

	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 56	Rev. 0

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)**



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
	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 2 di 56	Rev. 0

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

INDICE

1	INTRODUZIONE	4
1.1	Riferimenti normativi	5
1.2	Documenti di riferimento	5
2	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	7
2.1	Descrizione del tracciato	8
2.2	Opere in costruzione	8
2.2.1	<i>Rifacimento Met. Mestre - Trieste tratto Silea - Gonars DN 400 (16"), DP 75 bar</i>	8
2.2.2	<i>Allacciamento e derivazioni in progetto</i>	10
2.3	Opere in dismissione	10
2.3.1	<i>Rimozione del metanodotto Mestre-Trieste tratto Silea-Gonars</i>	10
2.3.2	<i>Dismissione (4100422) All. Com. di Rivignano</i>	11
2.4	Descrizione delle opere trenchless e metodologia di scavo utilizzata	11
2.4.1	<i>Linea</i>	11
2.4.2	<i>Trenchless</i>	12
2.5	Operazioni di normale pratica industriale sui materiali di scavo	13
2.6	Fase di cantierizzazione	13
2.6.1	<i>Realizzazione di infrastrutture provvisorie</i>	14
2.6.2	<i>Apertura della pista di lavoro</i>	15
2.6.3	<i>Scavo della trincea</i>	18
2.6.4	<i>Posa e rinterro della condotta</i>	19
2.6.5	<i>Realizzazione degli attraversamenti</i>	20
2.6.6	<i>Realizzazione degli impianti e punti di linea</i>	23
2.6.7	<i>Fasi di rimozione delle opere</i>	24
2.6.8	<i>Apertura pista di lavoro</i>	27
2.6.9	<i>Scavo della trincea e scopertura della condotta</i>	28
2.6.10	<i>Smantellamento degli attraversamenti delle infrastrutture e corsi d'acqua</i>	29
2.6.11	<i>Smantellamenti degli impianti</i>	29
3	INDAGINI CONOSCITIVE DELLE AREE DI PROGETTO	31
3.1	Caratteristiche geologiche e geomorfologiche	31

	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 56	Rev. 0

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

3.2	Inquadramento idrogeologico delle aree di progetto	33
3.3	Sismicità dell'area	34
3.4	Uso del suolo	36
3.5	Descrizione attività pregresse e rischio contaminazione	42
4	MODALITÀ DI ESECUZIONE E RISULTATI DELLA CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	43
4.1	Metodologie di campionamento dei terreni	43
4.2	Parametri analizzati	44
4.3	Risultati delle analisi sui terreni	45
5	ATTIVITÀ DI CONTROLLO E MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA	47
5.1	Modalità di caratterizzazione dei materiali di scavo	47
5.2	Rispetto dei requisiti di qualità ambientale	47
6	BILANCIO E GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA IN FASE DI REALIZZAZIONE	50
6.1	Opere in progetto	50
6.2	Opere in dismissione	52
6.3	Terreni destinati allo smaltimento	53
6.4	Modalità di gestione delle terre e rocce non riutilizzate	53
7	UBICAZIONE DEI SITI DI CONFERIMENTO	55
7.1	Piano di circolazione	55
8	ALLEGATI	56
9	ANNESI	56

	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 56	Rev. 0

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
	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 56	Rev. 0

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 6 di 56	Rev. 0

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 7 di 56	Rev. 0

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

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

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

	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 56	Rev. 0

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, Pocenia, 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 9 di 56	Rev. 0

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 predispose 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 10 di 56	Rev. 0

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 sarà 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 11 di 56	Rev. 0

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 scavatrici 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 12 di 56	Rev. 0

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

Le dimensioni standard della trincea sono riportate nella figura seguente:

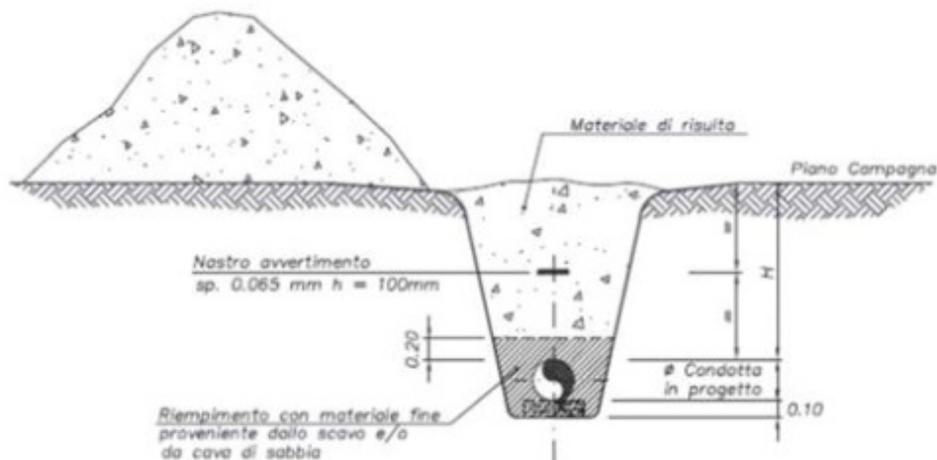


Figura 2-1 Sezione tipica di scavo con larghezza a fondo scavo di 1,05 m h (min) misurata sulla generatrice superiore della condotta pari a 1,40 m.

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 **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**

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

	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 56	Rev. 0

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	UNITA' 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 14 di 56	Rev. 0

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.

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.

	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 56	Rev. 0

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

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, per quanto riguarda il territorio friulano, sono state individuate n. 2 piazzole provvisorie di stoccaggio nel metanodotto principale "Met. Mestre - Trieste tratto Silea-Gonars" collocate in corrispondenza di superfici a destinazione agricola.

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.

	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 16 di 56	Rev. 0

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



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.

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).

	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 17 di 56	Rev. 0

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

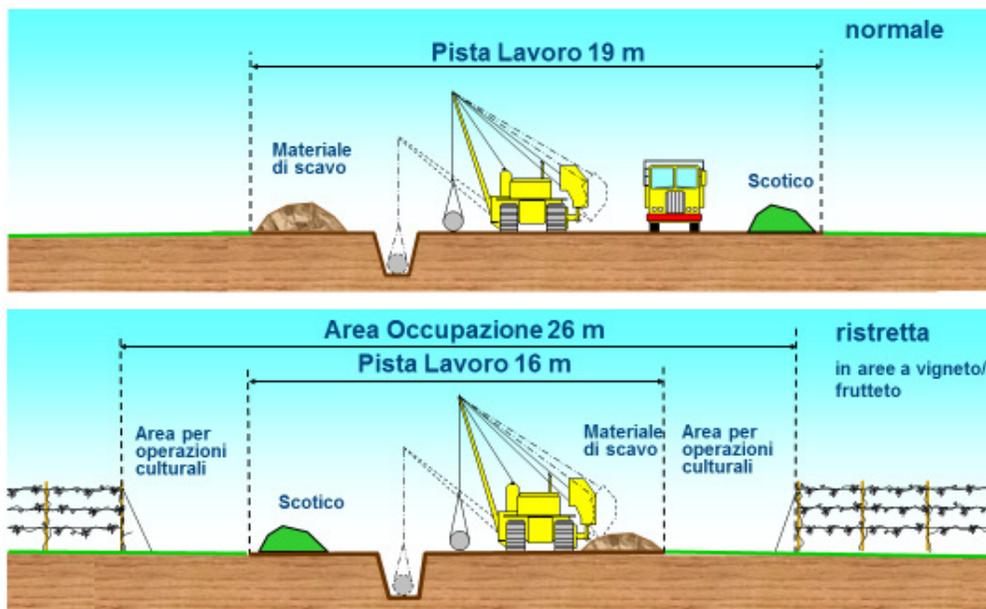


Figura 2-4 Pista di lavoro DN 400-Metanodotto non in parallelismo con esistente

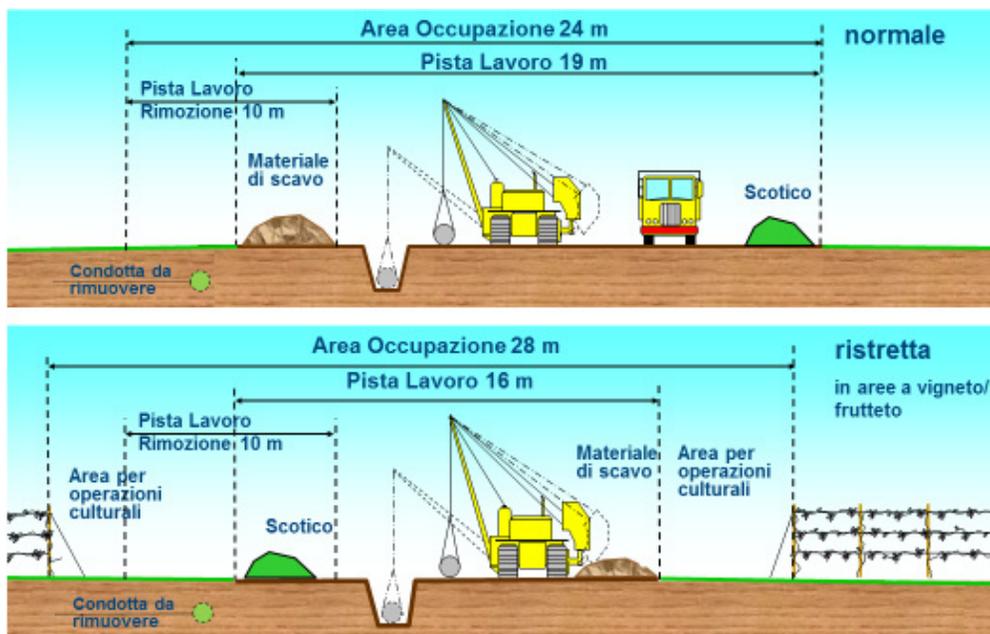


Figura 2-5 Pista di lavoro DN 400-Metanodotto in parallelismo con esistente da dismettere

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)

	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 56	Rev. 0

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

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.

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

	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 19 di 56	Rev. 0

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

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).



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 20 di 56	Rev. 0

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 21 di 56	Rev. 0

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 **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**).

	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 56	Rev. 0

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

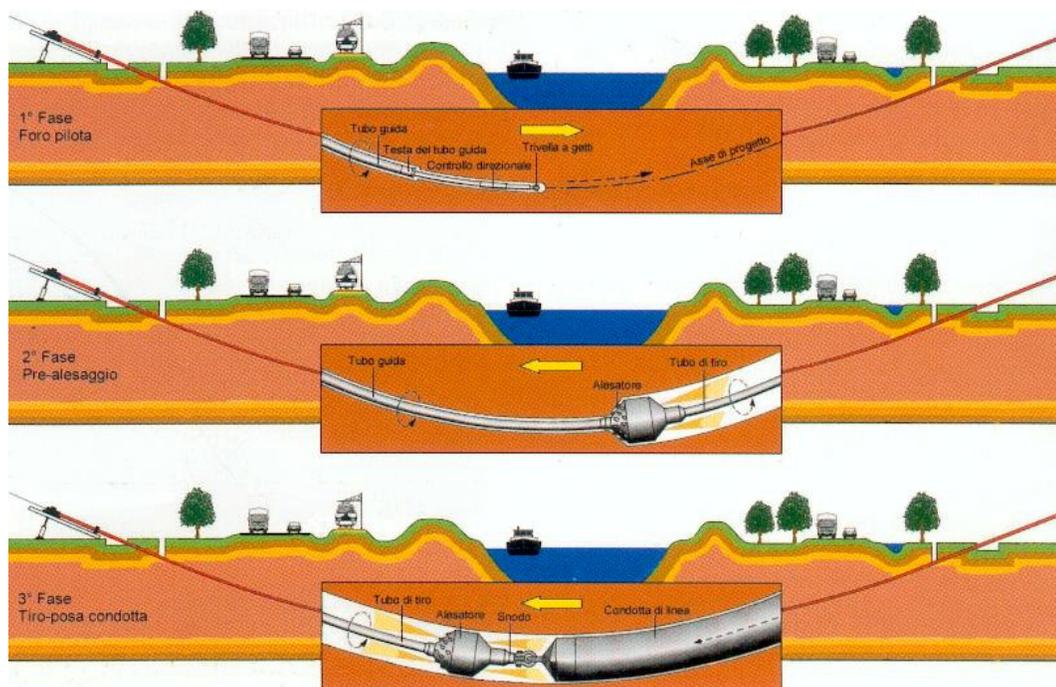


Figura 2-9 T.O.C. fasi principali di lavoro

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 23 di 56	Rev. 0

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

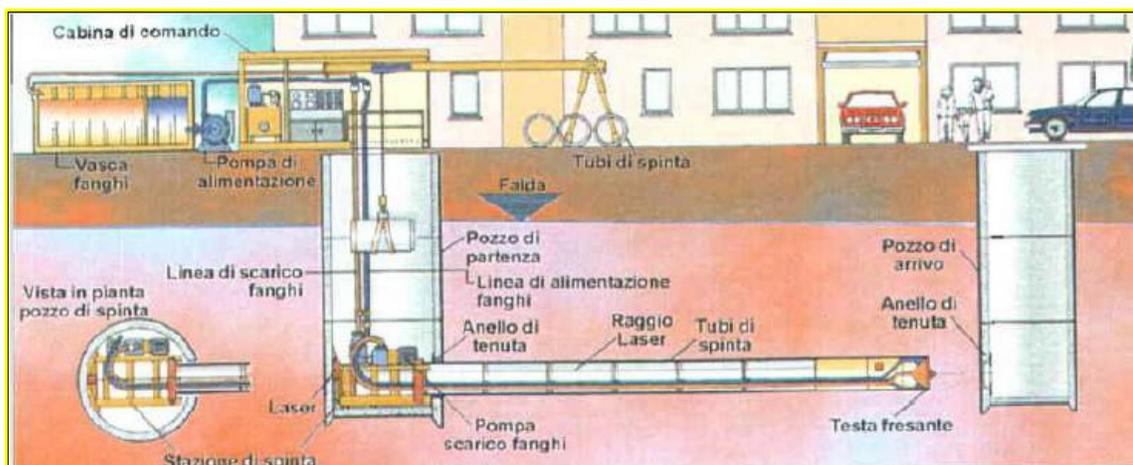


Figura 2-10 Schema di perforazione

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 al paragrafo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, 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 interrato, 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

	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 56	Rev. 0

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

l'apertura dell'area di passaggio e per lo scavo della trincea poiché, rispetto a quest'ultime, non vengono prodotti incrementi di volumi.

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

	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 56	Rev. 0

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

taglio di separazione di ciascun troncone, dovrà essere ripetuta la prova di esplosività;

- l'imbragamento e rimozione della condotta dallo scavo con idonei mezzi di sollevamento;
- il sezionamento dei materiali provenienti dalla rimozione delle condotte ed impianti dismessi (indicativamente in barre della lunghezza massima di 12 m);
- la pulizia, trasporto ed accatastamento temporaneo dei materiali tubolari provenienti dalla rimozione in apposite aree;
- 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

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITA' 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 26 di 56	Rev. 0

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

Da Km	A Km	Lunghezza (m)	Comune	Ambito interessato	Tipologia di intervento
56+620	56+668	48	Varmo	Attr. S.P. n. 95	Tratto in dismissione con sfilamento della condotta e intasamento del tubo di protezione
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

	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 56	Rev. 0

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

Da Km	A Km	Lunghezza (m)	Comune	Ambito interessato	Tipologia di intervento
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

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).

	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 56	Rev. 0

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

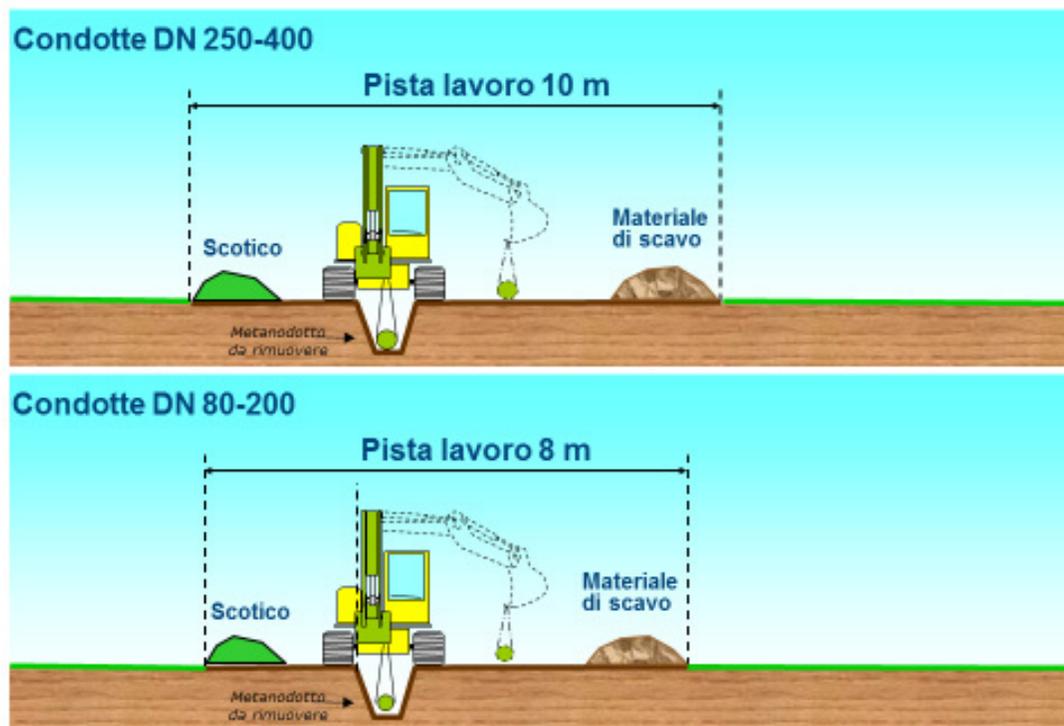


Figura 2-12 Pista di lavoro per rimozione condotta esistente

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.

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.

	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 56	Rev. 0

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

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.

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.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITA' 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 30 di 56	Rev. 0

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

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 31 di 56	Rev. 0

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 32 di 56	Rev. 0

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.

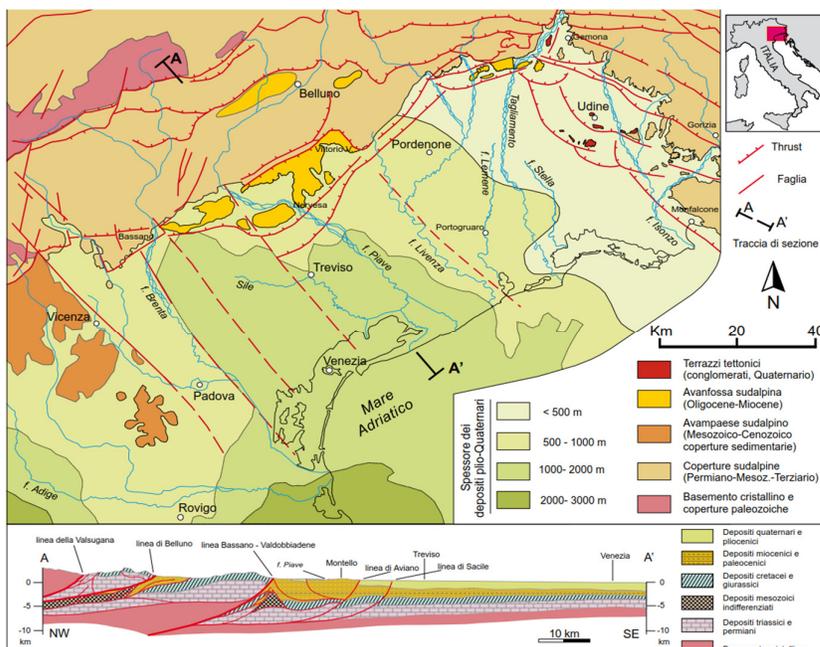


Figura 3-1 *Struttura geologica-strutturale della pianura veneto-friulana con profilo geologico del settore centrale (da Regione Veneto, 1990; Gasperi, 1997; Peruzza et al. 2002, modificati)*

	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 33 di 56	Rev. 0

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.

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.

	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 56	Rev. 0

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

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:

Data	Intensità (MCS)	Effetti
25-gennaio-1348	IX	Alpi Giulie. Epicentro Villach (Austria). Crolli e danni gravissimi a Gemona, San Daniele del Friuli, Tolmezzo, Venzona 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. Stimati 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, Altivole, 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

	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 35 di 56	Rev. 0

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

Data	Intensità (MCS)	Effetti
		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.
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 Arterga, 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, Venzona. 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

	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 56	Rev. 0

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

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 Saciè, fino a Montereale.

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.

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

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITA 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 37 di 56	Rev. 0

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

- 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	UNITA 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 38 di 56	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	UNITA 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 39 di 56	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 prato	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	UNITA 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 56	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	UNITA 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 41 di 56	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	UNITA 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 42 di 56	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	UNITA 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 43 di 56	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 sui sondaggi 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	UNITA' 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 44 di 56	Rev. 0

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

Sono stati effettuati complessivamente n. 241 punti di campionamento, **di cui n. 70 campioni in Regione Friuli Venezia Giulia**. Sui campioni sono state effettuate le determinazioni analitiche specificate nei paragrafi seguenti ed in accordo alla normativa vigente.

Nelle cartografie allegate sono riportati i punti di indagine lungo i tracciati dei metanodotti in progetto come di seguito riassunto.

Rifacimento metanodotto Mestre-Trieste tr. Casale sul Sile-Gonars DN 400 (16”), DP 75 bar (Tratto in Regione Friuli Venezia Giulia)

Rif. Dis. 17157-10-DT-D-5208

- N. 58 punti di campionamento lungo la linea
- N. 11 punti di campionamento in corrispondenza delle trenchless

Allacciamento Comune di Rivignano Teor DN 100 (4”), DP 75 bar

Rif. Dis. 17157-19-DT-D-5208

- N. 1 punto di campionamento lungo la linea

4.2 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.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITA 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 45 di 56	Rev. 0

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

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.

4.3 Risultati delle analisi sui terreni

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

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.

Met. Mestre-Trieste tr. Silea-Gonars DN 400 (16”), DP 75 bar – Regione Friuli Venezia Giulia (Rif. 17157-10-DT-D-5208)							
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 4-1 : 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.

In particolare, nella seguente Tabella 4-2, vengono riportate le % di superamento della Concentrazione Soglia di Contaminazione individuati durante la campagna di indagine eseguita.

Campioni analizzati	N. campioni con superamento CSC	N. campioni con superamento CSC in Friuli Venezia Giulia	
		Idrocarburi	
N. 70	1	1	
%	1,43	1,43	

Tabella 4-2 : percentuale di superamento della CSC

In corrispondenza del punto in questione con presenza di accertato sfornamento di idrocarburi rispetto ai valori di legge, si ipotizza di trattare come rifiuti tutti i materiali escavati per le varie operazioni di movimentazione terra (scotico e scavo trincea). Nella seguente tabella si riporta la stima dei volumi coinvolti:

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITA 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 46 di 56	Rev. 0

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

Met. Mestre - Trieste tratto Silea - Gonars DN 400 (16"), DP 75 bar – Regione Friuli Venezia Giulia	
Campione	Volume da considerare rifiuto (m³)
A87	516

Tabella 4-5 – Stima dei volumi dei materiali da considerare come rifiuti a causa dello sfioramento dei parametri di legge

Tali quantitativi saranno caratterizzati come rifiuti e classificati con codice CER 17.05.04/03.

In fase esecutiva, al fine di delimitare con precisione le aree contaminate nell'intorno di questo punto, verrà eseguita la caratterizzazione dei cumuli di materiale precedentemente accantonati a bordo scavo. Il materiale eventualmente non idoneo per essere riutilizzato in sito per il ritombamento degli scavi verrà gestito come rifiuto ai sensi di legge.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITA 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 56	Rev. 0

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

5 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.

5.1 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.

5.2 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	UNITA 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 56	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	UNITA' 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 49 di 56	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 (diffrazione a raggi X oppure I.R.-Trasformata di Fourier)

Tabella 5-1: Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITA 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 56	Rev. 0

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

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

6.1 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 6-1) 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 6-1: 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.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITA 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 56	Rev. 0

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

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 6-2. Tale materiale (non superiore a 14.252 m³, pari a circa il 4,0 % del 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 6-2 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 6-3 : 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.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITA 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 56	Rev. 0

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

6.2 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 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 6-4) 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 6-4: 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 6-5). 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

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITA 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 53 di 56	Rev. 0

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

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 6-5: Modalità di riutilizzo dei volumi di materiale scavato e movimentato

6.3 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;
- Movimenti terra nei tratti con superamenti dei limiti di legge dei parametri analizzati. Tale volume, di circa 516 m³ (si veda paragrafo 4.3), incrementato del 5%, risulta pari a circa 542 m³.

In definitiva **si prevede il conferimento a discarica, previa caratterizzazione ai sensi di legge, di un quantitativo di materiale pari a 14.794 m³.**

6.4 Modalità di gestione delle terre e rocce non riutilizzate

Il materiale non riutilizzabile in sito, non superiore a 14.794 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.

Nello specifico il terreno individuato e quantificato nel capitolo 4.3, per il quale le indagini ambientali condotte hanno evidenziato concentrazioni superiori ai limiti di legge, verrà gestito secondo la seguente procedura:

- Individuazione delle aree, ubicate a bordo scavo destinate al deposito temporaneo dei rifiuti in sito. Tali aree dovranno essere opportunamente recintate con paletti di ferro e rete arancione. Le aree individuate, dovranno essere dotate alla base di materiale plastico ad alta densità impermeabile perimetrato da argini di protezione effettuati con sabbia o barriere in polipropilene. In queste aree verrà posto, in cumuli da 100 m³, il terreno scavato afferente ai sondaggi ambientali risultanti non conformi. Tali cumuli dovranno essere opportunamente preservati con coperture impermeabili a doppio

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITA 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 56	Rev. 0

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

strato o comunque di almeno 0,5 mm di spessore, e sarà cura del produttore posare la copertura in modo che gli agenti meteorici non la degradino o la spostino (azione del sole e/o del vento ad esempio). Ogni cumulo destinato al conferimento, dovrà essere opportunamente etichettato ed identificato con apposita segnaletica così da essere univocamente e facilmente identificabile durante il corso delle lavorazioni. Se rifiuto, ogni etichetta dovrà riportare il nome del produttore, la data di produzione del rifiuto e la stima del quantitativo oltre a un recapito telefonico per i contatti con ARPA;

- I cumuli di cui al punto precedente saranno campionati ed analizzati, classificandoli come rifiuti se la concentrazione rilevata è maggiore dei limiti di legge. Il campionamento deve essere fatto in contraddittorio con ARPA, quindi è compito del produttore del potenziale rifiuto contattare preventivamente ARPA, almeno una settimana prima tramite mail, al fine di concordare la fase (data e modalità integrative) del campionamento. Il campionamento non potrà essere fatto in assenza del benestare scritto di ARPA (posta certificata o altra modalità da concordare). Deve essere eseguito un set minimo di analisi pari almeno ad un campione per ogni serie di campioni in corrispondenza di un sondaggio e almeno il 10% dei campioni complessivi analizzati. Il campione di 1 kg, composito e rappresentativo del cumulo, è costituito da 8 aliquote per metà prelevate in corrispondenza dello strato superficiale e per il resto nello strato più profondo. Da ogni campione devono essere ricavate due aliquote di cui una conservata in modo da essere messa a disposizione di ARPA;
- Completate le lavorazioni all'interno della trincea di scavo si procederà alla sua chiusura utilizzando terreno proveniente dalla stessa previo accertamento dei requisiti di qualità ambientale. Dove non è possibile riutilizzare in situ il terreno movimentato durante l'avanzamento della trincea, in quanto non sono soddisfatti i requisiti di qualità ambientale, si dovrà procedere a chiudere lo scavo con terreno certificato con caratteristiche tecniche pari al terreno autoctono rimosso. Il materiale di scavo risultato non conforme al suo riutilizzo in situ, dovrà essere smaltito come rifiuto secondo la normativa vigente;
- Al termine delle operazioni, dovrà essere redatto un rapporto con le attività eseguite, contenente almeno la seguente documentazione:
 - Descrizione delle attività svolte;
 - Fotografie delle aree di lavoro del prima e dopo i lavori;
 - Fotografie dei cumuli e dei rifiuti e il loro corretto confezionamento ed imballaggio;
 - Scheda tecnica materiali utilizzati per l'imballaggio del rifiuto e della copertura utilizzata ("biostuoia", Telo HDPE, ecc);
 - F.I.R. dei rifiuti se trasportati a impianto/discarica;
 - Fotografie della recinzione.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITA 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 55 di 56	Rev. 0

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

7 UBICAZIONE DEI SITI DI CONFERIMENTO

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 nei territori interessati dai lavori in oggetto che potranno essere utilizzate per lo smaltimento dei volumi sopra identificati. L'ubicazione dei siti di conferimento sarà definita prima della cantierizzazione in accordo con gli Enti competenti.

Sarà cura del Committente, prima dell'inizio dei lavori, individuare le imprese più idonee alla gestione dei volumi da conferire (per mezzi, ubicazione, ecc.), per minimizzare gli impatti sul territorio dovuti alla movimentazione dei mezzi.

Con riferimento alla sostituzione dei volumi da conferire in discarica per il superamento dei valori soglia, ora stimati in 542 m³ è necessario reperire, sia per il rinterro della condotta sia per i ripristini morfologici della fascia interessata dai lavori, materiale idoneo con le medesime caratteristiche fisiche e chimiche di quello scavato.

7.1 Piano di circolazione

Il materiale non riutilizzato in sito, dovuto alla realizzazione delle trivellazioni (Trenchless e spingitubo) ed il materiale che presenta un superamento dei valori di contaminazione non riutilizzabile (14.794 m³), 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.

Il trasporto del materiale da smaltire verrà effettuato con camion, utilizzando la viabilità di cantiere e le strade di accesso all'area di passaggio, giungeranno alla pubblica viabilità. La distanza, le tempistiche ed il percorso preciso del traffico dei camion saranno determinati dalla Ditta Appaltatrice, una volta scelto il sito di conferimento.

È stato stimato che per trasportare il materiale da smaltire e per riportare il materiale di rinterro saranno necessari complessivamente circa 740 carichi di camion, considerando una portata media di 20 m³ l'uno. Il piano di circolazione dei mezzi pesanti sarà definito prima della cantierizzazione e sarà sottoposto agli Enti competenti per approvazione.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITA 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 56	Rev. 0

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

8 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

9 ANNESSI

Annesso 1 – RdP Rifacimento (Tratto Friuli Venezia Giulia)