

| | | | |
|---|---|-----------------------------------|---------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/17122/RL-01 | UNITA' 10 |
| | LOCALITA' PROVINCIA DI ASTI | SPC. 10-RT-E-5005 | |
| | PROGETTO MET. TORTONA-ALESSANDRIA-ASTI-TORINO TRONCO: CERRO TANARO-REVIGNANO - DN 550 (22") DP 64 bar | Pag. 1 di 42 | Rev. 0 |

Rif. TFM: 011-PJ11-006-10-RT-E-5005

METANODOTTO:

**TORTONA-ALESSANDRIA-ASTI-TORINO
 TRONCO: CERRO TANARO-REVIGNANO DN 550 (22") DP 64 bar**

Rifacimento attraversamento ferroviario FR39.1 linea Torino – Genova

NR/17122/RL-01

**PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE
 DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA
 DISCIPLINA DEI RIFIUTI
 (ai sensi dell'art. 24 D.M. 13 giugno 2017 n.120)**

| | | | | | |
|-------------|------------------------|------------------|-------------------|-----------------------------------|-------------|
| | | | | | |
| 0 | Emissione per commenti | G. Canna | G. Vecchio | F. Ferrini | 05/11/2018 |
| Rev. | Descrizione | Elaborato | Verificato | Approvato/ Autorizzato | Data |

| | | | |
|---|--|--|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/17122/RL-01 | UNITA 10 |
| | LOCALITA' PROVINCIA DI ASTI | SPC. 10-RT-E-5005 | |
| | PROGETTO MET. TORTONA-ALESSANDRIA-ASTI-TORINO TRONCO: CERRO TANARO-REVIGNANO - DN 550 (22") DP 64 bar | Pag. 2 di 42 | Rev. 0 |

Rif. TFM: 011-PJ11-006-10-RT-E-5005

INDICE

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | GENERALITÀ' | 3 |
| 1.1 | INTRODUZIONE | 3 |
| 1.2 | NORMATIVA DI RIFERIMENTO..... | 4 |
| 2 | DESCRIZIONE DEL PROGETTO | 5 |
| 2.1 | INFORMAZIONI GENERALI | 5 |
| 2.2 | DESCRIZIONE DELLE OPERE | 6 |
| 2.3 | FASI DI REALIZZAZIONE DELL'OPERA | 6 |
| 2.4 | REALIZZAZIONE DI INFRASTRUTTURE PROVVISORIE | 7 |
| 2.5 | APERTURA DELLA PISTA DI LAVORO | 8 |
| 2.6 | SFILAMENTO DEI TUBI | 9 |
| 2.7 | SALDATURA DELLE TUBAZIONI | 10 |
| 2.8 | CONTROLLI NON DISTRUTTIVI DELLE SALDATURE..... | 11 |
| 2.9 | SCAVO DELLA TRINCEA..... | 11 |
| 2.10 | RIVESTIMENTO DEI GIUNTI..... | 13 |
| 2.11 | POSA DELLA CONDOTTA | 13 |
| 2.12 | RINTERRO DELLA CONDOTTA..... | 14 |
| 2.13 | REALIZZAZIONE DEGLI ATTRAVERSAMENTI | 16 |
| 2.14 | REALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI..... | 22 |
| 2.15 | COLLAUDO IDRAULICO, COLLEGAMENTO E CONTROLLO DELLA CONDOTTA | 23 |
| 2.16 | ESECUZIONE DEI RIPRISTINI | 24 |
| 2.17 | RIMOZIONE/INTASAMENTO DELLA CONDOTTA ESISTENTE ED IMPIANTI CONNESSI | 24 |
| 2.18 | APERTURA DELLA PISTA DI LAVORO | 24 |
| 2.19 | SCAVO DELLA TRINCEA..... | 24 |
| 2.20 | SEZIONAMENTO DELLA CONDOTTA NELLA TRINCEA | 25 |
| 2.21 | RIMOZIONE DELLA CONDOTTA..... | 25 |
| 2.22 | INERTIZZAZIONE DELLA CONDOTTA | 25 |
| 2.23 | RIMOZIONE/INERTIZZAZIONE DEGLI ATTRAVERSAMENTI (INFRASTRUTTURE DI TRASPORTO E CORSI D'ACQUA)..... | 26 |
| 2.24 | SMANTELLAMENTO DEI PUNTI DI LINEA | 27 |
| 2.25 | RINTERRO DELLA TRINCEA | 27 |
| 2.26 | ESECUZIONE DEI RIPRISTINI | 27 |
| 3.1 | INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO | 30 |
| 3.2 | INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO | 32 |
| 3.2 | USO DEL SUOLO..... | 32 |
| 3.4 | DESTINAZIONE D'USO DELLE AREE | 34 |
| 4 | PROPOSTA DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO | 35 |
| 4.1 | PUNTI DI CAMPIONAMENTO..... | 35 |
| 4.2 | METODOLOGIA DI CAMPIONAMENTO..... | 36 |
| 4.3 | PARAMETRI DA ANALIZZATI..... | 37 |
| 5 | STIMA DELLE VOLUMETRIE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO E LORO GESTIONE/UTILIZZO | 38 |
| 5.1 | OPERE IN PROGETTO..... | 38 |
| 5.2 | OPERE IN DISMISSIONE | 40 |
| 5.3 | MODALITÀ DI GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE NON RIUTILIZZATE | 41 |
| 5 | ALLEGATI E ANNESSI | 42 |

| | | | |
|---|---|--|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/17122/RL-01 | UNITÀ 10 |
| | LOCALITÀ PROVINCIA DI ASTI | SPC. 10-RT-E-5005 | |
| | PROGETTO MET. TORTONA-ALESSANDRIA-ASTI-TORINO TRONCO: CERRO TANARO-REVIGNANO - DN 550 (22") DP 64 bar | Pag. 3 di 42 | Rev. 0 |

Rif. TFM: 011-PJ11-006-10-RT-E-5005

1 GENERALITÀ'

1.1 Introduzione

La presente relazione illustra il piano di utilizzo preliminare, relativo alla gestione delle terre e rocce da scavo nell'ambito della progettazione della variante al metanodotto "Tortona-Alessandria-Asti-Torino" DN 550 (22") DP 64 bar finalizzata al rifacimento dell'attraversamento della linea ferroviaria Torino-Genova, in corrispondenza del km 35+932, fra la fermata di San Paolo Solbrito e la stazione di Villafranca Cantarana.

Nel dettaglio si tratta di una variante di lunghezza pari a circa 3,675 km, sul metanodotto "Tortona-Alessandria-Asti-Torino", nei comuni di Dusino San Michele e San Paolo Solbrito in Provincia di Asti.

Il tracciato di progetto scelto, a valle delle attività svolte durante le fasi di valutazione della fattibilità dell'opera, interessa territori collinari.

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 successive modifiche e integrazioni (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.M. 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.

Nel presente Piano Preliminare di Utilizzo, basato sul Progetto Preliminare, vengono illustrati i seguenti aspetti significativi:

- 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;
- proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo.

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 Piano Preliminare di Utilizzo verrà aggiornato in sede di progettazione esecutiva, quando sarà finalizzato il tracciato sulla base delle possibili ottimizzazioni, e quindi

| | | | |
|---|---|--|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/17122/RL-01 | UNITÀ 10 |
| | LOCALITÀ PROVINCIA DI ASTI | SPC. 10-RT-E-5005 | |
| | PROGETTO MET. TORTONA-ALESSANDRIA-ASTI-TORINO TRONCO: CERRO TANARO-REVIGNANO - DN 550 (22") DP 64 bar | Pag. 4 di 42 | Rev. 0 |

Rif. TFM: 011-PJ11-006-10-RT-E-5005

saranno disponibili sia i volumi effettivi da movimentare nonché la caratterizzazione dei terreni e le tempistiche di avvio dei lavori.

1.2 Normativa di Riferimento

Le terre e rocce da scavo sono state recentemente oggetto di un intervento normativo, pubblicato in Gazzetta Ufficiale il DPR n. 120 del 13/06/2017 che stabilisce la nuova disciplina sulla gestione delle terre e rocce da scavo, in vigore dal 22/08/2017.

Il regolamento riunisce in un unico testo le regole sul riutilizzo delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti abrogando sia il DM 161/2012 sia l'art. 41bis del D.L. 69/2013 convertito in L. 98/2013.

Regolamenta inoltre l'utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti (art. 185 c.1, lett. c) e le terre e rocce provenienti dai siti oggetto di bonifica e introduce infine un apposito regime per il deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo qualificate come rifiuti.

Alla luce di tale regolamento, la situazione che si viene a delineare per assoggettare i materiali da scavo al regime di cui all'art. 184bis del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i. (quindi al regime dei sottoprodotti e non a quello dei rifiuti) è la seguente:

- per le terre e rocce da scavo prodotte in cantieri di grandi dimensioni, ossia maggiori di 6000 mc prodotti in opere/attività soggette a valutazione d'impatto ambientale (VIA) o ad autorizzazione integrata ambientale (AIA), il riferimento è rappresentato dagli articoli di cui al Capo II del DPR (art. 8-19). Per tali tipologie è prevista la presentazione di un Piano di Utilizzo il cui iter procedimentale è soggetto alla disciplina dettata dagli articoli di cui sopra.
- per le terre e rocce da scavo prodotte in cantieri di piccole dimensioni, ossia non superiori a 6000 mc comprese quelle prodotte in opere/attività soggette a VIA/AIA, il riferimento è rappresentato dagli articoli di cui al Capo III del DPR (art. 20-21). Per tali tipologie è prevista la presentazione della dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà resa ai sensi del DPR 445/2000 secondo le modalità dettate dagli articoli 20 e 21.
- per le terre e rocce da scavo prodotte in cantieri di grandi dimensioni non sottoposti a VIA/AIA, ossia maggiori di 6000 mc prodotti in opere/attività non soggette a VIA/AIA, il riferimento è rappresentato dal Capo IV del DPR che richiama gli art. 20 e 21. Pertanto, anche per queste tipologie è prevista la presentazione della dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà resa ai sensi del DPR 445/2000 secondo le modalità dettate dagli articoli 20 e 21.

Nelle disposizioni transitorie vengono fatti salvi i piani di utilizzo già approvati prima dell'entrata in vigore del regolamento, che quindi restano disciplinati dalla previgente normativa; i progetti per i quali alla data di entrata in vigore è in corso una procedura ai sensi della normativa previgente restano disciplinati da quest'ultima, fatta salva la

| | | | |
|---|---|--|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/17122/RL-01 | UNITA 10 |
| | LOCALITA' PROVINCIA DI ASTI | SPC. 10-RT-E-5005 | |
| | PROGETTO MET. TORTONA-ALESSANDRIA-ASTI-TORINO TRONCO: CERRO TANARO-REVIGNANO - DN 550 (22") DP 64 bar | Pag. 5 di 42 | Rev. 0 |

Rif. TFM: 011-PJ11-006-10-RT-E-5005

facoltà di presentare entro 180 giorni dal 22/08/2017, il piano di utilizzo o la dichiarazione sostitutiva ai sensi del nuovo regolamento.

L'art. 4 del DPR 120/2017 stabilisce i requisiti generali affinché le terre e rocce da scavo possano essere sottoposte al regime dei sottoprodotti.

Per i cantieri di piccole dimensioni e di grandi dimensioni non sottoposti a VIA/AIA la sussistenza di tali requisiti è attestata attraverso la presentazione di una dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà, resa ai sensi del DPR 445/2000, con la modulistica riportata in Allegato 6.

La dichiarazione deve essere presentata, anche solo in via telematica, al Comune del luogo di produzione e all'ARPA territorialmente competente almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori di scavo.

L'art. 7 del DPR stabilisce che l'utilizzo delle terre e rocce da scavo deve essere attestato entro il termine di validità della dichiarazione con la trasmissione, anche solo in via telematica, del modulo di cui all'Allegato 8 all'Arpa competente per il sito di destinazione, al comune del sito di produzione e al comune del sito di destinazione. L'omessa dichiarazione di avvenuto utilizzo entro tale termine comporta la cessazione, con effetto immediato, della qualifica delle terre e rocce come sottoprodotto.

2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

2.1 Informazioni generali

L'opera in progetto è finalizzata alla realizzazione di una variante sul Metanodotto Tortona - Alessandria - Asti - Torino DN 550, che si rende necessaria per ricollocare un tratto del gasdotto transitante in un'area territoriale (Dusino San Michele) caratterizzata da fenomeni geologici che causano un significativo movimento di frana lungo il tracciato del gasdotto. Nel contempo sarà ammodernato anche l'adiacente attraversamento ferroviario FR39.1 della linea Torino - Genova. È prevista inoltre la dismissione di una porzione di condotta e la messa fuori esercizio di due impianti.

Le opere saranno situate all'interno dei Comuni di Dusino San Michele e San Paolo Solbrito. Gli interventi in particolare consistono in:

- Variante per rifacimento attraversamento ferroviario FR39.1 - linea Torino - Genova - DN 550 (22"), DP 64 bar;
- Realizzazione impianto PIL n.17122/1 in progetto sul Met. Tortona-Alessandria-Asti-Torino, DN 550 - DP 64 bar.

L'intervento permetterà di porre fuori esercizio, recuperare/intasare i seguenti tratti di tubazione/impianti esistenti:

- Dismissione dei tratti di tubazione che saranno sostituiti dalla variante;
- Dismissione degli impianti esistenti, sul Met. Tortona-Alessandria-Asti-Torino

| | | | |
|---|---|--|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/17122/RL-01 | UNITA 10 |
| | LOCALITA' PROVINCIA DI ASTI | SPC. 10-RT-E-5005 | |
| | PROGETTO MET. TORTONA-ALESSANDRIA-ASTI-TORINO TRONCO: CERRO TANARO-REVIGNANO - DN 550 (22") DP 64 bar | Pag. 6 di 42 | Rev. 0 |

Rif. TFM: 011-PJ11-006-10-RT-E-5005

DN 550 (22"), MOP 64 bar:

- PIL n.4500190/39;
- PIL n.4500190/41.

2.2 Descrizione delle opere

L'opera in progetto è progettata per il trasporto del gas naturale. La variante in progetto sarà costituita da tubi in acciaio collegati mediante saldatura (linea) che rappresenta l'elemento principale del sistema di trasporto e da un impianto di linea la cui funzione è quella di intercettazione della condotta in accordo alla normativa vigente.

Di seguito vengono riportate le caratteristiche principali dell'opera:

- Diametro Nominale (DN): 550 mm (22")
- Lunghezza: Km 3+675
- Pressione di progetto: 64 bar
- Grado di utilizzazione adottato: $f=0,57$;
- Spessore della linea normale e maggiorato: 10.3 mm
- Spessore della linea rinforzato e per impianti: 14.3 mm
- Fascia di servitù: 11,50 + 11,50

2.3 Fasi di realizzazione dell'opera

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

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

- realizzazione di infrastrutture provvisorie;
- apertura della pista di lavoro;
- sfilamento dei tubi;
- saldatura di linea e controlli non distruttivi;
- scavo della trincea;
- rivestimento dei giunti;
- posa e reinterro della condotta;
- realizzazione degli attraversamenti;

| | | | |
|---|---|-----------------------------------|-------------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/17122/RL-01 | UNITA 10 |
| | LOCALITA' PROVINCIA DI ASTI | SPC. 10-RT-E-5005 | |
| | PROGETTO MET. TORTONA-ALESSANDRIA-ASTI-TORINO TRONCO: CERRO TANARO-REVIGNANO - DN 550 (22") DP 64 bar | Pag. 7 di 42 | Rev. 0 |

Rif. TFM: 011-PJ11-006-10-RT-E-5005

- realizzazione degli impianti;
- collaudo idraulico, collegamento e controllo della condotta;
- rimozione/intasamento della condotta esistente ed impianti connessi
- esecuzione dei ripristini.

Le fasi relative all'apertura della pista, 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 le successive azioni per il ripristino delle aree interessate dal cantiere, in modo da riportare le aree interessate dai lavori alle condizioni ante opera.

2.4 Realizzazione di infrastrutture provvisorie

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

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

Si eseguiranno, ove non già presenti, accessi provvisori dalla viabilità ordinaria per permettere l'ingresso degli autocarri alle piazzole stesse. Le aree di deponia temporanea sono realizzate in prossimità della fascia di lavoro. 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; non si prevede eccedenza di materiale.

In fase di progetto è stata individuata la necessità di predisporre n.3 piazzole provvisorie di stoccaggio (D1, P2, P3), l'ubicazione indicativa è riportata nell'allegata planimetria in scala 1:10.000 ("Tracciato di progetto", Dis. 10-DT-D-5200) e nella seguente tabella:

| Num. ordine | Progr (km) | Provincia | Comune | Superficie (m ²) | Note |
|-------------|------------|-----------|--------------------|------------------------------|-----------------------------|
| D1 | 0+582 | Asti | Dusino San Michele | 2420 | Piazzola deposito materiali |
| P2 | 1+514 | | San Paolo Solbrito | 4540 | |
| P3 | 3+410 | | | 2592 | |

Tab. 2.4/A - Piazzole deposito materiali - Variante Rifacimento attraversamento ferroviario FR39.1 linea Torino – Genova – DN 550 (22"), DP 64 bar

| | | | |
|---|---|-----------------------------------|--------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/17122/RL-01 | UNITA 10 |
| | LOCALITA' PROVINCIA DI ASTI | SPC. 10-RT-E-5005 | |
| | PROGETTO MET. TORTONA-ALESSANDRIA-ASTI-TORINO TRONCO: CERRO TANARO-REVIGNANO - DN 550 (22") DP 64 bar | Pag. 8 di 42 | Rev. 0 |

Rif. TFM: 011-PJ11-006-10-RT-E-5005

2.5 Apertura della pista di lavoro

Le operazioni di scavo della trincea, di saldatura dei tubi e di rinterro della condotta richiedono la realizzazione di una pista di lavoro, denominata "pista di lavoro" (fig. 9.2/A). Questa pista sarà il più continua possibile e con una larghezza tale da consentire la buona esecuzione dei lavori ed il transito dei mezzi di servizio e di soccorso.

Nelle aree occupate da vegetazione arborea, l'apertura della fascia di lavoro comporterà il taglio delle piante, da eseguirsi al piede dell'albero secondo la corretta applicazione delle tecniche selvicolturali e la rimozione delle ceppaie.

Nelle aree agricole sarà garantita la continuità funzionale delle opere d'irrigazione e di drenaggio eventualmente interferite e, in presenza di colture arboree, si provvederà, ove necessario, all'ancoraggio provvisorio delle stesse.

Prima dell'apertura della fascia 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 anche realizzate le opere provvisorie, come tombini, guadi o quanto altro serve per garantire il deflusso naturale delle acque, oltre che effettuare l'eventuale spostamento di pali di linee elettriche e/o telefoniche ricadenti nell'area di passaggio.

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



Fig. 2.5/A - Apertura fascia di lavoro

| | | | |
|---|---|--|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/17122/RL-01 | UNITA 10 |
| | LOCALITA' PROVINCIA DI ASTI | SPC. 10-RT-E-5005 | |
| | PROGETTO MET. TORTONA-ALESSANDRIA-ASTI-TORINO TRONCO: CERRO TANARO-REVIGNANO - DN 550 (22") DP 64 bar | Pag. 9 di 42 | Rev. 0 |

Rif. TFM: 011-PJ11-006-10-RT-E-5005

L'accessibilità alla fascia di lavoro è normalmente assicurata dalla viabilità ordinaria, che, durante l'esecuzione dell'opera, è utilizzata dai soli mezzi dei servizi logistici.

I mezzi adibiti alla costruzione utilizzano, di norma, l'area di passaggio messa a disposizione per la realizzazione dell'opera.

In corrispondenza di attraversamenti di infrastrutture (strade, ecc.), di corsi d'acqua e di punti particolari (impianti di linea, ecc.), l'area di cantiere è più ampia dell'area di passaggio, per esigenze operative.

Gli allargamenti provvisori dell'area di lavoro sono evidenziati nelle seguenti tabelle:

| Progr. (km) | Prov. | Comune | Superficie (m ²) | Motivazione |
|-------------|-------|--------------------|------------------------------|--|
| 0+125 | Asti | Dusino San Michele | 7670 | Soluzione per Colonna di varo |
| 0+641 | | San Paolo Solbrito | 676 | Area per realizzazione TOC |
| 1+495 | | | 6675 | Realizzazione PIL n.1 e allargamenti per realizzazione strada di accesso |
| 2+237 | | | 696 | Attraversamento fossetti |
| 2+597 | | | 351 | Attraversamento fossetti |
| 2+825 | | | 983 | Attraversamento S.P. Casalborgone |
| 3+425 | | | 255 | Attraversamento S.P. Pralormo |
| 3+536 | | | Dusino San Michele | 1350 |

Tab.2.5/A – Allargamenti provvisori - Variante Rifacimento attraversamento ferroviario FR39.1 linea Torino – Genova – DN 550 (22"), DP 64 bar

2.6

Sfilamento dei tubi

Durante tale fase di lavoro le barre di tubazione vengono trasportate dalle piazzole di stoccaggio lungo l'area di passaggio, predisponendo le stesse testa a testa per la successiva fase di saldatura (fig. 9.3/A).

I mezzi che saranno utilizzati per la realizzazione di tale fase sono i seguenti:

- trattori posatubi (sideboom);
- mezzi cingolati adatti al trasporto delle tubazioni.

| | | | |
|---|---|--|----------------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/17122/RL-01 | UNITA' 10 |
| | LOCALITA' PROVINCIA DI ASTI | SPC. 10-RT-E-5005 | |
| | PROGETTO MET. TORTONA-ALESSANDRIA-ASTI-TORINO TRONCO: CERRO TANARO-REVIGNANO - DN 550 (22") DP 64 bar | Pag. 10 di 42 | Rev. 0 |

Rif. TFM: 011-PJ11-006-10-RT-E-5005



Fig. 2.6/A - Sfilamento tubazioni

2.7 Saldatura delle tubazioni

L'assemblaggio della condotta, delle curve e dei pezzi speciali, sarà realizzato con saldatura ad arco elettrico.

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

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

I mezzi che saranno utilizzati per la realizzazione di tale fase sono i seguenti:

- Trattori con motosaldatrici (pay - welder);
- Compressori ad aria e/o motogeneratori;
- Sideboom (per il sollevamento della condotta).

| | | | |
|---|---|-----------------------------------|---------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/17122/RL-01 | UNITA' 10 |
| | LOCALITA' PROVINCIA DI ASTI | SPC. 10-RT-E-5005 | |
| | PROGETTO MET. TORTONA-ALESSANDRIA-ASTI-TORINO TRONCO: CERRO TANARO-REVIGNANO - DN 550 (22") DP 64 bar | Pag. 11 di 42 | Rev. 0 |

Rif. TFM: 011-PJ11-006-10-RT-E-5005



Fig. 2.6/A - Foto tipica della fase di saldatura

2.8 Controlli non distruttivi delle saldature

Tutte le saldature realizzate saranno controllate con metodologie di tipo non distruttivo, mediante l'utilizzo di tecnica radiografica o controlli con ultrasuoni.

I mezzi che saranno utilizzati per la realizzazione di tale fase sono i seguenti:

- Camioncino di trasporto;
- Sorgente generatrice di raggi X o dispositivo per il controllo con ultrasuoni.

2.9 Scavo della trincea

In considerazione della particolare situazione logistica, nei tratti di condotta da posarsi con scavo a cielo aperto, il lavoro sarà realizzato con escavatori che apriranno lo scavo destinato ad accogliere la successiva posa della condotta.

| | | | |
|---|---|--|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/17122/RL-01 | UNITA 10 |
| | LOCALITA' PROVINCIA DI ASTI | SPC. 10-RT-E-5005 | |
| | PROGETTO MET. TORTONA-ALESSANDRIA-ASTI-TORINO TRONCO: CERRO TANARO-REVIGNANO - DN 550 (22") DP 64 bar | Pag. 12 di 42 | Rev. 0 |

Rif. TFM: 011-PJ11-006-10-RT-E-5005

Lo scavo (Fig.2.9/A) avrà una profondità atta a garantire una copertura minima della condotta di 1,50 m.



Fig. 2.9/A - Scavo della trincea

Il materiale di risulta dello scavo verrà depositato a lato della trincea per essere riutilizzato in fase di ricopertura della condotta. Il materiale scavato sarà posizionato in modo da evitare la miscelazione con il materiale unico accantonato durante la fase di apertura dell'area di passaggio.

Nel caso in cui durante lo scavo della trincea, si rinvenga acqua di falda, si utilizzeranno opportuni sistemi di emungimento, in modo che la posa della condotta avvenga in assenza di spinta idrostatica.

Nel caso in cui il fondo dello scavo presenti delle asperità tali da danneggiare la continuità del rivestimento e/o di danneggiare la tubazione stessa, sarà realizzato un letto di posa con materiale adeguato.

I mezzi che saranno utilizzati per la realizzazione di tale fase sono i seguenti:

- Ruspa;
- Escavatore;
- Sbadacchi;
- Pompe di esaurimento (quando necessarie).

| | | | |
|---|---|--|----------------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/17122/RL-01 | UNITA' 10 |
| | LOCALITA' PROVINCIA DI ASTI | SPC. 10-RT-E-5005 | |
| | PROGETTO MET. TORTONA-ALESSANDRIA-ASTI-TORINO TRONCO: CERRO TANARO-REVIGNANO - DN 550 (22") DP 64 bar | Pag. 13 di 42 | Rev. 0 |

Rif. TFM: 011-PJ11-006-10-RT-E-5005

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 eccedenza di materiale.

2.10 Rivestimento dei giunti

Completate queste fasi si provvederà a garantire la continuità del rivestimento in polietilene della condotta, costituente la protezione passiva della condotta, rivestendo i giunti di saldatura con apposite fasce termorestringenti e/o con l'apposizione di resine epossidiche bicomponenti.

L'apposizione delle fasce termorestringenti è preceduta da una fase di sabbiatura del metallo della condotta al fine di preparare le superfici di acciaio non trattate e/o le superfici di acciaio dalle quali è stato rimosso un rivestimento precedente.

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

I mezzi che saranno utilizzati per la realizzazione di tale fase sono i seguenti:

- Camioncino di trasporto;
- Sabbiatrice;
- Motocompressore;
- Sideboom (per il sollevamento della condotta);
- Escavatore.

2.11 Posa della condotta

La posa della condotta verrà effettuata con mezzi adatti ed in numero tale da evitare deformazioni e sollecitazioni dannose alla tubazione stessa.

I mezzi che saranno utilizzati per la realizzazione di tale fase sono i seguenti:

- Sideboom (per il sollevamento e la posa della condotta).

| | | | |
|---|---|--|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/17122/RL-01 | UNITÀ 10 |
| | LOCALITÀ PROVINCIA DI ASTI | SPC. 10-RT-E-5005 | |
| | PROGETTO MET. TORTONA-ALESSANDRIA-ASTI-TORINO TRONCO: CERRO TANARO-REVIGNANO - DN 550 (22") DP 64 bar | Pag. 14 di 42 | Rev. 0 |

Rif. TFM: 011-PJ11-006-10-RT-E-5005



Fig. 2.11/A - Posa della condotta

2.12 Rinterro della condotta

Dopo la posa verrà effettuato il rinterro con il materiale di risulta dello scavo eseguendo una adeguata baulatura del terreno per compensare gli assestamenti successivi (Fig.2.12/A).

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

| | | | |
|---|---|--|----------------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/17122/RL-01 | UNITA' 10 |
| | LOCALITA' PROVINCIA DI ASTI | SPC. 10-RT-E-5005 | |
| | PROGETTO MET. TORTONA-ALESSANDRIA-ASTI-TORINO TRONCO: CERRO TANARO-REVIGNANO - DN 550 (22") DP 64 bar | Pag. 15 di 42 | Rev. 0 |

Rif. TFM: 011-PJ11-006-10-RT-E-5005



Fig. 2.12/A - Rinterro della condotta

I mezzi che saranno utilizzati per la realizzazione di tale fase sono i seguenti:

- Ruspe;
- Escavatori;
- Pompe di esaurimento (quando necessarie);
- Escavatore con benna vagliante;
- Pale meccaniche

La condotta posata sarà ricoperta utilizzando totalmente il materiale accantonato lungo la pista di lavoro all'atto dello scavo della trincea.

| | | | |
|---|---|-----------------------------------|-------------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/17122/RL-01 | UNITA 10 |
| | LOCALITA' PROVINCIA DI ASTI | SPC. 10-RT-E-5005 | |
| | PROGETTO MET. TORTONA-ALESSANDRIA-ASTI-TORINO TRONCO: CERRO TANARO-REVIGNANO - DN 550 (22") DP 64 bar | Pag. 16 di 42 | Rev. 0 |

Rif. TFM: 011-PJ11-006-10-RT-E-5005

2.13 Realizzazione degli attraversamenti

Gli attraversamenti di corsi d'acqua e delle infrastrutture vengono realizzati con piccoli cantieri, che operano contestualmente all'avanzamento della linea.

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

- attraversamenti privi di tubo di protezione;
- attraversamenti con messa in opera di tubo di protezione;
- attraversamenti in sotterraneo con tecnologia trenchless (Trivellazione Orizzontale Controllata – T.O.C.);
- attraversamenti in sotterraneo con tecnologia trenchless (microtunnel).

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. Se ritenuto necessario a fini dell'integrità della condotta sarà valutata la possibilità di utilizzo del tubo di protezione.

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.

Di norma tutti gli attraversamenti saranno realizzati mediante l'impiego di apposite attrezzature spingitubo (trivelle).

Utilizzando la trivella spingitubo, la messa in opera del tubo di protezione comporta 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.

In entrambi i casi, contemporaneamente alla messa in opera del tubo di protezione, si procede, fuori opera, alla preparazione del cosiddetto "sigaro". Questo è costituito dal tubo di linea a spessore maggiorato, cui si applicano alcuni collari distanziatori che facilitano le operazioni di inserimento e garantiscono nel tempo un adeguato isolamento elettrico della condotta. Il "sigaro" viene poi inserito nel tubo di protezione e collegato alla linea.

Una volta completate le operazioni di inserimento, alle estremità del tubo di protezione saranno applicati i tappi di chiusura con fasce termorestringenti.

| | | | |
|---|---|--|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/17122/RL-01 | UNITA 10 |
| | LOCALITA' PROVINCIA DI ASTI | SPC. 10-RT-E-5005 | |
| | PROGETTO MET. TORTONA-ALESSANDRIA-ASTI-TORINO TRONCO: CERRO TANARO-REVIGNANO - DN 550 (22") DP 64 bar | Pag. 17 di 42 | Rev. 0 |

Rif. TFM: 011-PJ11-006-10-RT-E-5005

In corrispondenza di una o di entrambe le estremità del tubo di protezione, in relazione alla lunghezza dell'attraversamento ed al tipo di servizio attraversato, è collegato uno sfiato. Lo sfiato, munito di una presa per la verifica di eventuali fughe di gas e di un apparecchio tagliafiamma, è realizzato utilizzando un tubo di acciaio DN 80 (3") con spessore di 2,90 mm.

La presa è applicata a 1,50 m circa dal suolo, l'apparecchio tagliafiamma è posto all'estremità del tubo di sfiato, ad un'altezza di circa 2,50 m.

In corrispondenza degli sfiati, sono posizionate piantane alle cui estremità sono sistemate le cassette contenenti i punti di misura della protezione catodica.

Attraversamenti in sotterraneo con tecnologia trenchless (T.O.C.)

La T.O.C. (Trivellazione Orizzontale Controllata) viene realizzata con due piccoli cantieri, che operano contestualmente all'avanzamento della linea. Con questo metodo, la messa in opera della condotta comporta le seguenti operazioni:

- impostazione dei macchinari e verifiche topografiche;
- esecuzione del foro pilota;
- trivellazione/i di allargamento del preforo;
- tiro-posa della condotta.

Il procedimento consiste di due fasi. La prima prevede la trivellazione di un foro pilota di piccolo diametro lungo un profilo direzionale prestabilito. La seconda implica l'allargamento, tramite il tiro-posa, del servizio da porre in opera.

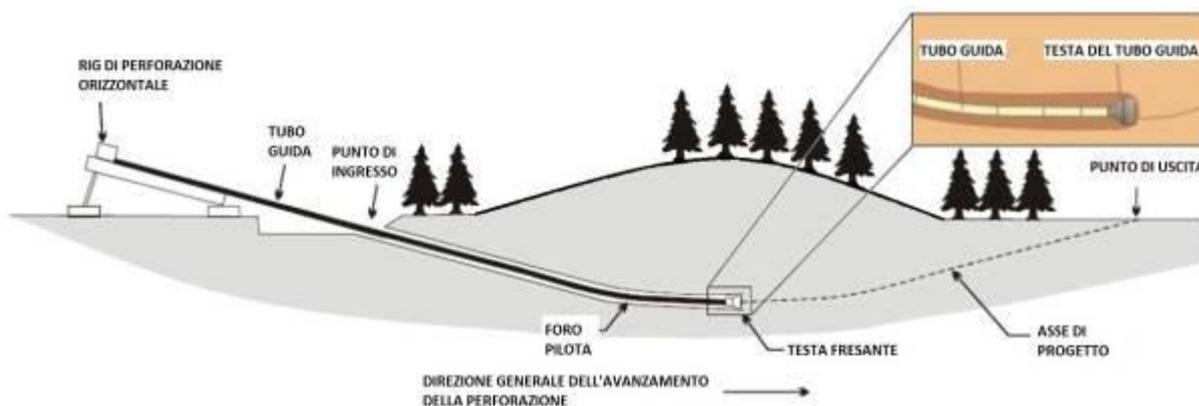


Fig. 2.13/A – T.O.C. Schema di perforazione

Il tracciato del foro pilota è controllato durante la trivellazione da frequenti letture dell'inclinazione e dell'azimut all'estremità della testa di perforazione. Queste letture, unite ai dati relativi alla lunghezza delle aste di trivellazione già installate, sono utilizzate per calcolare le coordinate orizzontali e verticali dell'estremità di testa rapportate al punto di inizio della trivellazione.

| | | | |
|---|---|--|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/17122/RL-01 | UNITA 10 |
| | LOCALITA' PROVINCIA DI ASTI | SPC. 10-RT-E-5005 | |
| | PROGETTO MET. TORTONA-ALESSANDRIA-ASTI-TORINO TRONCO: CERRO TANARO-REVIGNANO - DN 550 (22") DP 64 bar | Pag. 18 di 42 | Rev. 0 |

Rif. TFM: 011-PJ11-006-10-RT-E-5005

Di norma le misurazioni della posizione sono eseguite ad ogni giunto dell'asta pilota (circa 9-10 metri) e riportate sul profilo del disegno di progetto, in modo da avere un riscontro immediato delle eventuali deviazioni. Se non dovesse coincidere, l'asta pilota verrà ritirata per una lunghezza tale da permettere la correzione necessaria.

Periodicamente, durante la trivellazione del foro pilota, un tubo guida viene fatto ruotare ed avanzare in modo concentrico sopra l'asta di perforazione pilota. Il tubo guida evita il bloccaggio dell'asta pilota, riduce gli attriti, permettendo di orientare senza difficoltà l'asta di perforazione, e facilita il trasposto verso la superficie dei materiali di scavo. Esso, inoltre, mantiene aperto il foro, nel caso sia necessario ritirare l'asta pilota.

Il foro pilota è completato quando sia l'asta pilota che il tubo guida escono alla superficie sul lato opposto al rig. L'asta pilota è quindi ritirata, lasciando il tubo guida lungo il profilo di progetto.

La fase di alesaggio è costituita dall'allargamento del foro pilota per mezzo di un alesatore. Tale operazione può essere eseguita prima del tiro-posa della condotta o contemporaneamente ad esso. Nel caso di prealesatura, la fresa ed i relativi accessori sono fissati al tubo guida nel punto di uscita. Quindi la fresa viene fatta ruotare e contemporaneamente tirata dal rig di perforazione, allargando in questo modo il foro pilota. Man mano che la fresa procede, dietro ad essa vengono assemblate nuove aste di tubo guida per garantire la continuità di collegamento all'interno del foro. Solitamente per linee di piccolo diametro, non superiori a 500 mm, la fase di prealesatura viene omessa, e si esegue la fase finale di installazione al completamento del foro pilota. In questo caso, la sezione di tiro della condotta prefabbricata è fissata dietro alla fresa e la all'interno del terreno sino al rig. Per impedire che la condotta sia sollecitata a torsione si interpone fra la fresa e la condotta un giunto reggispinga girevole.

Durante le fasi di trivellazione e di prealesatura e di tiro-posa, viene utilizzato un fango bentonitico. Questo fango, opportunamente dosato in base al tipo di terreno, ha molteplici funzioni, quali ridurre gli attriti nelle fasi di scavo, trasportare alla superficie i materiali di scavo, mantenere aperto il foro, lubrificare la condotta nella fase di tiro-posa e garantirne il galleggiamento.

Attraversamenti in sotterraneo con tecnologia trenchless (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/17122/RL-01 | UNITA 10 |
| | LOCALITA' PROVINCIA DI ASTI | SPC. 10-RT-E-5005 | |
| | PROGETTO MET. TORTONA-ALESSANDRIA-ASTI-TORINO TRONCO: CERRO TANARO-REVIGNANO - DN 550 (22") DP 64 bar | Pag. 19 di 42 | Rev. 0 |

Rif. TFM: 011-PJ11-006-10-RT-E-5005

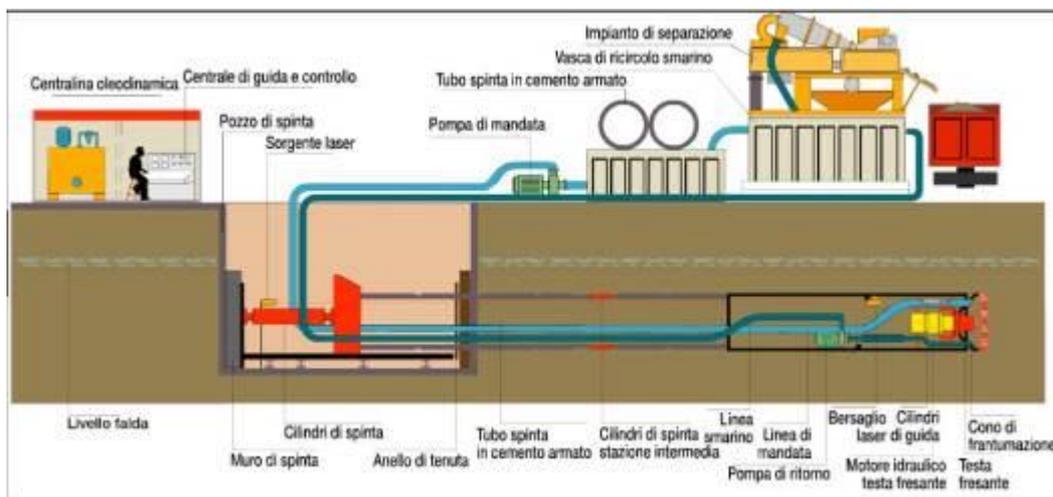


Fig. 2.13/B – Schema di perforazione

I martinetti sono montati su di un telaio meccanico che viene posizionato contro un muro in calcestruzzo armato costruito all'uopo all'interno del pozzo di spinta (Fig. 2.13/B).

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.

Questa fase prevede l'inserimento del tubo di linea nel microtunnel. Il varo della condotta potrà essere eseguito tirando o spingendo la tubazione.

L'ultima operazione riguarda il ripristino delle aree di lavoro allo stato originale.

Nel cantiere adibito per l'installazione del microtunnel trovano collocazione le attrezzature di perforazione costituite da:

- Macchina perforatrice a testa scudata a controllo remoto. La macchina sarà dotata di testa ispezionabile in modo da provvedere al cambio di utensili e alla disgregazione di eventuali ostacoli imprevisti (tornanti, strati di conglomerato, manufatti, ecc.);
- Sistema di controllo laser della direzione in continuo, con sistema idoneo per la realizzazione dei tratti curvilinei;
- Sistema di smarino idraulico del terreno scavato;

| | | | |
|---|---|--|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/17122/RL-01 | UNITA 10 |
| | LOCALITA' PROVINCIA DI ASTI | SPC. 10-RT-E-5005 | |
| | PROGETTO MET. TORTONA-ALESSANDRIA-ASTI-TORINO TRONCO: CERRO TANARO-REVIGNANO - DN 550 (22") DP 64 bar | Pag. 20 di 42 | Rev. 0 |

Rif. TFM: 011-PJ11-006-10-RT-E-5005

- Stazione di spinta/arrivo (Fig. 2.13/C);
- Sistema di disidratazione costituito in generale da un elemento dissabbiatore seguito da un ulteriore elemento che in base alla curva granulometrica dei terreni, dei volumi complessivi di fanghi prodotti e della disponibilità delle aree, consente di perfezionare la disidratazione del fango alimentato. In genere si tratta di uno dei seguenti elementi: bacini di sedimentazione, centrifughe, filtropresse (Fig. 2.13/D)
- Impianto di riciclaggio per il filtraggio e la dissabbiatura dei fanghi operativo per tutto il tempo della perforazione.
- Aree dedicate allo stoccaggio dei materiali (tubazioni, conci in c.a. – Fig. 2.13/E)
- L'esatta organizzazione interna del cantiere sarà predisposta in fase di progetto di dettaglio dei microtunnel.



Fig. 2.13/C – Postazione di spinta

| | | | |
|---|---|-----------------------------------|---------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/17122/RL-01 | UNITA' 10 |
| | LOCALITA' PROVINCIA DI ASTI | SPC. 10-RT-E-5005 | |
| | PROGETTO MET. TORTONA-ALESSANDRIA-ASTI-TORINO TRONCO: CERRO TANARO-REVIGNANO - DN 550 (22") DP 64 bar | Pag. 21 di 42 | Rev. 0 |

Rif. TFM: 011-PJ11-006-10-RT-E-5005



Fig. 2.13/D – Sistema di disidratazione



Fig. 2.13/E – Stoccaggio tubi in c.a.

| | | | |
|---|---|--|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/17122/RL-01 | UNITA 10 |
| | LOCALITA' PROVINCIA DI ASTI | SPC. 10-RT-E-5005 | |
| | PROGETTO MET. TORTONA-ALESSANDRIA-ASTI-TORINO TRONCO: CERRO TANARO-REVIGNANO - DN 550 (22") DP 64 bar | Pag. 22 di 42 | Rev. 0 |

Rif. TFM: 011-PJ11-006-10-RT-E-5005

Le metodologie realizzative previste per l'attraversamento delle principali infrastrutture viarie lungo i tracciati del metanodotto in progetto sono riassunte nella seguente tabella 2.13/A.

| Prog. (km) | Comune | Infrastrutture di trasporto | Tipologia di attraversamento | Modalità realizzative |
|---------------|--------------------|---------------------------------|------------------------------|------------------------------------|
| 0+792-1+482 | San Paolo Solbrito | Tratto particolare | Conci in c.a. | Trivellazione mediante TOC |
| 2+187 – 2+367 | | Ferrovia, linea Torino - Genova | | Trivellazione mediante Microtunnel |
| 2+994 | | S.P. 16 (I° attraversamento) | | Trivella spingitubo |
| 3+397 | Dusino San Michele | S.C. dell'Albara | Con tubo di protezione | A cielo aperto |
| 3+510 | | S.P. 16 (II° attraversamento) | | Trivella spingitubo |

Tab. 2.13/A – Ubicazione degli attraversamenti previsti per la Variante Rifacimento attraversamento ferroviario FR39.1 linea Torino – Genova DN 550 (22"), DP 64 bar

2.14 Realizzazione degli impianti

La realizzazione degli impianti di linea (Fig.2.14/A) consiste nel montaggio delle valvole poste sotto il livello del terreno e quando necessario all'esterno, con relativi by pass e dei diversi apparati elettrici di controllo.

Le valvole sono munite di un volantino di manovra collegato alla valvola attraverso uno stelo di comando per regolare l'apertura e la chiusura della valvola stessa.

Anche queste attrezzature saranno collaudate e le aree di impianto sono recintate e collegate con brevi tratti di strada alla viabilità ordinaria.

| | | | |
|---|---|--|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/17122/RL-01 | UNITA 10 |
| | LOCALITA' PROVINCIA DI ASTI | SPC. 10-RT-E-5005 | |
| | PROGETTO MET. TORTONA-ALESSANDRIA-ASTI-TORINO TRONCO: CERRO TANARO-REVIGNANO - DN 550 (22") DP 64 bar | Pag. 23 di 42 | Rev. 0 |

Rif. TFM: 011-PJ11-006-10-RT-E-5005



Fig. 2.14/A – Punto di linea

2.15 Collaudo idraulico, collegamento e controllo della condotta

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

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

I mezzi che saranno utilizzati per la realizzazione di tale fase sono i seguenti:

- Pompe;
- Compressori;
- Attrezzature di misura;
- Registratori manotermografi.

| | | | |
|---|---|--|----------------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/17122/RL-01 | UNITA' 10 |
| | LOCALITA' PROVINCIA DI ASTI | SPC. 10-RT-E-5005 | |
| | PROGETTO MET. TORTONA-ALESSANDRIA-ASTI-TORINO TRONCO: CERRO TANARO-REVIGNANO - DN 550 (22") DP 64 bar | Pag. 24 di 42 | Rev. 0 |

Rif. TFM: 011-PJ11-006-10-RT-E-5005

2.16 Esecuzione dei ripristini

A completamento dei lavori di costruzione si effettueranno gli opportuni interventi di ripristino.

Lo scopo dei ripristini è di ristabilire, in tempi brevi, le condizioni naturali preesistenti, eliminando gli effetti della costruzione sull'ambiente. Allo stesso tempo si impedirà lo sviluppo di dissesti non compatibili con la sicurezza della condotta stessa.

Tali interventi saranno realizzati tenendo conto delle condizioni ambientali (geomorfologiche, pedologiche e vegetazionali).

2.17 Rimozione/intasamento della condotta esistente ed impianti connessi

La rimozione completa della linea e degli impianti, ivi comprese le opere accessorie messe a nudo con gli scavi (sfiati, cavi e cassette di protezione catodica con i relativi cavi e portacavi, supporti e basamenti in cls. ed in carpenteria metallica, etc.), consente di eliminare ogni elemento estraneo ai luoghi di intervento ed è considerata come lo strumento più adatto per ripristinare al meglio le iniziali condizioni dei luoghi attraversati dalle tubazioni e/o oggetto di installazione delle opere accessorie.

Le attività di rimozione comprendono le seguenti fasi principali:

2.18 Apertura della pista di lavoro

Le operazioni di scavo della trincea e di rimozione della tubazione richiederanno, in corrispondenza dei tratti di scostamento tra la stessa e quella di nuova realizzazione, l'apertura di una pista di lavoro analoga a quella prevista per la messa in opera di quest'ultima, ma di dimensioni pari a $4\text{ m} + 7\text{ m} = 11\text{ m}$.

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

2.19 Scavo della trincea

Lo scavo destinato a portare a giorno le tubazioni da rimuovere sarà aperto con l'utilizzo di escavatori.

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

Durante lo scavo si provvederà a rimuovere il nastro di avvertimento.

| | | | |
|---|---|--|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/17122/RL-01 | UNITÀ 10 |
| | LOCALITÀ PROVINCIA DI ASTI | SPC. 10-RT-E-5005 | |
| | PROGETTO MET. TORTONA-ALESSANDRIA-ASTI-TORINO TRONCO: CERRO TANARO-REVIGNANO - DN 550 (22") DP 64 bar | Pag. 25 di 42 | Rev. 0 |

Rif. TFM: 011-PJ11-006-10-RT-E-5005

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

2.20 Sezionamento della condotta nella trincea

Al fine di rimuovere la tubazione dalla trincea si procederà a tagliare la stessa in spezzoni di lunghezza adeguata con l'impiego di idonei dispositivi.

È previsto l'utilizzo di escavatori per il sollevamento della colonna.

2.21 Rimozione della condotta

Gli spezzoni di tubazione sezionati nella trincea saranno sollevati e momentaneamente posati lungo la pista di lavoro al fianco della trincea per consentire il taglio in misura idonea al trasporto.

2.22 Inertizzazione della condotta

Nei tratti dove è prevista la messa fuori esercizio senza rimozione, l'intasamento della condotta sarà eseguita con malta cementizia.

L'inertizzazione comporta le seguenti fasi operative:

- Esecuzione dello scotico dello strato humico con suo accantonamento e successiva esecuzione degli scavi localizzati in corrispondenza delle estremità del tratto di tubo di linea da inertizzare, per la sola messa in luce delle estremità del tratto di condotta;
- Intasamento del tratto di tubo di linea mediante apposite malte cementizie;
- Rinterro degli scavi localizzati utilizzando il materiale proveniente dagli scavi con ripristino della superficie con lo strato di humus precedentemente accantonato;
- Smobilitazione del cantiere.

Si precisa che l'esecuzione del rinterro avverrà avendo cura di mantenere la stratigrafia originaria dei terreni e garantendo un adeguato compattamento; i ripristini di linea consisteranno essenzialmente in un ripristino morfologico e stratigrafico della pista di lavoro avente come finalità quella di restituire ai terreni la morfologia e le caratteristiche di fertilità e lavorabilità precedenti la fase di rimozione della condotta. Si procederà pertanto allo spandimento dello strato di coltivo, accantonato in fase di scavo delle buche e quindi sarà effettuata una riprofilatura superficiale del terreno al fine di ricostituire i piani irrigui con le pendenze originarie, propedeutiche quest'ultime per le ordinarie pratiche agricole.

Inoltre, si precisa che non sono previsti ulteriori interventi di ripristino con opere complementari/accessorie.

| | | | |
|---|---|--|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/17122/RL-01 | UNITA 10 |
| | LOCALITA' PROVINCIA DI ASTI | SPC. 10-RT-E-5005 | |
| | PROGETTO MET. TORTONA-ALESSANDRIA-ASTI-TORINO TRONCO: CERRO TANARO-REVIGNANO - DN 550 (22") DP 64 bar | Pag. 26 di 42 | Rev. 0 |

Rif. TFM: 011-PJ11-006-10-RT-E-5005

2.23 Rimozione/inertizzazione degli attraversamenti (infrastrutture di trasporto e corsi d'acqua)

La rimozione/inertizzazione delle condotte in corrispondenza degli attraversamenti (corsi d'acqua, infrastrutture di trasporto, metanodotti in esercizio, aree particolari, etc.) sarà effettuata per mezzo di piccoli cantieri dedicati che opereranno contestualmente alla rimozione della linea.

Attraversamenti con rimozione integrale

In corrispondenza degli attraversamenti dove è prevista la rimozione integrale del metanodotto e del tubo di protezione (quando presente), i lavori verranno effettuati assicurando preventivamente il bypass, nel caso di strade ad intenso traffico.

Nel caso di infrastrutture minori, dovranno essere concordate anticipatamente, con l'Ente competente o con il proprietario, i tempi e le modalità di esecuzione dei lavori.

Nel caso di corsi d'acqua dovrà comunque essere assicurato il normale deflusso delle acque mediante la messa in opera di tomboni o opere similari.

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

Attraversamenti con inertizzazione del metanodotto

Negli attraversamenti, dove è prevista l'inertizzazione del metanodotto, si procederà con lo scavo delle due postazioni di estremità e con la successiva inertizzazione del metanodotto come descritto al successivo punto.

Attraversamenti con inertizzazione del tubo di protezione

Negli attraversamenti, dove è prevista l'inertizzazione del tubo di protezione, si procederà come descritto a seguire:

- individuazione e messa in sicurezza del tratto di metanodotto;
- esecuzione dello scavo delle due postazioni di estremità;
- dopo aver sezionato il tratto di metanodotto in attraversamento, sfilamento della tubazione dal tubo di protezione e, se necessario, prevedere ulteriori sezionamenti intermedi secondo le modalità di cui sopra;
- recupero del materiale rimosso;
- inertizzazione del tubo di protezione;
- rinterro delle postazioni di lavoro e ripristini.

In tutti questi casi il terreno idoneo accantonato sarà riutilizzato per il rinterro senza che ci siano eccedenze.

| | | | |
|---|---|--|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/17122/RL-01 | UNITA 10 |
| | LOCALITA' PROVINCIA DI ASTI | SPC. 10-RT-E-5005 | |
| | PROGETTO MET. TORTONA-ALESSANDRIA-ASTI-TORINO TRONCO: CERRO TANARO-REVIGNANO - DN 550 (22") DP 64 bar | Pag. 27 di 42 | Rev. 0 |

Rif. TFM: 011-PJ11-006-10-RT-E-5005

Attraversamenti con inertizzazione del metanodotto all'interno del tubo di protezione/cunicolo

In tali casi si procederà come descritto a seguire:

- messa in sicurezza del tratto di metanodotto;
- scavo delle due postazioni di estremità sul metanodotto;
- inertizzazione del metanodotto;
- taglio sino ad una profondità min. di 0.90 mt dal piano campagna degli sfiati utilizzati per l'intasamento.

In tutti i casi si provvederà a rimuovere le opere accessorie messe a nudo con gli scavi (sfiati, cavi e cassette di protezione catodica con i relativi cavi e portacavi, supporti e basamenti in cls. ed in carpenteria metallica, etc.).

2.24 Smantellamento dei punti di linea

Lo smantellamento dei punti di linea consiste nello smontaggio delle valvole, dei relativi bypass e dei diversi apparati che li compongono (apparecchiature di controllo, etc.) nonché nello smantellamento dei basamenti delle valvole in c.a.

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.

2.25 Rinterro della trincea

La trincea sarà ricoperta utilizzando totalmente il materiale di risulta accantonato lungo la pista di lavoro all'atto dello scavo della trincea e con materiale inerte con caratteristiche granulometriche affini a quelle dei terreni circostanti la trincea, acquistato sul mercato da cave autorizzate in prossimità del tracciato.

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

2.26 Esecuzione dei ripristini

La fase, analogamente a quanto già indicato per la messa in opera della nuova condotta, consiste in tutte le operazioni necessarie a riportare l'ambiente allo stato preesistente i lavori.

Al termine delle fasi di rimozione della condotta, si procede, pertanto, a realizzare gli interventi di ripristino, che nel caso in oggetto consistono in:

| | | | |
|---|---|--|----------------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/17122/RL-01 | UNITA' 10 |
| | LOCALITA' PROVINCIA DI ASTI | SPC. 10-RT-E-5005 | |
| | PROGETTO MET. TORTONA-ALESSANDRIA-ASTI-TORINO TRONCO: CERRO TANARO-REVIGNANO - DN 550 (22") DP 64 bar | Pag. 28 di 42 | Rev. 0 |

Rif. TFM: 011-PJ11-006-10-RT-E-5005

Ripristini geomorfologici

Si tratta di opere del tutto analoghe alle opere complementari previste per la messa in opera di una nuova condotta, volti alla sistemazione e protezione delle sponde dei corsi d'acqua attraversati dalle condotte in dismissione.

Ripristini vegetazionali

Tendono alla ricostituzione, nel più breve tempo possibile, del manto vegetale preesistente i lavori nelle zone con vegetazione naturale. Le aree agricole saranno ripristinate al fine di restituire l'originaria fertilità.

| | | | |
|---|--|--|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/17122/RL-01 | UNITA 10 |
| | LOCALITA' PROVINCIA DI ASTI | SPC. 10-RT-E-5005 | |
| | PROGETTO MET. TORTONA-ALESSANDRIA-ASTI-TORINO TRONCO: CERRO TANARO-REVIGNANO - DN 550 (22") DP 64 bar | Pag. 29 di 42 | Rev. 0 |

Rif. TFM: 011-PJ11-006-10-RT-E-5005

3. INQUADRAMENTO AMBIENTALE DELL'OPERA

Il tracciato di progetto è collocato nei territori comunali di Dusino San Michele e San Paolo Solbrito.

L'area oggetto di intervento è quindi posta nella porzione nord-occidentale della provincia di Asti, al confine con la provincia di Torino, Regione Piemonte.

Di seguito viene mostrata la localizzazione delle opere su immagine corografica (fig.3/A), e su immagine aerea (fig.3/B).

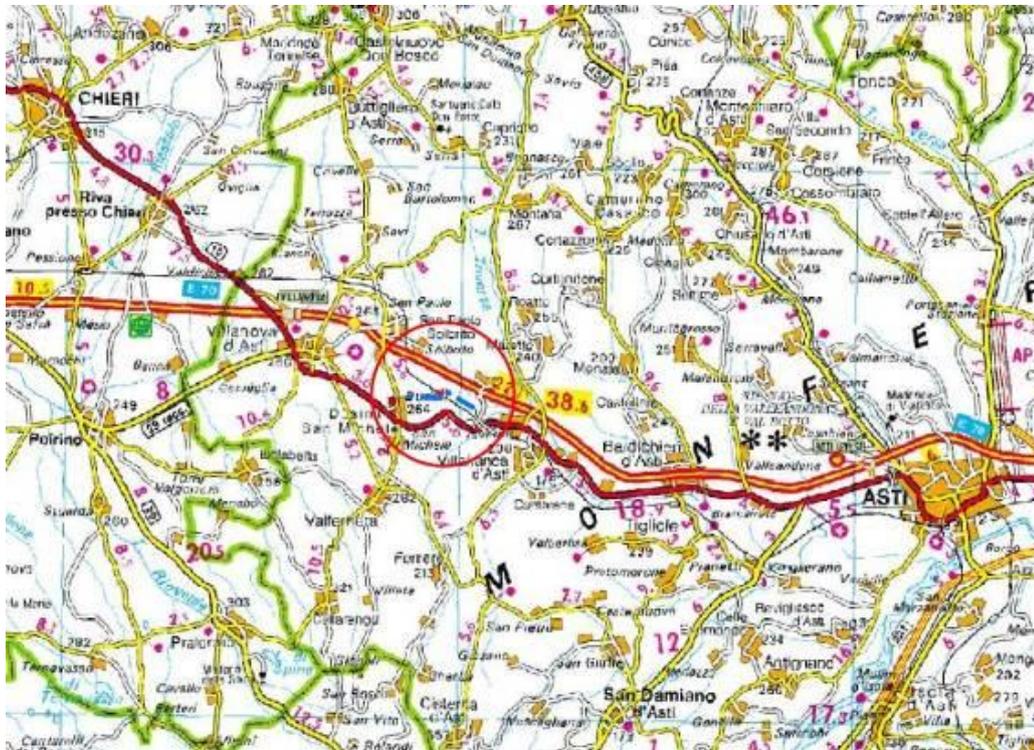


Fig. 3/A – Corografia 1: 250.000 con localizzazione delle aree d'intervento (cerchio rosso)

| | | | |
|---|---|-----------------------------------|--------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/17122/RL-01 | UNITA 10 |
| | LOCALITA' PROVINCIA DI ASTI | SPC. 10-RT-E-5005 | |
| | PROGETTO MET. TORTONA-ALESSANDRIA-ASTI-TORINO TRONCO: CERRO TANARO-REVIGNANO - DN 550 (22") DP 64 bar | Pag. 30 di 42 | Rev. 0 |

Rif. TFM: 011-PJ11-006-10-RT-E-5005



Fig. 3/B – Stralcio immagine aerea con localizzazione delle aree d'intervento (in rosso il tracciato di progetto, in verde il tracciato in dismissione, in blu quello in esercizio)

3.1 Inquadramento geomorfologico

L'area interessata dal progetto è costituita da una sequenza di depositi pleistocenici ed olocenici continentali che costituiscono la "Serie dei Depositi Fluviali" i quali ricoprono i terreni plio-pleistocenici a facies continentali della "Serie dei Depositi di Transizione Villafranchiani" e a facies marine della "Serie dei Depositi Marini Pliocenici". La parte alta della successione stratigrafica è caratterizzata da depositi fluviali di natura prevalentemente limosa-argillosa con locali intercalazioni sabbiose (Complesso dei depositi fini fluviali) con spessore variabile dai 10 ai 30 metri e la loro collocazione cronologica va dal Pleistocene medio all'Olocene.

In particolare, sono caratterizzati da limi argillosi e da argille limose con alcune intercalazioni sabbiose. In alcuni punti si rinviene la presenza di rari clasti con diametro variabile tra i 3 e i 10 cm. All'interno di questi sedimenti si rinvencono concrezioni e noduli calcarei.

| | | | |
|---|---|--|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/17122/RL-01 | UNITA 10 |
| | LOCALITA' PROVINCIA DI ASTI | SPC. 10-RT-E-5005 | |
| | PROGETTO MET. TORTONA-ALESSANDRIA-ASTI-TORINO TRONCO: CERRO TANARO-REVIGNANO - DN 550 (22") DP 64 bar | Pag. 31 di 42 | Rev. 0 |

Rif. TFM: 011-PJ11-006-10-RT-E-5005

Al di sotto di questi depositi si ritrovano le sabbie fini da debolmente limose a limose appartenenti alla formazione dell'unità denominata "Sabbie di Asti". La formazione, per uno spessore di 100-120 m, è costituita da sabbie giallastre incoerenti o localmente cementate, in genere omogenee, solo raramente mostranti strutture da moto ondoso. Si tratta di sedimenti della parte superficiale, più costiera, della piattaforma continentale, cosiddetti di spiaggia esterna, deposti a profondità limitate (0-30 m) e controllati dalla forte energia idrodinamica del moto ondoso e delle correnti costiere, comprese quelle di marea nella parte alta della formazione.

Dal punto di vista geomorfologico, il tracciato in progetto, dallo stacco della condotta esistente in prossimità dell'impianto 4500190/39 si pone, in direzione Nord-Ovest, su di un versante a bassa pendenza, in leggera mezzacosta, caratterizzato da una morfologia ondulata (con forme concavo-convesse). La parte del versante, raggiunta dopo circa 750 metri, risulta coperto da un'area boscata e viene oltrepassato mediante Trivellazione Orizzontale Controllata. Successivamente la condotta si orienta verso Ovest, su di un'area che presenta una morfologia sub-pianeggiante con delle lievi ondulazioni. Raggiunta la linea ferroviaria, essa viene superata mediante tecnologia trenchless (in particolare microtunneling). Anche quest'area risulta costituita da superficie boscata.

Quest'area è caratterizzata principalmente dai depositi definiti "Sabbie di Asti", datate al Villafranchiano, costituite da alternanze sabbioso-argillose. Questi sedimenti risultano ricoperti dalle alluvioni prevalentemente argillose (in parte postglaciali e in parte fluviale recente).

Superata la linea ferroviaria interferita, il tracciato in progetto curva verso Sud, in direzione dell'impianto n.4500190/42, su di un versante moderatamente acclive, si porterà in parallelo alla Strada Pratorno, prossima alla Provinciale Casalborgone, fino al raggiungimento del punto di ricollegamento, su di un'area pressoché pianeggiante. Il versante rappresenta il margine meridionale della zona pianeggiante dell'Altopiano di Poirino, caratterizzato dai depositi alluvionali prevalentemente sabbioso-siltoso-argillose (Pleistocene), che ricoprono le "Sabbie di Asti" ed è interessato da una dinamica di versante attiva. Infatti i fenomeni di instabilità che interessano il territorio circostante al corridoio interessato dal passaggio del metanodoto, si verificano di norma a danno della coltre detritica superficiale di natura eluvio-colluviale, estesa praticamente lungo quasi su tutti i versanti a copertura del substrato "Villafranchiano".

Le più frequenti sono rappresentate da fenomeni di erosione superficiale diffusa e/o concentrata e da fenomeni gravitativi di varia natura. Ai primi vengono associati i fenomeni di ruscellamento diffuso e concentrato, spesso direttamente collegati alla presenza di solchi impluviali marcatamente incisi e con pendenza elevata. Questi sono quasi sempre caratterizzati da erosione di fondi e di tipo regressivo, con conseguente tendenza all'arretramento del settore di testata.

Ai fenomeni gravitativi sono invece, essenzialmente, legati al grado di acclività locale in genere medio-elevato e alle mediocri caratteristiche geotecniche della coltre di copertura. Questa, in occasione di precipitazioni meteoriche particolarmente intense e/o prolungate, si satura, superando la soglia di equilibrio mobilizzandosi.

Le tipologie più frequenti sono rappresentate da fenomeni tipo soliflusso (creeping) che evolvono in frane vere e proprie per colamento lento, da scoscendimenti della coltre detritica sul substrato e da movimenti rotazionali evolvendo a colata.

| | | | |
|---|---|--|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/17122/RL-01 | UNITÀ 10 |
| | LOCALITÀ PROVINCIA DI ASTI | SPC. 10-RT-E-5005 | |
| | PROGETTO MET. TORTONA-ALESSANDRIA-ASTI-TORINO TRONCO: CERRO TANARO-REVIGNANO - DN 550 (22") DP 64 bar | Pag. 32 di 42 | Rev. 0 |

Rif. TFM: 011-PJ11-006-10-RT-E-5005

Questi fenomeni risultano essere, per lo più, superficiali ma anche di ampie dimensioni plano-altrimetriche.

3.2 Inquadramento idrogeologico

L'assetto idrogeologico locale è intimamente connesso con le caratteristiche geologiche e litostratigrafiche del territorio, le quali influenzano notevolmente sia l'andamento della falda freatica sia l'alimentazione della stessa, che avviene per infiltrazione diretta delle acque meteoriche e per perdite di subalveo dei corsi d'acqua.

I litotipi superficiali presenti sono in genere caratterizzati da materiali fini limosi e argillosi che presentano un coefficiente di permeabilità "K" da basso a molto basso (K dell'ordine di 10-5 cm/s), con subordinati livelli francamente sabbiosi aventi permeabilità di grado medio (K compresa tra 10-3 e 10-4 cm/s).

La distribuzione discontinua e irregolare dei livelli a diversa permeabilità determina nei primi metri di profondità la presenza di un acquifero superficiale in grado di ospitare falde improduttive e di limitata estensione a carattere temporaneo, che si instaurano durante i periodi con elevate precipitazioni meteoriche.

Tale situazione è legata al fatto che le acque di infiltrazione non sono libere di muoversi all'interno dell'acquifero a causa della permeabilità molto bassa dei terreni che lo contengono.

In corrispondenza del contatto tra i depositi alluvionali e il substrato villafranchiano le falde si delineano più chiaramente e i sistemi acquiferi presenti mostrano una maggiore continuità e produttività. Al di sotto di questa fascia si può avere la presenza di falde in pressione in conseguenza dello spessore dei sovrastanti depositi limosi a bassa permeabilità.

3.2 Uso del suolo

Il tracciato in progetto attraversa diverse tipologie di uso del suolo. Dai sopralluoghi si nota come nel tratto iniziale dell'intervento fino al punto di inserimento della TOC, sono presenti formazioni di latifoglie miste alternate a seminativi e superfici a prato.

Queste formazioni si presentano come robinieti misti, in cui oltre alla robinia (*Robinia pseudoacacia*), sono presenti specie come farnia (*Quercus robur*), acero campestre (*Acer campestre*), nocciolo (*Corylus avellana*), olmo (*Ulmus minor*) e presenza sporadica di pioppo nero (*Populus nigra*) e salice bianco (*Salix alba*), o come robinieti puri in cui è presente solo il nocciolo come specie accessoria.

La superficie attraversata in TOC presenta una formazione boscata, a cui poi succedono seminativi fino all'area cantiere in cui verrà posizionato il microtunnel, necessario all'attraversamento della linea ferroviaria presente, in cui si presenta nuovamente una formazione boscata a latifoglie miste.

Classificata come *Querceto misto d'impluvio dei rilievi collinari interni st. su sabbie astiane var. con latifoglie miste* dalla Carta Forestale della Regione Piemonte, questa

| | | | |
|---|---|--|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/17122/RL-01 | UNITA 10 |
| | LOCALITA' PROVINCIA DI ASTI | SPC. 10-RT-E-5005 | |
| | PROGETTO MET. TORTONA-ALESSANDRIA-ASTI-TORINO TRONCO: CERRO TANARO-REVIGNANO - DN 550 (22") DP 64 bar | Pag. 33 di 42 | Rev. 0 |

Rif. TFM: 011-PJ11-006-10-RT-E-5005

formazione in realtà presenta caratteristiche intermedie tra la formazione indicata e una azonale a salici e pioppi prevalenti. Sono stati riscontrati individui di carpino bianco (*Carpinus betulus*), farnia, pioppo bianco (*Populus alba*) e nero, robinia, ciliegio (*Prunus avium*), sambuco (*Sambucus nigra*), nocciolo e anche cerro (*Quercus cerris*), con diametri che raggiungono i 45 cm di diametro.

Il tratto terminale dell'intervento, presenta la tipologia di uso del suolo presente ad inizio tracciato, ossia seminativi.

Per il tracciato in dismissione, si evidenzia una situazione simile a quella riscontrata per il tracciato di progetto, ossia un'alternanza tra superfici a seminativo e formazioni boscate.

Occorre anzitutto specificare che lungo tutto il tratto posto in bosco delle opere previste in dismissione (come è possibile vedere nelle fotografie che seguono) è presente un corridoio di circa 5-6 m posto a cavallo della tubazione privo di vegetazione.

Dopo una prima parte del tracciato caratterizzata dalla presenza di aree a seminativo, all'altezza dell'attraversamento della ferrovia è presente una formazione boscata, la cui composizione nella porzione antecedente la ferrovia è caratterizzata da robinia associata principalmente da farnia e poi da olmo campestre, mentre la porzione successiva alla ferrovia è composta unicamente da individui giovani di robinia.

Dopo un breve tratto a seminativo, il tracciato in dismissione incontra per circa 450 m una formazione boscata in cui nella prima parte prevalgono robinia e olmo campestre, con presenza di farnia, sambuco e nel piano arbustivo rovo (*Rubus caesius* L., *Rubus ulmifolius* Schott).

Dopo un cambio di pendenza, che porta alla formazione di un piccolo invaso, si riscontra la presenza di vegetazione più igrofila a dominanza in particolare di salice bianco con nocciolo, che dopo circa 30-40 metri, variando di nuovo la pendenza, viene progressivamente sostituito da un quercu-carpineto in cui si rileva massiccia la presenza di carpino bianco e di farnia accompagnate, tra le altre, da acero campestre e biancospino (*Crataegus monogyna*).

A metà della formazione si incontrano alcuni imponenti esemplari di pioppo bianco di notevoli dimensioni (70-80 cm di diametro), favoriti anch'essi da una variazione di pendenza che favorisce il ristagno idrico.

Il resto del tratto vede di nuovo l'instaurarsi del quercu-carpineto, fino a pochi metri prima del Rivo Normarisio dove si reinstaura, nei pressi del torrente, una formazione riparia a prevalenza di salice bianco e soprattutto nocciolo.

Uscendo dalla formazione boscata, il tracciato da rimuovere percorre un'area a seminativo, prima di lambire, senza però interferirle, due ulteriori formazioni classificate nella Carta Forestale regionale come *Quercu-carpineto mesoxerofilo del Monferrato e/o Colline del Po var. con robinia*, dove risulta evidente la presenza di Roverella (*Quercus pubescens* Willd.) dato il caratteristico mantenimento delle foglie secche in stagione invernale. L'orlo boschivo è dominato da un mantello a sanguinella (*Cornus sanguinea*) e rovo.

| | | | |
|---|---|--|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/17122/RL-01 | UNITA 10 |
| | LOCALITA' PROVINCIA DI ASTI | SPC. 10-RT-E-5005 | |
| | PROGETTO MET. TORTONA-ALESSANDRIA-ASTI-TORINO TRONCO: CERRO TANARO-REVIGNANO - DN 550 (22") DP 64 bar | Pag. 34 di 42 | Rev. 0 |

Rif. TFM: 011-PJ11-006-10-RT-E-5005

Dopo queste formazioni, il tracciato da dismettere nella sua porzione finale incontra superfici a seminativo.

Per quanto riguarda il tratto da porre fuori esercizio, si evidenzia che le aree boscate presenti alle progressive km 0+346 fino a 0+647 e da 0+729 fino a 1+ 157 saranno preservate ed il tratto di condotta posta Fuori Esercizio sarà inertizzata.

Per quanto riguarda la realizzazione del nuovo tracciato, nello specifico tratto boscato posto a valle dell'attraversamento Ferroviario, al fine di ridurre la superficie boschiva da abbattere, è stato previsto in fase di progettazione esecutiva l'utilizzo di una specifica pista di lavoro ristretta dell'ampiezza di circa 18 m anziché quella normalmente utilizzata di 21 m.

3.4 Destinazione d'uso delle aree

Al fine di poter verificare la destinazione d'uso delle aree interessate dal progetto sono stati presi in esame gli strumenti di pianificazione urbanistica vigenti di tutti i comuni interessati dall'opera.

Da quanto analizzato, emerge che il tracciato del metanodotto in progetto nel comune di San Paolo Solbrito interferisce con l'area di pertinenza della linea ferroviaria mentre nel comune di Dusino San Michele percorre un tratto in parallelismo alla SP 16 dove è previsto un progetto di modifica della viabilità. Nel tratto terminale invece, il tracciato interferisce con aree vincolate e di rispetto.

Nella tabella seguente si elencano, in dettaglio, le percorrenze all'interno delle aree vincolate.

| Comune | Progressive chilometriche | Percorrenza in area vincolata [m] | Vincoli |
|--------------------|---------------------------|-----------------------------------|--|
| San Paolo Solbrito | 2+162 – 2+440 | 278 | Area di pertinenza della ferrovia |
| | 2+258 – 2+329 | 71 | Fasce di rispetto della ferrovia (Art. 16 N.T.A. PRG) |
| | 2+930 – 3+375 | 445 | |
| Dusino San Michele | 3+505 – 3+527 | 22 | Aree destinate alla viabilità: viabilità in progetto (Art. 8 N.T.A. PRG) |
| | 3+643 – 3+675 | 32 | Aree agricole di rispetto (Art. 9 N.T.A. PRG) |

Tab.3.4/A: Interferenze con strumenti di pianificazione urbanistica (PGT) – Metanodotto in progetto

| Comune | Progressive chilometriche | Percorrenza in area vincolata [m] | Vincoli |
|------------|---------------------------|-----------------------------------|--|
| Dusino San | 0+399 – 0+470 | 71 | Fasce di rispetto della ferrovia (Art. 16 N.T.A. PRG) |

| | | | |
|---|---|--|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/17122/RL-01 | UNITA 10 |
| | LOCALITA' PROVINCIA DI ASTI | SPC. 10-RT-E-5005 | |
| | PROGETTO MET. TORTONA-ALESSANDRIA-ASTI-TORINO TRONCO: CERRO TANARO-REVIGNANO - DN 550 (22") DP 64 bar | Pag. 35 di 42 | Rev. 0 |

Rif. TFM: 011-PJ11-006-10-RT-E-5005

| Comune | Progressive chilometriche | Percorrenza in area vincolata [m] | Vincoli |
|---------|---------------------------|-----------------------------------|---|
| Michele | 1+925 – 2+058 | 133 | Aree agricole di rispetto (Art. 9 N.T.A. PRG) |

Tab.3.4/B: Interferenze con strumenti di pianificazione urbanistica (PGT) – Metanodotto in dismissione

In generale la pianificazione urbanistica comunale consente la realizzazione di infrastrutture tecnologiche quali i metanodotti ed opere annesse.

Le opere in progetto, le lavorazioni previste in ambito di cantierizzazione e realizzazione, e la documentazione prodotta, rispondono alle indicazioni e alle prescrizioni riportate dai suddetti articoli.

Le opere di ripristino ambientale garantiscono la compatibilità dell'opera rispetto alle prescrizioni previste dalla vincolistica comunale.

4 PROPOSTA DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

4.1 Punti di campionamento

In ottemperanza del D.P.R. n. 120 del 13/06/2017, ai fini dell'esclusione dall'ambito di applicazione della normativa sui rifiuti, sarà eseguita una caratterizzazione delle terre e rocce da scavo secondo il D. Lgs. 152/2006 e s.m.i con riferimento al contesto geomorfologico e litostratigrafico del corridoio interessato dalla condotta in progetto. Sono stati quindi proposti i punti di indagine con prelievo di campioni da sottoporre ad analisi di laboratorio al fine di verificare se i valori degli elementi rientrano nei limiti imposti dalla normativa (colonne A e B, tabella 1 allegato 5, al Titolo V parte IV del Decreto Legislativo n° 152 del 2006 e s.m.i.).

La scelta dei punti di campionamento è stata fatta in modo ragionato, senza utilizzare una griglia prefissata. Tutto ciò consentirà 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 derivanti dalle pratiche agricole. Per la caratterizzazione del tracciato, coerentemente con la normativa vigente, si propone quindi di eseguire un campionamento ogni circa 500 metri per un totale di 8 punti di campionamento spinti fino ad una profondità compresa tra 0,50 e 3,00 m.

Si evidenzia che i punti di campionamento per le analisi ambientali sono stati ubicati nel territorio in considerazione dell'accessibilità dei luoghi.

| | | | |
|---|---|-----------------------------------|--------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/17122/RL-01 | UNITA 10 |
| | LOCALITA' PROVINCIA DI ASTI | SPC. 10-RT-E-5005 | |
| | PROGETTO MET. TORTONA-ALESSANDRIA-ASTI-TORINO TRONCO: CERRO TANARO-REVIGNANO - DN 550 (22") DP 64 bar | Pag. 36 di 42 | Rev. 0 |

Rif. TFM: 011-PJ11-006-10-RT-E-5005

| Carotaggi ambientali | Progressiva chilometrica | Profondità (m) |
|----------------------|--------------------------|----------------|
| A1 | 0+0.00 | 3 |
| A2 | 0+714 | 3 |
| A3 | 1+478 | 3 |
| A4 | 2+146 | 3 |
| A5 | 2+210 | 3 |
| A6 | 3+023 | 3 |
| A7 | 3+780 | 3 |

Tab. 4.1.A – punti di campionamento lungo il tracciato in progetto

Relativamente al tratto in dismissione in considerazione che la maggior parte del tracciato verrà intasato, i punti di campionamento scelti sono stati posizionato soltanto in corrispondenza dei tratti che saranno rimossi.

| Carotaggi ambientali | Progressiva chilometrica | Profondità (m) |
|----------------------|--------------------------|----------------|
| D1 | 0+660 | 3 |
| D2 | 1+669 | 3 |

Tab. 4.2.A – punti di campionamento lungo il tracciato in dismissione

4.2 Metodologia di campionamento

Il campionamento sarà eseguito ogni 500 m circa nei punti individuati sulla cartografia allegata.

I campionamenti saranno eseguiti attraverso infissione di carotieri di diametro 60-70 mm, dotati di fessure laterali per l'estrazione del terreno carotato con martello a percussione. Tale sistema garantisce un campionamento ad elevato livello di qualità, in quanto non viene rimaneggiamento, dilavato o riscaldato durante la perforazione.

Tale attrezzatura di perforazione è facilmente trasportabile e permette di eseguire i carotaggi anche in zone difficilmente accessibili. Alla fine di ogni campionamento saranno decontaminati tutti gli attrezzi e gli utensili utilizzati.

In fase di formazione del campione, si procederà dapprima ad eliminare in campo la frazione granulometrica superiore ai 2 cm, poi all'omogeneizzazione, su telo impermeabile monouso, mediante quartatura, affinché ciascuna delle aliquote prelevate sia rappresentativa della medesima porzione di sottosuolo.

Tutti i campioni prelevati saranno riposti in appositi contenitori ed etichettati per essere consegnati al laboratorio di analisi.

In ogni carota estratta sarà rilevata la successione stratigrafica con una attenta valutazione organolettica dei terreni.

| | | | |
|---|---|-----------------------------------|--------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/17122/RL-01 | UNITA 10 |
| | LOCALITA' PROVINCIA DI ASTI | SPC. 10-RT-E-5005 | |
| | PROGETTO MET. TORTONA-ALESSANDRIA-ASTI-TORINO TRONCO: CERRO TANARO-REVIGNANO - DN 550 (22") DP 64 bar | Pag. 37 di 42 | Rev. 0 |

Rif. TFM: 011-PJ11-006-10-RT-E-5005



Fig. 2.2 - Esempio di postazione di sondaggio ambientale per la caratterizzazione di terre e rocce da scavo

È necessario evidenziare che per quanto riguarda i tratti in trenchless, saranno scelti due punti di campionamento in corrispondenza delle due aree di cantiere imbocco ed uscita. Mentre, relativamente, al corridoio interessato dalla perforazione il materiale derivante dallo smarino, sarà opportunamente caratterizzato in corso d'opera, e sarà conferito in discarica autorizzata.

4.3 Parametri da analizzati

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

- Arsenico;
- Cadmio;
- Cobalto;
- Nichel;
- Piombo;
- Rame;
- Zinco;
- Mercurio;
- Idrocarburi C>12;

| | | | |
|---|---|--|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/17122/RL-01 | UNITA 10 |
| | LOCALITA' PROVINCIA DI ASTI | SPC. 10-RT-E-5005 | |
| | PROGETTO MET. TORTONA-ALESSANDRIA-ASTI-TORINO TRONCO: CERRO TANARO-REVIGNANO - DN 550 (22") DP 64 bar | Pag. 38 di 42 | Rev. 0 |

Rif. TFM: 011-PJ11-006-10-RT-E-5005

- Cromo totale;
- Cromo VI;
- Amianto;

Nel caso di superamento della CSC di cui all'Allegato 5 del Titolo V parte IV del D. Lgs. 152/06 sarà eseguita una verifica, se potranno essere utilizzati i valori di fondo definiti nel volume "Analisi ambientali sulla contaminazione diffusa (Suolo e Acque sotterranee) del territorio regionale per la definizione di valori di fondo per diverse categorie di inquinanti" redatto dal dipartimento tematico Geologia e dissesto dell'Arpa Piemonte.

Nel caso in cui tali i valori sono superiori alla CSC e non può essere considerato come valore di fondo naturale si procederà, ad un raffittimento, da concordare con ARPA Piemonte, dei punti di campionamento, al fine di definire con precisione gli areali con superamento.

5 **STIMA DELLE VOLUMETRIE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO E LORO GESTIONE/UTILIZZO**

5.1 **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.

In Particolare le operazioni di scavo della trincea e montaggio della condotta richiederanno la delimitazione e la successiva apertura di una pista di lavoro destinata ad ospitare i depositi dell'humus e del materiale di scavo della trincea, all'esecuzione dello scavo ed al passaggio dei mezzi operativi; quest'ultima potrà assumere larghezze differenti in funzione dei territori attraversati. La prima fase dell'apertura pista consisterà nello scotico ed accantonamento di uno strato superficiale di terreno (convenzionalmente definito humus), per una larghezza pari all'intera area di passaggio, ad esclusione dell'area destinata al suo accantonamento. Tale materiale verrà rimesso in sito, garantendo, a fine lavori, il perfetto livellamento dei terreni. Durante l'esecuzione dei lavori si presterà attenzione ad operare in modo che il materiale di risulta degli scavi venga depositato in maniera da non essere mescolato con l'humus precedentemente accantonato. Lo scavo destinato ad ospitare la condotta sarà aperto mediante idonee macchine scavatrici, operanti in asse allo scavo, ed avrà una profondità tale da garantire una copertura minima della condotta pari a 1,50 m. Il materiale di risulta dello scavo sarà depositato lateralmente allo scavo stesso, lungo la fascia di lavoro.

| | | | |
|---|---|--|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/17122/RL-01 | UNITA 10 |
| | LOCALITA' PROVINCIA DI ASTI | SPC. 10-RT-E-5005 | |
| | PROGETTO MET. TORTONA-ALESSANDRIA-ASTI-TORINO TRONCO: CERRO TANARO-REVIGNANO - DN 550 (22") DP 64 bar | Pag. 39 di 42 | Rev. 0 |

Rif. TFM: 011-PJ11-006-10-RT-E-5005

Terminato lo scavo, la tubazione sarà sollevata con appositi mezzi (side-boom) per essere posata al suo interno e successivamente ricoperta utilizzando totalmente il terreno di risulta accantonato all'atto dello scavo della trincea. Di norma questa operazione non prevede eccedenza di materiale; l'eventuale volume dovuto all'ingombro della tubazione viene uniformemente distribuito sull'intera pista di lavoro.

Ai fini delle operazioni di scavo eseguite per la posa, il volume della condotta posata è di 0,25 mc/ml (calcolato come area della condotta circolare di un DN 550, moltiplicata per l'unità di lunghezza) che distribuito sull'intera larghezza della pista (21 ml) porta ad uno spessore di circa 1 cm, considerato ininfluenza.

A conclusione delle operazioni di rinterro si provvederà, infine, a ridistribuire lo strato di terreno vegetale (humus) precedentemente accantonato.

Oltre allo scavo di linea, si precisa che saranno realizzate opere trenchless per l'attraversamento di infrastrutture e scavi per l'impianto di linea, così quantificati:

| |
|---|
| Tipo scavo |
| AREA IMPIANTO (volume scavato - volume di rinterro utilizzato - volume basamenti/tubazioni = 260 mc), gli stessi materiali considerati materiali eccedenti saranno caratterizzati e conferiti a discarica autorizzata |
| T.O.C. (volume condotta posata = 177 m ³), il materiale residuo considerato eccedente sarà conferito a discarica autorizzata |
| MICROTUNNEL (volume tunnel realizzato = 575 m ³), il materiale residuo considerato eccedente sarà conferito a discarica autorizzata |
| TRIVELLAZIONI PER STRADE PROVINCIALI (volume TP posato = 17 m ³), il materiale residuo considerato materiale eccedente sarà conferito a discarica autorizzata |
| SCAVO DI LINEA A CIELO APERTO (volume scavato lungo la linea con posa a cielo aperto = 12600 mc), esso verrà interamente reimpresso all'interno dello scavo. |
| VOLUME DI RISULTA DA TRASPORTARE IN DISCARICA = 1029 m³ |

Tab. 5.1/A – Stima delle volumetrie delle terre e rocce da scavo

Il materiale di risulta verrà trattato come rifiuto ai sensi del DLgs n.152/2006 e s.m.i. e, previa caratterizzazione, conferito presso discariche autorizzate, secondo la vigente normativa.

| | | | |
|---|---|--|---------------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/17122/RL-01 | UNITA 10 |
| | LOCALITA' PROVINCIA DI ASTI | SPC. 10-RT-E-5005 | |
| | PROGETTO MET. TORTONA-ALESSANDRIA-ASTI-TORINO TRONCO: CERRO TANARO-REVIGNANO - DN 550 (22") DP 64 bar | Pag. 40 di 42 | Rev. 0 |

Rif. TFM: 011-PJ11-006-10-RT-E-5005

In sede di progettazione esecutiva, quando saranno disponibili i volumi effettivi da movimentare, nonché le tempistiche di avvio dei lavori, verranno individuate le imprese idonee alla gestione dei volumi da conferire (per certificazioni, mezzi, ubicazione, ecc.) per minimizzare gli impatti sul territorio dovuti alla movimentazione dei mezzi.

Allo stesso scopo saranno selezionati gli impianti autorizzati di recupero/smaltimento a cui conferire il materiale inerte di risulta.

Lungo i tratti con scavo a cielo aperto non sono previste eccedenze di materiale, salvo in corrispondenza delle realizzazioni di trenchless e negli attraversamenti con tubo di protezione e per le aree degli impianti, per i quali le eccedenze sono riportate in Tab. II 5.1.A. Tale materiale (circa **1029 m³**) verrà trattato come rifiuto ai sensi del D. Lgs. 152/06 e, previa caratterizzazione, conferito presso discariche autorizzate, secondo la vigente normativa.

5.2 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 re immissione 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 di alcuni mesi. 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, ed il volume della baulatura prevista in corrispondenza del rinterro della trincea mediamente pari a circa 0,5 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 Tab. 5.2/A) 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

| | | | |
|---|---|--|----------------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/17122/RL-01 | UNITA' 10 |
| | LOCALITA' PROVINCIA DI ASTI | SPC. 10-RT-E-5005 | |
| | PROGETTO MET. TORTONA-ALESSANDRIA-ASTI-TORINO TRONCO: CERRO TANARO-REVIGNANO - DN 550 (22") DP 64 bar | Pag. 41 di 42 | Rev. 0 |

Rif. TFM: 011-PJ11-006-10-RT-E-5005

circa 30 cm, mentre per quanto riguarda il materiale derivante da scavo della trincea, si è considerata una sezione tipo di:

b= 0,95 m

B=3,50 m;

H=2,20 m;

$\alpha = 60^\circ$ (angolo di declivio da orizzontale)

| |
|---|
| Tipo scavo |
| AREA IMPIANTI Il volume movimentato è di circa (64 m³): <ul style="list-style-type: none"> • 9 m³ per l'impianto n.4500190/39; • 55 m³ per l'impianto n.4500190/41. |
| LINEA Il volume movimentato è di circa 5953 m ³ , esso verrà interamente reimpresso all'interno dello scavo. |

Tab. 5.2/A – Stima delle volumetrie delle terre e rocce da scavo da dismissione

5.3 Modalità di gestione delle terre e rocce non riutilizzate

Questo materiale verrà caratterizzato in loco e gestito come rifiuto ai sensi del D. Lgs. 152/06. Essendo materiale proveniente da scavi in sotterraneo che non comportano potenziale contaminazione, eseguiti in aree prevalentemente agricole dove non vi è evidenza di sostanze inquinanti, si stima che si possa considerare "Terre e rocce non pericolose": codice CER 17.05.04.

In sede di progettazione esecutiva, quando saranno disponibili i volumi effettivi da movimentare, nonché le tempistiche di avvio dei lavori, verranno individuate le imprese idonee alla gestione dei volumi da conferire (per certificazioni, mezzi, ubicazione, ecc.) per minimizzare gli impatti sul territorio dovuti alla movimentazione dei mezzi.

Allo stesso scopo saranno selezionati gli impianti autorizzati di recupero/smaltimento a cui conferire il materiale inerte di risulta.

| | | | |
|---|---|--|----------------------------|
|  | PROGETTISTA  | COMMESSA NR/17122/RL-01 | UNITA' 10 |
| | LOCALITA' PROVINCIA DI ASTI | SPC. 10-RT-E-5005 | |
| | PROGETTO MET. TORTONA-ALESSANDRIA-ASTI-TORINO TRONCO: CERRO TANARO-REVIGNANO - DN 550 (22") DP 64 bar | Pag. 42 di 42 | Rev. 0 |

Rif. TFM: 011-PJ11-006-10-RT-E-5005

5 ALLEGATI E ANNESSI

ALLEGATI

10-DT-D-5390 Carta ubicazione indagini ambientali