fasi di apertura della pista di passaggio, degli scavi e delle attività a 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 potenza acustica 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 della fase di cantiere è quindi temporaneo: ciascun ricettore nei pressi del tracciato è interessato effettivamente dai rumori per soli 2-3 giorni, considerando che in territorio pianeggiante il cantiere può avanzare rapidamente. Le emissioni sonore in fase di esercizio, limitate solo alle aree circostanti ciascuno degli HPRS, sono invece permanenti e continue a tutte le ore del giorno e della notte.

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 e 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 post operam dovrà prevedere la verifica della situazione ambientale in corrispondenza di ciascuno degli HPRS, con le stesse finalità.

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 saranno tenuti con i motori spenti durante tutte quelle attività in cui non è necessario utilizzare il motore;
- i macchinari saranno sottoposti a un programma di manutenzione secondo le norme di buona tecnica, in modo da mantenere gli stessi in stato di perfetta efficienza che, solitamente, coincide con lo stato più basso di emissione sonora.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023088</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione Friuli Venezia Giulia</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	Fg. 64 di 77	<b>Rev.</b> <b>3</b>

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.

#### 4.5.1 Punti di monitoraggio

Le attività di monitoraggio verranno effettuate in corrispondenza delle aree naturali protette per le quali le attività di cantiere del metanodotto potrebbero creare delle criticità, a causa soprattutto della limitata distanza dall'area di lavoro. Nel caso degli impianti HPRS, che non interessano aree naturali protette, le attività di monitoraggio verranno effettuate in corrispondenza del ricettore abitativo più esposto alle emissioni di ciascun impianto. Si evidenzia comunque che il tracciato progettato evita il più possibile le aree sensibili e interessa prevalentemente zone non urbane, con bassa presenza di ricettori.

I livelli di rumore emessi dalle macchine usate durante la costruzione dipendono dalla varietà tipologica e dimensionale delle attrezzature, con differenze di potenze sonore dell'ordine 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.

L'impatto acustico effettivo è quindi soggetto a forte variabilità; tuttavia, sulla base di precedenti studi e ponendosi nel caso peggiore di massima rumorosità (sorgenti concentrate stabilmente nel punto del tracciato più vicino al ricettore), l'area di disturbo si può stimare con le ampiezze descritte in tabella seguente (tab. 4.5.1/A). Il territorio in esame è pianeggiante, per cui la propagazione del rumore è sostanzialmente uniforme.

Tab. 4.5.1/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.4.5.1/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.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023088</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione Friuli Venezia Giulia</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	Fg. 65 di 77	<b>Rev.</b> <b>3</b>

Tab. 4.5.1/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>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	Sede cooperativa agricola	-	Reana del Rojale (UD)	364824	5109279

#### 4.5.2 Metodologie di campionamento

Le misure relative alla costruzione si effettueranno all'interno del periodo diurno definito dalla normativa (ore 06:00-22:00), tenendo conto che le attività di cantiere, in una giornata tipo, si svolgono approssimativamente dalle ore 7:30 alle ore 17:30.

Per gli impianti HPRS si prevederanno anche misure di rumore ante operam e 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 mitigazione previsti in progetto (cappe di insonorizzazione).

Gli indicatori ambientali del rumore sono tratti dal DPCM 1/3/1991 e DPCM 14/11/1997 per la valutazione del rumore diurno. In particolare la grandezza di riferimento è il livello continuo equivalente ( $L_{eq}$ ) di pressione sonora ponderata "A" misurato in dB(A), che secondo la normativa è soggetto a:

- Limite di immissione diurno e notturno;
- Limite di emissione diurno e notturno;
- Limite differenziale diurno e notturno (solo presso ricettori abitativi).

I valori rilevati verranno mediati in maniera logaritmica per ottenere i valori di  $L_{eq}$  e i valori percentili (per es.  $L_5$ ,  $L_{90}$ ) della postazione ove sono state effettuate le misure. Nei

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023088</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione Friuli Venezia Giulia</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	Fg. 66 di 77	<b>Rev.</b> <b>3</b>

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  $L_{max}$ ,  $L_{min}$ .

Per i rilievi fonometrici verranno utilizzati un fonometro e un calibratore conformi alle indicazioni riportate nel DMA 16/03/1998. Come richiesto dallo stesso decreto, la strumentazione verrà calibrata prima e dopo ogni ciclo di misura. Verranno applicate le penali previste per eventuali componenti impulsive, tonali e in bassa frequenza. Le attività verranno svolte da personale certificato come Tecnico Competente in Acustica.

Le misure verranno realizzate in conformità alle tecniche di misura elencate nell'Allegato B del DM 16/03/1998. Come richiesto dalla normativa, le misure saranno condotte in assenza di precipitazioni atmosferiche e la velocità del vento non dovrà essere superiore a 5 m/s. Qualora queste condizioni non fossero rispettate durante il passaggio del cantiere in prossimità del ricettore, si valuterà la possibilità di monitorare un ricettore alternativo in una giornata favorevole.

Il microfono sarà posizionato il più possibile in prossimità del ricettore, nel caso di ambienti abitativi sul lato dell'edificio più esposto alle emissioni rumorose dell'impianto in esame, ad almeno 1 m dalla facciata e da superfici riflettenti che potrebbero interferire con la misura, e a una quota dal piano campagna commisurata alla quota fruibile del ricettore, generalmente individuata in 1,5 m.

Eventuali fenomeni rumorosi straordinari che dovessero verificarsi durante il periodo effettivo di misura, non rappresentativi del normale clima acustico dell'area (es. abbaiare di cani vicino al microfono), verranno rimossi in fase di elaborazione dei risultati.

Le misure saranno correlate da informazioni quali:

- descrizione e documentazione fotografica del punto di misura;
- per misure in corso d'opera, descrizione delle attività svolte all'interno del cantiere e relativi orari;
- per misure post operam, descrizione delle condizioni operative delle valvole di regolazione (pressioni di monte e valle, portata, ecc.);
- descrizione delle sorgenti estranee al cantiere che influenzano il clima acustico;
- per misure post operam, comparazione diretta con i dati storici delle misure già effettuate nello stesso punto nell'ambito di questo PMA, per evidenziare possibili incrementi dei livelli sonori.

#### 4.5.3 Articolazione temporale del monitoraggio

Per ogni punto di misura saranno individuate precise giornate di monitoraggio in corrispondenza di specifiche attività rumorose. I rilievi in corso d'opera seguiranno il cronoprogramma delle attività di cantiere, prevedendo un confronto diretto tra i tecnici preposti al monitoraggio e la direzione dei lavori.

Tutte le misure saranno presidiate dall'operatore e si svolgeranno a campione, con durata totale inferiore a quella dell'intero periodo diurno o notturno (tecnica MAOG). Gli orari di svolgimento saranno all'interno dei periodi giornalieri di effettiva attività e maggiore rumorosità del cantiere o degli impianti. In riferimento a quanto riportato nel

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023088</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione Friuli Venezia Giulia</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	Fg. 67 di 77	<b>Rev.</b> <b>3</b>

DMA 18/3/98, la misura parziale viene considerata rappresentativa del fenomeno, se la sua rumorosità media si mantiene sostanzialmente uniforme. La durata minima di ogni misura è di 10 minuti, che dovranno essere aumentati fino a 30 minuti o anche più secondo necessità, qualora in campo si osservasse forte variabilità delle emissioni prodotte dalle attività o dalle sorgenti estranee.

#### Costruzione della linea

Per ogni ricettore in corrispondenza dei tracciati verranno realizzati cinque rilievi fonometrici, uno ante operam, per valutare il clima acustico preesistente, e quattro in corso d'opera durante le principali fasi di costruzione rumorose, per valutare l'impatto generato dai lavori durante l'evoluzione del cantiere:

- Ante operam (nessuna lavorazione in corso);
- Apertura della pista;
- Scavo;
- Posa/rimozione della condotta;
- Rinterro.

Le quattro fasi sopra citate sono state individuate come le più impattanti in termini di impiego di macchinari rumorosi, sulla base delle precedenti esperienze. In particolare si prevede che la fase più impattante sarà quella di posa della condotta (o rimozione della condotta, nel caso delle dismissioni).

Poiché il cantiere si sposta progressivamente lungo la linea, ciascuna delle quattro fasi in corso d'opera dovrà essere monitorata nella giornata in cui le rispettive attività di cantiere verranno effettuate alla minima distanza dal ricettore. Potrà capitare anche che all'interno della stessa giornata di misura si svolgano più fasi.

Il monitoraggio ante operam permetterà di confrontare la rumorosità del cantiere con quella già presente nell'area e valutare l'impatto relativo del cantiere; si ricorda comunque che le attività di costruzione, in quanto temporanee, sono soggette ad autorizzazione in deroga da parte del comune e ciò normalmente implica che non sono tenute a rispettare alcun limite differenziale. L'autorizzazione in deroga ai limiti acustici verrà sempre richiesta a tutti i comuni interessati dai lavori.

#### Impianti HPRS

Per i tre ricettori nei pressi degli impianti HPRS saranno eseguiti un rilievo ante operam, per valutare il clima acustico preesistente, un rilievo in corso d'opera durante la principale fase di costruzione rumorosa, e una serie di rilievi post operam, al fine di verificare l'impatto assoluto e differenziale determinato dall'esercizio degli impianti:

- Ante operam (nessuna lavorazione in corso);
- Costruzione (scavo delle fondazioni);
- Post operam, due volte all'anno (indicativamente in inverno ed estate), per cinque anni consecutivi.

Per ogni fase ante operam e post operam si svolgerà un rilievo in orario diurno e uno in orario notturno, mentre il rilievo in corso d'opera è soltanto diurno come le lavorazioni. La fase di costruzione da monitorare, ossia la più rumorosa, è individuata nella fase dei

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023088</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione Friuli Venezia Giulia</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	Fg. 68 di 77	<b>Rev.</b> <b>3</b>

lavori edili (scavo delle fondazioni). Le misure post operam saranno effettuate in condizioni di massima operatività e quindi rumorosità degli impianti.

Obiettivo del monitoraggio post operam è verificare il rispetto dei limiti di legge diurni e notturni, stabiliti dalle zonizzazioni acustiche comunali, tramite misure dirette presso i ricettori. Il confronto con il monitoraggio ante operam, ritenuto rappresentativo del rumore residuo nell'area in assenza di impianto, permetterà anche la verifica del limite differenziale.

#### Tempi di restituzione dei dati

I dati rilevati su tutti i ricettori per la 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, facendo riferimento ai limiti concessi in deroga dai comuni per le attività di cantiere temporanee, i dati dovranno essere diffusi entro 5 giorni per dar modo di organizzare delle idonee misure mitigative.

I dati rilevati in fase operativa sui ricettori degli HPRS dovranno essere diffusi entro 30 giorni dal termine dei rilievi attraverso un report dedicato. In caso di anomalie o superamenti 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 per attività temporanee 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) e agli Enti di Controllo.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023088</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione Friuli Venezia Giulia</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	Fg. 69 di 77	<b>Rev.</b> <b>3</b>

## 5 STRUTTURAZIONE E RESTITUZIONE DEI DATI RILEVATI

Qualsiasi attività di monitoraggio, che prevede attività di campionamento presso le rispettive stazioni individuate, sarà comunicata ad ARPA FVG, a mezzo posta elettronica con congruo anticipo, indicando le date e gli orari stimati del campionamento ed i riferimenti del rilevatore responsabile.

Rispetto ad ogni fase del monitoraggio, come indicato in Tabella 5/A verrà predisposta specifica relazione che sarà trasmessa ad ARPA FVG e alla Regione FVG in formato elettronico.

La relazione sarà comprensiva di resoconti in dettaglio delle attività effettuate in campo nella fase in esame, cartografia aggiornata delle aree interessate, risultati di elaborazioni, come descritte nei rispettivi paragrafi e considerazioni complessive sulla qualità ambientale dei territori interessati.

I risultati alfanumerici diretti delle attività di monitoraggio, intesi come dati tabulari in formato esclusivamente digitale, potranno essere trasmessi con frequenza più elevata e variabile a seconda della componente ambientale esaminata e delle necessità contingenti. Le modalità e la frequenza di restituzione di tali dati saranno concordati con ARPA FVG in modo da consentire alla medesima, qualora necessario, di indicare in tempo utile ulteriori misure di mitigazione da adottare.

Come programmazione minima, si prevede di trasmettere i dati digitali:

- ✓ in occasione della trasmissione delle relazioni (come allegati);
- ✓ qualora si manifestassero specifiche criticità ambientali o superamenti dei limiti di legge, limitatamente alla componente interessata;
- ✓ in qualunque momento su richiesta occasionale di ARPA FVG o altri Enti coinvolti.

Di seguito si riporta una descrizione sintetica delle componenti ambientali monitorate e delle fasi (ante operam, corso d'opera, post operam) in cui sono previste le campagne di monitoraggio, le cui caratteristiche sono descritte ai capitoli precedenti:

- Ambiente idrico superficiale;
- Ambiente idrico sotterraneo;
- Suolo;
- Biodiversità (Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi);
- Rumore;

Per quanto riguarda i dati acquisiti nei singoli punti di monitoraggio, di seguito vengono descritti, approssimativamente, i tipi di misure effettuate per ciascuna componente che verranno registrate nel sistema informativo:

**Ambiente idrico:** verranno inseriti e geo-referenziati 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.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023088</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione Friuli Venezia Giulia</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	Fg. 70 di 77	<b>Rev.</b> <b>3</b>

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

Tab. 5/A Restituzione degli esiti del Monitoraggio

Fase del Monitoraggio	Restituzione dei Dati
Ante Opera	A completamento della fase di caratterizzazione
Corso d'Opera	Annuale, salvo le trasmissioni di anomalie
Post Opera	Annuale

## 5.1 Sistema Informativo

Si prevede l'utilizzo di un'applicazione informativa per la gestione dei dati di monitoraggio ambientale descritti nel PMA. L'applicazione è in grado di memorizzare tutti i dati acquisiti durante il monitoraggio e di renderli fruibili tramite un portale WEB accessibile da browser senza necessità di installare specifici plugin.

Come riportato nei capitoli precedenti, il piano di monitoraggio ambientale è costituito da informazioni geografiche, ubicazione dei siti/punti di monitoraggio, a cui sono relazionati i dati descrittivi relativi alle misure e/o osservazioni effettuate in ciascun sito/punto.

Tale modello di dati sarà implementato tramite una applicazione WEB-GIS in grado di relazionare, in modalità diretta, i dati delle misure ambientali al luogo ove tali misure vengono effettuate. I dati sono organizzati in un "data base relazionale" che permette accessi differenziati sia a livello funzionale che geografico.

La struttura, per ogni tematica/componente, consiste in un layer geografico che descrive i siti di monitoraggio e da una tabella relazionata che riporta tutte le informazioni relative alle misure effettuate durante le varie fasi operative del progetto.

L'applicazione è dotata di un sistema di "tracking" che memorizza la storia delle operazioni effettuate, garantisce la piena compatibilità con i principali sistemi "open" di interscambio dati e permette l'export dei dati.

L'applicazione gestirà tutte le tematiche ambientali previste dal piano di monitoraggio, precedentemente descritte: Acque superficiali, Acque Sotterranee, Suolo, Flora Vegetazione ed Ecosistemi, Fauna, Rumore.

Ove disponibili per ogni parametro saranno inserite i limiti legislativi o gli standard qualitativi di riferimento. Il sistema sarà in grado di gestire anche informazioni multimediali (foto, report, ecc.) associati ad un sito di monitoraggio.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023088</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione Friuli Venezia Giulia</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	<b>Fg. 71 di 77</b>	<b>Rev.</b> <b>3</b>

## 6 GESTIONE DELLE ANOMALIE

Si indicano nel seguito le possibili fasi per la gestione di tali situazioni che potranno essere adeguate in relazione al caso specifico ed al contesto di riferimento:

- ✓ descrizione dell'anomalia (in forma di scheda o rapporto) mediante: dati relativi alla rilevazione (data, luogo, situazioni a contorno naturali/antropiche, operatore prelievo, foto, altri elementi descrittivi), eventuali analisi ed elaborazioni effettuate (metodiche utilizzate, operatore analisi/elaborazioni), descrizione dell'anomalia (valore rilevato e raffronto con gli eventuali valori limite di legge e con i range di variabilità stabiliti), descrizione delle cause ipotizzate (attività/pressioni connesse all'opera, altre attività/pressioni di origine antropica o naturale non imputabili all'opera);
- ✓ accertamento dell'anomalia mediante: effettuazione di nuovi rilievi/analisi/elaborazioni, controllo della strumentazione per il campionamento/analisi, verifiche in situ, comunicazioni e riscontri dai soggetti responsabili di attività di cantiere/esercizio dell'opera o di altre attività non imputabili all'opera.

Nel caso in cui a seguito delle attività di accertamento dell'anomalia questa risulti risolta, verranno riportati gli esiti delle verifiche effettuate e le motivazioni per cui la condizione anomala rilevata non è imputabile alle attività di cantiere/esercizio dell'opera e non è necessario attivare ulteriori azioni per la sua risoluzione.

Qualora a seguito delle verifiche di cui sopra l'anomalia persista e sia imputabile all'opera (attività di cantiere/esercizio) per la sua risoluzione verranno individuate soluzioni operative di seconda fase per la risoluzione dell'anomalia mediante: comunicazione dei dati e delle valutazioni effettuate, attivazione di misure correttive per la mitigazione degli impatti ambientali imprevisi o di entità superiore a quella attesa, programmazione di ulteriori rilievi/analisi/elaborazioni.

Nel caso in cui il parametro si mantenesse anomalo senza una giustificazione adeguata legata alle lavorazioni in essere, si definirà quale azione correttiva intraprendere in accordo con gli Organi di controllo.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023088</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>Regione Friuli Venezia Giulia</b>	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	<b>Fg. 72 di 77</b>	<b>Rev.</b> <b>3</b>

## 7 DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE

Nei rapporti tecnici predisposti periodicamente a seguito dell'attuazione del PMA verranno trattate le seguenti tematiche:

- Finalità specifiche dell'attività di monitoraggio condotta in relazione alla componente/fattore ambientale;
- Descrizione e la localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio;
- Parametri monitorati;
- Articolazione temporale del monitoraggio in termini di frequenza e durata;
- Risultati del monitoraggio e le relative elaborazioni e valutazioni, comprensive delle eventuali criticità riscontrate e delle relative azioni correttive intraprese.

Oltre alla descrizione di quanto sopra riportato, i rapporti tecnici includeranno per ciascuna stazione/punto di monitoraggio apposite schede di campionamento contenenti le seguenti informazioni:

- Stazione/punto di monitoraggio: codice identificativo, coordinate geografiche (espresse in gradi decimali nel sistema di riferimento WGS84 o ETRS89), componente/fattore ambientale monitorata, fase di monitoraggio;
- Area di indagine (in cui è compresa la stazione/punto di monitoraggio): codice area di indagine, territori ricadenti nell'area di indagine (es. comuni, province, regioni), destinazioni d'uso previste dagli strumenti di pianificazione e programmazione vigenti (es. residenziale, commerciale, industriale, agricola, naturale), uso reale del suolo, presenza di fattori/elementi antropici e/o naturali che possono condizionare l'attuazione e/o gli esiti del monitoraggio (descrizione e distanza dall'area di progetto);
- Parametri monitorati: strumentazione e metodiche utilizzate, periodicità, durata complessiva dei monitoraggi.

La scheda di campionamento (vedere Fig. 7/A, esempio indicativo) verrà inoltre corredata da:

- Inquadramento generale (in scala opportuna) che riporti l'intera opera, o parti di essa, la localizzazione della stazione/punto di monitoraggio unitamente alle eventuali altre stazioni/punti previste all'interno dell'area di indagine;
- Rappresentazione cartografica su Carta Tecnica Regionale (CTR) e/o su foto aerea (scala 1:10.000) dei seguenti elementi:
  - stazione/punto di monitoraggio (ed eventuali altre stazioni e punti di monitoraggio previsti nell'area di indagine, incluse quelle afferenti a reti pubbliche/private di monitoraggio ambientale);
  - elemento progettuale compreso nell'area di indagine (es. porzione di tracciato stradale, aree di cantiere, opere di mitigazione);
  - ricettori sensibili;
  - eventuali fattori/elementi antropici e/o naturali che possono condizionare l'attuazione e gli esiti del monitoraggio;
- Immagini fotografiche descrittive dello stato dei luoghi.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023088</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Friuli Venezia Giulia	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	Fg. 73 di 77	<b>Rev.</b> <b>3</b>

Fig. 7/A Esempio di Scheda di Campionamento

Area di indagine			
Codice Area di indagine			
Territori interessati			
Destinazione d'uso prevista dal PRG			
Uso reale del suolo			
Descrizione e caratteristiche morfologiche			
Fattori/elementi antropici e/o naturali che possono condizionare l'attuazione e gli esiti del monitoraggio			
Stazione/Punto di monitoraggio			
Codice Punto			
Regione		Provincia	
Comune		Località	
Sistema di riferimento	Datum	LAT	LONG
Descrizione			
Componente ambientale			
Fase di Monitoraggio	<input type="checkbox"/> Ante opera <input type="checkbox"/> Corso d'opera <input type="checkbox"/> Post opera		
Parametri monitorati			
Strumentazione utilizzata			
Periodicità e durata complessiva dei monitoraggi			
Campagne			
Ricettore/i			
Codice Ricettore			
Regione		Provincia	
Comune		Località	
Sistema di riferimento	Datum	LAT	LONG
Descrizione del ricettore		(es. scuola, area naturale protetta)	

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA 023088
	LOCALITÀ Regione Friuli Venezia Giulia	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar	Fg. 74 di 77	Rev. 3

## 8 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 8/A: Sintesi della proposta di PMA

Componente Ambientale	Punto di monitoraggio <sup>(1)</sup>	Parametro	Modalità	Frequenza
Ambiente idrico superficiale	AS01	Parametri chimico -fisici e biologici delle acque	Misurazioni in campo, prelievo di campioni e analisi di laboratorio	<b>fase Ante Operam (AO):</b> sono previsti diverse serie di monitoraggi da effettuarsi nei periodi stagionali e nelle condizioni idrologiche più adeguate:  Portata- Analisi Chimico/Fisico+ LIMeco Stagionale;  STAR_ICMi Quadrimestrale;  ICMi + IBMR Semestrale;
	AS02			<b>fase di cantiere (CO):</b> per ciascun punto di monitoraggio durante il periodo in cui sarà presente il cantiere sarà eseguita una campagna di misura immediatamente dopo la rimozione/posa a cielo aperto della condotta. L'indagine sarà limitata ai soli parametri chimici della matrice acque.
	AS03			<b>fase Post Operam (PO):</b> sono previsti diverse serie di monitoraggi da effettuarsi nei periodi stagionali e nelle condizioni idrologiche più adeguate per un massimo di 3 anni:  Portata- Analisi Chimico/Fisico+ LIMeco Stagionale;  STAR_ICMi Quadrimestrale;  ICMi + IBMR Semestrale;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> 000	<b>COMMESSA</b> 023088
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Friuli Venezia Giulia	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	Fg. 75 di 77	<b>Rev.</b> 3

Componente Ambientale	Punto di monitoraggio <sup>(1)</sup>	Parametro	Modalità	Frequenza
Ambiente idrico sotterraneo	Ast01D	Parametri chimico -fisici delle acque	Misurazioni in campo, prelievo di campioni e analisi di laboratorio	<p><b>fase Ante Operam (AO):</b> un rilievo il mese precedente l'apertura del cantiere per la realizzazione dell'attraversamento in trenchless;</p> <p><b>fase di cantiere (CO):</b> rilevazioni settimanali estese al periodo di realizzazione della trivellazione;</p> <p><b>fase Post Operam (PO):</b> rilevazioni mensili ripetute per un periodo di cinque mesi consecutivi a decorrere dalla data di completamento della trivellazione; se i risultati ottenuti con i primi campionamenti rispecchieranno la situazione presente in fase ante operam, l'attività di monitoraggio potrà essere interrotta prima del termine previsto; in caso contrario, il campionamento sarà ripetuto con frequenza mensile per l'intero periodo previsto (5 mesi).</p>
	Ast02D			
Suolo	SUO01	Profilo pedologico; Analisi chimico-fisiche; Analisi biologiche (QBS ar)	Prelievo di campioni e analisi di laboratorio	<p><b>Ante-operam:</b> n. 1 monitoraggio in tarda primavera / inizio estate prima dell'inizio dei lavori;</p> <p><b>Post-operam:</b> n. 1 monitoraggio all'anno (tarda primavera / inizio estate) a partire dal termine delle attività di ripristino per i successivi 2 anni.</p>
	SUO02			
	SUO03			
Flora, Vegetazione ed ecosistemi	VEG01	Rilievo fitosociologico Rilievo strutturale Rilievo floristico Rilievo fenologico	Campagne di rilevamento delle dinamiche vegetazionali	<p><b>Ante-operam:</b> n. 1 monitoraggio in tarda primavera / inizio estate prima dell'inizio dei lavori come da tabella 4.4.3/A;</p> <p><b>Post-operam:</b> n. 1 monitoraggio all'anno (tarda primavera / inizio estate) a partire dal termine delle attività di ripristino per i successivi 5 anni come da tabella 4.4.3/A;</p>
	VEG02			
	VEG03			
Fauna	FAU01	Monitoraggio Rettili, Anfibi, Avifauna, Mammiferi	Campagne di rilevamento delle dinamiche faunistiche	<p><b>fase Ante Operam (AO):</b> è previsto il campionamento annuale per ogni specie oggetto di monitoraggio durante la fase fenologica di maggiore sensibilità per un anno. Le fasi del monitoraggio seguiranno l'articolazione temporale descritta in tabella 4.4.3/A;</p>
	FAU02			

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> 000	<b>COMMESSA</b> 023088
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Friuli Venezia Giulia	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	<b>PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar</b>	Fg. 76 di 77	<b>Rev.</b> 3

Componente Ambientale	Punto di monitoraggio <sup>(1)</sup>	Parametro	Modalità	Frequenza
	FAU03			<p><b>fase di cantiere (CO):</b> è previsto il campionamento come da tabella 4.4.3/A da mantenersi per tutta la durata della fase di costruzione dell'opera;</p> <p><b>fase Post Operam (PO):</b> è previsto il campionamento annuale per ogni specie oggetto di monitoraggio durante la fase fenologica di maggiore sensibilità per cinque anni successivi all'ultimazione dell'opera. Le fasi del monitoraggio seguiranno l'articolazione temporale descritta in tabella 4.4.3/A;</p>
Fauna Ittica	FI01	Monitoraggio dei Pesci	Campagne di rilevamento delle dinamiche faunistiche	<p><b>Ante-operam:</b> n. 2 monitoraggi (Agosto e Febbraio) da eseguire prima dell'inizio dei lavori;</p> <p><b>In corso d'opera:</b> n. 2 monitoraggi annui (gennaio ed Agosto) da eseguire durante l'esecuzione dei lavori;</p> <p><b>Post-operam:</b> n. 2 monitoraggi (Agosto e Febbraio) da eseguire al termine dei lavori di ripristino morfologico delle aree cantiere;</p>
	FI02			
	FI03			
Rumore	RUM01	Rilievo fonometrico Presso i punti di linea	Campagne di misure per la valutazione del rumore diurno	<p><b>Ante-operam:</b> una misurazione in orario diurno;</p> <p><b>In corso d'opera:</b> Per ogni ricettore verrà realizzato un rilievo fonometrico in corrispondenza della fase di: Apertura della pista di lavoro, scavo, rimozione/posa della condotta, rinterro. Ogni misura coprirà l'intero periodo diurno della giornata in cui la fase di lavoro verrà effettuata nelle vicinanze del ricettore, e sarà presidiata dall'operatore nei periodi di maggiore impatto acustico durante l'attività del cantiere.</p>
	RUM02			
	RUM03			
	RUM04	Rilievo fonometrico Presso gli impianti HPRS	Campagne di misure per la valutazione del rumore	<p><b>Ante-operam:</b> una misurazione in orario diurno ed una in orario notturno.</p> <p><b>In corso d'opera:</b> Per ogni ricettore verrà realizzato un rilievo fonometrico in corrispondenza della fase di costruzione più</p>

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA 023088
	LOCALITÀ Regione Friuli Venezia Giulia	<b>SPC. 00-BH-E-94703</b>	
	PROGETTO: Met. Mestre-Trieste: tratto Gonars Trieste - Interventi per declassamento a 24 bar	Fg. 77 di 77	Rev. 3

Componente Ambientale	Punto di monitoraggio <sup>(1)</sup>	Parametro	Modalità	Frequenza
	RUM05			rumorosa, (individuata nella fase dei lavori edili - scavo delle fondazioni). La misura coprirà l'intero e solo periodo diurno della giornata in cui la fase di lavoro verrà effettuata nelle vicinanze del ricettore, sarà presidiata dall'operatore nei periodi di maggiore impatto acustico durante l'attività del cantiere. <b>Post-operam:</b> è prevista una misurazione in orario diurno ed una in orario notturno due volte all'anno (indicativamente in inverno ed estate), per cinque anni consecutivi.
	RUM06			

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