

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITA' REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 1 di 73	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

**METANODOTTO MESTRE-TRIESTE
 RIFACIMENTO TR. CASALE SUL SILE-GONARS
 DN 400 (16"), DP 75 bar
 ED OPERE CONNESSE**

TRATTO FRIULI VENEZIA GIULIA

**PIANO DI UTILIZZO IN SITO DELLE
 DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO
 ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI
 (ai sensi dell'art. 24 D.P.R. n.120/2017)**



2	Aggiornamento in seguito a parere ARPA del 19.03.2021	V.Vaccaro	G. Vecchio	H.D. Aiudi	02/07/2021
1	Aggiornamento in accordo a parere ARPA del 25.08.2020 ed in conformità al Piano Preliminare di utilizzo_r7, approvato con parere ARPA del 21.12.2020 - Emissione per permessi	G. Gallizioli	L. Gaudenzi	H.D. Aiudi	25/01/2021
0	Emissione per commenti	G. Gallizioli	L. Gaudenzi	H.D. Aiudi	08/05/2020
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITA' REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 2 di 73	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

INDICE

1	INTRODUZIONE	5
1.1	Riferimenti normativi	6
1.2	Documenti di riferimento	6
2	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	8
2.1	Descrizione del tracciato	9
2.2	Opere in costruzione	9
2.2.1	<i>Rifacimento Met. Mestre - Trieste tratto Silea - Gonars DN 400 (16"), DP 75 bar</i>	9
2.2.2	<i>Allacciamento e derivazioni in progetto</i>	11
2.3	Opere in dismissione	11
2.3.1	<i>Rimozione del metanodotto Mestre-Trieste tratto Silea-Gonars</i>	11
2.3.2	<i>Dismissione (4100422) All. Com. di Rivignano</i>	12
2.4	Descrizione delle opere trenchless e metodologia di scavo utilizzata	12
2.4.1	<i>Linea</i>	12
2.4.2	<i>Trenchless</i>	13
2.5	Operazioni di normale pratica industriale sui materiali di scavo	14
2.6	Fase di cantierizzazione	14
2.6.1	<i>Realizzazione di infrastrutture provvisorie</i>	16
2.6.2	<i>Apertura della pista di lavoro</i>	17
2.6.3	<i>Scavo della trincea</i>	20
2.6.4	<i>Posa e rinterro della condotta</i>	20
2.6.5	<i>Realizzazione degli attraversamenti</i>	22
2.6.6	<i>Realizzazione degli impianti e punti di linea</i>	25
2.6.7	<i>Fasi di rimozione delle opere</i>	26
2.6.8	<i>Apertura pista di lavoro</i>	29
2.6.9	<i>Scavo della trincea e scopertura della condotta</i>	30
2.6.10	<i>Smantellamento degli attraversamenti delle infrastrutture e corsi d'acqua</i>	30
2.6.11	<i>Smantellamenti degli impianti</i>	31
3	INDAGINI CONOSCITIVE DELLE AREE DI PROGETTO	32
3.1	Caratteristiche geologiche e geomorfologiche	32

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 3 di 73	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

3.2	Inquadramento idrogeologico delle aree di progetto	37
3.3	Sismicità dell'area	37
3.4	Uso del suolo	40
3.5	Descrizione attività pregresse e rischio contaminazione	45
4	MODALITÀ DI ESECUZIONE E RISULTATI DELLA CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	46
4.1	Metodologie di campionamento dei terreni	46
4.2	Campionamento	47
4.3	Numero e caratterizzazione dei punti di indagine	48
4.4	Piano di caratterizzazione delle terre e rocce effettuato nella campagna di campionamento ambientale 2017	49
4.5	Parametri analizzati	53
4.6	Risultati delle analisi sui campioni del 2017	53
4.7	Piano di caratterizzazione delle terre e rocce nel 2019 per superamento idrocarburi pesanti C>12	54
4.8	Piano di caratterizzazione delle terre e rocce effettuato nella campagna di campionamento ambientale 2021	55
4.9	Risultati delle analisi sui terreni campionati nel 2021	58
5	CAMPIONAMENTO ACQUA DI FALDA	59
6	ATTIVITÀ DI CONTROLLO E MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA	61
6.1	Modalità di caratterizzazione dei materiali di scavo	61
6.2	Rispetto dei requisiti di qualità ambientale	61
7	BILANCIO E GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA IN FASE DI REALIZZAZIONE	64
7.1	Opere in progetto	64
7.2	Opere in dismissione	65
7.3	Terreni destinati allo smaltimento	67
7.4	Modalità di gestione delle terre e rocce non riutilizzate	67
8	PIANO PREVISIONALE DEL TRAFFICO	68
8.1	Trasporto delle terre e rocce da scavo	68
8.2	Individuazione dei principali tragitti	69

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 4 di 73	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

9	ALLEGATI	73
	ANNESI	73

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 5 di 73	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

1 INTRODUZIONE

Il metanodotto principale in progetto denominato rifacimento “Met. Mestre - Trieste tratto Silea - Gonars” è lungo circa 81,977 km, prevede lo stacco dall’impianto P.I.D.I. di Buel del Lovo nel Comune di Silea (TV) e termina nel comune di Gonars (UD) dove è prevista la modifica dell’area impiantistica esistente mediante l’inserimento di un impianto di lancio/ricevimento pig.

Questa nuova linea andrà a sostituire l’esistente “Met. Mestre - Trieste DN 400 (16”), MOP 64 bar”, che sarà dismesso nel tratto equivalente al nuovo tracciato per una lunghezza pari a 77,440 km.

Le nuove linee in progetto e le condotte in rimozione si sviluppano con andamento in senso gas Sud/Ovest – Nord/Est.

L’opera riguarda anche la realizzazione di una serie di rifacimenti di metanodotti esistenti, alcuni dei quali derivanti direttamente dal metanodotto principale, di diametro e lunghezze variabili per una lunghezza complessiva pari a circa 20 km, accompagnati anche in questo caso dalla rimozione degli allacciamenti esistenti.

In aggiunta al rifacimento del Metanodotto Mestre - Trieste e dei relativi allacciamenti, al fine di rendere ispezionabile il metanodotto stesso nel tratto che va da Treviso a Gonars, l’opera in progetto prevede l’inserimento di una trappola per lancio e ricevimento PIG sul metanodotto “Pot. Mestre - Trieste” ed il rifacimento di alcuni metanodotti ad esso connessi. Tali opere, pur localizzate nella zona a sud di Treviso ad una distanza di circa 5 Km dalla linea principale, risultano essere necessarie e strettamente collegate al rifacimento del “Met. Mestre - Trieste tratto Silea - Gonars”.

I movimenti terra associati alla costruzione delle condotte e relativi impianti rientrano tra le esclusioni dell’ambito dell’applicazione del Titolo IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. (art. 185, comma 1 lettera c), in quanto il suolo interessato dalle nuove opere risulta non contaminato (non vengono interessate aree contaminate ma quasi esclusivamente terreno vegetale di aree agricole o naturali) e riutilizzato allo stato naturale nello stesso sito in cui è stato escavato.

La gestione delle terre e rocce, provenienti dagli scavi per la realizzazione dell’opera, è disciplinata dal D.P.R. 120/2017 " Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo”, ed in particolare da relativo art. 24 “Utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce escluse dalla disciplina rifiuti”, il quale prescrive per le opere sottoposte a Valutazione d’Impatto Ambientale la redazione del Piano Preliminare di Utilizzo.

Nel presente Piano di Utilizzo, basato sul Piano Preliminare di Utilizzo già presentato (doc. 17157-00-RT-E-5003), vengono illustrati i seguenti aspetti significativi:

- caratterizzazione delle terre e rocce da scavo ed individuazione del set di parametri analitici in base all’uso del suolo ed alle attività antropiche presenti;
- risultati delle indagini geochimiche dei terreni;
- modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito;
- stima dei volumi del materiale da scavo non riutilizzabile in sito;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITA' REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 6 di 73	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

Vengono altresì riportate le caratteristiche dell'opera:

- la descrizione dettagliata delle opere da realizzare (comprese le modalità di scavo);
- l'inquadramento ambientale (geografico, geomorfologico, geologico, idrogeologico, destinazione d'uso delle aree e rischi di potenziale inquinamento).

Il presente studio prende in considerazione solamente la parte di metanodotto all'interno del territorio regionale del Friuli Venezia Giulia.

1.1 Riferimenti normativi

Il presente documento fa riferimento alle seguenti principali normative in materia ambientale:

- **D.P.R. n.120** del 13/06/2017 " Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'art.8 del decreto legge 12 settembre 2014, n.133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n.164";
- **Legge n. 221** del 28 dicembre 2015, "Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali", in particolare l'Art. 28 "Modifiche alle norme in materia di utilizzazione delle terre e rocce da scavo";
- **Legge n. 164** dell'11 novembre 2014, conversione con modifiche del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, in materia di "disposizioni di riordino e di semplificazione della disciplina inerente la gestione delle terre e rocce da scavo";
- **D. Lgs. n. 152** del 03/04/2006 "Norme in materia ambientale" e s.m.i.

Sono stati inoltre considerati i seguenti documenti:

- Gestione delle terre e rocce da scavo - Indirizzi operativi per l'accertamento del superamento dei valori delle concentrazioni soglia di contaminazione di cui alle colonne A e B della tabella 1 dell'allegato 5 alla parte IV del D.Lgs. n. 152/2006, con riferimento alle caratteristiche delle matrici ambientali ed alla destinazione d'uso urbanistica L. 98/2013, art. 41bis, comma 1 lett. b);
- Linee guida per la determinazione dei valori di fondo per i suoli e per le acque sotterranee distinti in valori di fondo naturale (VFN) e valori di fondo antropico (VFA) - redatte e pubblicate in seguito alla deliberazione del consiglio SNPA/14.11.2017/doc. 20 – ISPRA 2017;
- Linee guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo, Delibera del Consiglio SNPA del 9/5/2019, doc. n. 54/19.

1.2 Documenti di riferimento

Per la redazione del presente documento si è fatto riferimento all'insieme degli elaborati che costituiscono il "Progetto" e lo "Studio di Impatto Ambientale" (SIA) emessi nell'ambito della procedura di V.I.A. delle opere in oggetto.

Puntualmente nel testo vengono richiamati i seguenti elaborati:

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 7 di 73	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

- *Strumenti di Tutela e Pianificazione Urbanistica*
 - 10-DT-D-5205 - Met. Mestre-Trieste tratto Silea-Gonars DN 400 (16"), DP 75 bar
 - 19-DT-D-5205 - Allacciamento Comune di Rivignano-Teor DN 100 (4"), DP 75 bar
 - 90-DT-D-5205 - Dis. Mestre-Trieste tratto Silea-Gonars DN 400 (16"), MOP 64 bar
 - 99-DT-D-5205 - Dis. (4100422) All. Comune di Rivignano DN 80 (3"), MOP 64 bar
- *Uso del suolo*
 - 10-DT-D-5207 - Met. Mestre-Trieste tratto Silea-Gonars DN 400 (16"), DP 75 bar
 - 19-DT-D-5207 - Allacciamento Comune di Rivignano-Teor DN 100 (4"), DP 75 bar
 - 90-DT-D-5207 - Dis. Met. Mestre-Trieste tratto Silea-Gonars DN 400 (16"), MOP 64 bar
 - 99-DT-D-5207 - Dis. (4100422) All. Comune di Rivignano DN 80 (3"), MOP 64 bar
- *Documentazione fotografica dei luoghi*
 - 10-DT-D-5010 - Met. Mestre-Trieste tratto Silea-Gonars DN 400 (16"), DP 75 bar
 - 19-DT-D-5010 - Allacciamento Comune di Rivignano-Teor DN 100 (4"), DP 75 bar
 - 90-DT-D-5010 - Dis. Met. Mestre-Trieste tratto Silea-Gonars DN 400 (16"), MOP 64 bar
 - 99-DT-D-5010 - Dis. (4100422) All. Comune di Rivignano DN 80 (3"), MOP 64 bar

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 8 di 73	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto prevede il rifacimento in 1^a specie (DP 75 bar) del metanodotto Mestre - Trieste nel tratto Silea – Gonars e la relativa dismissione della linea attualmente utilizzata. Tale opera consiste nella realizzazione di una nuova condotta DN 400 (16") di 81,977 km che interessano le provincie di Treviso e Venezia in Veneto e le provincie di Pordenone e Udine in Friuli Venezia Giulia.

La presente relazione analizza la sola porzione di metanodotto all'interno del territorio regionale della Regione Friuli Venezia Giulia (interessata per circa 32 km pari al 40% del tracciato).

L'opera riguarda anche la realizzazione di una serie di condotte (e relativa dismissione), alcune delle quali derivanti dal metanodotto principale, di diametro e lunghezze variabili, come indicato nelle tabelle seguenti, facendo sempre riferimento al tratto all'interno del territorio regionale Friuli Venezia Giulia:

Denominazione metanodotto	Comune	Lunghezza aprox. (km)
All. Com di Rivignano-Teor	Rivignano-Teor	0,412

Tabella 2-1 Rifacimenti e ricollegamenti di metanodotti principali

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

Denominazione metanodotto	Comune	Lunghezza aprox. (km)
Ricoll. All. Com. di Cordovado	Cordovado	0,030
All. Com. di Morsano al Tagliamento	Morsano al Tagliamento	0,210
Ricoll. All. Com. di S. Michele al T.	Morsano al Tagliamento	0,040
All. Com. di Varmo	Varmo	0,027
Ricoll. Der. per Latisana	Rivignano-Teor	0,030
Variante per Ricoll. all. Cartiera di Rivignano	Rivignano-Teor	0,048
Ricoll. Pot. Der. per Latisana	Rivignano-Teor	0,056

Tabella 2-2 Rifacimenti e ricollegamenti di metanodotti secondari

Oltre alla realizzazione degli interventi sopra identificati, sono previste le seguenti dismissioni di metanodotti e tratti esistenti:

Denominazione metanodotto	Comune	Lunghezza aprox. (km)
(C.T.9110411) Dism. All. Comune di Rivignano	Rivignano-Teor	0,421

Tabella 2-3 Dismissione Rifacimenti e ricollegamenti di metanodotti principali

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 9 di 73	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

Denominazione metanodotto	Comune	Lunghezza aprox. (km)
Dism. tratto (4140088) All. Com. di Cordovado	Cordovado	0,036
(C.T.9110406) Dism. All.Com. di Morsano al T.	Morsano al Tagliamento	0,224
(C.T. 9110407) Dism. Ricoll. All. Com. di S. Michele al T.	Morsano al Tagliamento	0,030
(C.T.9110408) Dism. All. Com. di Varmo	Varmo	0,205
(C.T. 9110409= Dism. Ricoll. Der. per Latisana	Rivignano Teor	0,020
(C.T.9110413) Dism.All. Cartiera di Rivignano	Rivignano Teor	0,037
(C.T.9110412) Dism. Ricoll. Pot. Der. Per Latisana	Rivignano Teor	0,045

Tabella 2-4 Dismissione metanodotti secondari

Le attività che comporteranno movimentazione di terre e rocce da scavo sono relative all'apertura della fascia di lavoro, allo scavo della trincea per la posa della tubazione in progetto e per la realizzazione degli impianti e punti di linea ed alla realizzazione degli attraversamenti trenchless.

2.1 Descrizione del tracciato

L'opera in progetto si sviluppa con direzione Nord-Est nella porzione orientale della Regione Veneto e meridionale della Regione Friuli Venezia Giulia. Il tracciato percorre le province di Treviso, Venezia, Pordenone e Udine, attraversando per circa 82 km i comuni di Silea, Roncade, Monastier di Treviso, Zenson di Piave, Salgareda, Chiarano, Motta di Livenza, San Stino di Livenza, Annone Veneto, Pramaggiore, Portogruaro, Cinto Caomaggiore, Gruaro, Teglio Veneto, Cordovado, Morsano al Tagliamento, Varmo, Rivignano - Teor, Pocenja, Castions di strada, Porpetto e Gonars.

Come precedentemente spiegato la presente relazione si occupa della sola parte di progetto ricadente nel territorio regionale friulano, quindi nel paragrafo successivo verrà descritto il tracciato che, dall'ultimo comune veneto, entra in territorio di Cordovado e prosegue fino a Gonars.

2.2 Opere in costruzione

2.2.1 Rifacimento Met. Mestre - Trieste tratto Silea - Gonars DN 400 (16"), DP 75 bar

Il metanodotto in progetto giungendo dal comune di Teglio Veneto entra in territorio comunale di Cordovado, dove viene realizzato l'impianto PIDI per il ricollegamento alla Derivazione per Portogruaro.

Il tracciato in progetto continua la sua percorrenza verso il comune di Cordovado, percorrendo dei campi arati ed attraversando prima una strada comunale e poi la S.P. n. 18, oltre la quale viene installato l'impianto PIDA n. 10/A in adiacenza all'impianto da dismettere. A questo punto la condotta si discosta leggermente dal metanodotto da dismettere per allontanarsi da un'unità abitativa, oltrepassata la quale si rimette in parallelo ad una distanza

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 10 di 73	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

di 10 m mantenendo la direzione nord-est. Proseguendo, il tracciato percorre dei terreni agricoli per circa 5 km mantenendo il parallelismo con il metanodotto da dismettere giungendo nel comune di Morsano al Tagliamento. Alla pk 55+780 il tracciato curva verso sinistra, attraversa la S.P. n. 8 e si immette in un vigneto; poi, curvando verso destra oltrepassa un fosso e riprende il parallelismo fino all'impianto PIDA n. 10/B che viene realizzato al confine tra due campi arati. Poco più avanti, sempre all'interno di un appezzamento agricolo, viene installato l'impianto PIDS n. 10/C per l'allacciamento al comune di S. Michele al Tagliamento che viene posto di fianco all'impianto da dismettere.

A questo punto il metanodotto abbandona il parallelismo con la condotta da dismettere deviando verso sinistra e circonda un'azienda agricola attraversando prima una strada comunale e poi la roggia del Molino. Oltrepassata la roggia, la condotta si allontana da una zona tutelata, di pertinenza dell'azienda agricola storica in località Bolzano e si predispone all'attraversamento in trenchless del fiume Tagliamento. Terminato l'attraversamento del fiume, il tracciato fa vertice e si immette in un campo arato per poi predisporre all'attraversamento del fiume Varmo. Qui, data la naturalità del corso d'acqua, la presenza di una ricca vegetazione e di strutture arginali importanti, è stata proposta la soluzione in trenchless. Completata la trivellazione il tracciato entra in un prato giungendo alla cabina metano che funge da allacciamento al comune di Varmo. A questo punto la condotta in progetto attraversa la S.P. n. 39 e subito dopo la S.P. n. 95 per poi immettersi nuovamente nei terreni agricoli in parallelo al metanodotto da dismettere ad una distanza di 10 m da esso.

Alla pk 62+395 viene installato il PIDS n. 11/A di fianco all'impianto esistente, al confine tra due campi coltivati separati da un fosso di ridotte dimensioni. Proseguendo in direzione est, il tracciato intercetta diverse strade comunali fino a raggiungere il collettore orientale. In questo punto il terreno presenta una natura fortemente ghiaiosa, inoltre il canale risulta essere di modeste dimensioni, di conseguenza viene attraversato con trivellazione spingitubo. Circa 60 m più avanti viene installato il PIDS n. 11/B ai margini di un campo arato il cui accesso avviene direttamente da una stradina in ghiaia.

A questo punto il tracciato in progetto devia verso destra in direzione sud-est attraversando delle zone agricole fino alla pk 64+890. Qui la condotta curva a sinistra addentrandosi nella zona residenziale del comune di Rivignano-Teor dove, al fine di non arrecare disagi derivanti dalla realizzazione di opere a cielo aperto, viene realizzata una trenchless con la quale si attraversa la S.P. n. 7. Oltrepassata la zona critica, il metanodotto riprende il parallelismo con la condotta da dismettere e prosegue fino alla pk 66+823, punto preposto all'installazione del PID n. 12, in un campo coltivato a grano. Proseguendo nella stessa direzione del metanodotto esistente il tracciato intercetta il fiume Stella ed il relativo parco che attraversa in trenchless evitando così qualsiasi interferenza diretta con gli ambiti sensibili del parco tra cui aree boscate e prati stabili tutelati a livello regionale e comunale.

Il tracciato continua la sua percorrenza su terreni agricoli interessati da varie colture tra cui alcuni vigneti attraversano con una trivellazione spingitubo il canale Milana e con una trenchless il fiume Torsa. Il metanodotto entra poi nel comune di Pocenia, attraversa la S.P. n. 43 e prosegue fino alla pk 71+145, all'interno di un vigneto, dove viene installato l'impianto PIL n.13 in adiacenza all'impianto da dismettere. Da qui prosegue in direzione est, attraversa una stradina in ghiaia ed entra in un campo incolto, poi il metanodotto prosegue sempre in aree agricole fino a giungere alla S.R. n. 353 che attraversa in microtunnel insieme al canale Cormor.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 11 di 73	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

Il tracciato continua la sua percorrenza in terreni agricoli, di cui alcuni coltivati a vigneto ed attraversa diverse rogge con scavo a cielo aperto per poi entrare in un pioppeto fino ad attraversare una strada comunale. Oltrepassata la strada sono state compiute alcune ottimizzazioni rispetto al tracciato di base per non interessare aree con colture di pregio o particolarmente sensibili.

Il tracciato quindi si pone ai margini di alcuni campi coltivati e, deviando verso sinistra, si predispone ad attraversare in trenchless l'area SIC denominata "Paludi di Gonars" che contiene degli habitat prioritari. La configurazione del tracciato consente la preparazione della colonna di varo al di fuori dell'area vincolata, in modo da salvaguardare tale area.

Terminata la trenchless, il metanodotto curva verso destra ed attraversa con un altro microtunnel la S.P. n. 80 per salvaguardare un biotopo e prosegue su terreni agricoli fino a giungere all'impianto di lancio e ricevimento pig che a causa di lavori previsti per l'ampliamento dell'autostrada A4 sarò realizzato all'interno della recinzione dell'impianto esistente, mantenendo a congrua distanza dal limite di rispetto autostradale.

2.2.2 Allacciamento e derivazioni in progetto

All. Comune di Rivignano – Teor

In corrispondenza della pk 64+200 del tracciato Mestre - Trieste viene installato l'impianto PIDS n. 11/B. Da qui il tracciato per l'allacciamento al comune di Rivignano - Teor si dirige verso nord attraversando terreni agricoli con varie colture fino a raggiungere l'impianto situato in un terreno incolto adiacente a via Cunzadis.

2.3 Opere in dismissione

2.3.1 Rimozione del metanodotto Mestre-Trieste tratto Silea-Gonars

Attraversando il comune di Cordovado, zona prettamente agricola con campi coltivati, si prevede la dismissione dell'impianto P.I.D.A. n. 4140088/1 dal quale si stacca la condotta da rimuovere "All. comune di Cordovado DN 80".

A questo punto il tracciato procede lungo una vasta zona agricola prima del Km 53+705 e del Km 53+958, luoghi in cui è prevista la rimozione degli impianti P.I.D.A. n. 4140124/1 e P.I.D.S. n. 4104762/1 dai quali si diramano rispettivamente il met. "Rif. All. comune di Morsano DN 80" e l'"All. comune di San Michele al Tagliamento DN 150" da rimuovere.

Successivamente, all'altezza di Madrisio, nel comune di Varmo, il metanodotto devia in direzione est.

Il tracciato del metanodotto in dismissione prosegue fino a giungere al PK 61+577, punto in cui è prevista la dismissione dell'impianto P.I.D.S n. 4100422/1 e del metanodotto "All. comune di Rivignano DN 80" ad esso collegato.

Alla progressiva PK 63+431 è prevista la rimozione degli impianti P.I.D.I. n. 4140438/1, e n. 4140030/1 posti a servizio rispettivamente dei met. "Pot. Der. per Latisana DN 250" e "All. Cartiera di Rivignano DN 100" entrambi da rimuovere, compresa la dismissione dell'impianto P.I.D.I. n. 45870/10.1.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 12 di 73	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

Proseguendo sempre nella medesima direzione il tracciato intercetta il fiume Stella ed il relativo parco tra cui aree boscate e prati sottoposti a vincoli di tutela regionale e comunale. La condotta continua la sua percorrenza in terreni agricoli coltivati, attraversando in sequenza il fiume Torsa e la S.P. n. 43 dove, in corrispondenza di quest'ultima, si prevede un tratto da intasare, per poi proseguire sempre verso est.

Alla progressiva PK 67+395, nel comune di Pocenia, si prevede la rimozione dell'impianto P.I.L. n. 45870/11.

Proseguendo in terreni agricoli coltivati al PK 69+495, il tracciato devia verso nord-est continuando in questa direzione il suo percorso.

Entrando nel comune di Castions di Strada il metanodotto prosegue ancora in aree agricole fino al PK 71 dove, in corrispondenza del canale Cormor e della S.R. n. 353, la condotta prima e il tubo di protezione poi, verranno intasati.

A questo punto il tracciato in dismissione entra nel comune di Porpetto percorrendo terreni agricoli per circa 4 Km fino ad attraversare in sequenza il fiume Corno e la S.P. n. 80, per quest'ultimo tratto di metanodotto è previsto l'intasamento.

Lungo l'ultimo tratto di circa 2 Km la condotta percorre una fascia di terreno agricolo coltivato per poi entrare nell'impianto di Gonars.

2.3.2 Dismissione (4100422) All. Com. di Rivignano

Il tratto di metanodotto da rimuovere ha inizio nel comune di Rivignano Teor staccandosi dal metanodotto "Mestre-Trieste DN 400" in corrispondenza dell'impianto P.I.D.S. n. 4100422/1 da dismettere. Il tracciato devia verso nord costeggiando una strada sterrata in zona agricola per terminare alla PK 0+421, punto in cui è prevista la dismissione dell'impianto P.I.D.A. n. 4100422/2.

2.4 Descrizione delle opere trenchless e metodologia di scavo utilizzata

La realizzazione delle opere in oggetto (gasdotto e relativi impianti) normalmente consiste nell'esecuzione di fasi sequenziali di lavoro distribuite nel territorio, con avanzamento progressivo lungo il tracciato.

Gli impianti e gli attraversamenti sono invece realizzati con piccoli cantieri autonomi che operano contestualmente all'avanzamento della linea principale.

2.4.1 Linea

Trattandosi di un'opera lineare interrata, la realizzazione del metanodotto comporta l'esecuzione di movimenti terra legati essenzialmente alle fasi di apertura fascia di lavoro e allo scavo della trincea per la posa della condotta.

Prima dell'apertura della pista sarà eseguito lo scotico dello strato humico superficiale e sarà accantonato a margine dell'area di passaggio per riutilizzarlo in fase di ripristino delle aree.

Lo scavo della trincea destinata ad accogliere la condotta sarà aperto con l'utilizzo di macchine escavatrici adatte alle caratteristiche morfologiche e litologiche del terreno attraversato.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 13 di 73	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

Le dimensioni standard della trincea sono riportate nella figura seguente:

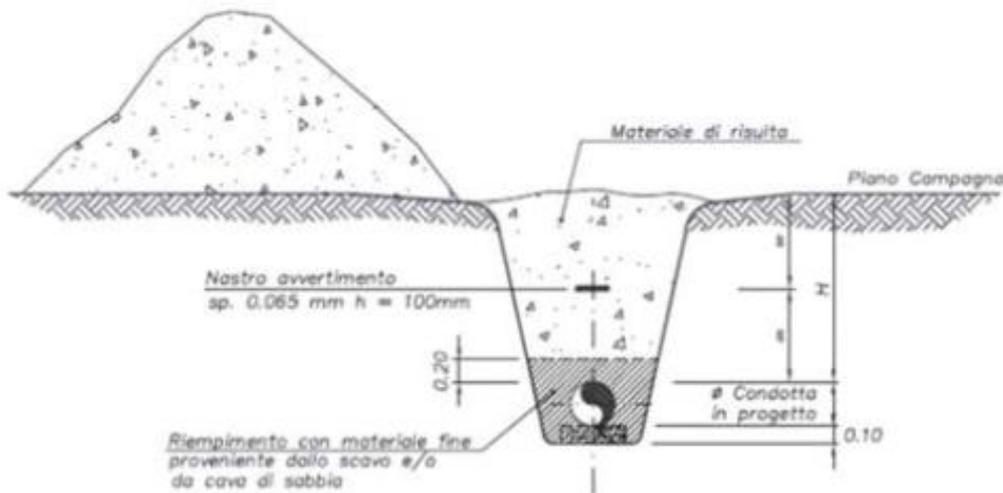


Figura 2-1 Sezione tipica di scavo con larghezza a fondo scavo di 1,05 m h (min) misurata sulla generatrice superiore della condotta pari a 1,40 m.

2.4.2 Trenchless

Gli attraversamenti dei corsi d'acqua e delle infrastrutture principali vengono realizzati con piccoli cantieri che operano in contemporaneo all'avanzamento della linea.

La posa delle condotte mediante tecnologia trenchless è impiegata principalmente per superare particolari condizioni, 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.);
- 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 e una più prolungata presenza dello stesso.

Per la descrizione dettagliata delle singole tecnologie si rimanda al paragrafo 2.6.5.

Il metanodotto in progetto prevede la realizzazione dei seguenti attraversamenti con tecnologia trenchless nel tratto Friuliano:

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 14 di 73	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

Nome/Località	Comune	Da km	A km	Lunghezza (m)
Fiume Tagliamento	Morsano al Tagliamento	58+117	58+978	861
Fiume Varmo	Varmo	59+250	59+555	305
S.P. n. 7	Rivignano Teor	65+115	65+313	198
Roggia e Fiume Stella		67+215	67+850	645
Fiume Torsa	Rivignano Teor Pocenia	69+350	69+626	276
S.R. 353 e Canale Cormor	Castions di Strada	74+740	75+030	290
Fiume Corno	Porpetto	79+750	80+480	700
S.P. n. 80		80+530	80+838	308

Tabella 2-5 Met. Mestre-Trieste tr. Silea-Gonars: attraversamenti mediante tecnologie trenchless

2.5 Operazioni di normale pratica industriale sui materiali di scavo

In fase di realizzazione dell'opera saranno attuate alcune operazioni di normale pratica industriale per migliorare le caratteristiche geotecniche dei materiali di scavo in funzione del loro riutilizzo. Secondo quanto previsto dal D.P.R. n. 120/2017, costituiscono un trattamento di normale pratica industriale quelle operazioni, anche condotte non singolarmente, alle quali possono essere sottoposte le terre e rocce da scavo, finalizzate al miglioramento delle loro caratteristiche merceologiche per renderne l'utilizzo maggiormente produttivo e tecnicamente efficace. Fermo il rispetto dei requisiti previsti per i sottoprodotti e dei requisiti di qualità ambientale, il trattamento di normale pratica industriale garantisce l'utilizzo delle terre e rocce da scavo conformemente ai criteri tecnici stabiliti dal progetto.

Di seguito si riportano le principali operazioni che rientrano nella normale pratica industriale sui materiali da scavo:

- la selezione granulometrica delle terre e rocce da scavo, con l'eventuale eliminazione degli elementi/materiali antropici;
- la riduzione volumetrica mediante macinazione;
- la stesa al suolo per consentire l'asciugatura e la maturazione delle terre e rocce da scavo al fine di conferire alle stesse migliori caratteristiche di movimentazione, l'umidità ottimale e favorire l'eventuale biodegradazione naturale degli additivi utilizzati per consentire le operazioni di scavo.

Mantengono la caratteristica di sottoprodotto le terre e rocce da scavo anche qualora contengano la presenza di pezzature eterogenee di natura antropica non inquinante, purché rispondente ai requisiti tecnici/prestazionali per l'utilizzo delle terre nelle costruzioni.

2.6 Fase di cantierizzazione

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.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 15 di 73	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

Le operazioni di montaggio delle condotte in progetto si articolano nella seguente serie di fasi operative:

- realizzazione di infrastrutture provvisorie;
- apertura della fascia di lavoro e strade temporanee;
- 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;
- rimozione della condotta/impianti esistenti;
- esecuzione dei ripristini.

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 e la conseguente rimozione dei tratti oggetto di variante.

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.

Di seguito vengono illustrate le fasi operative della realizzazione dell'opera che sono contraddistinte da potenziale movimentazione di terre e rocce da scavo.

Le attività che comporteranno movimentazione di terre e rocce da scavo sono relative all'apertura della fascia di lavoro, allo scavo della trincea per la posa della tubazione in progetto e per la realizzazione degli impianti e punti di linea ed alla realizzazione degli attraversamenti trenchless.

Il terreno idoneo accantonato sul bordo della pista sarà rimesso nello stesso sito a fine lavori.

Il materiale eventualmente non idoneo per essere riutilizzato in sito per il ritombamento degli scavi verrà gestito come rifiuto ai sensi di legge.

Come descritto in dettaglio al cap.6 si anticipa che non sono previste eccedenze di materiale, salvo in corrispondenza della realizzazione di opere Trenchless e negli attraversamenti trivellati con tubo di protezione (spingitubo) per i quali le eccedenze sono riportate in Tab. 5.1/B.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITA' REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 16 di 73	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

Il materiale non riutilizzabile in sito, dovuto alla realizzazione di opere trenchless e spingitubo, ed il materiale che dovesse risultare non idoneo, verrà caricato direttamente sui mezzi di trasporto di ditte autorizzate alla gestione dei rifiuti ed iscritte all'Albo nazionale dei gestori secondo quanto previsto dalla normativa vigente in materia ed inviato a recupero/smaltimento presso impianti esterni autorizzati.

2.6.1 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 (vedi Figura 2-2). La realizzazione delle stesse, previo scotico e accantonamento dell'humus superficiale, consiste nel livellamento del terreno.

Tutto il terreno idoneo localmente movimentato per la predisposizione della superficie di stoccaggio sarà rimesso in sito per ricostituire l'originale morfologia dei luoghi una volta terminati i lavori e pertanto non si prevede surplus di materiale.

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



Figura 2-2 Foto tipica di una piazzola per accatastamento tubazioni

In fase di progetto preliminare, per quanto riguarda il territorio friulano, è stata individuata una piazzola provvisoria di stoccaggio "P4" nel metanodotto principale "Met. Mestre-Trieste tratto Silea-Gonars", collocata in corrispondenza di superfici a

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITA' REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 17 di 73	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

destinazione agricola, così come indicato nella planimetria allegata (doc. 17157-10-DT-D-5208 foglio 15 di 23).

2.6.2 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 (vedi Figura 2-3 **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**). 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.



Figura 2-3 Foto di apertura della pista lavoro

Nelle aree occupate da boschi, vegetazione ripariale e colture arboree (vigneti, frutteti, ecc.), l'apertura dell'area di passaggio comporterà il taglio delle piante, da eseguirsi al piede dell'albero secondo la corretta applicazione delle tecniche selvicolturali, e la rimozione delle ceppaie. È bene evidenziare che, nei tratti in percorrenza di colture arboree da frutto (vigneti, kiweti, etc..), come schematizzato nella Figura 2-4 e Figura 2-5, l'area totale di occupazione dovrà tener conto anche dello spazio necessario per le operazioni colturali (raccolta, potatura, diserbo, etc.). Sebbene tale porzione di area non sarà direttamente utilizzata per la costruzione dell'opera, ne saranno comunque considerati (ed indennizzati) gli effetti sul territorio.

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.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 18 di 73	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

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

Prima dell'apertura dell'area di passaggio 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 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 la condotta principale avrà una larghezza complessiva pari a 19 m (8 m + 11 m), mentre nel caso di pista di lavoro ristretta, la stessa avrà una larghezza complessiva di 16 m (6 m + 10 m).

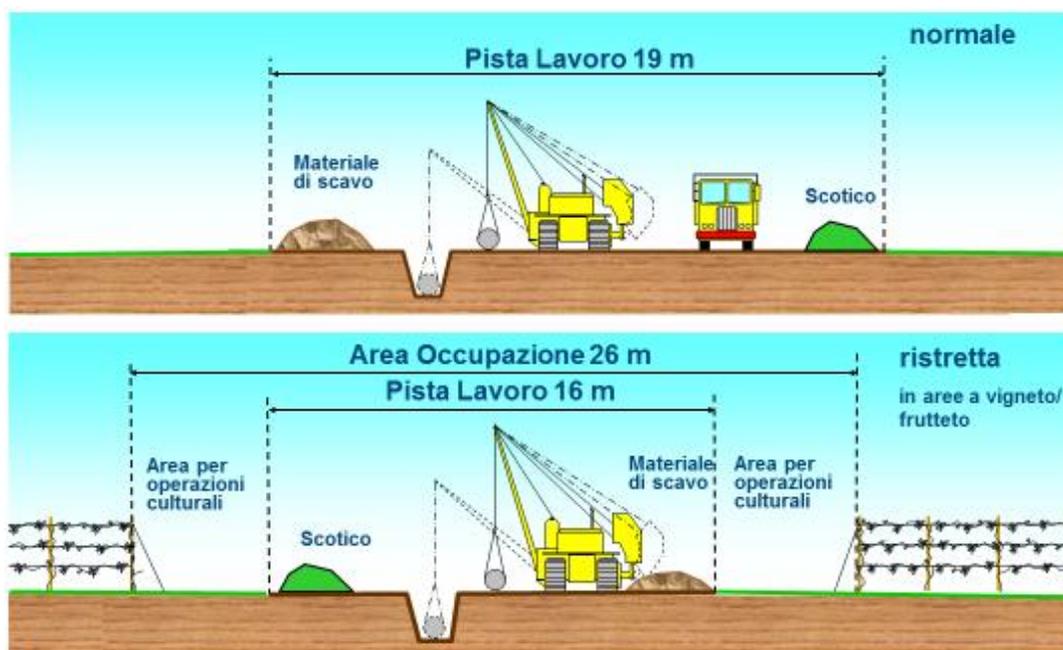


Figura 2-4 Pista di lavoro DN 400-Metanodotto non in parallelismo con esistente

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 19 di 73	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

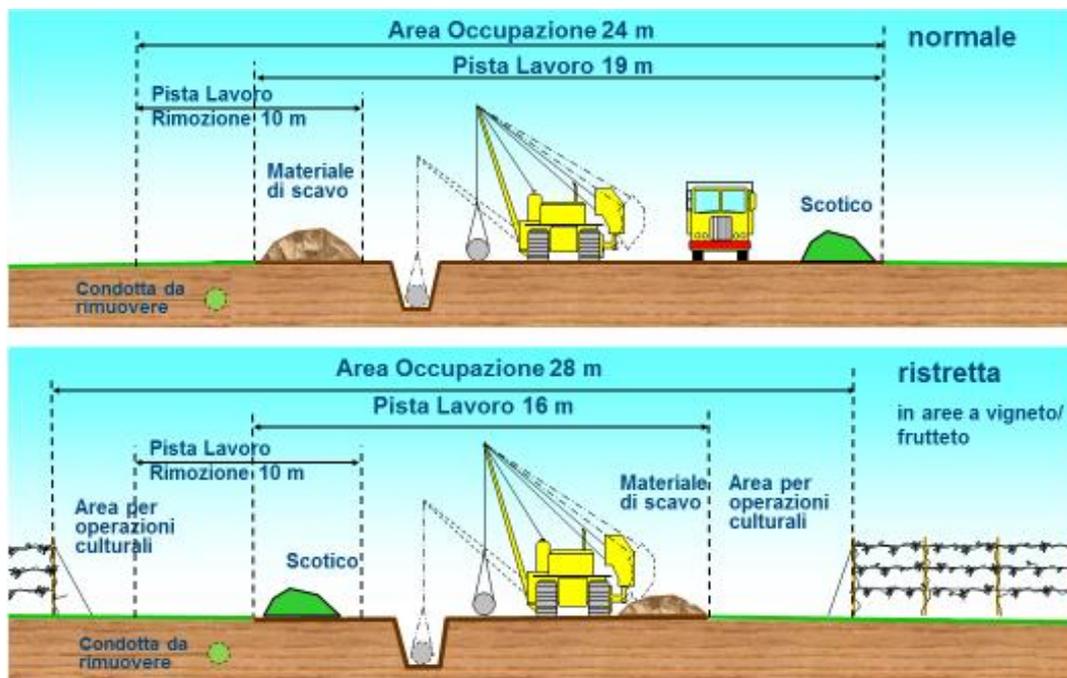


Figura 2-5 Pista di lavoro DN 400-Metanodotto in parallelismo con esistente da dismettere

Le piste di lavoro per le opere connesse DN 100 (4") e 150 (6") saranno:

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

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

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

In corrispondenza degli attraversamenti di infrastrutture (strade, metanodotti in esercizio, ecc.), di corsi d'acqua e di aree particolari (impianti di linea), l'ampiezza dell'area di passaggio 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 dell'area di passaggio è riportata nelle planimetrie scala 1:10.000 [disegni n. 10-DT-D-5200, 19-DT-D-5200]. L'accessibilità all'area di passaggio 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 l'area di passaggio messa a disposizione per la realizzazione dell'opera.

Il terreno idoneo accantonato sul bordo della pista sarà rimesso nello stesso sito a fine lavori e pertanto non si prevede surplus di materiale.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITA' REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 20 di 73	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

2.6.3 Scavo della trincea

Lo scavo destinato ad accogliere la condotta sarà aperto successivamente alla saldatura della condotta (Figura 2-6) con l'utilizzo di macchine escavatrici adatte alle caratteristiche morfologiche e litologiche del terreno attraversato (escavatori in terreni sciolti, martelloni in roccia).



Figura 2-6 Foto tipica di scavo della trincea

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 dell'area di passaggio.

Il terreno di scavo idoneo accantonato a lato della pista sarà riutilizzato per il rinterro della condotta e quindi rimesso nello stesso sito a fine lavori, e pertanto non si prevede surplus di materiale.

2.6.4 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 (Figura 2-7).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 21 di 73	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602



Figura 2-7 Posa della condotta

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 (Figura 2-8).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 22 di 73	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602



Figura 2-8 Rinterro della condotta

2.6.5 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 in sotterraneo

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

- trivella spingitubo;

con controllo direzionale:

- trivellazione orizzontale controllata (TOC)
- microtunnelling

Attraversamenti privi di tubo di protezione

Sono realizzati, per mezzo di scavo a cielo aperto, in corrispondenza di corsi d'acqua minori, di strade comunali e campestri.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 23 di 73	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

Per gli attraversamenti dei corsi d'acqua minori e fossi/scoline si procede normalmente alla preparazione fuori opera del cosiddetto "cavallotto", che consiste nel piegare e quindi saldare le barre secondo la configurazione geometrica di progetto. Il "cavallotto" viene poi posato nella trincea appositamente predisposta e quindi rinterrato.

Il terreno di scavo idoneo accantonato a lato della pista sarà rimesso nello stesso sito una volta ultimato l'attraversamento e pertanto non si prevede surplus di materiale.

Attraversamenti con tubo di protezione

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

Qualora si operi con scavo a cielo aperto, la messa in opera del tubo di protezione avviene, analogamente ai normali tratti di linea, mediante le operazioni di scavo, posa e rinterro della tubazione. **In questo caso tutto il terreno idoneo accantonato sarà riutilizzato per il rinterro senza che ci siano eccedenze.**

Qualora si operi con trivella spingitubo la posa avverrà senza alcuna manomissione dell'infrastruttura attraversata, creando quindi un'interruzione della pista di lavoro.

Attraversamenti con trivellazione spingitubo

Qualora la posa del tubo di protezione avvenga mediante trivella spingitubo, saranno eseguite le seguenti operazioni:

- scavo del pozzo di spinta;
- impostazione dei macchinari e verifiche topografiche;
- esecuzione della trivellazione mediante l'avanzamento del tubo di protezione, spinto da martinetti idraulici, al cui interno agisce solidale la trivella dotata di coclee per lo smarino del materiale di scavo.

Il materiale dello scavo del pozzo di spinta sarà accantonato a lato dello scavo e se idoneo riutilizzato per il rinterro. Invece il materiale escavato con la trivella spingitubo sarà depositato ai lati della pista e caratterizzato per il suo immediato conferimento a impianti autorizzati di recupero/smaltimento.

Attraversamenti in T.O.C.

Il procedimento della Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.) è un miglioramento della tecnologia e dei metodi sviluppati per la perforazione direzionale di pozzi petroliferi.

Il procedimento impiegato nella maggioranza degli attraversamenti mediante Trivellazione Orizzontale Controllata è a due fasi. La prima consiste nella trivellazione di un foro pilota di piccolo diametro lungo un profilo direzionale prestabilito.

La seconda implica l'allargamento di questo foro pilota fino a un diametro tale da permettere l'alloggiamento, tramite il tiro-posa, del servizio da porre in opera (vedi Figura 2-9).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 24 di 73	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

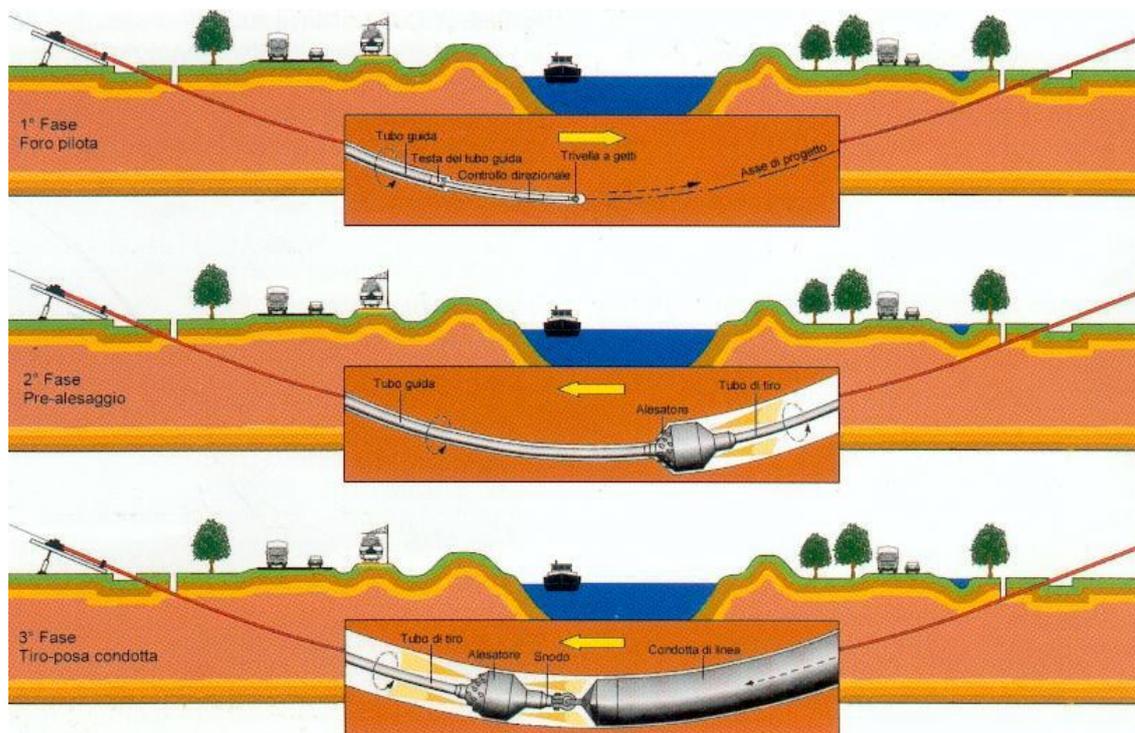


Figura 2-9 T.O.C. fasi principali di lavoro

Le fasi di perforazione del foro pilota e d'allargamento dello stesso produrranno del materiale di scavo di risulta che sarà separato dai fanghi di perforazione (a base bentonitica) nelle idonee aree di cantiere della T.O.C. identificate come depositi temporanei nella planimetria in scala 1:10.000 allegate.

Questi materiali di risulta saranno caratterizzati ed inviati ad impianti autorizzati di recupero/smaltimento.

Attraversamenti in microtunnel

La tecnologia di attraversamento tramite microtunnel si basa sull'avanzamento di uno scudo cilindrico, cui è applicato frontalmente un sistema di perforazione puntuale o a sezione piena; l'azione di avanzamento, coadiuvata dall'utilizzo di fanghi bentonitici, è esercitata da martinetti idraulici ubicati nella posizione di spinta, che agiscono sul tubo di rivestimento del tunnel.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 25 di 73	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

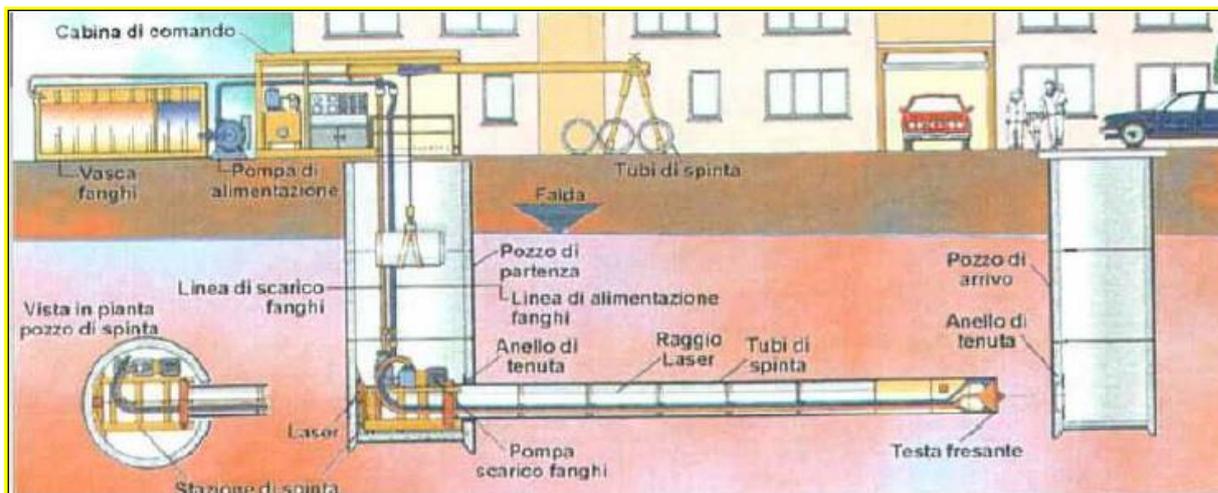


Figura 2-10 Schema di perforazione

I martinetti sono montati su di un telaio meccanico che viene posizionato contro un muro in c.a. costruito all'uopo all'interno del pozzo di spinta (Figura 2-10).

Le fasi operative per l'esecuzione di un microtunnel sono essenzialmente tre:

- Realizzazione e predisposizione delle postazioni.
Alle due estremità del microtunnel sono realizzate due postazioni, l'una di spinta o di partenza, l'altra di arrivo o di ricevimento.
- Scavo del microtunnel
L'avanzamento della testa fresante è reso possibile tramite l'aggiunta progressiva di nuovi elementi tubolari in c.a. alla catenaria di spinta. Lo scavo è guidato da un sistema laser che consente di evidenziare tempestivamente gli eventuali errori di traiettoria.
- Posa della condotta

Le fasi di perforazione del microtunnel produrranno del materiale di scavo di risulta che sarà vagliato e separato dai fanghi di perforazione (a base bentonitica) in idonee aree di cantiere.

Come in precedenza descritto per la tecnologia T.O.C., **questi materiali di risulta saranno opportunamente caratterizzati e inviati ad apposito sito di recupero/ smaltimento.**

2.6.6 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.). 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 (vedi figura 2-11).

Per i punti di linea (PIL, PIDI, PIDS e PIDA), vista l'entità degli stessi, la movimentazione del terreno stimata per la realizzazione di questi impianti è compresa nei volumi previsti per l'apertura dell'area di passaggio e per lo scavo della trincea poiché, rispetto a quest'ultime, non vengono prodotti incrementi di volumi.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 26 di 73	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

Tutto il terreno idoneo movimentato sarà riutilizzato in loco. I volumi occupati dalle parti di impianto interrato saranno utilizzati per rialzare il livello dell'impianto previsto in progetto al di sopra del piano di campagna per prevenire allagamenti.



Figura 2-11 Esempio di Punto di intercettazione di linea (PIL) telecontrollato

2.6.7 Fasi di rimozione delle opere

La rimozione dell'esistente tubazione DN 400 (16") e delle opere ad essa connesse, così come la messa in opera di una nuova condotta, 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:

- esecuzione delle 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 m +6 m dall'asse gasdotto);
- l'esecuzione degli scavi necessari per la rimozione della linea;
- il sezionamento della condotta nella trincea in tronconi. Prima di procedere al primo taglio di separazione di ciascun troncone, dovrà essere ripetuta la prova di esplosività;
- l'imbragamento e rimozione della condotta dallo scavo con idonei mezzi di

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 27 di 73	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

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;
- 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, e in corrispondenza di attraversamenti di infrastrutture principali (Ferrovie, Autostrade, S.S., S.R. e S.P.).

Nella seguente Tabella 2-6, è riportata la suddivisione chilometrica tra i tratti di tubazione di linea per la quale è prevista la rimozione con scavo a cielo aperto, i tratti per i quali è prevista l'estrazione del tubo di linea e l'intasamento del tubo di protezione, ed i tratti da lasciare in opera e intasare.

Da Km	A Km	Lunghezza (m)	Comune	Ambito interessato	Tipologia di intervento
46+974	47+943	969	Taglio Veneto / Cordovado /	-	Tratto in rimozione con scavo a cielo aperto
47+943	47+958	15	Cordovado	S.P. n. 18	Tratto in dismissione con sfilamento della condotta e intasamento del tubo di protezione
47+958	53+183	5.225	Cordovado / Morsano al Tagliamento	-	Tratto in rimozione con scavo a cielo aperto
53+183	53+200	17	Morsano al Tagliamento	S.P. n. 8	Tratto in dismissione con sfilamento della condotta e intasamento del tubo di protezione
53+200	54+570	1.370	Morsano al Tagliamento	-	Tratto in rimozione con scavo a cielo aperto
54+570	54+604	34	Morsano al Tagliamento	Attr. S.P. n. 44	Tratto in dismissione con sfilamento della condotta e intasamento del tubo di protezione
54+604	56+620	2.016	Morsano al Tagliamento / Varmo	-	Tratto in rimozione con scavo a cielo aperto
56+620	56+668	48	Varmo	Attr. S.P. n. 95	Tratto in dismissione con sfilamento della condotta e intasamento del tubo di protezione

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 28 di 73	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

Da Km	A Km	Lunghezza (m)	Comune	Ambito interessato	Tipologia di intervento
56+668	56+950	282	Varmo	-	Tratto in rimozione con scavo a cielo aperto
56+950	56+980	30	Varmo	Attr. S.P. n. 39	Tratto in dismissione con sfilamento della condotta e intasamento del tubo di protezione
56+980	61+781	4.801	Varmo / Rivignano Teor	-	Tratto in rimozione con scavo a cielo aperto
61+781	61+800	19	Rivignano Teor	Attr. S.P. n. 7	Tratto in dismissione con sfilamento della condotta e intasamento del tubo di protezione
61+800	64+216	2.416	Rivignano Teor	-	Tratto in rimozione con scavo a cielo aperto
64+216	64+417	201	Rivignano Teor	Attr. Fiume Stella e pertinenze	Tratto in dismissione con intasamento della condotta
64+417	66+548	2.131	Rivignano Teor / Pocenia	-	Tratto in rimozione con scavo a cielo aperto
66+548	66+570	22	Pocenia	Attr. S.P. n. 43	Tratto in dismissione con sfilamento della condotta e intasamento del tubo di protezione
66+570	71+075	4.505	Pocenia/ Castions di Strada	-	Tratto in rimozione con scavo a cielo aperto
71+075	71+127	52	Castions di Strada	Arginature e Alveo C.le Cormor	Tratto in dismissione con intasamento della condotta
71+127	71+161	34	Castions di Strada	Attr. S.S. n. 353	Tratto in dismissione con sfilamento della condotta e intasamento del tubo di protezione
71+161	76+006	4.845	Castions di Strada/ Porpetto	-	Tratto in rimozione con scavo a cielo aperto
76+006	76+034	28	Porpetto	Attr. S.P. n. 80	Tratto in dismissione con sfilamento della condotta e intasamento del tubo di protezione
76+034	77+440	1.406	Porpetto/ Gonars	-	Tratto in rimozione con scavo a cielo aperto

Tabella 2-6 Met. Mestre-Trieste tratto Silea-Gonars: tratti e tipologie di interventi

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 29 di 73	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

2.6.8 Apertura pista di lavoro

Le operazioni di scavo della trincea e di smontaggio della condotta richiederanno l'apertura di una pista di lavoro. 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 250-400 avrà una larghezza complessiva pari a 10 m (4 m + 6 m), 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).

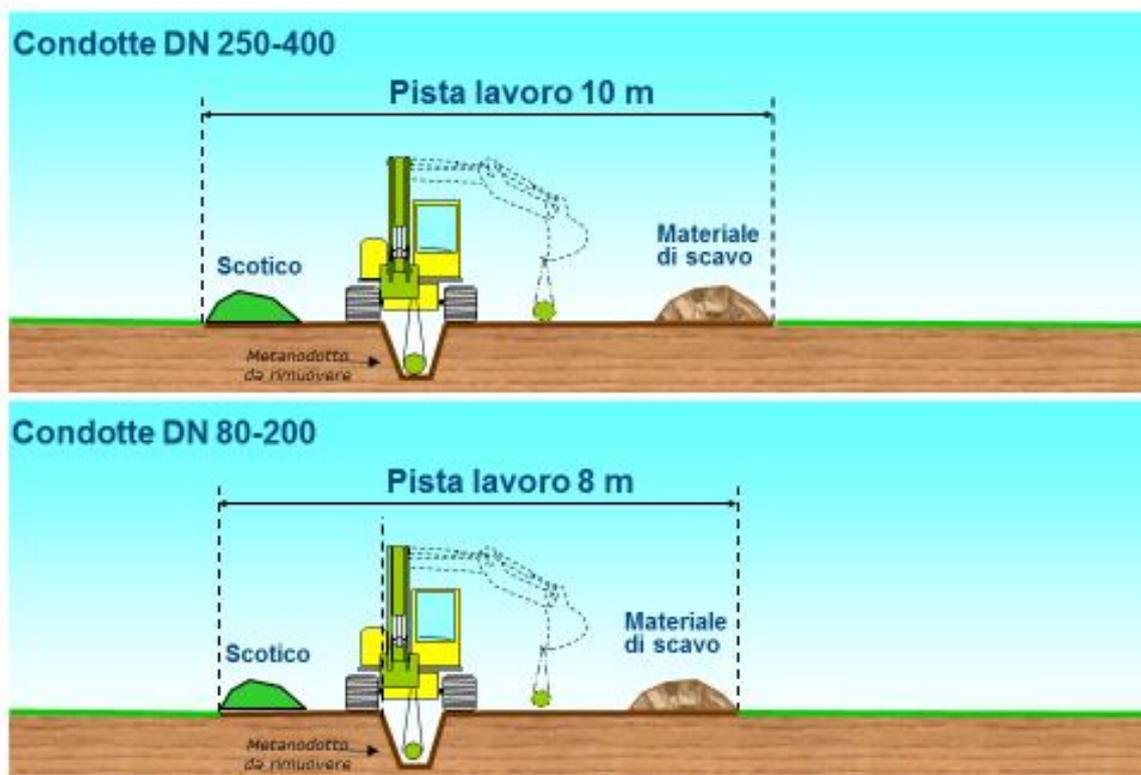


Figura 2-12 Pista di lavoro per rimozione condotta esistente

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.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 30 di 73	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

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

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

All'interno dell'area di passaggio, nel caso di interventi di modeste entità, saranno temporaneamente stoccate le tubazioni dismesse in attesa di essere recuperate e trasportate al deposito per lo smaltimento. Nel caso di dismissioni più consistenti, invece, sono state identificate apposite aree di deposito temporaneo facilmente accessibili per i mezzi. Tali aree sono identificate come "Allargamenti" negli elaborati di progetto (vedi documentazione allegata al SIA), sono riassunte nella tabella seguente.

Il terreno idoneo accantonato sul bordo della pista sarà rimesso nello stesso sito a fine lavori e pertanto non si prevede surplus di materiale.

2.6.9 Scavo della trincea e scopertura della condotta

L'individuazione della tubazione avviene in condizioni di sicurezza con cercatubi e anche con prudenti scavi di sondaggio a mano con ausilio di mezzi meccanici.

Lo scavo propedeutico al taglio e rimozione della tubazione, sarà normalmente eseguito con mezzi meccanici e potrà riguardare la sola messa a giorno della condotta in quanto sufficiente, previa l'esecuzione di saltuarie nicchie per l'infilaggio dei dispositivi di imbragaggio, a sollevare le tubazioni e disporle sulla pista di lavoro per il successivo taglio e trasporto nei punti di accatastamento.

Il materiale di risulta degli scavi 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 dell'area di passaggio.

Il terreno di scavo idoneo accantonato a lato della pista sarà rimesso nello stesso sito a fine lavori e pertanto non si prevede surplus di materiale.

2.6.10 Smantellamento degli attraversamenti delle infrastrutture e corsi d'acqua

La rimozione degli attraversamenti dei corsi d'acqua e delle infrastrutture è anch'esso realizzato con piccoli cantieri, che operano contestualmente allo smantellamento della linea.

Le metodologie operative si differenziano in base alla metodologia adottata in fase di realizzazione dell'attraversamento; in sintesi, le si distinguono:

- Attraversamenti privi di tubo di protezione;
- Attraversamenti con tubo di protezione;

Attraversamenti privi di tubo di protezione

Lo smantellamento è realizzato, per mezzo di scavo a cielo aperto, in corrispondenza di corsi d'acqua non arginati e ove la condotta sia stata posata per mezzo di scavo della trincea a cielo aperto, di strade comunali e campestri.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITA' REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 31 di 73	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

Il terreno di scavo idoneo accantonato a lato della pista sarà rimesso nello stesso sito una volta ultimato l'attraversamento e pertanto non si prevede surplus di materiale.

Attraversamenti con tubo di protezione

Lo smantellamento degli attraversamenti di ferrovie, strade statali, strade provinciali, di particolari servizi interrati (collettori fognari, ecc.) e, in alcuni casi, di collettori in cls realizzati con tubo di protezione, prevedono lo sfilamento della tubazione dal tubo di protezione e la successiva inertizzazione dello stesso con le modalità sintetizzate sopra.

Non si prevedono pertanto movimenti terra.

2.6.11 Smantellamenti degli impianti

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. Il materiale recuperato sarà inviato ad idonea discarica.

Il terreno movimentato per gli scavi necessari al recupero delle apparecchiature/tubazioni, se idoneo, sarà riutilizzato completamente per il rinterro ed il ripristino delle aree senza che ci siano eccedenze.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 32 di 73	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

3 INDAGINI CONOSCITIVE DELLE AREE DI PROGETTO

3.1 Caratteristiche geologiche e geomorfologiche

Le origini della pianura veneto-friulana sono legate principalmente allo sviluppo dei grandi fiumi che la attraversano, quali il Brenta, il Piave, il Tagliamento e l'Isonzo, caratterizzati da estesi bacini idrografici alpini, sede di numerosi ed imponenti ghiacciai nel Pleistocene.

Il progredire dell'azione erosiva, nonché deposizionale di tali corsi d'acqua ha dato vita alla formazione degli ampi sistemi di megafan alluvionali (Fontana, 2006), i quali caratterizzano geologicamente e geomorfologicamente l'area in esame.

La pianura veneto-friulana è costituita da una potente sequenza di depositi di origine fluviale e marina che ricoprono il substrato miocenico litoide, costituito da conglomerati, arenarie e siltiti, i cui termini affiorano nella fascia pedemontana, costituente il sistema collinare. La pendenza del substrato risulterebbe avere una direzione NE-SW. I depositi marini sono invece collegabili alle ingressioni del mare, da una direzione SW-NE, durante il Pliocene inferiore e l'ultima durante il Pleistocene inferiore.

Durante il Pleistocene superiore le variazioni eustatiche produssero un abbassamento del livello marino globale di circa 120 m rispetto al livello attuale, con la conseguente formazione nell'Adriatico di una pianura emersa fino alla fossa del Medio Adriatico (Antonoli & Vai, 2004). La successiva risalita del livello del mare è avvenuta rapidamente, con velocità che hanno raggiunto alcuni metri al secolo.

Durante la fase di arretramento del ghiacciaio tilaventino, la fine delle condizioni di marcato alluvionamento e le successive azioni di reincisione, mobilitazione e rimaneggiamento dei vecchi depositi da parte dei corsi d'acqua wurmiani e post-wurmiani, hanno originato una fase di terrazzamento che ha interessato in modo non omogeneo la pianura. Infatti nella parte bassa della pianura i corsi d'acqua fluvio-glaciali hanno inciso i depositi argillosi preesistenti e prodotto fasce di sedimenti ghiaiosi, a decorso parallelo, orientate prevalentemente in direzione NNE-SSO. Le alluvioni ghiaiose, sempre più frequentemente intercalate a sabbie e di spessore decrescente procedendo verso meridione, si trovano attualmente disposte entro solchi ed occupano zone visibilmente depresse rispetto ai banchi argillosi che le limitano lateralmente.

Nel postglaciale della bassa pianura ebbero inoltre particolare sviluppo i fenomeni di terrazzamento ad opera dei corsi di risorgiva che portarono all'incisione sia dei banchi argillosi sia dei depositi ghiaiosi attribuibili alle fasi di ritiro del ghiacciaio wurmiano.

Nella pianura sono inoltre presenti sedimenti torbosi originatisi dalla progressiva deposizione di sedimenti torrentizi al di sopra dei sedimenti marini della bassa pianura, attribuibili al Miocene inferiore. Tale fenomeno è stato accompagnato da un'intensa azione erosiva dei bacini montani i quali, nel frattempo, sono stati interessati da lenti movimenti di sollevamento concomitanti ai fenomeni di subsidenza dei fondali, con la conseguente riattivazione del processo di smantellamento dei rilievi. Nel Messiniano rimaneva un bacino veneto-friulano che, per una progressiva riduzione di salinità, si trasformò in un bacino lacustre.

La presenza di ambienti di transizione e di ambienti lacustri è testimoniata per l'appunto dai livelli di torba. Quelli che si individuano a profondità variabile dai 30 ai 40 m testimoniano un

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 33 di 73	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

ambiente di transizione, mentre quelli che si rinvergono a minore profondità sono imputabili ad ambienti di tipo lacustre a carattere continentale.

I fenomeni eustatici, i fenomeni di subsidenza, unitamente all'“uplift”, menzionati in precedenza, hanno regolato i flussi delle correnti fluviali. Il materiale eroso è stato trasportato e depositato a valle sotto forma di ampi conoidi, nei quali il trasporto selettivo, operato dai corsi d'acqua, ha determinato una selezione granulometrica con il deposito dei clasti più grossolani a monte e quelli più fini a valle. Così facendo si è venuta a creare la pianura veneto-friuliana nella quale si individuano due zone: l'alta pianura avente una pendenza del 1,2–1,6% e la bassa pianura a pendenza più moderata, tra le quali si interpone la fascia delle risorgive.

Nella letteratura scientifica ufficiale (Brambati et al. 1977, Bondesan et al. 2008) è possibile individuare da Nord verso Sud, tre particolari zone:

- Zona alpina, costituita da depositi prevalentemente calcareo-dolomitici mesozoici e, solo subordinatamente, da depositi flyschoidi eocenici;
- Zona pedemontana, costituita da depositi alluvionali e morenici del Pleistocene superiore;
- Zona di pianura, costituita da depositi alluvionali dell'Olocene.

I dati attualmente disponibili consentono di descrivere l'assetto stratigrafico dei depositi presenti nei primi 30 m circa la profondità, mentre per il sottosuolo più profondo si possono tratteggiare solo alcune caratteristiche generali; infatti, la realizzazione dei nuovi fogli della Carta Geologica d'Italia ha fornito, nel complesso, una dettagliata sintesi dell'evoluzione geologica-strutturale del territorio dalla fine del Paleozoico all'attuale.

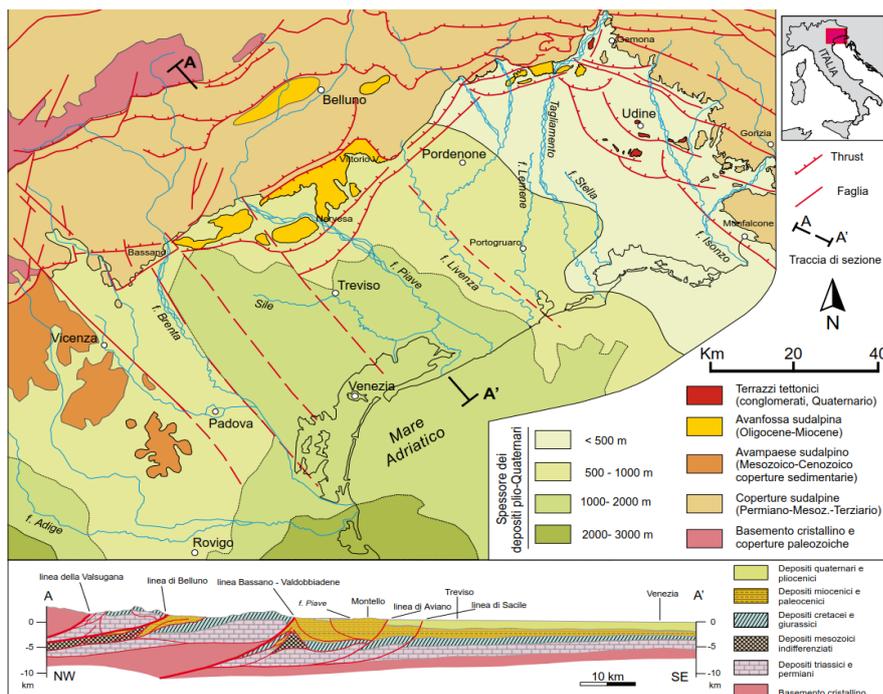


Figura 3-1 Sezione geologica-strutturale della pianura veneto-friulana con profilo geologico del settore centrale (da Regione Veneto, 1990; Gasperi, 1997; Peruzza et al. 2002, modificati)

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 34 di 73	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

Pertanto, i terreni che affiorano nella pianura veneto-friulana sono costituiti da formazioni di età quaternaria.

Nell'alta pianura, a nord della fascia delle risorgive, affiorano depositi detritici grossolani, prevalentemente ghiaiosi, talora cementati in orizzonti conglomeratici ed intercalati a livelli sabbiosi e più raramente argillosi. Si tratta di depositi di origine alluvionale e fluvio-glaciale, sedimentati con la rapida progradazione di un sistema di conoidi alluvionali formatosi per effetto dell'ultimo massimo glaciale wurmiano nel Pleistocene Superiore (Martelli et al., 2007). Prevalgono le morfologie blandamente concave con pendenze che vanno da 6-7 % (apice delle conoidi) sino a valori prossimi a 3,5-4 % (unghia delle conoidi). La potenza del materasso alluvionale aumenta progressivamente da Nord-est (circa 50 m ai piedi dei rilievi collinari) verso sud-ovest, ove si superano i 450 m di spessore. Al centro dell'alta pianura si stende il grande arco glaciale dell'anfiteatro morenico del Tagliamento o anfiteatro tilaventino. Quest'ultimo occupa un'area di circa 200 km², a nord-ovest di Udine, in corrispondenza della zona apicale dell'alta pianura centrale. Si tratta di un edificio morenico polifasico, all'interno del quale sono riconoscibili tre sistemi di cerchie arcuate concentriche. L'anfiteatro morenico tilaventino è attribuibile a distinte fasi di avanzata e ritiro glaciale avvenute nella fase finale dei Wurm.

Caratterizzazione litologica delle aree interessate dal progetto

Di seguito vengono riportate schematicamente in tabella e quindi descritte le varie litologie intercettate raggruppate per interventi e progressive chilometriche per il tratto nel territorio regionale friulano.

Tab. 3.1/A - Litologie intercettate dalla condotta principale "Rifacimento Metanodotto Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars"

N.	da km	a km	Percorrenza parziale (km)	Percorrenza totale (km)	Litologia
1	45+200	46+200	1,000	40,810	Depositi alluvionali fini
	49+900	50+400	0,500		
	61+100	61+850	0,750		
	62+650	64+050	1,400		
	64+500	65+680	1,180		
	68+350	68+400	0,050		
	68+500	68+530	0,030		
	68+650	68+850	0,200		
	69+000	69+100	0,100		
	69+900	70+000	0,100		
	69+350	69+750	0,400		
	70+100	70+350	0,250		
	70+800	71+150	0,350		

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITA' REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 35 di 73	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

N.	da km	a km	Percorrenza parziale (km)	Percorrenza totale (km)	Litologia
	71+800	72+100	0,300		
	72+150	72+500	0,350		
	73+300	73+550	0,250		
	73+800	73+850	0,050		
	75+200	75+500	0,300		
	75+700	76+300	0,600		
	76+550	76+750	0,200		
	77+850	78+050	0,200		
	78+200	78+900	0,700		
	80+550	81+300	0,750		
	81+400	81+500	0,100		
2	49+750	49+900	0,150	25,920	Depositi alluvionali medi
	50+400	55+950	5,550		
	65+700	68+350	2,650		
	68+530	68+650	0,120		
	68+850	69+000	0,150		
	69+750	69+900	0,150		
	72+100	72+150	0,050		
	73+850	74+200	0,350		
	75+500	75+700	0,200		
	79+350	79+950	0,600		
	81+500	81+550	0,050		
3	43+700	45+200	1,500	14,220	Depositi alluvionali grossolani
	55+950	61+100	5,150		
	61+850	62+650	0,800		
	64+050	64+500	0,450		
	65+680	65+700	0,020		
	68+400	68+500	0,100		
	69+100	69+350	0,250		
	70+000	70+100	0,100		
	70+350	70+800	0,450		
	71+150	71+800	0,650		
	72+500	73+300	0,800		

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 36 di 73	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

N.	da km	a km	Percorrenza parziale (km)	Percorrenza totale (km)	Litologia
	73+550	73+800	0,250		
	74+200	75+200	1,000		
	76+300	76+550	0,250		
	76+750	77+850	1,100		
	78+050	78+200	0,150		
	78+900	79+350	0,450		
	79+950	80+550	0,600		
	81+300	81+400	0,100		
	81+927	81+977	0,050		
4	49+100	49+750	0,650	0,650	Depositi alluvionali torbosi

Tab. 3.1/B - Litologie intercettate dalla condotta "Allacciamento Comune di Rivignano-Teor"

N.	da km	a km	Percorrenza parziale (km)	Percorrenza totale (km)	Litologia
1	0+000	0+412	0,412	0,412	Depositi alluvionali fini

Tab. 3.1/C - Litologie intercettate dai rifacimenti e ricollegamenti secondari al metanodotto "Rifacimento Metanodotto Mestre-Trieste tratto Silea-Gonars"

Denominazione metanodotto	Percorrenza totale (km)	Litologia
Ricoll. All. Com. di Cordovado	0,030	Depositi alluvionali medi
All. Com. di Morsano al Tagliamento	0,210	Depositi alluvionali grossolani
Ricoll.o All. Com. di San Michele al Tagliamento	0,040	Depositi alluvionali grossolani
Ricoll. Der. per Latisana	0,030	Depositi alluvionali fini
All. Com. di Varmo	0,027	Depositi alluvionali grossolani
Ricoll. All. Cartiera di Rivignano	0,048	Depositi alluvionali medi
Ricoll. Pot. Der. per Latisana	0,056	Depositi alluvionali medi

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 37 di 73	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

3.2 Inquadramento idrogeologico delle aree di progetto

Le caratteristiche idrografiche e idrologiche risultano simili per tutto il tracciato sia nella parte veneta sia nella parte friulana.

L'idrografia superficiale del territorio friulano in esame è abbastanza articolata, influenzata dalle diverse aree di ricarica.

I fiumi di provenienza alpina scorrono dapprima in profonde valli in corrispondenza della zona di monte, per poi protrarsi nell'area pedemontana costituita dalle conoidi alluvionali depositate dagli stessi corsi d'acqua su ampi alvei ghiaiosi, disperdendo notevoli frazioni delle portate che hanno raccolto nel bacino montano.

Al termine della zona pedemontana ha origine la pianura, la quale coincide con la fascia delle risorgive, caratterizzate da diffusi fenomeni di risorgenza che danno origine ad una moltitudine di corsi d'acqua minori caratterizzati da portate fluenti sostanzialmente perenni.

I fiumi di provenienza alpina scorrono dapprima in profonde valli in corrispondenza della zona di monte, per poi protrarsi nell'area pedemontana costituita dalle conoidi alluvionali depositate dagli stessi corsi d'acqua su ampi alvei ghiaiosi, disperdendo notevoli frazioni delle portate che hanno raccolto nel bacino montano.

Al termine della zona pedemontana ha origine la pianura, la quale coincide con la fascia delle risorgive, caratterizzate da diffusi fenomeni di risorgenza che danno origine ad una moltitudine di corsi d'acqua minori caratterizzati da portate fluenti sostanzialmente perenni.

I tracciati dei metanodotti in esame, procedendo da sud-ovest verso nord-est, nel senso del trasporto gas, intercettano sia una serie di fiumi principali di importanza nazionale, regionale ed interregionale, sia una serie di scoli, rii, fossi, rogge e canali tributari dei corsi d'acqua principali.

I fiumi di importanza regionale intercettati, procedendo in senso gas da sud-ovest verso nord-est, sono il Fiume Tagliamento, il Fiume Varmo, il Fiume Stella ed il Fiume Torsa, Fiume Corno in Friuli Venezia Giulia.

Gli scoli, rii, rogge e canali tributari che vengono intercettati dai metanodotti in progetto sono: la Roggia Vado, la Roggia del Molino, Collettore Orientale, la Roggia Barbariga, il Canale Milana, la Roggia Velicogna, la Roggia Revonchio, il Canale Cormor, la Roggia Zellina, la Roggia Corgnolizza e la Roggia Avenale.

3.3 Sismicità dell'area

Il territorio della pianura friulana e della zona del Carso è caratterizzato da una sismicità storica di un certo rilievo soprattutto nella fascia pedemontana (Gemona e Cividale) e prealpina dove si sono verificati alcuni terremoti di forte intensità, mentre la sismicità nella fascia di media e bassa pianura ed in quella dei settori carsici risulta decisamente modesta. La maggior parte dei terremoti principali si sono verificati diversi secoli or sono e pertanto sia la localizzazione che l'intensità sono piuttosto. La parametrizzazione dei sismi è più precisa per alcuni di epoca storica quali i terremoti dell'Alpago (1873) e del Cansiglio (1936) in Veneto e di Tolmezzo (1926) in Friuli. Quello di Gemona (1976), in Friuli, è stato misurato dalla rete.

Nella seguente tabella vengono riportati i più gravi eventi sismici che hanno interessato il Friuli nell'ultimo millennio:

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 38 di 73	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

Data	Intensità (MCS)	Effetti
25-gennaio-1348	IX	Alpi Giulie. Epicentro Villach (Austria). Crolli e danni gravissimi a Gemona, San Daniele del Friuli, Tolmezzo, Venzone e altre località dell'udinese. Danni più lievi e isolati si ebbero a Trento, Venezia e Bolzano. A Padova, Vicenza e Verona il terremoto non fece danni ma fu avvertito così fortemente da causare il panico: la popolazione si riversò nelle strade e alcune persone rimasero schiacciate nella calca. Il numero totale delle vittime del terremoto fu molto alto (forse alcune migliaia) ma resta imprecisato.
26-marzo-1511	IX	Friuli-Slovenia. Epicentro al confine con la Slovenia, a nord-est di Faedis. Evento importante ed avvertito in tutto il nord-est, gravi danni a Udine e Venezia dove l'acqua dei canali mostra movimenti anomali. Crolli (con morti) a Cividale e Tolmino. Danni anche in Istria, Carinzia e Lubiana. Edifici lesionati a Trieste dove si verifica un leggero tsunami, con l'acqua ad invadere porto e viale a mare. Stimate circa 10mila vittime.
25-febbraio-1695	X	Asolano. Epicentro tra Crespignaga e Coste. Sisma all'alba. Colpita l'area pedemontana veneta ma avvertito in tutto il nord-est. Danni maggiori ad Asolo dove si contano 1500 case distrutte ed una cinquantina di morti. Almeno 60 i siti interessati. I paesi più colpiti: Cavaso, Segusino, Crespignaga, Pederobba, San Zenone, Altvole, Valdobbiadene. Lesioni anche a Vicenza, Bassano, Padova, Verona. Effetti minori fino a Parma e Reggio Emilia.
10-luglio-1776	VIII-IX	Prealpi Friulane. Epicentro a nord di Poffabro. Paesi più danneggiati Tramonti di Sopra e Tramonti di Sotto. Colpite anche le valli del Meduna e del Colvena. Lesioni anche a Vicenza e Padova. Avvertito in tutto il nord-est ed in Svizzera. Ignoto il numero delle vittime.
07-giugno-1794	VIII-IX	Prealpi Friulane. Evento simile a quello del 1776 ma ancora più intenso. Epicentro a Tramonti di Mezzo. Interessata l'alta valle del torrente Meduna. Tra i paesi più danneggiati Tramonti, Maniago e Tolmezzo.
29-giugno-1873	IX-X	Alpago Cansiglio. Epicentro tra Garna e Cornei, nella zona del lago di Santa Croce. Sisma all'alba. Gravi danni a Belluno dove la metà degli edifici (duomo compreso) subisce lesioni importanti. Crolli nella conca di Alpago e nel Cansiglio. La zona più colpita tra Belluno, Pordenone e Conegliano. Lesioni anche a Treviso, Verona e Venezia. Avvertito da Genova alle Marche ed in Svizzera. Decine di vittime.
27-marzo-1928	IX	Carnia. Epicentro nei pressi di Pusea. Gravi danni in Val d'Arzino. Tra i paesi più colpiti Alesso, Marins, Tramonti, Vito d'Asio, Chiaicis, S. Stefano, Pusea. Una decina le vittime.
18-ottobre-1936	IX	Alpago Cansiglio. Epicentro ad est di Fadalto. Interessata la zona circostante l'altipiano del Cansiglio ed il territorio di tre province attuali (Belluno, Treviso, Pordenone). Principali paesi con gravi danni: Stevenà, Fiaschetti, Cornei, la conca d'Alpago. Crolli vari a Sacile, Belluno, Vittorio Veneto, Conegliano, S. Vito. Lesioni pure a Bolzano e Venezia.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 39 di 73	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

Data	Intensità (MCS)	Effetti
06-maggio-1976	IX-X	Friuli. Evento intorno alle ore 21. Ancora scientificamente discussa l'esatta sede dell'epicentro, dal punto di vista macrosismico situata tra Gemona ed Artegnà, completamente distrutti. Sisma devastante che travolge un'intera regione, in particolare l'area a nord di Udine. Una settantina i comuni colpiti, 45 dei quali "rasi al suolo" secondo la definizione ufficiale. Gravi danni anche in Slovenia orientale. Segue una lunga sequenza sismica.
15-settembre-1976	VIII-IX	Friuli. Epicentro ad est di Osoppo. Scossa appartenente alla sequenza sismica del precedente. Ciò che era rimasto ancora in piedi, crolla definitivamente. Particolarmente colpiti Trasaghis, Osoppo, Gemona, Buja, Venzone. La ricostruzione risulterà efficiente e completata in una decina di anni. Il conto definitivo delle vittime consta di 989 unità, 45mila i senzatetto

Tabella 3-1 Tabella intensità sismica storica pianura veneta-friulana ricavato da Archivio Storico Macrosismico italiano dal 1000 al 2014 secondo CPTI15

Analizzando la distribuzione della sismicità sia storica che recente si vede come gli eventi sono concentrati nella fascia di rilievi della pedemontana a sud, fino alla parte più interna della catena a nord e in senso longitudinale si trovano dalla zona del gemonese fino a comprendere la Carnia e le Dolomiti friulane. I dati macrosismici relativi ai terremoti storici e le localizzazioni automatiche di eventi recenti suggeriscono che la maggior parte dei terremoti che hanno colpito l'area di studio fino ad ora sono piuttosto superficiali ed hanno interessato in particolare la regione Friuli Venezia Giulia.

Infatti, il più forte terremoto che ha colpito la regione e la confinante Slovenia Occidentale e di cui si abbia memoria è l'evento del 26 marzo 1511 con zona epicentrale Idrija, ad una cinquantina di km dal confine con il Friuli. Un altro evento che in precedenza si è generato nella regione è l'evento del 1348 che colpì la Carnia (epicentro) e distrusse gran parte della regione ma anche della Carinzia.

Il terremoto del 1873 avvenne il mattino del 29 giugno; la prima scossa fu registrata alle ore 4 e 55 minuti; l'epicentro fu calcolato nel bacino dell'Alpago, ma le scosse furono avvertite in tutto il Veneto e anche oltre. I maggiori danni si ebbero, oltre che in Alpago, anche in Val Lapisina e nei comuni che si distendono ai piedi del Cansiglio, lungo la fascia collinare, da Vittorio Veneto a Saccis, fino a Montebelluna.

Passarono circa una sessantina d'anni di relativa calma sismica prima che un nuovo terremoto, di intensità pari al IX della scala MCS, tornasse a colpire queste zone.

Il fenomeno si verificò qualche ora prima dell'alba, alle quattro e dieci minuti del 18 ottobre del 1936. L'ipocentro sismico venne individuato a 17 Km di profondità sotto l'altipiano del Cansiglio. Non ci furono morti, anche i danni furono più lievi della volta precedente. Dopo la scossa principale si ebbero numerose repliche nei giorni successivi, fino al mese di marzo del 1937.

Gli eventi più forti che hanno colpito la regione negli ultimi decenni sono, il terremoto del Friuli del 6 maggio 1976 (MS = 6.5) e quello di Moggio del 14 febbraio 2002 (MI = 4.9). Al di fuori della regione, da menzionare la sequenza di Bovec-Krn del 1998 (Ms = 5.7) e l'evento del 2004 con medesima zona epicentrale.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITA' REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 40 di 73	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

Il terremoto del Friuli è l'evento più forte registrato nell'Italia nord-orientale. Il sisma principale fu preceduto da un precursore (MS = 4.5) e fu seguito da una lunga serie di repliche. In particolare, due di queste accadute il 15 settembre '76 furono molto forti (MS = 6.0 e 6.1).

3.4 Uso del suolo

L'analisi integrata delle ortofoto, dei sopralluoghi diretti lungo il tracciato e delle cartografie ufficiali di uso del suolo regionali (Progetto Moland del Friuli-Venezia Giulia), ha permesso la redazione di una carta di "uso del suolo" in scala 1:10000 allegata allo Studio di Impatto Ambientale [Doc. n. 00-RT-E-5015]).

Di seguito si riportano le varie tipologie di uso del suolo adottate in legenda, elencate attribuendo un significato decrescente di valenza ecologica. Per la particolare importanza e diffusione che assumono nell'area in esame i vigneti vengono scissi dal resto dei frutteti:

- Arboricoltura da legno e altre colture permanenti
- Aree estrattive
- Aree ad accesso limitato
- Aree sportive e verde urbano
- Aree boscate
- Aree urbane residenziali e verde privato
- Bacini idrici, fiumi e canali
- Complessi industriali, commerciali, tecnologici, ospedalieri e spazi annessi
- Frutteti
- Impianti energetici
- Incolti e aree rimaneggiate
- Insediamenti zootecnici e complessi agroindustriali
- Prati stabili secondo Inventario FVG di cui alla L.R. n°9 del 29/04/2005
- Rimboschimenti
- Seminativi
- Superfici a prato
- Vigneti e colture associate
- Vivai e orticole

Per il tratto friulano sono state privilegiate le indicazioni contenute nella cartografia ufficiale della Regione Friuli Venezia Giulia, considerando questa come rappresentazione di una situazione potenziale e stabilizzata nel tempo dell'uso del suolo. Queste indicazioni sono state comunque integrate dalle osservazioni effettuate per aggiornare la cartografia ufficiale a situazioni locali apparentemente ben consolidate.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile- Gonars ed Opere Connesse	Pagina 41 di 73	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

Comune	Arboricoltura da legno e altre colture permanenti	Aree estrattive	Aree urbane (aree residenziali, aree sportive, verde urbano/privato, aree ad accesso limitato)	Aree boscate	Bacini idrici, fiumi e canali	Complessi industriali, commerciali, tecnologici ospedalieri e spazi annessi	Frutteti	Impianti energetici	Incolti e aree rimaneggiate	Insedimenti zootecnici e complessi agroindustriali	Prati stabili secondo Inventario FVG L.R. N°9 del 29/04/2005	Rimboschimenti	Seminativi	Superfici a prato0	Vigneti e colture associate	Vivai e orticole
Rifacimento Met. Mestre-Trieste tr. Silea - Gonars DN 400 (16"), DP 75 bar																
Cordovado	0	0	74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3138	0	297	0
Morsano al Tagliamento	0	52 (52*)	36	326 (47*)	183 (183*)	0	0	0	151	0	0	0	3648 (119*)	0	1165 (129*)	0
Varmo	0	0	0	134 (134*)	0	104	0	0	0	0	0	0	2080 (234*)	19 (19*)	94	0
Rivignano-Teor	509 (208*)	0	0	409 (262*)	0	149 (149*)	0	0	0	0	0	0	6432 (351*)	0	638	0
Pocenia	0	0	0	18 (18*)	0	0	0	0	0	0	0	0	3663 (130*)	0	837	0
Castions di Strada	811	0	0	31	53 (53*)	0	0	0	0	0	0	0	1864 (211*)	26 (26*)	701	0
Porpetto	696	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	1188 (30*)	77	0	0
Gonars	122	0	29	483 (483*)	0	0	0	0	0	0	29 (29*)	0	1646 (539*)	64	0	0

(*) Percorrenza in trenchless

Tabella 3-2 Tipologia di uso del suolo interferiti dal tracciato in progetto "Mestre-Trieste tratto Silea - Gonars" DN 400 (16") DP75 bar (valore espresso in metri)

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 42 di 73	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

Comune	Arboricoltura da legno e altre colture permanenti	Aree estrattive	Aree urbane (aree residenziali, aree sportive, verde urbano/privato, aree ad accesso limitato)	Aree boscate	Bacini idrici, fiumi e canali	Complessi industriali, commerciali, tecnologici ospedali e spazi annessi	Frutteti	Impianti energetici	Incolti e aree rimaneggiate	Insediamenti zootecnici e complessi agroindustriali	Prati stabili secondo Inventario FVG L.R. N°9 del 29/04/2005	Rimboschimenti	Seminativi	Superfici a prato0	Vigneti e colture associate	Vivai e orticole
Ricoll. All. Comune di Cordovado DN 100 (4"), DP 75 bar																
Cordovado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0
All. Comune di Morsano al T. DN 100 (4"), DP 75 bar																
Morsano al Tagliamento	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	191	0	0	0
Ricoll. All. Comune di San Michele al Tagliamento DN 150 (6"), DP 75 bar																
Morsano al Tagliamento	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0
All. Com. di Varmo DN 100 (4"), DP 75 bar																
Varmo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	0	0	0
Ricoll. Der. Per Latisana DN 150 (6"), DP 75 bar																
Rivignano-Teor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0
All.com. di Rivignano -Teor DN 100 (4") DP 75bar																
Rivignano-Teor	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	406	0	0	0
Variante per ricoll. All. Cartiera di Rivignano DN 150 (6"), DP 75 bar																
Rivignano-Teor	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48	0	0	0
Ricoll. Pot. Der. Per Latisana DN 250 (10"), DP 75 bar																
Rivignano-Teor	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0
All. Com. di Rivignano-Teor DN 100 (4"), DP 75 bar																
Rivignano-Teor	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	406	0	0	0

(*) Percorrenza in trenchless

Tabella 3-3 Tipologia di uso del suolo interferiti dai tracciati in progetto "Opere connesse al met. Mestre-Trieste tratto Silea-Gonars" DN 400 (16") DP75 bar (valore espresso in metri)

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 43 di 73	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

Comune	Arboricoltura da legno e altre colture permanenti	Aree estrattive	Aree ad accesso limitato Aree sportive e verde urbano Aree urbane residenziali e verde privato	Aree boscate	Bacini idrici, fiumi e canali	Complessi industriali, commerciali, tecnologici ospedalieri e spazi annessi	Frutteti	Impianti energetici	Incolti e aree rimaneggiate	Insedimenti zootecnici e complessi agroindustriali	Prati stabili secondo Inventario FVG L.R. N°9 del 29/04/2005	Rimboschimenti	Seminativi	Superfici a prato0	Vigneti e colture associate	Vivai e orticole
Dism. (45870) Met. Mestre-Trieste tratto Silea-Gonars DN 400 (16"), MOP 64 bar																
Cordovado	0	0	147	0	0	0	0	0	0	127	0	0	2868	0	254	0
Morsano al Tagliamento	122	75	130	356	213	0	0	0	67	28	0	0	3798	0	678	0
Varmo	0	0	88	138	0	0	0	0	0	0	0	100	1755	28	94	0
Rivignano-Teor	199	0	338	330	5	0	0	0	0	0	0	0	5999	116	638	0
Pocenia	331	0	109	247	4	0	0	0	0	0	299	0	2600	0	670	0
Castions di Strada	831	0	0	31	57	0	0	0	0	0	0	56	1773	0	703	0
Porpetto	930	0	161	280	126	0	0	0	0	0	0	0	1400	28	0	0
Gonars	293	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	283	142	0	0

Tabella 3-4 Tipologie di uso del suolo interferiti dalla dismissione "Mestre-Trieste tratto Silea-Gonars" DN 400(16") MOP 64 bar (valore espresso in metri)

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 44 di 73	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

Comune	Arboricoltura da legno e altre colture permanenti	Aree estrattive	Aree ad accesso limitato Aree sportive e verde urbano Aree urbane residenziali e verde privato	Aree boscate	Bacini idrici, fiumi e canali	Complessi industriali, commerciali, tecnologici ospedalieri e spazi annessi	Frutteti	Impianti energetici	Incolti e aree rimaneggiate	Insedimenti zootecnici e complessi agroindustriali	Prati stabili secondo Inventario FVG L.R. N°9 del 29/04/2005	Rimboschimenti	Seminativi	Superfici a prato0	Vigneti e colture associate	Vivai e orticole
Dism. Tratto (4140088) All. Com. di Cordovado DN 80 (3"), MOP 64 bar																
Cordovado	0	0	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dism. (4140124) All. Com. di Morsano DN 80 (3"), MOP 64 bar																
Morsano al T.	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	207	0	0	0
Dism. Tratto (4140762) All. Com. di S. Michele al Tagliamento DN 150 (6"), MOP 64 bar																
Morsano al T.	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0
Dism. (4140297) All. Com. di Varmo DN 100 (4"), MOP 64 bar																
Varmo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	188	16	0	0
Dism. Tratto (4102379) Der. per Latisana DN 100 (4"), MOP 64 bar																
Rivignano-Teor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0
Dism. (4100422) All. Com. di Rivignano DN 80 (3")																
Rivignano-Teor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	421	0	0	0
Dism. Tratto (4140438) Pot. Der. per Latisana DN 250 (10"), MOP 64 bar																
Rivignano-Teor	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabella 3-5 Tipologie di uso del suolo interferiti dalle opere connesse alla dismissione "Mestre-Trieste tratto Silea-Gonars" DN 400(16") MOP 64 bar (valore espresso in metri)

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 45 di 73	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

3.5 Descrizione attività pregresse e rischio contaminazione

È stato effettuato uno studio preliminare volto ad identificare eventuali interferenze dell'opera in progetto con siti o aree sottoposte a procedimenti di bonifica ai sensi del titolo V, parte quarta del D.Lgs. 152/2006 ed a censire eventuali siti considerati fonti di inquinamento potenziale.

L'attività di screening del territorio interessato dall'opera è stata svolta con la finalità di realizzare un'indagine sistematica, così da individuare i siti per i quali si possa evidenziare la presenza di un potenziale rischio di inquinamento.

Le fasi che hanno caratterizzato tale attività sono:

- ricerca bibliografica in merito ai siti contaminati riportati nella documentazione ufficiale pubblicata dagli Enti Pubblici responsabili a livello nazionale, regionale e locale (identificazione dei Siti di Interesse Nazionale (SIN), consultazione dell'Anagrafe dei siti contaminati da bonificare, analisi dei piani regolatori, etc.);
- integrazione dei dati di letteratura mediante individuazione dei siti non censiti dagli enti competenti ma potenzialmente soggetti a inquinamento, definendo le tipologie di attività considerate sorgenti di potenziale inquinamento ambientale (aree industriali in attività e dismesse, discariche di rifiuti abusivi/incontrollate, aree oggetto nel passato o attualmente di incidenti o sversamenti accidentali, scarichi abusivi, depositi e luoghi di abbandono, distributori di idrocarburi, presenza di depositi di amianto) ed utilizzando foto da volo aereo ed immagini da satellite, al fine di individuare l'eventuale presenza di tali attività nel corridoio di indagine dell'infrastruttura;
- effettuazione di sopralluoghi in campo per la verifica delle eventuali aree a rischio e dello stato dei luoghi per la valutazione di ulteriori siti potenzialmente inquinati.

Il corridoio interessato dal progetto non intercetta siti contaminati censiti dalle autorità competenti e pertanto non risulta necessario redigere un piano di caratterizzazione finalizzato alla bonifica dei siti inquinati. Inoltre, in considerazione del fatto che il tracciato del metanodotto intercetta principalmente aree agricole ed è ubicato lontano da possibili fonti di inquinamento (aree industriali, discariche, ecc.), si presume che il materiale scavato lungo la trincea non sia contaminato.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 46 di 73	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

4 MODALITÀ DI ESECUZIONE E RISULTATI DELLA CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Per garantire un elevato livello di tutela ambientale durante tutta la realizzazione dell'opera ed in particolare durante tutte le fasi di movimentazione delle terre e rocce da scavo, non saranno utilizzati prodotti inquinanti che possano modificarne le caratteristiche chimico-fisiche, né le stesse saranno oggetto di preventivi trattamenti o trasformazioni diverse da quelle della normale pratica industriale.

La caratterizzazione dei suoli è stata effettuata secondo il D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. ed in ottemperanza all'art. 24 del D.P.R. n. 120/2017. La locazione dei punti di indagine con prelievo di campioni da sottoporre ad analisi di laboratorio è stata definita al fine di verificare se i valori degli elementi rientrassero nei limiti imposti dalla normativa (colonne A e B, tabella 1 allegato 5, al Titolo V parte IV del D. Lgs. n. 152/2006 e s.m.i.), con riferimento al contesto geomorfologico, litostratigrafico e d'uso del suolo del corridoio interessata dal progetto.

4.1 Metodologie di campionamento dei terreni

La scelta dei punti di campionamento è stata fatta in modo ragionato, senza utilizzare una griglia prefissata. Tutto ciò ha consentito di avere un numero sufficiente di campioni, ritenuti significativi delle varie situazioni geolitologiche, stratigrafiche e pedogenetiche dell'area interessata dal progetto. Altro elemento tenuto in considerazione nella scelta dei punti è quello dell'uso del suolo, al fine di verificare se possano essere presenti alcuni elementi inquinanti.

Si evidenzia che i punti di campionamento per le analisi ambientali sono stati ubicati all'incirca ogni 500 m di tracciato in ottemperanza al D.P.R. 120/17 ed in considerazione dell'accessibilità dei luoghi, e quindi ottimizzati con quelli dei sondaggi geognostici con il fine di limitare il disturbo sul territorio.

Considerando una profondità di posa del metanodotto intorno ai 2 m (1,5 m + 0,4 m), per ciascun punto d'indagine sono stati prelevati due campioni di terreno:

campione 1: da 0 a 1 m dal piano campagna;

campione 2: a 2 m dal piano campagna (fondo scavo).

In corrispondenza delle trenchless le profondità di campionamento sono state stabilite in funzione del corridoio scelto per la posa della condotta. In questo caso sono stati prelevati n.3 campioni dalle carote estratte su 1 o 2 sondaggi dei 2/3 eseguiti per ogni trenchless:

campione 1: da 0 a 1 m dal piano campagna;

campione 2: nella zona intermedia (a circa 5-7 m dal piano campagna);

campione 3: nel punto individuato di perforazione della trenchless, (orientativamente tra i 10 ed i 15 m dal piano campagna).

A seguito delle risultanze analitiche riscontrate, in prossimità dei sondaggi che presentavano sforamenti dei limiti di legge, è stata effettuata una prima campagna di raffittimento tramite nuovi prelievi di campioni.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITA' REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 47 di 73	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

4.2 Campionamento

Il campionamento è stato eseguito utilizzando un campionatore a percussione (fig 4.2.A), costruito dalla Eijkelkamp per il prelievo di campioni indisturbati e la rapida valutazione del profilo, senza dover ricorrere a trincee onerose da scavare e pesantemente disturbanti. I campioni hanno dimensioni di 93 o di 55 mm di diametro, a seconda del carotiere utilizzato, per 100 cm di lunghezza (fig.4.2.B). Il metodo di penetrazione avviene per mezzo di un martello a percussione con motore a benzina. Tra le altre caratteristiche il cilindro ha un lato rimuovibile per consentire una prima valutazione del campione o per permettere un sub campionamento del materiale raccolto. Tale sistema garantisce un campionamento ad elevato livello di qualità, in quanto non avviene: rimaneggiamento, dilavamento o riscaldamento del terreno, durante la perforazione. Inoltre la lunghezza del carotiere pari a 100 cm consente di prelevare campioni composti per orizzonti litologici omogenei.

Tale attrezzatura di perforazione è facilmente trasportabile e permette di eseguire i carotaggi anche in zone difficilmente accessibili o coltivate senza danneggiare la coltura in atto.

Per ogni carota estratta della lunghezza di circa 100 cm è stata rilevata la successione stratigrafica con una attenta valutazione delle caratteristiche fisico-chimiche macroscopiche dei terreni. Nei casi in cui le condizioni litologiche o le profondità (vedi trenchless) non consentivano l'uso del campionatore sopra descritto è stato eseguito un carotaggio a rotazione continua con sonda appositamente attrezzata per i campionamenti ambientali.



Fig. 4.2..A - Campionatore motorizzato

Nelle fasi di campionamento non sono state utilizzate sostanze che avrebbero potuto compromettere la qualità del campione e la sua rappresentatività dal punto di vista chimico. Gli strumenti e le attrezzature sono costituiti da materiali idonei a non modificare le caratteristiche delle matrici ambientali e la concentrazione dei vari elementi da analizzare. In particolare, non sono stati utilizzati oli, grassi e corone verniciate.

Alla fine di ogni perforazione sono stati decontaminati tutti gli attrezzi e gli utensili utilizzati.

Prima di iniziare le operazioni di prelievo è stata garantita la pulizia degli strumenti, attrezzi e utensili per evitare potenziali inquinamenti tra i diversi campioni.

I campioni sono stati prelevati un carotiere motorizzato avente foro di prelievo di diametro di circa 7.00 centimetri ed una profondità di 2.00 metri.

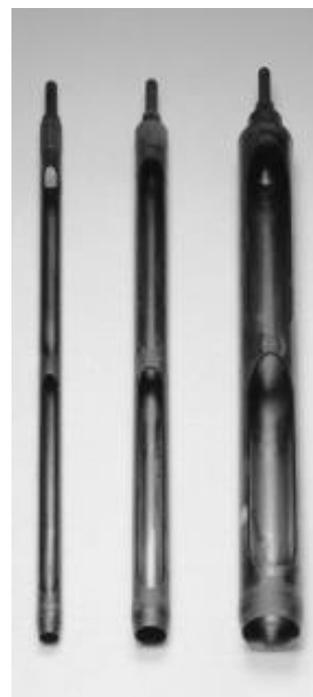


Fig. 4.2.B - Carotieri

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITA' REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 48 di 73	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

Al fine di ottenere un campione il più possibile rappresentativo delle condizioni naturali del terreno in sito, il materiale è stato prelevato dalla porzione più interna della carota per eliminare la parte disturbata dalla rotazione del carotiere.

In fase di formazione del campione, si è proceduto, dapprima, ad eliminare in campo la frazione granulometrica superiore ai 2.00 centimetri, utilizzando un apposito setaccio, dopodiché il campione è stato omogeneizzato su telo impermeabile monouso.

In considerazione del volume di terreno ottenuto, il campione primario, applicando il metodo della quartatura è stato ridotto fino al raggiungimento del volume necessario per effettuare il campione o i campioni secondari. Infatti utilizzando idonea attrezzatura, si distribuisce in modo uniforme (in uno spazio adeguato) il materiale da esaminare in un cumulo o una 'torta' con un'altezza corrispondente a circa un quarto del raggio della stessa. Questa va divisa in 4 parti di uguale dimensione: il materiale di due quarti opposti deve essere scartato, mentre quello dei due quarti rimanenti va mescolato e ridistribuito in una nuova 'torta'. Si ripetono le operazioni eseguite sopradescritte e si scelgono i due quarti rimasti come campione. Qualora il volume ottenuto risultasse essere eccessivo si ripetono le operazioni descritte tante volte fino al volume necessario alla formazione del campione secondario, garantendo la rappresentatività del campione.

Il campione o i campioni sono conservati in apposito contenitore, idoneo per la conservazione e il trasporto in laboratorio, opportunamente siglati in modo indelebile con l'identificativo del sito di indagine, la sigla di progetto, il codice identificativo del punto di campionamento, la profondità di prelievo e la data di prelievo.

I campioni confezionati sono stati consegnati nel più breve tempo possibile al laboratorio incaricato delle analisi.

4.3 Numero e caratterizzazione dei punti di indagine

Trattandosi di una struttura lineare i punti di campionamento per le analisi ambientali sono stati ubicati all'incirca ogni 500 metri di tracciato in ottemperanza all'allegato 4 del D.M. 120/17 ed in considerazione dell'accessibilità dei luoghi, e quindi ottimizzati con quelli dei sondaggi geognostici con il fine di limitare il disturbo sul territorio.

Inoltre si specifica che nelle aree dove si prevede la realizzazione delle aree trappole il numero dei punti di indagini deriva dall'estensione dell'area occupata in ottemperanza alla normativa vigente.

Negli allegati "Carta delle Indagini" sono riportati i punti di indagine lungo i tracciati dei metanodotti in progetto, mentre di seguito vengono riportati schematicamente il numero delle indagini suddivise per tipologia d'intervento, evidenziandone le principali caratteristiche del pedoambiente.

Nelle tabelle seguenti, nella colonna "Set analitico" viene riportato il set di parametri da analizzare, in funzione delle attività antropiche e dell'uso del suolo, limitrofe al sito di analisi. In particolare viene indicato con "Ridotto" il set di parametri riportati al paragrafo 4.5 ad esclusione di BTEX e IPA, mentre con "Esteso" si indica il set di parametri da analizzare comprendenti BTEX e IPA se si ha la vicinanza con fonti di pressione (infrastrutture viarie di grande comunicazione, aree industriali ecc).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 49 di 73	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

4.4 Piano di caratterizzazione delle terre e rocce effettuato nella campagna di campionamento ambientale 2017

Nel presente paragrafo, si riportano i punti di campionamento ambientale eseguiti nella prima campagna effettuata nel 2017 lungo la linea in progetto ed in dismissione, e sia in corrispondenza delle opere con tecnologia trenchless.

Rifacimento metanodotto Mestre-Trieste tr. Casale sul Sile-Gonars DN 400 (16”), DP 75 bar (Tratto in Regione FVG) Rif. Dis. 17157-10-DT-D-5208

- N. 57 punti di campionamento lungo la linea
- N. 11 punti di campionamento in corrispondenza delle trenchless

Come già detto in precedenza, i punti di campionamento sono stati posizionati lungo il corridoio interessato dai lavori e sono stati posizionati a circa 500 metri di distanza tra di loro. I primi due punti, indicati come A 81 ed A82, sono posizionati ad Ovest ed a Est della strada provinciale SP18 nella periferia Sud del centro abitato di Cordovado. Ricadono in due campi utilizzati a seminativo. Mentre i successivi punti fino al campionamento designato come A91 interessano aree utilizzate a seminativo e non vi sono aree urbane ed industriali nelle immediate vicinanze. In tale tratto (A81-A91) le litologie affioranti sono costituite da sedimenti a granulometria media. Successivamente i punti compresi tra A92 ed A100 sono collocati in corrispondenza dei sedimenti alluvionali a granulometria grossolana. L'uso del suolo prevalente è costituito da seminativo e vigneti e sono situati sempre ad una certa distanza dai centri abitati (la distanza minima e maggiore di 800 metri)

Tutti i punti di campionamento situati in sinistra idrografica del fiume Stella e fino all'ultimo punto che ricade nel comune di Gonars, interessano litologie costituiti da una alternanza di sedimenti a granulometria variabile da fine a grossolana e talvolta media. Sono stati collocati in campi coltivati (prevalentemente seminativi e qualche vigneto o frutteto). Soltanto pochi punti (A134, A111 ed A136) si ritrovano in prossimità di centri abitati ed a ridosso di strade provinciali.

Dal punto di vista pedologico i punti di campionamento interessano i suoli da poco a mediamente evoluti. In particolare tra i comuni di Cordovado e Morsano al Tagliamento la maggior parte dei suoli non presenta forte evoluzione in ragione della deposizione relativamente recente e delle rielaborazioni successive. In buona parte del territorio si trovano suoli caratterizzati da successive deposizioni di sedimenti carbonatici (materiale calcareo) più recenti: il carbonio organico varia irregolarmente lungo il profilo e si mantiene su valori elevati anche in profondità. Gli orizzonti superficiali hanno subito modesta decarbonatazione e si può riconoscere un orizzonte sottosuperficiale di alterazione con debole o moderata decarbonatazione e variazione di colore (cambico). Solo in corrispondenza di materiali più fini presenti nella parte meridionale, screziature grigiastre e giallo-rossastre evidenziano condizioni di saturazione idrica temporanea (proprietà gleyiche).

Nell'area compresa tra i comuni di Morsano al Tagliamento e Varmo i suoli, in genere, sono poco evoluti, mentre nelle aree dove predominano i sedimenti fini i suoli sono leggermente più evoluti. Si tratta di suoli con spiccate caratteristiche fluventiche i quali risentono ancora della deposizione tipicamente fluviale, ma che comunque hanno sviluppato un orizzonte di alterazione Bw. Sono suoli per lo più destinati a seminativi e vite ma che necessitano di irrigazione nei periodi estivi.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITA' REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 50 di 73	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

L'area che comprende il territorio da Varmo al Comune di Gonars, in cui è situata la fine del tracciato in progetto, è inserita in una vasta area formata da alluvioni sabbioso-argillose, miste a più recenti contributi del Tagliamento tipiche della bassa pianura tra il Tagliamento e Torre Isonzo. I suoli mostrano un contenuto in scheletro, molto variabile, ma tendenzialmente limitato ed una tessitura tendenzialmente sabbiosa argillosa. Sono profondi con un orizzonte superficiale disturbato dalle lavorazioni.

Rifacimento metanodotto Mestre-Trieste tr. Casale sul Sile-Gonars DN 400 (16''), DP 75 bar (Tratto in Regione Friuli Venezia Giulia)				
Punto di Campionamento campagna 2017	Coordinate WGS84 33N		Set analitico	
	Y	X	Ridotto	Esteso
A81	5077741.406	335165.006	X	
A82	5077802.276	335591.073	X	
A83	5078010.410	336070.202	X	
A84	5078203.708	336554.770	X	
A85	5078419.545	337122.473	X	
A86	5078610.562	337699.710	X	
A87	5078778.644	338183.567	X	
A88	5078954.799	338735.650	X	
A89	5079053.864	339226.282	X	
A90	5079274.648	339647.214	X	
A91	5079498.569	340128.067	X	
A92	5079769.019	340527.101	X	
A93	5079944.074	341042.711	X	
A94	5080205.391	341389.160	X	
A95	5080526.250	341836.014	X	
A96	5080891.834	343876.352	X	
A97	5080769.913	344385.192	X	
A98	5080757.333	344892.452	X	
A99	5080730.143	345429.987	X	
A100	5080702.109	345954.719	X	
A101	5080743.573	346637.750	X	
A102	5080743.952	346940.447	X	
A103	5080760.252	347401.997	X	
A104	5080777.190	347869.643	X	
A105	5080442.769	348272.131	X	
A106	5080730.133	349212.220	X	
A107	5080722.416	349703.792	X	
A108	5080713.008	350267.237	X	
A109	5080710.140	351614.597	X	

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITA' REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 51 di 73	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

Rifacimento metanodotto Mestre-Trieste tr. Casale sul Sile-Gonars DN 400 (16"), DP 75 bar (Tratto in Regione Friuli Venezia Giulia)				
Punto di Campionamento campagna 2017	Coordinate WGS84 33N		Set analitico	
	Y	X	Ridotto	Esteso
A111	5080852.625	353413.032	X	
A112	5080821.589	353924.330	X	
A113	5080772.954	354467.517	X	
A114	5080792.023	355094.978	X	
A115	5080742.668	355638.917	X	
A116	5080592.301	356119.977	X	
A117	5080652.871	356605.791	X	
A118	5080867.406	357155.686	X	
A119	5081089.860	358235.980	X	
A120	5081229.535	358784.287	X	
A121	5081360.022	359278.962	X	
A122	5081532.624	359769.859	X	
A123	5081475.623	360424.564	X	
A124	5081629.237	360925.105	X	
A125	5081826.808	361465.566	X	
A126	5082484.793	362882.935	X	
A127	5082094.077	363271.463	X	
A110	5080699.364	352075.245	X	
A128	5081847.381	363585.734	X	
A133	5080398.375	342332.309	X	
A134	5080766.653	348590.564		X
A135	5081683.602	361817.063	X	
A136	5081728.791	362396.030	X	
A137	5081736.819	362853.932	X	
A4*	5081081.500	355192.610	X	
A5*	5081839.000	361209.000	X	
A6*	5082306.420	361423.910	X	
A7*	5082803.380	362545.390	X	

Tabella 4.4.A: Punti di campionamento campagna 2017 sul Rifacimento metanodotto Mestre-Trieste tr. Casale sul Sile-Gonars DN 400 (16"), DP 75 bar (Tratto in Regione Friuli Venezia Giulia), con indicato il set analitico effettuato

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITA' REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 52 di 73	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

Rifacimento metanodotto Mestre-Trieste tr. Casale sul Sile-Gonars DN 400 (16"), DP 75 bar (Tratto in Regione Friuli Venezia Giulia)				
Punti di campionamento in corrispondenza delle trenchless				
Punto di Campionamento campagna 2017	Coordinate WGS84 33N		Set analitico	
	Y	Ridotto	Ridotto	Esteso
S31	5080783.454	342380.607	X	
S33	5081026.748	342849.013	X	
S35	5081010.803	343442.832	X	
S38	5080704.297	350624.673	X	
S39	5080681.356	350994.902	X	
S3G	5082866.670	362619.450	X	
S40	5080674.326	351166.087	X	
S44	5081035.435	357768.373	X	
S1G	5082609.000	361810.000	X	
S2G	5082760.000	362238.570	X	
S4G	5082626.000	362741.000	X	

Tabella 4.4.B: Punti di campionamento campagna 2017, in corrispondenza delle Trenchless, sul Rifacimento metanodotto Mestre-Trieste tr. Casale sul Sile-Gonars DN 400 (16"), DP 75 bar (Tratto in Regione Friuli Venezia Giulia), con indicato il set analitico effettuato

Allacciamento Comune di Rivignano Teor DN 100 (4"), DP 75 bar Rif. Dis. 17157-19-DT-D-5208

- N. 1 punti di campionamento lungo la linea
- Il punto di campionamento dell'allacciamento al comune di Rivignano Teor ricade in un seminativo a Sud del centro abitato, dove affiorano i sedimenti alluvionali grossolani.

Allacciamento Comune di Rivignano Teor DN 100 (4"), DP 75 bar				
Punto di Campionamento campagna 2017	Coordinate WGS84 33N		Set analitico	
	Y	X	Ridotto	Esteso
L1	5081075.908	348186.806	X	

Tabella 4.4.C: Punti di campionamento campagna 2017, sul Met. Allacciamento Comune di Rivignano Teor DN 100 (4"), DP 75 bar, con indicato il set analitico effettuato

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 53 di 73	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

4.5 Parametri analizzati

In base alle attività antropiche e d'uso del suolo dell'area interessata dal passaggio del metanodotto, sui campioni prelevati sono stati determinati i set di parametri analitici riportati di seguito. Inoltre le analisi chimico-fisiche sono state eseguite adottando metodiche ufficialmente riconosciute.

- Arsenico;
- Cadmio;
- Cobalto;
- Nichel;
- Piombo;
- Rame;
- Zinco;
- Mercurio;
- Idrocarburi C>12;
- Cromo totale;
- Cromo VI;
- Amianto;
- BTEX;
- IPA.

In particolare, i BTEX e IPA sono stati determinati soltanto sui campioni il cui prelievo è stato eseguito in vicinanza di infrastrutture viarie di grande comunicazione ed aree industriali. Annessi al seguente documento i certificati delle analisi effettuate sui campioni prelevati.

4.6 Risultati delle analisi sui campioni del 2017

Le analisi chimiche sui terreni sono state svolte presso il laboratorio GEO LAB S.r.l (Rende – CS) accreditato al CCIAA CS n°123318 (vedi i certificati in Annesso 1).

Dall'analisi dei risultati ottenuti si evidenzia che, per la quasi totalità dei campioni, i valori degli elementi analizzati ricadono all'interno dei limiti della Concentrazione Soglia di Contaminazione (definite nella tabella 1/A, Allegato 5 alla parte IV del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. previste per siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale) ad eccezione di un solo campione di terreno riportato nella tabella seguente.

Questo campione contiene gli elementi che superano il limite della CSC definito nella Tabella 1/A, Allegato 5 alla parte IV del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITA' REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 54 di 73	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

Met. Mestre-Trieste tr. Silea-Gonars DN 400 (16"), DP 75 bar – Regione Friuli Venezia Giulia <i>(Rif. 17157-10-DT-D-5208)</i>							
Campione	Profondità	Parametro ricercato	u.m.	Valore	Incert. di misura	Limite di riferimento	Metodo analisi
A87	1,50-2,00	Idrocarburi pesanti C>12	mg/kg s.s.	62	±19	50	UNI EN ISO 16703:2011

Tabella 4.6.A : Tabella riepilogativa campioni sul "Met. Mestre-Trieste tr. Silea - Gonars DN 400 (16"), DP 75 bar", con superamento CSC definite nella tabella 1/A, Allegato 5 alla parte IV del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

4.7 Piano di caratterizzazione delle terre e rocce nel 2019 per superamento idrocarburi pesanti C>12

In seguito al superamento delle CSC degli Idrocarburi pesante C>12 alla profondità di prelievo tra 1,50 e 2,00 mt dal p.c, riscontrato nella campagna di campionamento del 2017, sul punto A87, sono stati effettuati nel mese di luglio 2019, altri due campionamenti a 50 metri di distanza a monte e valle del suddetto punto (Fig 4.7.A), al fine di definire il tratto di metanodotto in cui il materiale scavato non potesse essere utilizzato come sottoprodotto ma conferito in discarica come rifiuto.



Fig. 4.2..A – Foto aerea con indicati i punti di campionamento A87A* e A87B* (cerchio celeste) effettuati nella campagna 2019 a monte e valle del punto A87 (cerchio verde)

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 55 di 73	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

Da tali campionamenti, non sono emersi superamenti dei valori rispetto alle CSC, sia per gli idrocarburi pesanti C>12 e sia per gli altri elementi analizzati (i certificati di laboratorio di questa campagna sono sempre riportati in Annesso 1.

Met. Mestre-Trieste tr. Silea-Gonars DN 400 (16"), DP 75 bar – Regione Friuli Venezia Giulia				
Punto di Campionamento campagna 2019	Coordinate WGS84 33N		Set analitico	
	Y	X	Ridotto	Esteso
A87A*	5078773.00	338130.00	X	
A87B*	5078803.00	338227.00	X	

Tabella 4.7.A: Punti di campionamento a monte e valle del punto A87 nella campagna 2019 sul Rifacimento metanodotto Mestre-Trieste tr. Casale sul Sile-Gonars DN 400 (16"), DP 75 bar (Tratto in Regione Friuli Venezia Giulia), con indicato il set analitico effettuato

4.8 Piano di caratterizzazione delle terre e rocce effettuato nella campagna di campionamento ambientale 2021

In considerazione a quanto espressamente richiesto da ARPA Friuli Venezia Giulia, relativamente all'istanza per l'avvio della procedura di verifica di ottemperanza alle condizioni ambientali contenute nel provvedimento di V.I.A. n. 319 del 05.11.2019, ai sensi dell'articolo 28 del D. Lgs. 152/2006, è stata effettuata una ulteriore campagna di campionamento ambientale nel mese di aprile 2021 i cui risultati vengono riportati nell'**Annesso 3** al presente documento e di seguito riassunti.

Con riferimento al parere positivo ma con prescrizioni, rilasciato dall'ARPA Friuli Venezia Giulia in data 19.03.2021, ed all'approvazione dell'ARPA FVG della proposta di campionamento integrativo sono state ricampionate alcune aree particolarmente sensibili del metanodotto in progetto (rifacimento e dismissione), le cui condizioni chimico-ambientali potrebbero aver subito delle modificazioni a seguito di impatti antropici successivi alla prima caratterizzazione ambientale, eseguita nel 2017.

A tal proposito, lo stesso Ente ha considerato validi i campionamenti ricadenti all'interno delle zone agricole per come indicato negli strumenti urbanistici vigenti, mentre sono stati ripetuti i campionamenti superficiali ubicati in prossimità (entro una fascia di 20 metri) di infrastrutture viarie principali e contesti urbanizzati e/o industriali applicando il set analitico standard esteso a BTEX e IPA.

Rifacimento metanodotto Mestre-Trieste tr. Casale sul Sile-Gonars DN 400 (16"), DP 75 bar (Tratto in Regione Veneto) - Rif. Dis. 17157-10-DT-D-5208

La scelta dei punti di campionamento è stata fatta secondo le prescrizioni indicate dall'ARPA Friuli Venezia Giulia, al fine di verificare se possano essere presenti alcuni elementi inquinanti rispetto a quanto emerso dalla originaria campagna di campionamento, in seguito a possibili modificazioni antropiche. I nuovi punti campionati sono 13, e sono posti lungo la linea e coincidono con gli stessi della campagna originaria e per ciascun punto d'indagine è

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITA' REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 56 di 73	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

stato prelevato un campione di terreno, ad una profondità compresa tra 0.00 metri e 1.00 metro dal piano campagna.

Il primo punto, indicato come A82#, è posizionato a est della Strada Provinciale n. 18 nella periferia sud del centro abitato di Cordovado. Il punto A86# è posto in vicinanza di Via Belvedere centro, in comune di Cordovado ed intercetta litologie costituite da depositi alluvionali a grana media. Il punto A88# è anch'esso posto in corrispondenza dei sedimenti alluvionali a granulometria media, in vicinanza di Via Pers. Il punto A133#, si trova alla base della scarpata della strada provinciale n.95, intercettando litologie costituite da sedimenti alluvionali a granulometria grossolana. Il punto di campionamento A96# si trova in prossimità della Strada Provinciale n. 39, in corrispondenza dei sedimenti alluvionali a granulometria grossolana. I punti A102# e A119# si trovano in contesti litologici costituiti da depositi alluvionali a grana fine. Il punto A102# è posto ad est di Via Latisana nel comune di Rivignano-Teor, mentre il punto A119# si trova nelle vicinanze di Via Vittoria nel comune di Castions di Strada.

I punti di campionamento A111#, A134# e A136# si ritrovano in prossimità di centri abitati ed a ridosso di strade provinciali, mentre A128# è ubicato in prossimità dell'Autostrada A4 "Torino-Trieste", intercettando litologie costituite da una alternanza di sedimenti a granulometria variabile da fine a grossolana e talvolta media.

Infine, i punti di campionamento S36# e S4G# ricadono rispettivamente in prossimità di una "zona a prevalente funzione produttiva" e di una infrastruttura viaria coincidente con la Strada Provinciale n. 80.

Rifacimento metanodotto Mestre-Trieste tr. Casale sul Sile-Gonars DN 400 (16"), DP 75 bar (Tratto in Regione Friuli Venezia Giulia)				
Punto di Campionamento campagna 2021	Coordinate WGS84 33N		Strumento urbanistico	Set analitico Esteso
	Y	X		
A82#	5077802.276	335591.073	Zona urbana	X
A86#	5078630.00	337693.00	Infrastruttura viaria	X
A88#	5078963.00	338730.00	Infrastruttura viaria	X
A96#	5080891.834	343876.352	Infrastruttura viaria	X
A102#	5080743.00	346940.00	Infrastruttura viaria	X
A111#	5080852.625	353413.032	Zona urbana	X
A119#	5081089.00	358235.00	Infrastruttura viaria	X
A128#	5081847.381	363585.734	Infrastruttura viaria	X
A133#	5080389.00	342335.00	Infrastruttura viaria	X
A134#	5080766.653	348590.564	Zona urbana	X
A136#	5081728.791	362396.030	Zona urbana	X
S4G#	5082626.000	362741.000	Infrastruttura viaria	X

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITA' REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 57 di 73	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

Rifacimento metanodotto Mestre-Trieste tr. Casale sul Sile-Gonars DN 400 (16"), DP 75 bar (Tratto in Regione Friuli Venezia Giulia)				
Punto di Campionamento campagna 2021	Coordinate WGS84 33N		Strumento urbanistico	Set analitico Esteso
	Y	X		
S36#	5080341.560	348664.080	Zona a prevalente funzione produttiva	X

Tabella 4.8.A: Punti di campionamento da eseguire a seguito di parere ARPA Friuli Venezia Giulia. In giallo punti ricadenti all'interno di zone urbane, in grigio in prossimità di infrastrutture viarie e in magenta in zona a prevalente funzione produttiva.

Per quanto riguarda il superamento degli Idrocarburi pesanti C>12 sul punto A87, in accordo con Arpa Friuli Venezia Giulia, sono stati campionati ulteriori due punti a monte e a valle, denominati A87C# e A87D# posti rispettivamente a 25 mt a monte e valle (senso GAS) del suddetto punto, e con ripetizione dello stesso, al fine di definire un tratto più ristretto in cui il materiale scavato non potesse essere utilizzato come sottoprodotto ma conferito in discarica come rifiuto.

Nella seguente figura (Fig. 4.8.A) vengono riportati i punti di campionamento relativi alle campagne 2017 e 2019 e gli ulteriori due punti integrativi del 2021. Per tutti e tre i punti di campionamento sono stati prelevati due campioni di terreno alle profondità tra 0,0 e 1,00 e tra 1,00 e 2,00 mt dal piano campagna, ed analizzato solo l'elemento Idrocarburo totale C>12.



Fig. 4.8.A – Ortofoto con ubicazione campionamenti ambientali a monte e valle del punto A87. In magenta i punti di campionamento integrativi effettuati nel 2019 mentre in celeste i punti di campionamento integrativi proposti in seguito a riunione con ARPA Friuli Venezia Giulia del 2021.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 58 di 73	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

Met. Mestre-Trieste tr. Silea-Gonars DN 400 (16"), DP 75 bar – Regione Friuli Venezia Giulia			
Punto di Campionamento campagna 2021	Coordinate WGS84 33N		Set analitico
	Y	X	
A87	5078778.644	338183.567	Idrocarburi pesanti C>12
A87C#	5078779.00	338153.00	
A87D#	5078795.00	338204.00	

Tabella 4.8.A: Punti di campionamento a monte e valle del punto A87 nella campagna 2021 sul Rifacimento metanodotto Mestre-Trieste tr. Casale sul Sile-Gonars DN 400 (16"), DP 75 bar (Tratto in Regione Friuli Venezia Giulia), con indicato il set analitico effettuato.

Allacciamento Comune di Rivignano Teor DN 100 (4"), DP 75 bar Rif. Dis. 17157-11-DT-D-5208

- N. 1 punti di campionamento lungo la linea

Il punto di campionamento dell'allacciamento al comune di Rivignano Teor (L1#) ricade in prossimità di un contesto urbanizzato in posizione sud rispetto al centro abitato, dove affiorano i sedimenti alluvionali grossolani.

Allacciamento Comune di Rivignano Teor DN 100 (4"), DP 75 bar				
Punto di Campionamento	Coordinate WGS84 33N		Strumento urbanistico	Set analitico
	Y	X		Esteso
L1#	5081075.908	348186.806	Zona urbana	X

Tabella 2-2 Punti di campionamento da eseguire a seguito di parere ARPA Friuli. In giallo punti ricadenti all'interno di zone urbane.

4.9 Risultati delle analisi sui terreni campionati nel 2021

Dall'analisi dei risultati ottenuti si evidenzia che, per la totalità dei campioni, i valori degli elementi analizzati ricadono all'interno dei limiti della Concentrazione Soglia di Contaminazione (definite nella tabella 1/A, Allegato 5 alla parte IV del D.Lgs 152/2006 e s.m.i. previste per siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale) ad eccezione del solo parametro zinco sul punto di campionamento A128# il cui valore risulta pari a 194 mg/kg. Tale valore risulta superiore al limite fissato per la tabella 1/A colonna A (siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale), ma è nettamente inferiore a quello della colonna B (Siti ad uso commerciale e industriale).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 59 di 73	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

Campione	Profondità	Parametro ricercato	Unità di misura	Valore	Incert. di misura	Limite di riferimento (colonna A)	Limite di riferimento (colonna B)	Metodo analisi
A128	0.00-1.00	Zinco	mg/kg s.s.	194	±19	150 mg/Kg	1500 mg/Kg	DM 13/09/1999 GU n°248 21/10/1999 Met XI.1 XI.2 DM 25/03/2002 GU n°84 10/04/2002 +UNI EN ISO 11885:2009

Tab. 4.9.A. Tabella riepilogativa campione A128 # con i limiti di riferimento della tabella 1/A, Allegato 5 alla parte IV del D.Lgs 152/2006 e s.m.i. (Colonna A: siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale e colonna B Siti ad uso commerciale e industriale).

Si specifica, che la particella dove è stato eseguito il campionamento, di proprietà di Snam Rete Gas, risulta censita nel catasto fabbricati foglio 16 particella 233 del comune di Gonars, come D01. Inoltre dalla sovrapposizione della tavola "Zonazione generale vigente" del PRG (variante 7) del comune di Gonars l'area risulta classificata come "**ZONA S**" destinata a servizi e attrezzature collettive, sottozona S6d - Stazione del Gas.

In base alle considerazioni sopra riportate, per il punto A128# i valori delle concentrazioni soglia di riferimento sono quelli della colonna B (Siti ad uso commerciale e industriale) e non quelli della colonna A, per cui la concentrazione dello zinco, che risulta pari a 194 mg/kg, sono abbondantemente inferiori ai limiti delle CSC di riferimento.

Inoltre, per quanto riguarda il superamento di idrocarburi pesanti superiori alle CSC sul punto A87, sono stati effettuati due ulteriori punti di campionamento collocati a 25 metri a monte e valle del suddetto punto ed è stato anche ripetuto il campionamento del punto A87 medesimo, al fine di poter verificare se vi sono state variazioni significative della concentrazione degli idrocarburi.

Le concentrazioni del parametro Idrocarburi pesanti C>12 sono risultate inferiori ai i limiti delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione.

A valle delle indagini integrative effettuate nell'Aprile 2021, si conclude pertanto, che per l'intero tratto del corridoio interessato dalle opere previste in progetto, il materiale scavato potrà essere riutilizzato nello stesso sito di produzione per eseguire il rinterro della condotta e i ripristini morfologici.

5 CAMPIONAMENTO ACQUA DI FALDA

L'allegato 2 del DPR n° 120/2017 prevede che nel caso in cui durante i campionamenti delle terre e rocce da scavo si intercetta la falda idrica necessita prelevare dei campioni di acqua da sottoporre ad analisi di laboratorio.

Nel caso specifico, durante l'esecuzione dei carotaggi eseguiti per il campionamento delle terre e rocce da scavo, spinti fino alla profondità massima di 2 metri dal piano campagna, in corrispondenza dei tratti dove la condotta sarà posata con scavo a cielo aperto, in nessun caso è stata intercettata la falda superficiale e pertanto non è stato eseguito il campionamento delle acque. Da evidenziare inoltre che tali campionamenti sono stati eseguiti con un campionatore motorizzato della eijkelkamp, adatto per campionamenti

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 60 di 73	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

ambientali, con carotiere da 60 mm di diametro, durante la stagione estiva 2017, con scarse precipitazioni meteoriche.

In corrispondenza invece degli attraversamenti fluviali interessati da opere trenchless, i campionamenti ambientali sono stati effettuati, in concomitanza della campagna geognostica sopra riportata, raggiungendo pertanto profondità maggiori, dove in diversi casi è stata intercettata la falda idrica. Su alcuni di essi sono stati installati appositi piezometri finalizzati sia al rilevamento del livello idrico che al campionamento dell'acqua di falda con conseguente caratterizzazione chimica e fisica di laboratorio.

Il dettaglio dei piezometri installati e i risultati ottenuti dei campionamenti dell'acqua di falda sono riportati **nell'Annesso 2** al presente documento. Dai risultati ottenuti, dai primi campionamenti eseguiti (ante operam) non si evincono condizioni di criticità e di superamenti dei valori soglia fissati dal DLgs 152/06 allegato V, Tabella 2 – Acque sotterranee.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 61 di 73	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

6 ATTIVITÀ DI CONTROLLO E MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA

Nel D.P.R. 120/2017 si specifica che la caratterizzazione ambientale può essere eseguita in corso d'opera solo nel caso in cui sia comprovata l'impossibilità di eseguire un'indagine ambientale propedeutica alla realizzazione dell'opera da cui deriva la produzione delle terre e rocce da scavo.

Essendo previsto l'utilizzo di metodologie di scavo che non determinano un rischio di contaminazione per l'ambiente, si prevede che, salvo diversa determinazione dell'Autorità competente, non sarà necessario ripetere la caratterizzazione ambientale durante le fasi di realizzazione dell'opera.

Le uniche attività di caratterizzazione in corso d'opera saranno condotte sulle terre e rocce da scavo derivanti dalle opere trenchless. Le analisi saranno condotte in sito su cumuli di materiale posizionato all'interno di apposite aree di stoccaggio in prossimità del cantiere delle opere trenchless, effettuando il campionamento secondo le disposizioni del D.P.R. 120/2017.

6.1 Modalità di caratterizzazione dei materiali di scavo

Il campionamento verrà effettuato su cumuli di materiale "tal quale" in modo da ottenere un campione rappresentativo secondo la norma UNI 10802.

Le aree di accumulo materiale sono impermeabilizzate al fine di evitare che le terre e rocce da scavo non ancora caratterizzate entrino in contatto con la matrice suolo.

Posto uguale a (n) il numero totale dei cumuli realizzabili dall'intera massa da verificare, il numero (m) dei cumuli da campionare è dato dalla seguente formula:

$$m = k n^{1/3}$$

dove k = 5 mentre i singoli n cumuli da campionare sono scelti in modo casuale. Il campo di validità della formula è $n \geq m$; al di fuori di detto campo (per $n < m$) si procede alla caratterizzazione di tutto il materiale.

Salvo evidenze organolettiche per le quali si può disporre un campionamento puntuale, ogni singolo cumulo è caratterizzato in modo da prelevare almeno 8 campioni elementari, di cui 4 in profondità e 4 in superficie, al fine di ottenere un campione composito che, per quartatura, rappresenta il campione finale da sottoporre ad analisi chimica.

Oltre ai cumuli individuati con il metodo suesposto, sono sottoposti a caratterizzazione il primo cumulo prodotto ed i cumuli successivi qualora si verificano variazioni del processo di produzione, della litologia dei materiali e, comunque, nei casi in cui si riscontrino evidenze di potenziale contaminazione.

6.2 Rispetto dei requisiti di qualità ambientale

Sui campioni di terreno prelevati saranno eseguite determinazioni analitiche comprendenti un set mirato di parametri analitici allo scopo di accertare le condizioni chimiche del sito in rapporto ai limiti previsti dal D.Lgs.152/2006.

Come stabilito nell'Allegato 4 del D.P.R. 120/2017, il set di parametri analitici da ricercare è definito in base alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sui siti o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 62 di 73	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera.

Fermo restando che la lista delle sostanze da ricercare può essere modificata ed estesa in accordo con l'Autorità competente, i parametri analitici che saranno indagati su ciascun campione di terreno prelevato sono quelli riportati di seguito:

Cadmio, Cobalto, Nichel, Piombo, Rame, Zinco, Mercurio, Idrocarburi C>12, Cromo totale, Cromo VI, Amianto, BTEX⁽¹⁾, IPA⁽¹⁾

Il rispetto dei requisiti di qualità ambientale di cui all'articolo 184-bis, comma 1, lettera d), del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti, è garantito quando il contenuto di sostanze inquinanti all'interno delle terre e rocce da scavo, comprendenti anche gli additivi utilizzati per lo scavo, sia inferiore alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC), di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica, o ai valori di fondo naturali.

Si prevede l'adozione di metodologie ufficialmente riconosciute, tali da garantire l'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite. Nell'impossibilità di raggiungere tali limiti di quantificazione sono utilizzate le migliori metodologie analitiche ufficialmente riconosciute che presentino un limite di quantificazione il più prossimo ai valori di concentrazione riportati in tabella.

Parametri analizzati sui terreni	Unità di misura	Limite CSC in riferimento (D.Lgs. 152/06-Parte IV-Titolo V-All.5-Tab.1)	
		Tab. 1/A (per siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale)	Tab. 1/b (per siti ad uso commerciale e industriale)
Composti inorganici:			
Arsenico	mg/kg s.s.	20	50
Cadmio	mg/kg s.s.	2	15
Cobalto	mg/kg s.s.	20	250
Cromo totale	mg/kg s.s.	150	800
Cromo VI	mg/kg s.s.	2	15
Mercurio	mg/kg s.s.	1	5
Nichel	mg/kg s.s.	120	500
Piombo	mg/kg s.s.	100	1000
Rame	mg/kg s.s.	120	600
Zinco	mg/kg s.s.	150	1500

¹ Da eseguire nel caso in cui l'area da scavo si collochi a meno di 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione e ad insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 63 di 73	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

Parametri analizzati sui terreni	Unità di misura	Limite CSC in riferimento (D.Lgs. 152/06-Parte IV-Titolo V-All.5-Tab.1)	
		Tab. 1/A (per siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale)	Tab. 1/b (per siti ad uso commerciale e industriale)
Idrocarburi:			
Idrocarburi pesanti C>12	mg/kg s.s.	50	750
Altre sostanze:			
Amianto	mg/kg s.s.	1000 (*)	1000 (*)
Composti aromatici (BTEX):			
Benzene	mg/kg s.s.	0.1	2
Etilbenzene	mg/kg s.s.	0.5	50
Stirene	mg/kg s.s.	0.5	50
Toluene	mg/kg s.s.	0.5	50
Xilene	mg/kg s.s.	0.5	50
Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA):			
Benzo (a) antracene	mg/kg s.s.	0.5	10
Benzo (a) pirene	mg/kg s.s.	0.5	10
Benzo (b) fluorantene	mg/kg s.s.	0.5	10
Benzo (k) fluorantene	mg/kg s.s.	0.5	10
Benzo (g,h,i) pirilene	mg/kg s.s.	0.5	10
Crisene	mg/kg s.s.	5	50
Dibenzo (a,e) pirene	mg/kg s.s.	0.1	10
Dibenzo (a,l) pirene	mg/kg s.s.	0.1	10
Dibenzo (a,i) pirene	mg/kg s.s.	0.1	10
Dibenzo (a,h) pirene	mg/kg s.s.	0.1	10
Dibenzo (a,h,) antracene	mg/kg s.s.	0.1	10
Indenopirene	mg/kg s.s.	0.1	5
Pirene	mg/kg s.s.	5	50

(*) Corrisponde al limite di rilevabilità della tecnica analitica (diffrattometria a raggi X oppure I.R.-Trasformata di Fourier)

Tabella 6-1: Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 64 di 73	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

7 BILANCIO E GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA IN FASE DI REALIZZAZIONE

7.1 Opere in progetto

I lavori di costruzione del metanodotto in oggetto comporteranno quasi esclusivamente accantonamenti del terreno scavato lungo la fascia di lavoro, senza richiedere trasporto e movimenti del materiale longitudinalmente all'asse dell'opera e senza alterarne lo stato; i lavori prevedono inoltre il successivo totale riutilizzo del materiale, nel medesimo sito in cui è stato scavato, al completamento delle operazioni di posa della condotta. Si stima infatti che la maggior parte del materiale movimentato durante la costruzione venga impiegato nel rinterro degli scavi e nel ripristino delle aree interessate dai lavori. Non sono previste eccedenze di materiale, salvo dove saranno realizzate le trenchless e negli attraversamenti trivellati con tubo di protezione.

Per ciascuna delle fasi esecutive si riporta di seguito una stima di massima dei movimenti terra connessi alla realizzazione dell'opera in esame (vedi Tabella 7-1) e le modalità previste per la loro gestione e riutilizzo. Per quanto riguarda il calcolo dei volumi di materiale (m³), ottenuti a seguito dell'apertura dell'area di passaggio, si è considerato uno scotico di circa 30 cm, mentre per quanto riguarda il materiale derivante da scavo della trincea, si è considerata una sezione tipo come sopra indicato. Si evidenzia inoltre che per ciascuna operazione che comporti rimozione di terreno si è tenuto conto di un incremento volumetrico pari al 5% del materiale scavato, conseguente alla movimentazione del terreno stesso.

Metanodotto	Infrastrutture Provvisorie (m ³)	Apertura pista di lavoro (m ³)	Scavo della trincea (m ³)	Realizzazione Trenchless (m ³)	Realizzazione Spingitubo (m ³)	Volume totale (m ³)
Met. Mestre – Trieste tratto Silea - Gonars DN 400 (16"), DP 75 bar	1.800	186.535	103.896	27.069	14.153	333.452
All. Com. di Rivignano-Teor DN 100 (4"), DP 75 Bar	-	1.828	958	-	-	2.786
Totale (aumentato del 5%)	1.890	197.781	110.096	28.422	14.860	353.050

Tabella 7-1: Indicazione dei quantitativi di terreno movimentato durante le principali fasi di cantiere in territorio regionale friulano

Il materiale movimentato totale risulta essere pari a 353.050 m³.

I suddetti movimenti di terra sono distribuiti con omogeneità lungo l'intero tracciato e si realizzano in un arco temporale di alcuni mesi. Inoltre, i lavori non comportano in nessun modo trasporto del materiale scavato lontano dalla fascia di lavoro.

Al termine dei lavori di posa e di rinterro della tubazione, si procederà al ripristino della fascia di lavoro e delle infrastrutture provvisorie, riportando, nel medesimo sito di provenienza, tutto il materiale precedentemente movimentato e accantonato al bordo della fascia di lavoro.

Non sono previste eccedenze di materiale, salvo in corrispondenza delle realizzazioni di trenchless e negli attraversamenti con tubo di protezione per i quali le eccedenze sono riportate in Tabella 7-2. Tale materiale (non superiore a 14.252 m³, pari a circa il 4,0 % del

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 65 di 73	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

terreno movimentato) verrà trattato come rifiuto ai sensi del D. Lgs. 152/06 e, previa caratterizzazione, conferito presso discariche autorizzate, secondo la vigente normativa. Inoltre durante la costruzione in caso di attraversamenti stradali a cielo aperto, potrebbero generarsi delle eccedenze relative al materiale proveniente dalla demolizione di pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso. Questo materiale, attualmente non quantificabile in quanto dipendente dall'effettivo stato delle strade attraversate nel momento dei lavori (asfaltate o meno), sarà conferito a discarica o ad impianti di recupero per la formazione di conglomerato bituminoso riciclato.

Metanodotto	Realizzazione Trenchless (m ³)	Realizzazione Spingitubo (m ³)	Volume totale (m ³)
Met. Mestre – Trieste tratto Silea - Gonars DN 400 (16"), DP 75 bar	13.460	113	14.252
All. Com. di Rivignano-Teor DN 100 (4"), DP 75 Bar	-	-	-

Tabella 7-2 Indicazione dei quantitativi di terreno di risulta proveniente dalla realizzazione delle opere trenchless e degli attraversamenti con trivellazione spingitubo

Di seguito quindi si riporta la tabella relativa all'impiego dei volumi di materiale scavato e movimentato durante le varie fasi di lavorazione che non costituiscono eccedenza.

I calcoli sono stati effettuati considerando il volume della baulatura prevista lungo la pista, mediamente pari a circa 0,4 m³/m (baulatura uguale a 1,6 cm) durante la fase di ripristino delle aree di lavoro. Questo leggero incremento della quota del terreno verrà recuperato in breve tempo durante lo svolgimento delle normali attività agricole.

Fasi di lavorazione per la posa della condotta	m ³
Reinterro tubi (trincea)	101.199
Baulatura	10.280
Riprofilatura pista, allargamenti e piazzole	199.671
Realizzazione di Trenchless	m³
Riprofilatura pozzi di spinta/ricevimento	13.608
Realizzazione attrav. con spingitubo	m³
Riprofilatura postazioni di spinta/ricevimento	14.040
Totale	338.798

Tabella 7-3 : Modalità di riutilizzo dei volumi di materiale scavato e movimentato

La differenza tra terreno movimentato e riutilizzato rappresenta la quantità di materiale eccedente inviato a discarica come sopra specificato.

7.2 Opere in dismissione

La rimozione dell'opera in oggetto comporta l'esecuzione di movimenti terra legati essenzialmente alla fase di apertura dell'area di passaggio e allo scavo della trincea.

I movimenti terra associati alla rimozione della condotta comportano esclusivamente accantonamenti del terreno scavato lungo l'area di passaggio, senza richiedere trasporto e movimento del materiale longitudinalmente all'asse dell'opera. Ciò garantisce di per sé che

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 66 di 73	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

tutto il materiale movimentato venga impiegato nel rinterro degli scavi e nel ripristino delle aree interessate dai lavori.

Solo in casi particolari in cui le dimensioni dell'area di passaggio non sono sufficienti ad ospitare i volumi di materiale scavato, si provvede ad accantonare il materiale in apposite deponie temporanee, situate, comunque, nelle immediate vicinanze del tracciato. Da queste, in fase di rinterro e ripristino delle aree, si provvede al recupero del materiale ed alla sua reimmissione in sito.

I movimenti terra connessi con la rimozione del metanodotto, sono, in realtà distribuiti con omogeneità lungo l'intero tracciato e si realizzano in un arco temporale limitato. Inoltre, i lavori non comportano in nessun modo trasporto del materiale scavato lontano dall'area di passaggio.

Al termine dei lavori di rinterro, si procederà al ripristino finale dell'area di passaggio e delle aree di deposito temporaneo con la rimessa in sito di tutto il materiale precedentemente movimentato. Considerando una naturale dispersione del materiale sciolto, circa il 5% del materiale movimentato e il volume della baulatura prevista in corrispondenza del rinterro della trincea mediamente pari a circa 0,3 m³/m, non si prevede eccedenza di materiale di scavo.

Si riporta di seguito una stima di massima dei movimenti terra connessi alla realizzazione dell'opera in esame (vedi Tabella 7-4) e le modalità previste per la loro gestione e riutilizzo. Per quanto riguarda il calcolo dei volumi di materiale, ottenuto a seguito dell'apertura dell'area di passaggio, si è considerato uno scotico di circa 30 cm, mentre per quanto riguarda il materiale derivante da scavo della trincea, si è considerata una sezione tipo.

Metanodotto	Infrastrutture provvisorie (m ³)	Apertura pista di lavoro (m ³)	Scavo della trincea (m ³)	Volume totale (m ³)
Dism. Met. Mestre – Trieste tratto Silea - Gonars DN 400 (16"), MOP 64 bar	2.520	91.464	107.110	201.094
Dism. (4100422) All. Comune di Rivignano DN 80 (3"), MOP 64 bar	-	1.305	1.011	2.316
Totale (aumentato del 5%)	2.646	97.407	113.527	213.580

Tabella 7-4: Indicazione dei quantitativi di terreno movimentato durante le principali fasi di cantiere.

Di seguito si riporta la tabella relativa ai quantitativi di materiale gestiti durante le principali fasi di cantiere legate alla rimozione (vedi Tabella 7-5). Per ogni modalità di utilizzo dei materiali sono riportati i volumi movimentati.

I calcoli sono stati effettuati considerando il volume della baulatura prevista lungo la pista, mediamente pari a circa 0,3 m³/m (baulatura uguale a 2,9 cm) durante la fase di ripristino delle aree di lavoro. Questo leggero incremento della quota del terreno verrà recuperato in breve tempo durante lo svolgimento delle normali attività agricole.

Fasi di lavorazione per la posa della condotta	m ³
Reinterro tubi (trincea)	104.301
Baulatura	9.226
Riprofilatura pista, allargamenti e piazzole	100.053
Totale	213.580

Tabella 7-5: Modalità di riutilizzo dei volumi di materiale scavato e movimentato

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 67 di 73	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

7.3 Terreni destinati allo smaltimento

Il materiale che complessivamente dovrà essere smaltito deriva da:

- Trenchless e trivellazioni spingitubo come descritto in precedenza, per un volume non superiore a 14.252 m³;

In definitiva **si prevede il conferimento a discarica, previa caratterizzazione ai sensi di legge, di un quantitativo di materiale pari a 14.252 m³.**

7.4 Modalità di gestione delle terre e rocce non riutilizzate

Il materiale non riutilizzabile in sito, non superiore a 14.252 m³, verrà caratterizzato in loco e gestito come rifiuto ai sensi del D.Lgs. n. 152/2006. L'attribuzione del codice CER, onere del produttore, sarà effettuata attenendosi al ciclo di lavorazione delle attività e la pericolosità o meno dello stesso e sarà promossa in seguito alle analisi di caratterizzazione ed alle caratteristiche di pericolo emerse dalla valutazione della stessa.

Il materiale, in attesa di essere trasportato ad impianti autorizzati, sarà sempre isolato dalle matrici ambientali, impedendone la diffusione di eventuali sostanze potenzialmente contaminanti qualora ve ne fossero, promuovendo la corretta gestione secondo le buone norme tecniche e prassi di riferimento.

Le attività di controllo e monitoraggio in corso d'opera sono state descritte al capitolo 5.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 68 di 73	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

8 PIANO PREVISIONALE DEL TRAFFICO

Durante le fasi di costruzione dell'opera vi sarà un aumento della presenza dei veicoli, in particolare dei mezzi pesanti, nella rete stradale limitrofa alle zone dei lavori per l'allontanamento, dai siti di costruzione, delle terre e rocce da scavo, in direzione dei siti di smaltimento o recupero qualificati.

Tale incremento di traffico sarà transitorio, limitato al periodo del cantiere ed alla fascia oraria diurna e sarà onere dell'Appaltatore contenere al massimo i possibili disturbi alle popolazioni locali.

Il materiale in esubero, dovuto alla realizzazione di opere trenchless (Microtunnel) e delle trivellazioni con tubo di protezione (spingitubo), verrà caricato direttamente sui mezzi di trasporto di ditte autorizzate alla gestione dei rifiuti ed iscritte all'Albo nazionale dei gestori secondo quanto previsto dalla normativa vigente in materia ed inviato a recupero/smaltimento presso gli impianti esterni autorizzati.

Il volume totale di terre e rocce da scavo da inviare a smaltimento sarà gestito in conformità al D.Lgs. n. 152/06 e s.m.i..

Dalla ricognizione effettuata sono state individuate diverse società autorizzate alla gestione di terre e rocce da scavo contaminate presenti nel territorio interessato dai lavori in oggetto. L'elenco dei siti di destinazione di tali materiali, riportato in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, è da intendersi indicativo. Lo stesso infatti potrà subire variazioni in funzione degli esiti della caratterizzazione dei rifiuti e della disponibilità dei siti.

ID	Comune (Provincia)	Indirizzo	Ragione Sociale	Tipologia di Rifiuto
D1	Noale (VE)	Strada Provinciale Maestrina	Cosmo Tecnologie Ambientali	Materiale da bonificare
D2	Azzano Decimo (PN)	Via del Bosc, 1	Lorenzon Fratelli Srl	Terre e Roccia da scavo

Tabella 8-1 - Impianti individuati per il conferimento dello smarino derivante da opere trenchless e per il recupero/smaltimento del terreno contaminato

Nei paragrafi seguenti si individueranno le fasi del cantiere capaci di generare un flusso di traffico veicolare aggiuntivo, si analizzeranno i principali tragitti dei mezzi dal cantiere verso i siti di recupero/smaltimento e si fornirà una stima del numero dei viaggi necessari per il trasporto dei materiali.

8.1 Trasporto delle terre e rocce da scavo

Il quantitativo di materiale non riutilizzato in sito è stimato in circa 14.252 m³.

Il trasporto del materiale da smaltire verrà effettuato con camion che preleveranno il terreno accantonato e, utilizzando la viabilità di cantiere e le strade di accesso all'area di passaggio, giungeranno alla pubblica viabilità.

In **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** viene presentata la stima del numero dei viaggi necessari per il conferimento del materiale a scarica.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 69 di 73	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

Materiale da smaltire (m ³)	Carico medio di un viaggio (m ³)	N° di viaggi
14.252	20	713

Tabella 8-2 - Stima del numero di viaggi per il conferimento del materiale a discarica

Il trasporto delle terre e rocce da scavo provenienti dalle trivellazioni sarà legato alle fasi di realizzazione degli attraversamenti. Sulla base del cronoprogramma, per la realizzazione degli attraversamenti in trenchless e spingitubo, si può considerare una durata complessiva delle lavorazioni pari a circa 14 mesi.

Ipotizzando che nel periodo considerato vengano effettuati un numero costante di viaggi giornalieri, nei circa 308 giorni lavorativi, si compiranno un numero di circa 3 viaggi al giorno (corrispondenti a 15 viaggi a settimana).

8.2 Individuazione dei principali tragitti

I percorsi stradali per il raggiungimento delle discariche dalle aree di cantiere sono stati scelti nel modo più realistico possibile, limitando per quanto possibile l'attraversamento di centri urbani e, garantendo buone condizioni di operatività.

In Tabella 8-3 **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** è indicato, per ogni cantiere trenchless, il sito ipotizzato per lo smaltimento dello smarino ed in Tabella 8-4 sono indicati i percorsi stradali individuati per il conferimento delle terre e rocce in discariche autorizzate. I percorsi sono stati ipotizzati solo per i cantieri delle opere trenchless, escludendo gli attraversamenti con spingitubo, in quanto oggetto della produzione del 95% circa del terreno destinato allo smaltimento totale.

Numero Progressivo	Nome/Località	Tratto (Progressive chilometriche)	Impianto Autorizzato
1	Fiume Tagliamento	58+117 - 58+978	D2
2	Fiume Varmo	59+250 - 59+555	D2
3	S.P. n.7	65+115 - 65+313	D2
4	Roggia e Fiume Stella	67+215 - 67+850	D2
5	Fiume Torsa	69+350 - 69+626	D2
6	S.R. 353 e Canale Cormor	74+740 - 75+030	D2
7	Fiume Corno	79+750 - 80+480	D2
8	S.P. n. 80	80+530 - 80+838	D2

Tabella 8-3 - Opere Trenchless del "Rif. Met. Mestre - Trieste tratto Silea - Gonars DN 400 (16"), DP 75 bar" e relativi impianti di smaltimento ipotizzati

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 70 di 73	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

Numero Progressivo	Ipotesi di Tragitto	Distanza (km)
1	Dalla pista lavoro procedi in direzione sud da Via Ponte Mandrisio verso SP44. Svolta a sinistra e prendi SP44. Alla rotonda prendere la 1° uscita e rimanere su SP44. Procedi per 2,3 km, svolta a sinistra e prendi Via S. Paolo/SP44. Svolta a destra e prendi Via Roma/SP8. Alla rotonda prendi la prima uscita e prendi Via Roma/SP8. Continua per circa 6 km. Svolta a destra e prendi Strada Regionale 463. Procedi per circa 270 m, svolta a sinistra e prendi Via del Cristo. Svolta leggermente a sinistra e prendi Via della Chiesa. Continua per 900 m, procedi su Via Gaziola. Svolta a sinistra e procedi su Via San Rocco/SP28. Alla rotonda prosegui dritto e prendi Via Santa Petronilla. Procedi per 350 m per poi continuare su Via Travielis per 1,4 km circa. Alla rotonda prendi la 3° uscita e prendi Via Treviso/SP1. Procedi per 9 km circa, alla rotonda prendi la 2° uscita e prendi Via Primo Maggio/SR251. Continua per 4,8 km circa. Alla rotonda prendi la 2° uscita e prosegui su Via Primo Maggio per 260 m, svolta a destra e arrivo a destinazione.	27,8
2	Dalla pista lavoro procedi in direzione Sud-Ovest su SP95 per circa 1,7 km. Alla rotonda prendi la 2° uscita e prendi SP44. Continua per 2,3 km poi svolta a sinistra e prendi Via S. Paolo/SP44. Alla rotonda prendi la 1° uscita e prendi Via Roma/SP8. Procedi per 900 m e continua su Via Centro/SP8 per 5,3 km. Svolta a destra e prendi SR463. A 270 m svolta a sinistra e prendi Via del Cristo. Svolta leggermente a sinistra e prendi Via della Chiesa. Continua per 900 m, procedi su Via Gaziola. Svolta a sinistra e procedi su Via San Rocco/SP28. Alla rotonda prosegui dritto e prendi Via Santa Petronilla. Procedere per 350 m per poi continuare su Via Travielis per 1,4 km circa. Alla rotonda prendere la 3° uscita e prendere Via Treviso/SP1. Procedere per 9 km circa, alla rotonda prendere la 2° uscita e prendere Via Primo Maggio/SR251. Continua per 4,8 km circa. Alla rotonda prendi la 2° uscita e prosegui su Via Primo Maggio per 260 m, svolta a destra e arrivi a destinazione.	28,8
3	Dalla pista lavoro procedi in direzione Nord-Ovest su Via Cavour/SP7 per 1,1 km. Alla rotonda prendi la 3° uscita e continua su Via Varmo/SP93 per 2,3 km. Alla rotonda prendi la 4° uscita e prendi SP95. Procedere su SP95 per 5,1 km poi alla rotonda prendi la 2° uscita e prendi SP44. Continua per 2,3 km, svolta a sinistra e prendi Via San Paolo/SP44. Poi svolta a destra e prendi Via Roma/SP8. Dopo 280 m alla rotonda prendi la 1° uscita e prendi Via Roma/SP8. Continua su Via Centro/SP8 per 5,3 km. Svolta a destra e prendi SR463. A 270 m svolta a sinistra e prendi Via del Cristo. Svolta leggermente a sinistra e prendi Via della Chiesa. Continua per 900 m poi continua su Via Gaziola. Procedi per 400 m, svolta a sinistra e prendi San Rocco/SP28. Alla	35,7

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 71 di 73	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

Numero Progressivo	Ipotesi di Tragitto	Distanza (km)
	<p>rotonda prosegui dritto su Via Santa Petronilla. Continua su Via Tavielis per 1,4 km. Alla rotonda prendi la 3° uscita e prendi Località Pissarelle/Via Treviso/SP1. Procedi per 9 km. Alla rotonda prendi la 1° uscita e prendi Viale della Stazione/SR251. Continua su SR251 per 4.8 km. Alla rotonda prendi la 2° uscita e prendi Viale 1° maggio/SR251. Procedi per 260 m, svolta a destra e arrivi a destinazione.</p>	
4	<p>Procedi in direzione ovest su Via del Dono. Procedi per 1,8 km poi svolta a destra e prendi Via del Bersagliere/SP7. Continua per 2,7 km, alla rotonda prendi la 3° uscita. Procedere su Via Varmo/SP93 per 2,3 km. Alla rotonda prendi la 4° uscita e prendi SP95. Continua per 5,1 km. Alla rotonda prendi la 3° uscita e prendi SP40. Procedi su SP40 per 5.6 km. Svoltare a destra e prendere Via Vilunghi. Continua per 1,4 km, svolta a sinistra e prendi Via Belvedere. Dopo 400 m circa svolta leggermente a sinistra e procedi su Piazza al Tiglio. Continua su Via al Tiglio. Svolta a destra e prendi la 2° uscita e prendi SR463. Continua per 350 m, svolta a destra e prendi Via Bagnara/SP76. Procedi per 1,8 km, alla rotonda prendi Piazza Aldo Moro. Continua su Via Alessandro Manzoni per 200 m, svolta a destra e prendi Via Bosco per 1,4 km circa. Svolta a destra e prendi Via Levada/SP16. Continua per 1.8 km, alla rotonda prendi Via Circonvallazione/SP28 e prosegui per 2,3 km. Svolta a sinistra per entrare in A28 Portogruaro-Conegliano/A28 verso Conegliano. Continua su A28 per 9,9 km. Prendi l'uscita verso Azzano Decimo versp SP6. Continua per 2 km, svolta a destra e prendi Viale 1 maggio/SR251 per 900 m. Alla rotonda prendi Viale 1° Maggio/SR251. Svolta a destra e arrivi a destinazione.</p>	41,6
5	<p>Dalla pista lavoro procedi in direzione Est da Via Torsa verso SP43. Svolta a destra su Via Venezia/SP43. Procedi su SP43 per 6,5 km circa. Alla rotonda prendi la 1° uscita e prendi SS14 per 6,7 km. Alla rotonda prendi la 3° uscita e prendi Via Crosere/SS14. Continua per 6,3 km. Alla rotonda prendi la 1° uscita e rimani su SS14. Prosegui dritto per rimanere su SS14 per circa 8 km. Prendere lo svincolo per Conegliano. Alla rotonda prendere la 1° uscita e prendi Viale Pordenone/SR251. Dopo 250 m alla rotonda prendi la 2° uscita e rimani su Viale Pordenone/SR251. Continua per 1,4 km poi alla rotonda prendi la 1° uscita. Svolta leggermente a sinistra. Entra in A28 Portogruaro-Conegliano. Continua su A28 per 12,8 km. Prendi l'uscita per Azzano Decimo. Continua su SP6 per 2 km. Svolta a destra e prendi Viale I Maggio/SR251. A 90 m alla rotonda prendi la 2° uscita e continua su Viale I Maggio/SR251. Continua per 260 m, svolta a destra e arrivi a destinazione.</p>	42,6
6	<p>Dalla pista lavoro procedi in direzione sud-ovest su SR353 per circa 6 km. Alla rotonda prendi la 1° uscita e prendi Via Variante SS14. Continua per 1,1 km, alla rotonda prendi la 2° uscita e prendi Via Palazzolo/SS14 per 1,6 km circa. Alla rotonda prendi la seconda uscita e rimani su SS14. Continua</p>	50,7

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 72 di 73	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

Numero Progressivo	Ipotesi di Tragitto	Distanza (km)
	per 6,2 km. Prendere lo svincolo per A23. Segui le indicazioni per E70/milano/E55/Venezia ed entra in A4/E70. Procedi per 14,4 km. Prendi l'uscita A28 verso Portogruaro/Pordenone. Continua su A28 per 13,5 km. Prendere l'uscita Azzano Decimo e continua su SP6 per 2 km circa. Svolta a destra e prendi viale 1 maggio/SR251 per 260 m circa. Svolta a destra e arrivi a destinazione.	
7	Dalla pista lavoro procedi in direzione nord-ovest verso SP71. Procedi per 1,5 km. Svoltare a destra e prendere Via Edmondo De Amicis/SP65. Alla rotonda prendi la 2° uscita e prendi Via Trieste/SP71. Dopo 200 m svolta a sinistra e prendi Via Monte Santo/SP85. Svolta a destra e prendi Via Monte Santo/SP85. Continua per 1,2 km. Alla rotonda prendi la 3° uscita e prendi SR252. Procedi su SR252 per 17 km circa. Alla rotonda prendi la 2° uscita e prendi SS13. Procedi su SS13 per 3,6 km. Alla rotonda prendi la 2° uscita e prendi Viale Venezia/SS13. Continua per 3,9 km. Alla rotonda prendi la 2° uscita e rimani su SS13 per altri 2,8 km. Prosegui dritto per rimanere su SS13 per 1,8 km. Alla rotonda prendi la 2° uscita e rimani su SS13 per 400 m circa poi alla rotonda prendi la 3° uscita e prendi Viale dei Comunalì. Continua per 2,4 km. Svolta leggermente a sinistra e prendi Via Montenars. Poi alla rotonda prendi la 1° uscita, procedi per 2 km. Alla rotonda prendi la 2° uscita e procedi per altri 1,5 km. Alla rotonda successiva prendi la 2° uscita e continua per 1,1 km. Alla rotonda prendi la 1° uscita e prendi SP21. Procedi su SP21 per 6 km. Svoltare a destra e prendere Via Manzoni/SP21/SP6 per 3,9 km. Continua su SP6 per 2 km. Svolta a destra e prendi Viale I Maggio/SR251. Dopo 90 m alla rotonda prendi la 1° uscita e prendi Via Armentarezza. Procedi per 110 m, svolta a sinistra e prendi Via del Bosc e arrivi a destinazione.	55
8	Dalla pista lavoro procedi in direzione nord-ovest verso SP71. Procedi per 1,5 km. Svoltare a destra e prendere Via Edmondo De Amicis/SP65. Alla rotonda prendi la 2° uscita e prendi Via Trieste/SP71. Dopo 200 m svolta a sinistra e prendi Via Monte Santo/SP85. Svolta a destra e prendi Via Monte Santo/SP85. Continua per 1,2 km. Alla rotonda prendi la 3° uscita e prendi SR252. Procedi su SR252 per 17 km circa. Alla rotonda prendi la 2° uscita e prendi SS13. Procedi su SS13 per 3,6 km. Alla rotonda prendi la 2° uscita e prendi Viale Venezia/SS13. Continua per 3,9 km. Alla rotonda prendi la 2° uscita e rimani su SS13 per altri 2,8 km. Prosegui dritto per rimanere su SS13 per 1,8 km. Alla rotonda prendi la 2° uscita e rimani su SS13 per 400 m circa poi alla rotonda prendi la 3° uscita e prendi Viale dei Comunalì. Continua per 2,4 km. Svolta leggermente a sinistra e prendi Via Montenars. Poi alla rotonda prendi la 1° uscita, procedi per 2 km. Alla rotonda prendi la 2° uscita e procedi per altri 1,5 km. Alla rotonda successiva prendi la 2° uscita e continua per 1,1 km. Alla rotonda prendi la 1° uscita e prendi SP21. Procedi su SP21	55

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	SPC 00-RT-E-5602	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Met. Mestre-Trieste tratto Casale sul Sile-Gonars ed Opere Connesse	Pagina 73 di 73	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5602

Numero Progressivo	Ipotesi di Tragitto	Distanza (km)
	per 6 km. Svoltare a destra e prendere Via Manzoni/SP21/SP6 per 3,9 km. Continua su SP6 per 2 km. Svolta a destra e prendi Viale I Maggio/SR251. Dopo 90 m alla rotonda prendi la 1° uscita e prendi Via Armentarezza. Procedi per 110 m, svolta a sinistra e prendi Via del Bosc e arrivi a destinazione.	

Tabella 8-4 – Ipotesi di tragitto per il trasporto del materiale di risulta dalle aree cantiere delle opere Trenchless alle discariche autorizzate

9 ALLEGATI

Carta delle indagini

10-DT-D-5208 -Met. Mestre-Trieste tratto Silea-Gonars DN 400 (16"), DP 75 bar

19-DT-D-5208 - Allacciamento Comune di Rivignano-Teor DN 100 (4"), DP 75 bar

ANNESI

Annesso 1 – RdP Rifacimento (Tratto Friuli Venezia Giulia) Campagne 2017-2019

Annesso 2 - VERIFICHE DI OTTEMPERANZE - Tratto Rifacimento Regione Friuli Venezia Giulia (prescrizione 4 ID_VIP 5706) Parere n° 161 del 29 gennaio 2021

Annesso 3 - VERIFICHE DI OTTEMPERANZE - parere VIASTAT_542_RIFAC_GAS_DR6_TRS_CTVIA4 del 19.03.2021