

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 1 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI
DN 750 (30") – DP 75 bar
ED OPERE CONNESSE

Piano Ambientale di Cantierizzazione (PAC)



0	Emissione	G. BRIA	F. MARCHETTI	G.GIOVANNINI V. FORLIVESI	27/07/2020
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato Autorizzato	Data

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 2 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

INDICE

1	INTRODUZIONE	5
2	INQUADRAMENTO DELL'OPERA.....	6
3	DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA.....	8
3.1	LINEA.....	9
3.1.1	Tubazioni	9
3.1.2	Materiali	10
3.1.3	Protezione anticorrosiva	10
3.1.4	Telecontrollo	10
3.1.5	Fascia di asservimento.....	10
3.2	IMPIANTI E PUNTI DI LINEA.....	11
4	FASI DI REALIZZAZIONE DELL'OPERA.....	13
4.1	FASI DI COSTRUZIONE	13
4.1.1	Realizzazione di infrastrutture provvisorie	13
4.1.2	Apertura dell'area di passaggio	13
4.1.3	Sfilamento dei tubi lungo l'area di passaggio	15
4.1.4	Saldatura di linea.....	16
4.1.5	Controlli non distruttivi delle saldature.....	16
4.1.6	Scavo della trincea	16
4.1.7	Rivestimento dei giunti	16
4.1.8	Posa della condotta	17
4.1.9	Rinterro della condotta e posa del cavo telecontrollo	17
4.1.10	Realizzazione degli attraversamenti.....	17
4.1.11	Opere in sotterraneo.....	18
4.1.12	Realizzazione degli impianti	20
5	FASE DI DISMISSIONE DELLE CONDOTTE ESISTENTI	21
5.1	DISMISSIONE DELLA CONDOTTA ESISTENTE	21
5.1.1	Realizzazione di infrastrutture provvisorie	22
5.1.2	Apertura dell'area di passaggio	22
5.1.3	Scavo della trincea	23

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 3 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

5.1.4	Sezionamento della tubazione	23
5.1.5	Rimozione della tubazione	23
5.1.6	Rinterro della trincea	23
5.1.7	Smantellamento degli attraversamenti di infrastrutture e corsi d'acqua	23
5.1.8	Smantellamento degli impianti	24
5.1.9	Esecuzione dei ripristini.....	25
5.2	POTENZIALITÀ E MOVIMENTAZIONE DI CANTIERE	26
6	AREA LOGISTICA.....	27
6.1	APPROVVIGIONAMENTO IDRICO DEL CANTIERE DI COSTRUZIONE	29
7	PIANO GESTIONE DEGLI ASPETTI AMBIENTALI.....	30
7.1	INQUINAMENTO ACUSTICO	30
7.2	EMISSIONI IN ATMOSFERA	36
7.3	TUTELA DELLE RISORSE IDRICHE E DEL SUOLO	42
7.3.1	Acque servizi igienici	43
7.3.2	Gestione acque di lavorazione	43
7.3.2.1	Acque lavaggio	43
7.3.2.2	Acque di collaudo	44
7.3.3	Gestione acque meteoriche dilavanti	44
7.4	MODALITÀ OPERATIVE DI CANTIERE.....	44
7.4.1	Sversamenti accidentali	45
7.5	TERRE E ROCCE DA SCAVO	45
7.6	DEPOSITO E GESTIONE DEI MATERIALI.....	48
7.6.1	Stima materiali da scavo	48
7.6.2	Traffico mezzi pesanti	52
7.7	PRODUZIONE E GESTIONE DEI RIFIUTI.....	53
7.8	INTERVENTI DI RIPRISTINO	57
7.8.1	Interventi di ottimizzazione e mitigazione.....	57
7.8.2	Interventi di ripristino	58
7.8.2.1	Ripristini morfologici e idraulici	58
7.8.2.2	Ripristini idrogeologici	62
7.8.2.3	Ripristini vegetazionali.....	63

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 4 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

8	OPERA ULTIMATA	69
9	ADDESTRAMENTO DELLE MAESTRANZE / FORMAZIONE ED INFORMAZIONE	70
10	SICUREZZA DELL'OPERA	71
10.1	L'ATTIVAZIONE DELLE PROCEDURE DI PRONTO INTERVENTO	73
10.2	LE RESPONSABILITÀ DURANTE L'INTERVENTO	74
10.3	I CRITERI GENERALI DI SVOLGIMENTO DEL PRONTO INTERVENTO	74
10.3.1	Le principali azioni previste in caso di intervento	75
10.4	CRONOPROGRAMMA	76
11	CONSIDERAZIONI FINALI	78

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 5 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

1 INTRODUZIONE

Il presente Piano Ambientale di Cantierizzazione (PAC) è sviluppato sul progetto denominato "Rif. Met. Sansepolcro – Terranuova Bracciolini DN 750 (30") - DP 75 bar ed opere connesse" prevede la realizzazione di un nuovo gasdotto DN 750 (30") e la relativa dismissione dell'esistente condotta 600 (24") ubicati interamente nel territorio della Regione Toscana.

L'opera, nel suo complesso, attraversa il territorio delle provincia di Arezzo e si articola in una serie di interventi che, oltre a riguardare la posa della nuova condotta DN 750 (30") per una lunghezza pari a 45,621 km e la rimozione della tubazione esistente di inferiore diametro DN 600 (24") per una lunghezza di 45,409 km, comportano il ricollegamento e l'adeguamento della rete di linee secondarie di vario diametro che, prendendo origine da quest'ultima, assicurano l'allacciamento al bacino di utenze attraversato dalla stessa condotta. Detto adeguamento si attua attraverso la messa in opera di 7 tratti di nuove condotte e la rimozione di 6 tratti di tubazioni esistenti.

L'opera, per le sue caratteristiche dimensionali, rientra fra i progetti infrastrutture e impianti energetici da sottoporre alla procedura di VIA (Valutazione di Impatto Ambientale) di competenza nazionale ai sensi del Decreto Legislativo n. 152 del 3 aprile 2006 "Norme in materia ambientale" e ss.mm.ii., come modificato da aggiornato dal D.Lgs. 16 giugno 2017, n. 104.

Si evidenzia che il presente Piano interessa i tratti di linee da costruire e dismettere ubicati in Toscana, sviluppato sulla base delle "Linee guida per la gestione dei cantieri ai fini della protezione ambientale" (ARPAT - Settore VIA/VAS, gennaio 2018). Le Linee Guida costituiscono indicazioni generali di buona pratica tecnica da adottare al fine di tutelare l'ambiente durante le attività di cantiere e di ripristino dei luoghi. Tale documento è a supporto delle procedure di VIA / Verifica di assoggettabilità a VIA per la regione Toscana.

L'Impresa esecutrice dovrà attenersi ai contenuti del presente Piano Ambientale di Cantierizzazione per lo svolgimento dei lavori.

Gli argomenti trattati riguardano l'impostazione del cantiere e le relative modalità di conduzione, con riferimento alle seguenti tematiche specifiche: Inquinamento acustico, Emissioni in atmosfera, Risorse idriche e suolo, Terre e rocce da scavo, Depositi e gestione dei materiali, Rifiuti, Ripristino dei luoghi.

L'impostazione data al documento è stata quella di trattare gli argomenti in modo generale, così da essere uno strumento applicabile in più situazioni, fornendo indicazioni di massima sugli aspetti che l'Agenzia ritiene debbano essere trattati nella documentazione e nella gestione dei cantieri.

Il presente documento fornisce dati e indagini sviluppate su stime di massima, fatte sulla base dei dati di progetto. Sarà l'impresa esecutrice che elaborerà un ulteriore dettaglio, sviluppato sulla base dei dati in suo possesso, dei fornitori e delle scelte operative.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 6 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

2 INQUADRAMENTO DELL'OPERA

Snam Rete Gas opera sulla propria rete il servizio di trasporto del gas naturale, per conto degli utilizzatori del sistema, in un contesto regolamentato dalle direttive europee (Direttive 98/30/CE e 2003/55/CE), dalla legislazione nazionale (Decreto Legislativo 164/00, legge n. 239/04 e relativo decreto applicativo del Ministero delle Attività Produttive del 28/4/2006) e dalle delibere dell'Autorità per l'energia elettrica ed il gas.

Ai sensi di tali normative Snam Rete Gas è tenuta a dare l'accesso alla propria rete agli utenti che ne fanno richiesta; a tale scopo Snam Rete Gas provvede alle opere necessarie per connettere nuovi punti di consegna o di riconsegna del gas alla rete, o per potenziare la stessa nel caso le capacità di trasporto esistenti non siano sufficienti per soddisfare le richieste degli utenti.

Snam Rete Gas provvede inoltre a programmare e realizzare le opere necessarie per il potenziamento della rete di trasporto in funzione dei flussi di gas previsti all'interno della rete stessa nei vari scenari di prelievo ed immissione di gas, oltre che per il mantenimento dei metanodotti e degli impianti esistenti.

In tale contesto s'inserisce la realizzazione dell'opera in progetto volta ad ammodernare e ottimizzare l'assetto della rete esistente, lungo l'asse *Sansepolcro – Terranova Bracciolini DN 750 (30")*, al fine mantenere gli standard qualitativi propri di Snam Rete Gas e gli standard di sicurezza previsti dalle normative vigenti.

Il rifacimento del metanodotto *Sansepolcro – Terranova Bracciolini DN 750 (30")* rientra nel quadro più ampio degli interventi di ammodernamento e rifacimento al fine di dare continuità di diametro al nuovo metanodotto *Rimini – Sansepolcro* per il quale è stato emesso Decreto di compatibilità ambientale da parte delle Regioni Toscana ed Emilia Romagna.

Complessivamente il progetto prevede

- la messa in opera di:
 - una condotta principale DN 750 (30") lunga 45,621 km;
 - sette tratti di linee secondarie di vario diametro per una lunghezza complessiva pari a 2,818 km, di cui 1,415 di condotta esistente da mantenere in esercizio;
 - n. 9 punti di linea di cui uno ubicato lungo una linea secondaria;
- la dismissione di:
 - una condotta DN 600 (24") per uno sviluppo lineare complessivo di 43,994;
 - sei tratti di linee di vario diametro per uno sviluppo totale di 1,218 km;
 - n. 12 punti di linea ubicati lungo la linea principale.
- il mantenimento in esercizio di un tratto di condotta DN 600 (24") recentemente costruito di lunghezza pari a 1,415 km.

Di seguito si riporta l'elenco completo degli interventi in progetto (vedi Tab. 2/A e Tab.2/B).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 7 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

Tab. 2/A: Elenco degli interventi in progetto

Denominazione metanodotti in progetto	DN	Lung.za (km)	Comuni
Rif. Met. Sansepolcro – Terranuova Bracciolini	750 (30")	45,621	Sansepolcro, Anghiari, Arezzo, Capolona, Castiglion Fibocchi, Loro Ciuffenna, Terranuova Bracciolini
Rifacimento Allacciamento Comune di Anghiari	100 (4")	0,160	Anghiari
Rifacimento Allacciamento Comune di Arezzo 2° Presa	100 (4")	0,123	Arezzo
Ricollegamento Der. per Arezzo	200 (8")	0,490	Arezzo
Derivazione per Bibbiena	200 (8"), 600 (24"), 150 (6")	0,081 (I tratto); 0,031 (II tratto) ⁽¹⁾	Arezzo (I° tratto) Capolona (II° tratto)
Ric. All. TCA S.p.a ⁽²⁾	100 (4")	0,360	Capolona
Rifacimento Allacciamento Comune di Castiglion Fibocchi	100 (4")	0,117	Castiglion Fibocchi
Rifacimento Allacciamento Comune di Loro Ciuffenna 2° Presa	100 (4")	0,041	Loro Ciuffenna

⁽¹⁾ lunghezza tot 1,530 km, di cui 1,415 km di linea esistente da mantenere in esercizio;

⁽²⁾ condotta che si stacca da altra linea secondaria

Tab. 2/B: Elenco degli interventi in dismissione

Denominazione metanodotti in dismissione	DN	Lung.za (km)	Comuni
Metanodotto Montelupo – Sansepolcro DN 600 (24") – MOP 70 (35) bar	600 (24")	43,994	Sansepolcro, Anghiari, Arezzo, Capolona, Subbiano Castiglion Fibocchi, Loro Ciuffenna, Terranuova Bracciolini
Allacciamento Comune di Anghiari (AR)	100 (4")	0,120	Anghiari
Allacciamento Comune di Arezzo 2^ Presa	100 (4")	0,288	Arezzo
Derivazione per Arezzo	200 (8")	0,588	Arezzo
Derivazione per Bibbiena	150 (6")	0,023	Capolona
Allacciamento Comune di Castiglion Fibocchi (AR)	80 (3")	0,095	Castiglion Fibocchi
Allacciamento Comune Loro Ciuffenna 2^ Presa	80 (3")	0,104	Loro Ciuffenna

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 8 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

3 DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA

L'opera in oggetto, progettata per il trasporto di gas naturale con densità $0,72 \text{ kg/m}^3$ in condizioni standard ad una pressione massima di esercizio di 75 bar, sarà costituita da un sistema integrato di condotte, formate da tubi di acciaio collegati mediante saldatura (linea), che rappresenta l'elemento principale del sistema di trasporto in progetto, e da una serie di impianti e punti di linea che, oltre a garantire l'operatività della struttura, realizzano l'intercettazione della condotta in accordo alla normativa vigente.

L'intervento, prevede la messa in opera di:

- linee principali - una linea denominata: "Met. Sansepolcro – Terranuova Bracciolini DN 750 (30"), DP 75 bar" della lunghezza di 45,621 km.
- linee secondarie - n. 7 linee di vario diametro per una lunghezza complessiva pari a 2,818 (di cui 1,415 di condotta esistente da mantenere in esercizio), quindi per un totale di nuova realizzazione pari a 1,403 km con i seguenti diametri:
 - DN 100 (4") per una lunghezza di 0,801 km;
 - DN 200 (8") per una lunghezza di 0,602 km;
- n. 9 punti di linea di cui uno ubicato lungo una linea secondaria.

il mantenimento in esercizio di:

- un tratto DN 600 (24") dell'esistente "Metanodotto Montelupo - Sansepolcro DN 600 (24")" di lunghezza complessiva di 1,415 km;

e la dismissione di:

- linee principali - una linea denominata: "Metanodotto Montelupo - Sansepolcro DN 600 (24") DP MOP 70 (35) bar" nel tratto Sansepolcro – Terranuova Bracciolini della lunghezza di 43,994 km.
- linee secondarie - n. 6 linee di vario diametro per una lunghezza complessiva pari a 1,218 km circa, di cui 5 si staccano dal tratto di Metanodotto Sansepolcro – Terranuova Bracciolini, con i seguenti diametri:
 - DN 80 (3") per una lunghezza di 0,199 km;
 - DN 100 (4") per una lunghezza di 0,408 km;
 - DN 150 (6") per una lunghezza di 0,023 km;
 - DN 200 (8") per una lunghezza di 0,588 km;
- n. 12 punti di linea ubicati lungo la linea principale.

La pressione di progetto, adottata per il calcolo dello spessore delle tubazioni del nuovo metanodotto principale, è pari a 75 bar.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 9 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

3.1 Linea

3.1.1 Tubazioni

Le tubazioni impiegate saranno in acciaio di qualità e rispondenti a quanto prescritto al punto 3 del DM 17 aprile 2008.

I tubi, collaudati singolarmente dalle industrie produttrici, avranno una lunghezza media, sia per la linea principale che per le linee secondarie di 12 m, saranno smussati e calibrati alle estremità per permettere la saldatura elettrica di testa ed avranno le seguenti caratteristiche (vedi Tab. 3.1/A).

Tab. 3.1/A: Caratteristiche tecniche delle tubazioni

Diametro nominale DN	Carico unitario al limite di allungamento totale (N/mm ²)	Spessore minimo (mm)	Materiale (acciaio di qualità)
750 (30")	415	14,3	EN L415MB
200 (8")	360	7,0	EN L360MB
100 (4")	360	5,2	EN L360MB

Le curve saranno ricavate da tubi piegati a freddo con raggio di curvatura pari a 40 diametri nominali, oppure prefabbricate con raggio di curvatura pari a 7 diametri nominali per il DN 750- e pari a 3 diametri nominale per i DN 200 e 100.

In corrispondenza degli attraversamenti delle linee ferroviarie, in accordo al DM Infrastrutture e Trasporti del 4 aprile 2014, la condotta sarà messa in opera in tubo di protezione avente le seguenti caratteristiche (vedi Tab. 3.1/B):

Tab. 3.1/B: Caratteristiche tecniche dei tubi di protezione

Diametro nominale condotta (DN)	Diametro nominale tubo di protezione (DN)	Spessore (mm)	Materiale (acciaio di qualità)
750 (30")	900 (36")	19,6	EN L450MB
200 (8")	300 (12")	9,5	EN L360MB
100 (4")	200 (8")	7,0	EN L360MB

Negli attraversamenti delle strade più importanti e dove, per motivi tecnici, si è ritenuto opportuno, la condotta sarà messa in opera in tubo di protezione avente le stesse caratteristiche delle tubazioni utilizzate per gli attraversamenti delle linee ferroviarie.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 10 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

3.1.2 Materiali

Per il calcolo dello spessore di linea della tubazione sono stati scelti i seguenti gradi di utilizzazione rispetto al carico unitario di snervamento minimo garantito:

- Condotta DN 750 (30") – 75 bar: $f \leq 0,72$
- Condotte DN 200 (8"), DN 100 (4") – 75 bar: $f \leq 0,57$

3.1.3 Protezione anticorrosiva

La condotta sarà protetta da:

- una protezione passiva esterna costituita da un rivestimento di nastri adesivi in polietilene estruso ad alta densità, applicato in fabbrica, dello spessore minimo di 3 mm, ed un rivestimento interno in vernice epossidica. I giunti di saldatura saranno rivestiti in linea con fasce termorestringenti;
- una protezione attiva (catodica) attraverso un sistema di correnti indotte con apparecchiature poste lungo la linea che rende il metallo della condotta elettricamente più negativo rispetto all'elettrolito circostante (terreno, acqua, ecc.).

La protezione attiva viene realizzata contemporaneamente alla posa del metanodotto collegandolo ad uno o più impianti di protezione catodica costituiti da apparecchiature che, attraverso circuiti automatici, provvedono a mantenere il potenziale della condotta più negativo o uguale a -1 V rispetto all'elettrodo di riferimento Cu-CuSO₄ saturo.

3.1.4 Telecontrollo

Lungo la condotta DN 750 (30") verrà posato un cavo per telecontrollo, inserito all'interno di una polifora costituita da tre tubi in PEAD DN 50.

In corrispondenza degli attraversamenti la polifora in PEAD verrà posata in tubo di protezione in acciaio avente le seguenti caratteristiche:

- Diametro nominale 100 (4") /150 (6");
- Spessore 3,6 /5,1 mm.

3.1.5 Fascia di asservimento

La costruzione ed il mantenimento di un metanodotto sui fondi privati sono legittimati da una servitù il cui esercizio, lasciate inalterate le possibilità di sfruttamento agricolo di questi fondi, limita la fabbricazione nell'ambito di una fascia di asservimento a cavallo della condotta (servitù non aedificandi).

La società Snam Rete Gas S.p.A. acquisisce la servitù stipulando con i singoli proprietari dei fondi un atto autentificato, registrato e trascritto in adempimento di quanto in materia previsto dalle leggi vigenti.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 11 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

L'ampiezza di tale fascia varia in rapporto al diametro ed alla pressione di esercizio del metanodotto in accordo alle vigenti normative di legge: nel caso in oggetto, la realizzazione della nuova condotta DN 750 (30") comporterà l'imposizione di una fascia di servitù pari a 20 m per parte rispetto all'asse della condotta.

Nel caso in oggetto, in corrispondenza dei tratti ove la nuova linea risulta in parallelo alla condotta esistente 600 (24") in dismissione, l'ampliamento della larghezza della fascia di asservimento andrà a sovrapporsi alla servitù già esistente con un incremento di 6 metri.

Per le linee secondarie in progetto la fascia di servitù sarà pari a 13,5 m per parte rispetto all'asse delle condotte, e non si registrano incrementi di servitù perché non sono presenti casi di parallelismo ad altre condotte in progetto o in dismissione.

3.2 Impianti e punti di linea

Il progetto prevede solo la realizzazione di punti di intercettazione.

Punti di intercettazione

In accordo alla normativa vigente (DM 17.04.08), la condotta sarà sezionabile in tronchi mediante apparecchiature di intercettazione (valvole) denominate:

- Punto di intercettazione di derivazione importante (PIDI) che, oltre a sezionare la condotta, ha la funzione di consentire sia l'interconnessione con altre condotte, sia l'alimentazione di condotte derivate dalla linea principale;
- Punto di intercettazione di linea (PIL), che ha la funzione di sezionare la condotta interrompendo il flusso del gas;
- Punto di intercettazione di derivazione semplice (PIDS) che, oltre a sezionare la condotta, ha la funzione di consentire l'interconnessione con condotte di piccolo diametro derivate dalla linea principale;

I punti di intercettazione sono costituiti da tubazioni interrato, ad esclusione della tubazione di scarico del gas in atmosfera (attivata, eccezionalmente, per operazioni di manutenzione straordinaria e durante le operazioni di allacciamento delle condotte derivate) e della relativa struttura di sostegno. Gli impianti comprendono inoltre valvole di intercettazione interrato, apparecchiature per la protezione elettrica della condotta e, in corrispondenza dei punti di intercettazione di derivazione importante (PIDI) e Punti di Intercettazione di Linea (PIL), anche un fabbricato in muratura per il ricovero delle apparecchiature e dell'eventuale strumentazione di controllo. Il progetto prevede la realizzazione di fabbricati di tipo B5 per tutti i punti ad eccezione del PIDS relativo allo stacco denominato "All.to TCA S.p.a. DN100 DP 75 bar" per il quale non è previsto alcun tipo di fabbricato. In corrispondenza degli Impianti di partenza e di arrivo non è prevista la realizzazione di alcun fabbricato in quanto si tratta di apparati previsti in adiacenza di esistenti impianti Snam.

In ottemperanza a quanto prescritto dal DM 17.04.08, la distanza massima fra i punti di intercettazione sarà di 15 km. In corrispondenza degli attraversamenti di linee ferroviarie, le valvole di intercettazione, in conformità alle vigenti norme, devono comunque essere poste a cavallo di ogni attraversamento ad una distanza fra loro non superiore a 2 km (vedi Tab. 3.2/A di seguito).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 12 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

Le valvole di intercettazione di linea saranno motorizzate per mezzo di attuatori fuori terra e manovrabili a distanza mediante cavo telecomando, interrato a fianco della condotta, e/o tramite ponti radio con possibilità di comando a distanza (telecontrollo) per un rapido intervento di chiusura. Le valvole di intercettazione saranno telecontrollate dalla Centrale Operativa Snam di San Donato Milanese.

La collocazione di tutti gli impianti è prevista, per quanto possibile, in vicinanza di strade esistenti dalle quali verrà derivato un breve accesso carrabile. Ove non è possibile soddisfare questo criterio, si cerca, per quanto possibile, di utilizzare l'esistente rete di viabilità minore, realizzando, ove necessario, opere di adeguamento di tali infrastrutture, consistenti principalmente nella ripulitura e miglioramento del sedime carrabile, attraverso il ricarico con materiale inerte, e nella sistemazione delle canalette di regimazione delle acque meteoriche.

Tutti i punti di linea sopra descritti sono recintati con pannelli in grigliato di ferro zincato alti 2 m dal piano impianto e fissati, tramite piantana in acciaio, su cordolo di calcestruzzo armato dell'altezza dal piano campagna di circa 60 cm.

Tab. 3.2/A: Ubicazione degli impianti e dei punti di linea in progetto

Progr. (km)	Comune	Località	Impianto	Sup. impianto (m ²)	Sup. con mascheramento (m ²)	Strada di accesso (m)
Rif. Met. Sansepolcro – Terranuova Bracciolini DN 750 (30") in progetto						
0,140	Sansepolcro	Area impiantistica di Sansepolcro	PIDI n. 1 (*)	-	-	-
4,706	Anghiari	Pietto	PIDI n. 2	286	530	80
13,844	Anghiari	San Bartolomeo	PIL n. 3	250	485	70
22,431	Arezzo	La Casina	PIDI n. 4	286	530	110
23,611	Arezzo	Le Basse	PIDI n. 5	592	926	15
33,024	Castiglion Fibocchi	Casina dei Cardi	PIDI n. 6	371	645	90
39,825	Loro Ciuffenna	Monticello	PIDI n. 7	286	530	70
45,621	Terranuova Bracciolini	Area impiantistica di Terranuova B.	Stazione L/R n. 8 (*)	-	-	-
All.to TCA Spa DN 100 (4") in progetto						
0,018	Capolona	Castelluccio	PIDS	17	66	20

(*) Impianto realizzato mediante ampliamento dell'area impiantistica esistente

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 13 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

4 FASI DI REALIZZAZIONE DELL'OPERA

La costruzione di un metanodotto si attua attraverso l'esecuzione di fasi sequenziali di lavoro che permettono di contenere le operazioni in un tratto limitato della linea di progetto, avanzando progressivamente nel territorio.

Le operazioni di messa in opera delle condotte si articolano, generalmente nella seguente serie di fasi operative:

- realizzazione di infrastrutture provvisorie (piazzole di accatastamento tubazioni, deponie temporanee ecc.)
- apertura dell'area di passaggio;
- sfilamento delle tubazioni lungo l'area di passaggio;
- saldatura di linea e controlli non distruttivi delle saldature;
- scavo della trincea;
- rivestimento dei giunti;
- posa della condotta;
- rinterro della condotta;
- realizzazione degli attraversamenti di infrastrutture e corsi d'acqua, di opere in sotterraneo, degli impianti e dei punti di linea (interventi realizzati con piccoli cantieri, che operano contestualmente all'avanzamento della linea);
- collaudo idraulico, collegamento e controllo della condotta;
- esecuzione dei ripristini.

4.1 Fasi di costruzione

4.1.1 Realizzazione di infrastrutture provvisorie

Con il termine di "infrastrutture provvisorie" s'intendono le piazzole di stoccaggio per l'accatastamento delle tubazioni (P), 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.

In fase di progetto è stata individuata la necessità di predisporre 4 piazzole provvisorie di stoccaggio tubazioni lungo i tracciati delle condotte principali. Tutte le piazzole sono collocate in corrispondenza di superfici prative o a destinazione agricola.

4.1.2 Apertura dell'area di passaggio

Lo svolgimento delle varie fasi operative e cantieristiche relative alla costruzione del metanodotto richiede l'apertura di un'area di passaggio, che deve essere per quanto possibile

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 14 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

continua e di larghezza tale da garantire la massima sicurezza nei lavori ed il transito dei mezzi di servizio e di soccorso.

L'apertura dell'area di passaggio è realizzata con mezzi cingolati, quali ruspe, escavatori e pale caricatori, ecc.

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

Contestualmente all'apertura dell'area di passaggio sarà eseguito, ove presente, la salvaguardia dello strato unico superficiale che, accantonato con adeguata protezione al margine della fascia di lavoro, sarà riposizionato nella sede originaria durante la fase dei ripristini. In questa fase verranno realizzate talune opere provvisorie, come tombini, guadi o quanto altro serve per garantire il deflusso naturale delle acque.

L'area di passaggio per la messa in opera delle nuove condotte avrà una larghezza L., che sarà generalmente ripartita in due fasce funzionali distinte:

- una fascia laterale continua, di larghezza A, per il deposito del materiale di scavo della trincea;
- una fascia di larghezza B per consentire:
 - l'assiemaggio della condotta;
 - il passaggio dei mezzi occorrenti per l'assiemaggio, il sollevamento e la posa della condotta e per il transito dei mezzi adibiti al trasporto del personale, dei rifornimenti e dei materiali e per il soccorso.

In tratti caratterizzati da particolari condizioni morfologiche, ambientali e vegetazionali (presenza di vegetazione arborea d'alto fusto) tale larghezza potrà, per tratti limitati, essere ridotta rinunciando alla possibilità di transito con sorpasso dei mezzi operativi e di soccorso.

L'area di passaggio ristretta, di larghezza L, dovrà soddisfare i seguenti requisiti:

- una fascia laterale continua, di larghezza A, per il deposito del materiale di scavo della trincea;
- una fascia di larghezza B per consentire:
 - l'assiemaggio della condotta;
 - il passaggio dei mezzi occorrenti per l'assiemaggio, il sollevamento e la posa della condotta.

Di seguito si riportano le larghezze dell'area di passaggio normale (vedi Tab. 4.1/A) e ristretta (vedi Tab. 4.1/B) relativamente alle tre condotte principali e alle linee secondarie in progetto.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 15 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

Tab. 4.1/A: Area di passaggio normale per le condotte in progetto

DN	Area di passaggio normale		
	A (m)	B (m)	L (m)
750 (30")	10	14	24
200 (8")	7	9	16
100 (4")	6	8	14

Tab. 4.1/B: Area di passaggio ristretta per le condotte in progetto

DN	Area di passaggio ristretta		
	A (m)	B (m)	L (m)
750 (30")	8	12	20
200 (8")	5	9	14
100 (4")	4	8	12

In corrispondenza degli attraversamenti di infrastrutture (strade, ferrovie, ecc.), di corsi d'acqua e di aree particolari (imbocchi tunnel, impianti di linea), l'ampiezza dell'area di passaggio sarà superiore ai valori sopra riportati per evidenti esigenze di carattere esecutivo ed operativo.

Tutte le casistiche sono meglio esplicitate nel SIA, dove si sono individuate, lungo le progressive chilometriche, le ubicazioni di tutti i tratti di allargamento sia per la linea principale che per le linee secondarie.

L'accessibilità all'area di passaggio è 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.

L'accesso dei mezzi al tracciato richiederà la realizzazione di opere di adeguamento di tali infrastrutture, consistenti principalmente nella ripulitura ed adeguamento del sedime carrabile e nella sistemazione delle canalette di regimazione delle acque meteoriche.

Nel SIA sono stati identificati i tratti dove è necessario adeguare la viabilità esistente sia per le opere in costruzione che per le opere in dismissione.

Per permettere l'accesso all'area di passaggio o la continuità lungo la stessa, in corrispondenza di alcuni tratti particolari si prevede, inoltre, l'apertura di piste temporanee di passaggio di ridotte dimensioni. Le piste sono tracciate in modo da sfruttare il più possibile l'esistente rete di viabilità campestre e le aree utilizzate saranno, al termine dei lavori di costruzione dell'opera, ripristinate nelle condizioni preesistenti.

4.1.3 Sfilamento dei tubi lungo l'area di passaggio

L'attività consiste nel trasporto dei tubi dalle piazzole di stoccaggio ed al loro posizionamento lungo la fascia di lavoro, predisponendoli testa a testa per la successiva fase di saldatura. Per

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 16 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

queste operazioni, saranno utilizzati trattori posatubi (sideboom) e mezzi cingolati o gommati adatti al trasporto delle tubazioni.

4.1.4 Saldatura di linea

I tubi saranno collegati mediante saldatura ad arco elettrico impiegando motosaldatrici a filo continuo. L'accoppiamento sarà eseguito mediante accostamento di testa di due tubi, in modo da formare, ripetendo l'operazione più volte, un tratto di condotta.

I tratti di tubazioni saldati saranno temporaneamente disposti parallelamente alla traccia dello scavo, appoggiandoli su appositi sostegni in legno per evitare il danneggiamento del rivestimento esterno. I mezzi utilizzati in questa fase saranno essenzialmente trattori posatubi, motosaldatrici e compressori ad aria

4.1.5 Controlli non distruttivi delle saldature

Le saldature saranno tutte sottoposte a controlli non distruttivi mediante l'utilizzo di tecniche radiografiche o ad ultrasuoni.

4.1.6 Scavo della trincea

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

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

4.1.7 Rivestimento dei giunti

Al fine di realizzare la continuità del rivestimento in polietilene, costituente la protezione passiva della condotta, si procederà a rivestire i giunti di saldatura con apposite fasce termorestringenti. Il rivestimento della condotta sarà quindi interamente controllato con l'utilizzo di un'apposita apparecchiatura a scintillio (*holiday detector*) e, se necessario, saranno eseguite le riparazioni con l'applicazione di mastice e pezze protettive. È previsto l'utilizzo di trattori posatubi per il sollevamento della condotta.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 17 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

4.1.8 Posa della condotta

Ultimata la verifica della perfetta integrità del rivestimento, la condotta saldata sarà sollevata e posata nello scavo con l'impiego di trattori posatubi (sideboom). 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.).

4.1.9 Rinterro della condotta e posa del cavo telecomando

La condotta posata sarà ricoperta utilizzando totalmente il materiale di risulta accantonato lungo la fascia di lavoro all'atto dello scavo della trincea. Le operazioni saranno condotte in due fasi per consentire, a rinterro parziale, la posa di una polifora costituita da tre tubi in Pead DN 50 e del nastro di avvertimento, utile per segnalare la presenza della condotta in gas. Uno dei tubi della polifora sarà occupato dal cavo di telecomando mentre i restanti due resteranno vuoti per eventuali manutenzioni. Successivamente si provvederà all'inserimento del cavo telecomando per mezzo di appositi dispositivi ad aria compressa.

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

4.1.10 Realizzazione degli attraversamenti

Gli attraversamenti di corsi d'acqua e delle infrastrutture vengono realizzati con piccoli cantieri, che operano contestualmente all'avanzamento della linea. I mezzi utilizzati sono scelti in relazione all'importanza dell'attraversamento stesso. Le macchine operatrici fondamentali (trattori posatubi ed escavatori) sono sempre presenti ed a volte coadiuvate da mezzi particolari, quali spingitubo, trivelle, ecc. Le metodologie realizzative previste per ciascun attraversamento cambiano in funzione di diversi fattori (profondità di posa, presenza di acqua o di roccia, intensità del traffico, eventuali prescrizioni dell'ente competente, ecc.) e si possono così raggruppare:

- attraversamenti privi di tubo di protezione;
- attraversamenti con messa in opera di tubo di protezione;

Attraversamenti privi di tubo di protezione

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

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

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 18 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

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 sono realizzati, in accordo alla normativa vigente, con tubo di protezione.

Il tubo di protezione è verniciato internamente e rivestito, all'esterno, con polietilene applicato a caldo in fabbrica dello spessore minimo di 3 mm.

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.

Qualora si operi con 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.

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 massima pari a 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.

Le metodologie realizzative previste per i principali attraversamenti lungo il tracciato del metanodotto in oggetto sono riassunte nel SIA.

4.1.11 Opere in sotterraneo

Per superare particolari elementi morfologici (piccole dorsali, contrafforti e speroni rocciosi, porzioni sommitali di rilievi isolati, ecc.) e/o in corrispondenza di particolari situazioni di origine antropica (ad es. infrastrutture viarie) o di corsi d'acqua arginati, è possibile l'adozione di soluzioni in sotterraneo (denominate convenzionalmente nel testo trenchless) con l'utilizzo di metodologie di scavo diversificate:

- microtunnel a sezione monocentrica con diametro interno compreso tra 1,600 e 2,400 m, realizzati con l'ausilio di una fresa rotante a sezione piena il cui sistema di guida è,

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 19 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

in generale, posto all'esterno del tunnel; la stabilizzazione delle pareti del foro è assicurata dalla messa in opera di conci in c.a. contestualmente all'avanzamento dello scavo;

- trivellazioni orizzontali controllate (T.O.C.), realizzate con l'ausilio di una trivella di perforazione montata su una rampa inclinata mobile.

Nel caso dei microtunnel, l'installazione della condotta all'interno del cavo prevede che la posa della stessa avvenga direttamente sulla generatrice inferiore del tunnel mediante la messa in opera, attorno alla tubazione, di appositi collari distanziatori realizzati in polietilene ad alta densità (PEAD) o, per i tratti di maggiore lunghezza (≥ 200 m), di malte poliuretaniche che hanno la duplice funzione di isolare elettricamente il tubo ed impedire che, durante le operazioni di infilaggio, avvengano danneggiamenti al rivestimento della condotta. A causa dei limitati spazi residui interni tra la condotta e il tunnel, il montaggio della stessa verrà, infatti, predisposto completamente all'esterno; in particolare, in corrispondenza di aree opportunamente attrezzate, verranno saldate le barre di tubazione (in genere, due o tre per volta), quindi si provvederà progressivamente ad inserirle nel tunnel mediante opportuni dispositivi di traino e/o spinta e l'esecuzione delle saldature di collegamento tra i vari tronconi. Al termine delle operazioni di infilaggio della condotta, si provvederà ad intasare con idonee miscele bentonitiche l'intercapedine tra la tubazione ed il rivestimento interno del microtunnel ed a ripristinare gli imbocchi e le aree di lavoro nelle condizioni esistenti prima dei lavori. La quasi totalità del materiale di risulta dello scavo sarà riutilizzato per eseguire l'intasamento dei microtunnel, l'eventuale parte in eccedenza sarà riutilizzato come materiale da impiegare nella formazione del letto di posa della condotta.

Nel caso delle trivellazioni orizzontali controllate (T.O.C.), la condotta è messa in opera attraverso l'esecuzione di un foro di piccolo diametro (foro pilota) utilizzando una batteria di aste di perforazione contenuta in un tubo guida, spinta nel terreno senza rotazione per mezzo di una lancia a getti di fango bentonitico. Sull'opposto lato del foro pilota si prepara la "colonna di varo", saldando le singole barre a formare il segmento di tubazione che dovrà essere posato. Quindi la colonna viene posta su appositi sostegni atti a farle assumere una configurazione a catenaria compatibile con le caratteristiche di elasticità della condotta. Dopo il completamento del foro pilota, si procede all'estrazione delle aste di perforazione lasciando il tubo guida nel foro di alesaggio costituito, in genere, da una fresa, da un alesatore e da uno snodo reggispinta girevole seguito dalla colonna di varo e, quindi, si procede al tiro disponendo, lungo la colonna di varo, un sufficiente numero di mezzi di sollevamento che aiuteranno la condotta ad assumere la geometria elastica di varo prevista in progetto.

Si vuole qui evidenziare che i due principali attraversamenti fluviali del metanodotto principale in progetto, ossia il fiume Tevere e il fiume Arno, come riportato nel SIA, verranno attraversati con metodologia trenchless (microtunnel) senza quindi arrecare alcuna interferenza con la regione d'alveo.

	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 20 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

4.1.12 Realizzazione degli impianti

La realizzazione dei punti e degli impianti di linea (vedi par. 3.2) consiste nel montaggio delle valvole, dei relativi bypass e dei diversi apparati che li compongono (attuatori, apparecchiature di controllo, ecc.). Le valvole sono quindi messe in opera completamente interrate, ad esclusione dello stelo di manovra (apertura e chiusura della valvola).

Al termine dei lavori si procede al collaudo ed al collegamento dei sistemi alla linea.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 21 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

5 FASE DI DISMISSIONE DELLE CONDOTTE ESISTENTI

5.1 Dismissione della condotta esistente

La dismissione del metanodotto "Metanodotto Montelupo – Sansepolcro DN 600 (24")", inteso come struttura di trasporto del gas naturale alle linee di allacciamento delle diverse utenze del territorio provinciale di Arezzo dallo stesso derivate, si esplica attraverso la messa fuori di esercizio di gran parte della condotta ed il mantenimento in esercizio di alcuni segmenti della stessa condotta, ove la tubazione è stata recentemente sostituita.

Il progetto, in corrispondenza dei tratti messi fuori esercizio, prevede una generalizzata effettiva rimozione della tubazione esistente.

Inoltre, in corrispondenza degli attraversamenti di infrastrutture di trasporto non interrompibili quali linee ferroviarie, autostrade, strade statali e provinciali a traffico intenso e di adiacenti canali, in considerazione che la tubazione è generalmente messa in opera con tubo di protezione, si provvederà a rimuovere la condotta in dismissione lasciando solo il tubo di protezione opportunamente inertizzato.

L'elenco di tali attraversamenti di infrastrutture, congiuntamente a quelli di tutti i corsi d'acqua, è fornito nel SIA.

La rimozione dell'esistente tubazione DN 600 (24"), analogamente alla 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 di progetto, avanzando progressivamente nel territorio.

Dopo l'interruzione del flusso del gas ottenuto attraverso la chiusura delle successive valvole d'intercettazione (P.I.L. e P.I.D.I.) a monte ed a valle dei tratti in dismissione e la depressurizzazione degli stessi, le operazioni di rimozione della condotta si articolano in una serie di attività simili a quelle necessarie alla messa in opera di una nuova tubazione e prevedono:

- realizzazione di infrastrutture provvisorie
- apertura dell'area di passaggio;
- scavo della trincea;
- sezionamento della condotta nella trincea;
- rimozione della stessa condotta;
- smantellamento degli attraversamenti di infrastrutture e corsi d'acqua;
- smantellamento degli impianti;
- rinterro della trincea;
- esecuzione ripristini.

Al fine di garantire l'approvvigionamento di gas alle utenze servite, i lavori di rimozione delle tubazioni esistenti (metanodotto DN 600 e degli allacciamenti e derivazioni connessi alla dismissione dello stesso) saranno effettuati per tratti funzionali successivamente alla messa in opera della nuova condotta DN 750 (30") e delle linee secondarie ad esse connesse.

In corrispondenza dei tratti dove la nuova condotta è posta in stretto parallelismo ($\Delta \leq 10$ m) alla tubazione in dismissione, dette attività verranno, in gran parte, ad insistere sulle aree di

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 22 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

cantiere utilizzate per la messa in opera della stessa e, solo nei segmenti in cui si registra una divergenza significativa tra le due tubazioni, comporteranno l'occupazione temporanea di ulteriori aree.

5.1.1 Realizzazione di infrastrutture provvisorie

Per la dismissione, il progetto prevede l'utilizzo di tutte le piazzole realizzate per la posa della nuova condotta.

5.1.2 Apertura dell'area di passaggio

Le operazioni di scavo della trincea e di rimozione della tubazione richiederanno, in corrispondenza dei tratti di scostamento tra la stessa ed il tracciato della nuova condotta, l'apertura di un'area di passaggio analoga a quella prevista per la messa in opera di quest'ultima.

Ove la tubazione esistente è posta in stretto parallelismo alla nuova condotta (linea principale e allacciamenti), le attività di rimozione della tubazione saranno effettuate nell'ambito delle fasce di lavoro previste per la messa in opera della stessa nuova condotta.

Nei tratti di divergenza significativa tra le due tubazioni sarà necessario realizzare l'area di passaggio anche lungo la condotta in rimozione. La larghezza di tale fascia sarà funzione della condotta da dismettere (vedi Tab. 5.1/A).

Tab. 5.1/A: Area di passaggio per le condotte in dismissione

DN	Area di passaggio normale		
	A (m)	B (m)	L (m)
600 (24")	6	8	14
200 (8")- 150 (6") – 100 (4") – 80 (3")	4	6	10

In corrispondenza degli attraversamenti di infrastrutture (strade, metanodotti in esercizio, ecc.), di corsi d'acqua e di aree particolari (impianti di linea), l'ampiezza della fascia di lavoro sarà superiore ai valori sopra riportati in tabella 5.1/A per evidenti esigenze di carattere esecutivo ed operativo, legate al maggiore volume di terreno da movimentare.

L'ubicazione (e la stima delle relative superfici) dei tratti in cui si renderà necessario l'ampliamento della fascia di lavoro è riportata nella documentazione a corredo del SIA.

L'accessibilità all'area di passaggio prevista per la rimozione delle tubazioni esistenti è, analogamente a quanto illustrato per la messa in opera della condotta DN 750 (30"), normalmente assicurata dalla viabilità ordinaria, dalla rete secondaria costituita da strade comunali, vicinali e forestali. L'accesso dei mezzi al tracciato richiederà la realizzazione di opere di adeguamento di tali infrastrutture; consistenti principalmente nella ripulitura ed adeguamento del sedime carrabile e nella sistemazione delle canalette di regimazione delle acque meteoriche.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 23 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

Per permettere l'accesso all'area di passaggio o la continuità lungo la stessa, in corrispondenza di alcuni tratti particolari si prevede, analogamente alle attività di posa della condotta principale, l'apertura di piste temporanee di passaggio di ridotte dimensioni.

5.1.3 Scavo della trincea

Lo scavo destinato a portare a giorno la tubazione esistente 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 dell'area di passaggio.

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

5.1.4 Sezionamento della tubazione

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.

5.1.5 Rimozione della tubazione

Gli spezzoni di tubazione sezionati nella trincea saranno sollevati e momentaneamente posati lungo l'area di passaggio al fianco della trincea per consentire il taglio in misura idonea al trasporto.

5.1.6 Rinterro della trincea

La trincea sarà ricoperta utilizzando totalmente il materiale di risulta accantonato lungo la fascia di lavoro all'atto dell'apertura dello scavo.

A conclusione delle operazioni di rinterro si provvederà, altresì, a ridistribuire sulla superficie il terreno vegetale accantonato durante la fase di apertura dell'area di passaggio.

5.1.7 Smantellamento degli attraversamenti di infrastrutture e corsi d'acqua

Lo smantellamento delle condotte esistenti in rimozione negli attraversamenti di corsi d'acqua ed 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 operazioni di smantellamento si differenziano per:

- attraversamenti privi di tubo di protezione;
- attraversamenti con tubo di protezione;

Attraversamenti privi di tubo di protezione

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 24 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

Lo smantellamento è realizzato, per mezzo di scavo a cielo aperto, in corrispondenza di corsi d'acqua non arginati e, ove la condotta è stata posata per mezzo di scavo della trincea a cielo aperto, generalmente di strade vicinali e campestri. Per le strade comunali prive di tubo di protezione si effettua il taglio della condotta in prossimità dell'attraversamento e l'inertizzazione del segmento stesso che sarà lasciato in sito.

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 sfilaggio della condotta e la successiva inertizzazione del tubo di protezione che sarà lasciato in sito.

L'inertizzazione dei segmenti di tubazione, rappresentati esclusivamente dal tubo di protezione è realizzato con piccoli cantieri, che operano contestualmente allo smantellamento della linea.

Detti segmenti di tubazione saranno inertizzati, in funzione della lunghezza, con l'impiego di opportuni conglomerati cementizi a bassa resistenza meccanica o con miscele bentoniche, eseguendo le seguenti operazioni:

- installazione di uno sfiato in corrispondenza della generatrice superiore della tubazione ad una delle estremità del segmento da inertizzare, per consentire la fuoriuscita dell'aria ed il completo riempimento del cavo;
- saldatura, in corrispondenza di detta estremità di un fondello costituito da un piatto di acciaio di diametro pari al diametro esterno della stessa tubazione;
- saldatura dalla parte opposta di un fondello munito di apposite bocche di iniezione della miscela cementizia;
- confezionamento della miscela cementizia e pompaggio controllato in pressione con l'ausilio di idonee attrezzature sino a completo intasamento del segmento di tubazione in oggetto;
- taglio dello sfiato e delle bocche di iniezione e sigillatura delle aperture per mezzo di saldatura di appositi tappi di acciaio.

In tutti i casi, le operazioni di dismissione delle condotte esistenti prevedono il deposito momentaneo nell'ambito delle superfici di cantiere previste, della tubazione smantellata e sezionata in barre di idonea lunghezza per il trasporto.

Le modalità di smantellamento degli attraversamenti delle principali infrastrutture e corsi d'acqua sono riportati nel SIA.

5.1.8 Smantellamento degli impianti

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

L'ubicazione degli impianti e dei punti di linea da smantellare sono esplicitati nel SIA.

	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 25 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

5.1.9 Esecuzione dei ripristini

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

Nei tratti in cui le tubazioni in dismissione saranno sostituite dalle nuove condotte, i lavori di ripristino, riguardando l'area di passaggio utilizzata sia per la messa in opera di queste condotte che per la rimozione delle prime, si svolgeranno al termine di quest'ultima attività.

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

- *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 (vegetazione ripariale). Le aree agricole saranno ripristinate al fine di restituire l'originaria fertilità.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 26 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

5.2 Potenzialità e movimentazione di cantiere

Per la messa in opera delle nuove condotte e la rimozione delle tubazioni esistenti è previsto l'utilizzo di tradizionali mezzi di lavoro, quali ad esempio:

- Automezzi per il trasporto dei materiali e dei rifornimenti da 90 - 190 kW e 7 - 15 t;
- Bulldozer da 150 kW e 20 t;
- Pale meccaniche da 110 kW e 18 t;
- Escavatori da 110 kW e 24 t;
- Trattori posatubi da 290 kW e 55 t;
- Curvatubi per la sagomatura delle curve in cantiere e trattori per il trasporto nella fascia di lavoro dei tubi.

Le fasi di lavoro sequenziali, precedentemente descritte, saranno svolte in modo da contenere il più possibile sia le presenze antropiche nell'ambiente, sia i disagi alle attività agricole e produttive.

Per l'esecuzione delle opere in progetto non occorrono, infine, infrastrutture di cantiere da impiantare lungo il tracciato.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 27 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

6 AREA LOGISTICA

Per l'esecuzione delle opere in oggetto non occorrono particolari infrastrutture da allocare lungo il tracciato del metanodotto; esse saranno concentrate in aree specifiche, la cui individuazione, unitamente alla logistica delle strutture di cantiere (baraccamenti, prefabbricati destinati ad uso ufficio e magazzini) sono a carico della ditta appaltatrice dell'esecuzione dei lavori. L'Appaltatore provvederà ad acquisire per l'area cantiere e per gli eventuali impianti installati le necessarie autorizzazioni ed i certificati di conformità previsti dalle normative vigenti rispettando inoltre distanze e destinazioni d'uso (zona uffici, magazzino, aree di sosta automezzi/macchine operatrici, deposito materiale, ecc.) e regolamentando accessi e viabilità interna.

Il tutto dovrà essere a cura e spese dell'Appaltatore, in conformità a quanto richiesto dal DLgs 81/2008 - Allegato XIII (ex DPR 303/1956) ed alle successive norme di igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro.

L'Impresa appaltatrice individuerà il cantiere logistico in zone ove sono già presenti contesti industriali e/o artigianali, in atto o dismessi.

Il cantiere logistico è l'area ove si svolgono tutte le attività propedeutiche e complementari ai lavori di costruzione quali:

- raduno di uomini e mezzi a inizio e fine giornata lavorativa
- attività di ufficio tecnico ed amministrativo
- servizi igienici-assistenziali per i lavoratori (spogliatoi, docce, pronto soccorso, WC)
- officina meccanica per la manutenzione e la riparazione dei mezzi operativi
- immagazzinaggio, deposito e movimentazione dei materiali da porre in opera
- prefabbricazione di piping, carpenteria, supporti e manufatti vari
- laboratorio controlli non distruttivi
- depositi carburanti, gas tecnici
- conservazione (in apposito manufatto in c.a.) di sorgente radioattiva
- raccolta e smaltimento rifiuti
- parcheggio mezzi d'opera e automezzi dipendenti

All'interno di detta area si verifica la presenza simultanea di:

- personale della Impresa aggiudicataria/ esecutrici e lavoratori autonomi
- personale di supervisione lavori
- personale della Committente.

Si tratta di attività che comportano un tempo di esecuzione piuttosto contenuto con conseguenti impatti trascurabili, reversibili e sostanzialmente legati ad un modesto incremento del traffico veicolare per il trasporto dei mezzi e della logistica di cantiere; date le modeste dimensioni dell'intervento non sono previste strutture di accoglienza (mensa e alloggi) per sistemazioni permanenti degli addetti ai lavori.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 28 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

Trattandosi di aree, o già asfaltate o già inghiaiate, non sono da prevedere aree adibite al lavaggio delle ruote dei mezzi (operativi e di trasporto) prima di immettersi nella viabilità ordinaria.

Eventuali prefabbricati ad uso uffici vanno ubicati in modo da facilitare l'accesso sia al personale dipendente che dei "visitatori", a tale fine è opportuno prevederne una ubicazione distante dalle zone di maggiore operatività e prevedere un'area di parcheggio degli automezzi.

I magazzini e le officine mobili vanno ubicati in modo da facilitare lo scarico, il carico e la movimentazione dei materiali, realizzando percorsi, opportunamente segnalati con cartellonistica, che abbiano portanza idonea ai carichi trasportati durante tutta la durata del cantiere (ad es.: durante i periodi di pioggia).

Il materiale stoccato presso le aree adibite a deposito/magazzino è individuato principalmente in materiale ferroso relativo a componenti di impianto di cui all'opera in oggetto, materiale per rivestimento tubazioni e giunti di saldatura (resine/mastici in barattoli, fasce termorestringenti, ecc.).

Il rifornimento dei mezzi d'opera, l'esecuzione delle manutenzioni (qualora eseguite presso il cantiere) e gli eventuali rabbocchi, saranno eseguite all'interno dell'area all'occorrenza predisposta adottando, al fine di prevenire situazioni di potenziale inquinamento, provvedimenti di carattere procedurale/logistico quali ad esempio: lo stoccaggio dei lubrificanti/oli in appositi contenitori dotati di vasche di contenimento e l'esecuzione di tutte le operazioni su superfici pavimentate e/o opportunamente coperte con teli impermeabili.

I percorsi interni di accesso agli uffici, depositi e magazzini, impianti provvisori, devono essere realizzati con itinerari il più possibile lineari; le vie di transito vanno mantenute curate, la loro portanza deve essere idonea ai carichi che vi transitano; non devono essere sede di stoccaggio di materiali ed attrezzature; il traffico deve essere tenuto il più possibile lontano da tutti quei punti che presentano particolari situazioni di pericolo; le vie di accesso al cantiere e quelle corrispondenti ai percorsi interni devono essere illuminati secondo le necessità diurne e notturne. Gli accessi del sistema veicolare, per quanto possibile, devono essere separati da quelli riservati al sistema pedonale; qualora ciò non fosse possibile, occorre che i tracciati delle vie di circolazione, destinati ai veicoli, siano chiaramente segnalati; tali tracciati non devono possibilmente intersecare le vie di transito dei pedoni ed inoltre devono prevedere una distanza di sicurezza sufficiente per il transito dei pedoni stessi: si consiglia un franco di $L = 0,70$ m sui lati dei tracciati. Le aree coperte quali spogliatoi, bagni, se già non esistenti, saranno costituiti da container metallici prefabbricati, poggiati su stock di legno, tutti completamente mobili.

Le aree coperte quali magazzini ed officina meccanica saranno costituiti da struttura metallica smontabile con pannelli metallici per tamponamenti e copertura.

Le aree per lavaggio mezzi d'opera, se previste, dovranno essere dotate di dispositivi di raccolta delle acque reflue, al fine di evitarne la dispersione nel sottosuolo.

L'area deve essere dotata di allacci per l'energia elettrica, acqua potabile, linea fognaria ed eventuale linea telefonica, nonché provvista di impianti di messa a terra e di protezione delle masse metalliche dalle scariche atmosferiche.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 29 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

Come da “Linee guida per la gestione dei cantieri ai fini della protezione ambientale”, l’impresa appaltatrice dovrà, prima dell’inizio dei lavori, predisporre ad integrazione del presente Piano un proprio documento di dettaglio contenente:

- le planimetrie sulla distribuzione dell’area di cantiere; sulla localizzazione e sulla dimensione degli impianti fissi di lavoro; la localizzazione e la dimensione degli impianti di abbattimento degli inquinanti; la localizzazione e la dimensione dei luoghi di deposito materie prime e rifiuti; localizzazione delle reti di raccolta delle acque meteoriche e di lavorazione lungo la linea in progetto;
- la relazione con precisa descrizione per il dimensionamento e modalità di gestione degli impianti di trattamento e smaltimento controllato degli inquinanti provenienti dalle diverse lavorazioni; distinzione della tipologia e gestione dei rifiuti; valutazione tecnica finalizzata a garantire la verifica di capacità di trattamento di tali impianti e la loro efficacia nel tempo, con indicazione delle attività di manutenzione previste; valutazione tecnica che sviluppi soluzioni, atte a minimizzare l’impatto associato alle attività di cantiere (comprese eventuali limitazioni delle attività) in particolare per quanto riguarda le emissioni di polveri, l’inquinamento acustico e l’inquinamento delle risorse idriche e del suolo.

6.1 Approvvigionamento idrico del cantiere di costruzione

L’Appaltatore dovrà gestire ed ottimizzare l’impiego della risorsa, eliminando o riducendo al minimo l’approvvigionamento dall’acquedotto e massimizzando, ove possibile, il riutilizzo delle acque impiegate nelle operazioni di cantiere (collaudi idraulici).

Per l’opera in progetto, l’ubicazione delle fonti di approvvigionamento idrico, per i collaudi idraulici e la bagnatura dell’area di passaggio (ove necessario) è preliminarmente individuata nei seguenti corsi d’acqua, prossimi o interferiti dal tracciato: Fiume Tevere, Torrente Sovara, Fiume Arno e Torrente Agna.

È obbligo dell’Appaltatore ottenere tutti i permessi necessari per il prelievo dell’acqua, osservare eventuali prescrizioni sia in fase di adduzione sia di scarico e garantire che quest’ultimo avvenga nelle modalità tali che non comprometti in alcun modo lo stato qualitativo del corpo recettore. A tale scopo è onere dell’Appaltatore analizzare chimicamente l’acqua al prelievo e, terminato il collaudo idraulico della condotta, allo scarico. I risultati delle analisi di laboratorio dovranno essere forniti all’Ente preposto.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 30 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

7 PIANO GESTIONE DEGLI ASPETTI AMBIENTALI

Il presente Piano, in riferimento alla tipologia dell'opera in oggetto (vedi capp. 4 e 5, si riferisce specificatamente alle seguenti tematiche:

- inquinamento acustico;
- emissioni in atmosfera;
- tutela delle risorse idriche e del suolo, compresi: gestione acque meteoriche dilavanti, gestione acque di lavorazione, approvvigionamento idrico di cantiere (per quest'ultimo si veda paragrafo precedente)
- terre e rocce da scavo;
- gestione dei materiali;
- produzione e gestione dei rifiuti;
- interventi di ripristino.

7.1 Inquinamento acustico

Come indicato nelle "Linee guida per la gestione dei cantieri ai fini della Protezione ambientale", prima dell'apertura dell'area è necessario procedere ad una valutazione dell'impatto acustico, redatta secondo le indicazioni del D.G.R. Toscana n. 857/2013, nei casi previsti dalla normativa (L. n. 447/1995, L.R. n. 89/1998).

Qualora da tale valutazione, almeno per alcune lavorazioni acusticamente più impattanti, risulti necessario richiedere l'autorizzazione in deroga ai limiti di pressione sonora, per il superamento dei limiti di normativa, l'Appaltatore non potrà iniziare tali lavorazioni fino a che il Comune non avrà rilasciato la predetta autorizzazione.

Per quanto riguarda l'impostazione delle aree di cantiere, fermo restando quanto illustrato per la sede logistica l'Appaltatore:

- dovrà, per quanto possibile, localizzare gli impianti fissi (postazioni per realizzare microtunnel, TOC e trivellazioni spingitubo) alla massima distanza dai ricettori esterni;
- dovrà orientare gli impianti che hanno un'emissione direzionale in modo da ottenere, lungo l'ipotetica linea congiungente la sorgente con il ricettore esterno, il livello minimo di pressione sonora.

Relativamente alle modalità operative, l'Appaltatore è tenuto a seguire le seguenti indicazioni:

- dare preferenza al periodo diurno per l'effettuazione delle lavorazioni;
- impartire idonee direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 31 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

- utilizzare preferibilmente pale caricatori piuttosto che escavatori per il caricamento e la movimentazione di materiali inerti;
- rispettare la manutenzione ed il corretto funzionamento di ogni attrezzatura;
- predisporre il deposito temporaneo degli inerti in cumuli da interporre fra le aree dove avvengono lavorazioni rumorose e gli eventuali ricettori;
- usare barriere acustiche mobili da posizionare, se necessario, di volta in volta in prossimità delle lavorazioni più rumorose tenendo presente che, in linea generale, la barriera acustica sarà tanto più efficace quanto più vicino si troverà alla sorgente sonora;
- programmare le operazioni più rumorose nei momenti in cui sono più tollerabili evitando, per esempio, le ore di maggiore quiete o destinate al riposo;
- prevedere, per una maggiore accettabilità dei disturbi da parte dei cittadini, anche una comunicazione preventiva sulle modalità e sulle tempistiche delle attività;
- individuare e delimitare rigorosamente i percorsi destinati ai mezzi, in ingresso e in uscita dal cantiere, in maniera da minimizzare l'esposizione al rumore dei ricettori;
- predisporre delle procedure, a garanzia della qualità della gestione, al fine di garantire il rispetto delle prescrizioni impartite e delle cautele necessarie a mantenere l'attività entro i limiti fissati dal progetto;
- ottimizzare la movimentazione di cantiere di materiali in entrata ed uscita, con l'obiettivo di minimizzare l'impiego della viabilità pubblica.

L'Appaltatore è tenuto ad impiegare macchine e attrezzature che rispettano i limiti di emissione sonora previsti, per la messa in commercio, dalla normativa regionale, nazionale e comunitaria, vigente entro i tre anni precedenti la data di esecuzione dei lavori.

In particolare dovrà tenere conto:

- della normativa regionale in vigore per l'attività di cantieri stradali di durata superiore a 5 giorni (D.P.G.R. Toscana n. 2/R del 08/01/2014);
- della normativa nazionale in vigore per le macchine da cantiere (D.Lgs. n. 26 2/2002).

L'Appaltatore dovrà inoltre privilegiare l'utilizzo di:

- macchine movimento terra ed operatrici gommate, piuttosto che cingolate, con potenza minima appropriata al tipo di intervento;
- impianti fissi, gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati.

L'Appaltatore dovrà rispettare rigorosamente i piani di manutenzione programmati per i mezzi operanti.

Premesso tutto quanto sopra descritto, nell'ambito della procedura di VIA, è stata prodotta una "Relazione previsionale dell'impatto acustico indotto dalla costruzione dell'opera", in

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 32 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

conformità a quanto previsto dalla normativa vigente nazionale e regionale in materia di inquinamento acustico ambientale ed in particolare a quanto previsto dall'Art. 8 della Legge 447/95.

Lo studio acustico sviluppato si articola nelle seguenti fasi:

- analisi della normativa vigente;
- valutazione dello stato di fatto preesistente l'intervento, attraverso l'analisi della campagna di misure fonometriche effettuate in corrispondenza dei recettori individuati;
- caratterizzazione delle emissioni di rumore associate alle attività di cantiere, sia in relazione al cantiere per la realizzazione della nuova linea che a quello per la dismissione della linea esistente;
- simulazione del campo acustico generato dalle operazioni di cantiere;
- analisi delle emissioni stimate e confronto con limiti normativi, individuati dall'analisi dei Piani di zonizzazione acustica comunali vigenti sul territorio in cui si inserisce l'Opera.

La valutazione dell'impatto acustico dovuto alle attività di cantiere per la realizzazione di un metanodotto pone qualche problematica in quanto si tratta di un cantiere mobile in cui i mezzi operativi lavorano in sequenza, con apertura pista, posa/dismissione delle tubazioni, rinterro dello scavo e ripristino dei luoghi, in fasi successive lungo il tracciato.

L'entità degli impatti varia, pertanto, con la fase del progetto, alla quale è legata una composizione dei mezzi di cantiere che sono contemporaneamente in movimento, ed all'orografia del territorio in cui si opera che determina una diversa diffusione delle onde sonore.

Per tale motivo la stima dell'impatto acustico è stata impostata prendendo come riferimento la fase che determina la maggiore movimentazione di mezzi, individuata nella fase di posa/dismissione delle tubazioni. Al fine di porsi nella condizione di massima cautela è stato considerato il caso più conservativo che vede i mezzi (4 side-boom per il cantiere di nuova realizzazione; 2 escavatori cingolati e 1 pala meccanica per il cantiere di dismissione) operanti nello stesso momento e nella posizione più prossima al recettore considerato.

Per la caratterizzazione del clima acustico esistente e per la successiva valutazione delle emissioni acustiche, sono stati individuati n. 25 punti ricettori, di cui 17 lungo la linea principale in progetto (Tab. 7.1/A) e 8 lungo la linea principale in dismissione (Tab. 7.1/B) e per le simulazioni modellistiche i corrispondenti n. 25 punti sorgente lungo i tracciati delle condotte.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 33 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

Tabella 7.1/A: Caratteristiche dei ricettori selezionati per la linea principale in progetto

Coordinate		Codice Ricettore	Descrizione	Distanza dal tracciato [m]	Comune
UTM-WGS84 - X	UTM-WGS84 - Y				
749932,28	4829882,50	R01-P	Abitazione	150	Sansepolcro
749585,96	4829609,09	R02-P	Abitazione	200	Sansepolcro
749343,9	4828535,80	R03-P	Abitazione	50	Sansepolcro
748782,05	4827887,95	R04-P	Abitazione	40	Sansepolcro
745624,74	4826167,71	R05-P	Abitazione	70	Anghiari
744389,83	4825980,76	R06-P	Abitazione	80	Anghiari
739969,83	4824791,82	R07-P	Abitazione	25	Anghiari
733788,66	4822929,73	R08-P	Abitazione	60	Arezzo
732029,84	4822343,40	R09-P	Abitazione	60	Arezzo
729706,36	4821282,19	R10-P	Abitazione	100	Arezzo
725282,01	4822385,67	R11-P	Abitazione	45	Arezzo
723627,12	4823493,76	R12-P	Abitazione	45	Castiglion Fibocchi
721058,88	4824160,88	R13-P	Abitazione	40	Castiglion Fibocchi
718519,95	4825388,16	R14-P	Abitazione	80	Loro Ciuffenna
717038,7	4825111,92	R15-P	Abitazione	115	Terranuova Bracciolini
715531,39	4825939,07	R16-P	Abitazione	45	Terranuova Bracciolini
713634,24	4826265,10	R17-P	Abitazione	55	Terranuova Bracciolini

Tabella 7.1/B: Caratteristiche dei ricettori per la linea principale in dismissione

Coordinate		Codice Ricettore	Descrizione	Distanza dal tracciato [m]	Comune
WGS84 - X	WGS84 - Y				
749692,99	4828526,21	R01-D	Abitazione	100	Sansepolcro
746625,65	4826399,23	R02-D	Abitazione	12	Anghiari
744224,13	4825438,58	R03-D	Abitazione	60	Anghiari
742352,79	4825334,74	R04-D	Abitazione	100	Anghiari
738009,13	4825576,35	R05-D	Abitazione	15	Anghiari
733916,03	4824118,71	R06-D	Abitazione	20	Arezzo
728234,09	4822497,59	R07-D	Abitazione	70	Capolona
717629,01	4825323,63	R08-D	Abitazione	30	Loro Ciuffenna

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 34 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

In corrispondenza dei punti sorgente è stata modellizzata la sorgente sonora come somma dei contributi delle diverse componenti del treno di lavoro.

Nella tabella 7.1/C sono riportati i risultati delle modellazioni effettuate, che mostrano come gli incrementi maggiori di livello sonoro si stimano ai ricettori entro 60 m dalla sorgente. I superamenti dei limiti acustici applicabili si verificano in corrispondenza dei ricettori per i quali già nello stato di fatto sono stati misurati livelli (ancorché limitati agli orari di cantiere) superiori ai limiti della classificazione acustica.

Ipotizzando una velocità di scavo/rinterro pari a circa 300 metri al giorno, un ricettore subirà la variazione di clima acustico per meno di 1 giorno, per ciascun passaggio del fronte di lavoro. Nella simulazione effettuata, a scopo cautelativo, sono state considerate attive contemporaneamente tutte le sorgenti interferenti per tutte le ore di lavorazione, situazione che, nella realtà, sarà poco probabile.

Tabella 7.1/C: Stima dell'impatto sui ricettori delle linee principali in progetto (rosa) e in dismissione (verde)

Ricettore	Piano	Livello misurato Ante Operam [dB(A)]	Livello stimato cantiere [dB(A)]	Livello globale (AO + cantiere) [dB(A)]	Liv. globale - liv. misurato	Valore limite immissione [dB(A)]	Fonte del limite
R01-P	P.T.	63,2	37,1	63,2	0,0	60	Classe III
R02-P	P.T.	63,7	34,7	63,7	0,0	60	Classe III
R02-P	1	63,7	37,8	63,8	0,0	60	Classe III
R02-P	2	63,7	37,8	63,8	0,0	60	Classe III
R03-P	P.T.	50,7	50,7	53,7	3,0	60	Classe III
R03-P	1	50,7	51,2	54,0	3,2	60	Classe III
R03-P	2	50,7	51,2	54,0	3,2	60	Classe III
R04-P	P.T.	50,7	53,9	55,6	4,9	60	Classe III
R05-P	P.T.	60,1	47,3	60,3	0,2	60	Classe III
R05-P	1	60,1	47,9	60,4	0,3	60	Classe III
R06-P	P.T.	58,5	46,6	58,8	0,3	60	Classe III
R06-P	1	58,5	47,2	58,8	0,3	60	Classe III
R07-P	P.T.	37,4	56,4	56,5	19,0	60	Classe III
R08-P	P.T.	63,0	49,2	63,2	0,2	65	Classe IV
R08-P	1	63,0	49,8	63,2	0,2	65	Classe IV
R09-P	P.T.	61,6	49,5	61,9	0,3	60	Classe III
R09-P	1	61,6	50	61,9	0,3	60	Classe III
R10-P	P.T.	63,1	44,4	63,2	0,1	60	Classe III
R10-P	1	63,1	45,1	63,2	0,1	60	Classe III
R10-P	2	63,1	45,1	63,2	0,1	60	Classe III

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 35 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

Ricettore	Piano	Livello misurato Ante Operam [dB(A)]	Livello stimato cantiere [dB(A)]	Livello globale (AO + cantiere) [dB(A)]	Liv. globale - liv. misurato	Valore limite immissione [dB(A)]	Fonte del limite
R11-P	P.T.	43,0	44,9	47,1	4,1	60	Classe III
R12-P	P.T.	43,2	50,5	51,2	8,0	60	Classe III
R13-P	P.T.	61,9	55,2	62,8	0,8	60	Classe III
R13-P	1	61,9	55,5	62,8	0,9	60	Classe III
R14-P	P.T.	43,5	42,9	46,2	2,7	60	Classe III
R14-P	1	43,5	43,1	46,3	2,8	60	Classe III
R15-P	P.T.	56,8	43,2	57,0	0,2	60	Classe III
R15-P	1	56,8	43,9	57,0	0,2	60	Classe III
R16-P	P.T.	47,8	53	54,1	6,3	60	Classe III
R16-P	1	47,8	53,3	54,4	6,6	60	Classe III
R17-P	P.T.	42,3	51,6	52,1	9,8	70	Classe V
R17-P	1	42,3	52,1	52,5	10,3	70	Classe V
R01-D	P.T.	51,9	37,5	52,0	0,2	60	Classe III
R02-D	P.T.	61,2	56	62,3	1,1	60	Classe III
R02-D	1	61,2	56	62,3	1,1	60	Classe III
R03-D	P.T.	61,1	42	61,2	0,1	60	Classe III
R03-D	1	61,1	43,7	61,2	0,1	60	Classe III
R04-D	P.T.	62,4	37,3	62,4	0,0	60	Classe III
R04-D	1	62,4	38,2	62,4	0,0	60	Classe III
R05-D	P.T.	41,5	56,1	56,2	14,8	60	Classe III
R05-D	1	41,5	56,2	56,3	14,8	60	Classe III
R06-D	P.T.	59,3	51,5	59,9	0,7	60	Classe III
R07-D	P.T.	42,1	41,7	44,9	2,8	60	Classe III
R07-D	1	42,1	42,4	45,2	3,2	60	Classe III
R08-D	P.T.	66,9	50,3	67,0	0,1	65	Classe IV

Nei comuni di Sansepolcro, Anghiari, Arezzo, e Castiglion Fibocchi e Loro Ciuffenna, la simulazione eseguita mostra un superamento dei limiti previsti dalle zonizzazioni acustiche comunali. L'Appaltatore, previa verifica del reale numero dei mezzi impiegati, dovrà, conseguentemente, richiedere la deroga prevista dalla normativa vigente.

Le attività di cantiere, comunque, saranno eseguite con modalità operative di gestione tali da contenere, per quanto possibile, i livelli di inquinamento acustico prodotto e, se necessario, utilizzando barriere acustiche mobili di contenimento.

Per tutti i dettagli si rimanda alla Relazione previsionale dell'impatto acustico indotto dalla costruzione dell'opera (Doc. RE-AMB-004 annesso allo Studio di Impatto Ambientale).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 36 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

7.2 Emissioni in atmosfera

L'inquinamento atmosferico è definito dalla normativa italiana come *"ogni modificazione della normale composizione o stato fisico dell'aria atmosferica, dovuta alla presenza nella stessa di una o più sostanze con qualità e caratteristiche tali da alterare le normali condizioni ambientali e di salubrità dell'aria [...]"* (DM 2 aprile 2002 n. 60).

Nell'ambito della documentazione prodotta per la procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, è stato prodotto uno Studio della qualità dell'aria, al fine di:

- stimare le emissioni in atmosfera nella fase di costruzione del nuovo metanodotto e di dismissione dell'esistente con riferimento a Polveri Sottili (PM₁₀), prodotte dalla movimentazione del terreno, dal movimento dei mezzi impiegati nella realizzazione dell'opera e presenti nei fumi di scarico dei mezzi stessi, e Ossidi di Azoto (NO_x), presenti nei fumi di scarico dei mezzi impiegati nella realizzazione dell'opera;
- valutare le ricadute al suolo di tali inquinanti, con particolare riferimento ai potenziali recettori individuati
- verificare la conformità delle concentrazioni in aria ambiente con gli standard previsti per gli inquinanti considerati ed individuare le eventuali aree critiche.

Lo studio intende fornire gli elementi per dare indicazioni operative all'Appaltatore finalizzate a proteggere i recettori sensibili da alterazioni anche locali dello stato di qualità dell'aria.

Sono stati sviluppati i seguenti punti:

- a) caratterizzazione della qualità dell'aria ante-operam;
- b) individuazione delle sorgenti e del relativo carico emissivo nella fase di cantiere;
- c) analisi dei dati meteorologici;
- d) verifica dei potenziali recettori presenti in vicinanza alle aree di lavoro;
- e) applicazione del modello di simulazione agli scenari emissivi e meteorologici analizzati per la stima delle emissioni Ossidi di Azoto e Polveri Sottili (PM₁₀) in corrispondenza dei recettori individuati e loro confronto con i limiti normativi definiti a livello nazionale dal Decreto Legislativo 13 agosto 2010 n° 155, modificato e integrato dal Decreto Legislativo 24 dicembre 2012, n. 250 e dal Decreto 26 gennaio 2017 del MATTM;
- f) individuazione di misure di mitigazione per il contenimento degli impatti.

Recettori, sorgenti e relativo carico emissivo

Ai fini della stima delle emissioni è stato considerato il seguente cantiere-tipo:

- le attività di scavo e movimentazione dei materiali legate alla fase di realizzazione del metanodotto saranno presenti unicamente in orario diurno (8-18), con un avanzamento della linea pari a 300 metri al giorno;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 37 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

- il cantiere per le nuove realizzazioni è assimilabile ad un rettangolo di area $300 \text{ m} \times 24 \text{ m} = 7200 \text{ m}^2$; il cantiere per le dismissioni è assimilabile a un rettangolo di area $300 \text{ m} \times 14 \text{ m} = 4200 \text{ m}^2$;
- la sezione dello scavo è assimilabile a un trapezio isoscele (per le nuove realizzazioni ampiezza scavo 4 m, base scavo 1, 15 m, profondità 2,45 m; per le dismissioni ampiezza scavo 3,7 m, base scavo 1 m, profondità 2,3 m);
- i mezzi impiegati nei cantieri per la realizzazione del metanodotto sono: 4 veicoli commerciali (1 autocarro, 1 pulmino, 2 fuoristrada), 6 macchine operatrici (4 side-boom, 1 escavatore, 1 pala meccanica);
- i mezzi impiegati nei cantieri per la dismissione dei tratti esistenti sono: 3 veicoli commerciali (1 autocarro, 1 pulmino, 1 fuoristrada), 3 macchine operatrici (2 escavatori, una pala meccanica);
- in una normale giornata di cantiere, i veicoli commerciali percorrano 2,5 km.

Sono state considerate in totale 10 sorgenti, corrispondenti a 10 tratti di cantiere (6 per i cantieri delle nuove realizzazioni e 4 per i cantieri della dismissione), selezionati in base alla vicinanza del tracciato con ricettori (aree residenziali e centri abitati).

La figura 7.2/A mostra l'ubicazione delle sorgenti e dei recettori lungo i tracciati delle condotte principali in progetto (linea in rosso) e in dismissione (linea in verde).

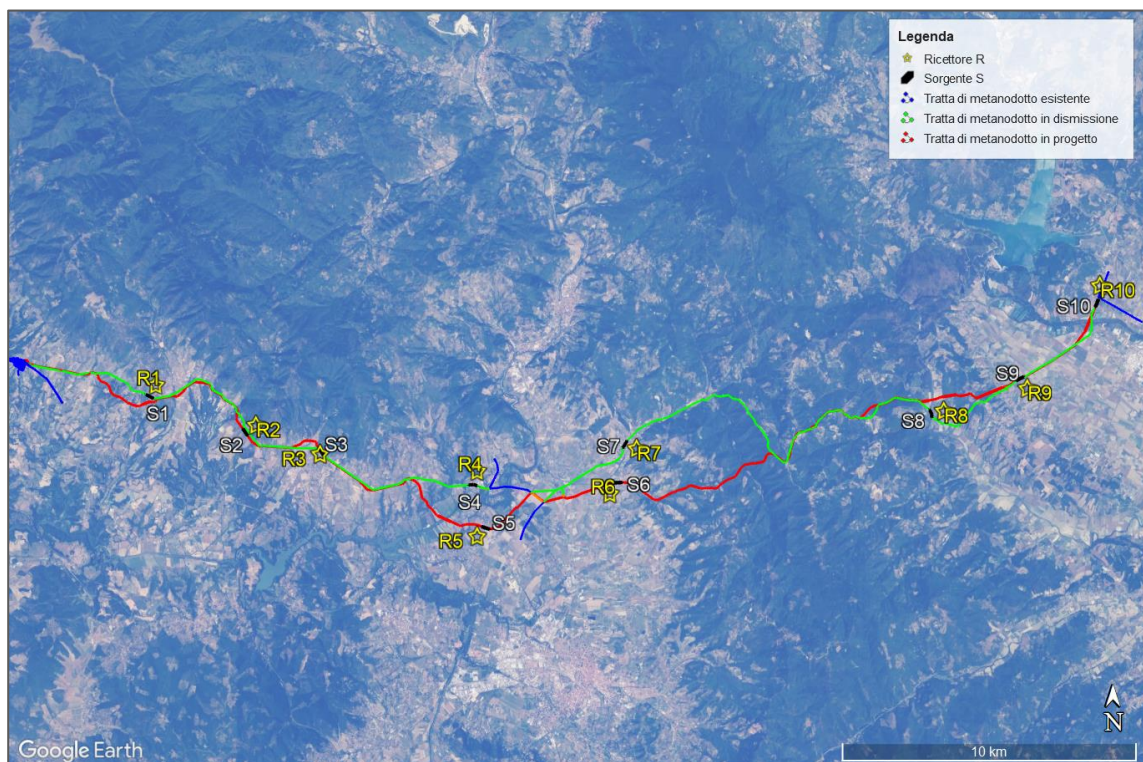


Fig. 7.2/A: Rappresentazione delle sorgenti emmissive simulate (S) e dei recettori più prossimi (R)

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 38 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

Sono state considerate le emissioni di:

- Polveri Sottili (assimilate cautelativamente a PM₁₀), prodotte dalla movimentazione del terreno nei tratti da realizzare mediante scavo a cielo aperto (contributo limitato ai periodi siccitosi), dal movimento dei mezzi impiegati nella realizzazione dell'opera e presenti nei fumi di scarico dei mezzi stessi;
- Ossidi di Azoto (NO_x), presenti nei fumi di scarico dei mezzi d'opera.

Per la stima degli inquinanti emessi con i fumi di scarico dei veicoli commerciali si è fatto riferimento ai dati sul trasporto utilizzati per l'inventario nazionale, disponibili sul sito www.sinanet.isprambiente.it relativi alla serie storica 1990-2010 ed al programma di stima Copert 4 (versione 9.0, ottobre 2011).

Per la stima degli inquinanti emessi con i fumi di scarico delle macchine operatrici si è fatto riferimento ai fattori di emissione stimati secondo la metodologia americana sviluppata dall'AQMD (South Coast Air Quality Management District) e contenuta in "Air Quality Analysis Guidance Handbook- Off-Road Mobile Source Emission Factors" dei mezzi relativamente all'anno 2010.

Sulla base di tutto quanto sopra riportato, si riportano in Tabella 7.2/A le estensioni ed i tassi emissivi adottati per ciascuna sorgente considerata e ciascun inquinante analizzato nello studio.

Tabella 7.2/A: Estensione areale e tassi emissivi per ciascuna area sorgente adottata

Sorgente	Attività (tecnologia)	Area (m ²)	Emissione NO _x (kg/giorno)	Emissione PM ₁₀ (kg/giorno)
S1	Dismissione	4.200	11,76	6,46
S2	Realizzazione	7.200	18,22	7,58
S3	Realizzazione	7.200	18,22	7,56
S4	Dismissione	4.200	11,76	6,18
S5	Realizzazione	7.200	18,22	7,10
S6	Realizzazione	7.200	18,22	7,31
S7	Dismissione	4.200	11,76	6,22
S8	Dismissione	4.200	11,76	6,22
S9	Realizzazione	7.200	18,22	7,00
S10	Realizzazione	7.200	18,22	6,95

Per maggiori dettagli sull'ubicazione delle sorgenti e dei recettori e sulle stime dei carichi emissivi si rimanda allo studio sulla qualità dell'aria (RE-AMB-005 - annesso allo Studio di Impatto Ambientale).

Risultati delle simulazioni e confronto con i valori limite (D. Lgs. 155/2010)

I parametri considerati sono stati il massimo orario di concentrazione per gli Ossidi di Azoto e il massimo giornaliero per le Polveri Sottili (PM₁₀), valutati sia su base annuale che stagionale.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 39 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

I valori stimati rappresentano le concentrazioni nette indotte dall'opera sul territorio circostante. Per facilitare il controllo del rispetto dei limiti di legge, gli impatti indotti del progetto sono stati sommati alle attuali concentrazioni di fondo locali. In mancanza di informazioni più precise, la concentrazione di fondo è stata assunta pari alla media annuale delle concentrazioni misurate presso la centralina di qualità dell'aria di Chitignano (AR – Casa Stabbi), che per le sue caratteristiche (stazione di fondo rurale regionale) è stata considerata la più idonea alla stima.

Per i due inquinanti si fa riferimento ai seguenti valori limite per la protezione della salute umana (D. Lgs. 155/2010):

- NO₂: Valore limite orario per la protezione della salute umana pari a 200 µg/m³ da non superare più di 18 volte per anno civile;
- PM₁₀: Valore limite giornaliero per la protezione della salute umana pari a 50 µg/m³ da non superare più di 35 volte per anno civile.

Poiché i limiti di legge per la protezione della salute umana riguardano il solo biossido di azoto (NO₂), per confrontare le concentrazioni stimate con i limiti normativi sono stati ricondotti i risultati modellistici di NO_x in NO₂ (secondo la metodologia descritta nello Studio sulla qualità dell'aria, doc. RE-AMB-005).

In Tabella 7.2/B sono riportate, per ogni ricettore preso in considerazione nello studio, sia le concentrazioni nette indotte dall'opera in progetto (CA) espresse come massimo orario stagionale di NO₂, sia le concentrazioni totali (LF) ottenute sommando agli stessi impatti indotti dall'opera i livelli di fondo.

Tabella 7.2/B: Concentrazioni nette indotte dall'opera in progetto (CA) espresse come massimo orario stagionale di NO₂ e concentrazioni totali (LF)

Sorgente	Ricettore	Distanza sorgente-ricettore [m]	CA [ug/m ³]				LF [ug/m ³]			
			IN	PR	ES	AU	IN	PR	ES	AU
S1	R1	20	46	45	45	45	48	47	47	47
S2	R2	16	56	52	55	55	58	54	57	57
S3	R3	45	56	45	53	53	58	47	55	55
S4	R4	22	50	46	50	51	52	48	52	53
S5	R5	80	56	54	56	57	58	56	58	59
S6	R6	30	52	43	50	55	54	45	52	57
S7	R7	8	36	19	23	39	38	21	25	41
S8	R8	50	45	28	35	45	47	30	37	47
S9	R9	42	56	52	55	56	58	54	57	58
S10	R10	195	34	28	38	40	36	30	40	42

Le massime concentrazioni stimate risultano inferiori ai 60 µg/m³ e si verificano in corrispondenza della sorgente di emissione (area di cantiere) o in prossimità di essa. I massimi valori stimati in corrispondenza di un ricettore sensibile risultano intorno ai 55 µg/m³.

Pertanto, sia per il basso valore di fondo (2 µg/m³), sia per la bassa entità degli impatti netti indotti dall'opera in progetto, il valore di 200 µg/m³ viene sempre ampiamente rispettato per ogni ricettore e per ogni stagione.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 40 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

Inoltre, vista la durata limitata nel tempo dei cantieri (un giorno), i valori massimi orari calcolati sono poco significativi in termini di concentrazione media annua di NO₂ del territorio in esame.

In Tabella 7.2/C sono riportate per ogni ricettore preso in considerazione nello studio, sia le concentrazioni di PM₁₀ nette indotte dall'opera in progetto (CA) espresse come massimo giornaliero stagionale di PM₁₀, sia le concentrazioni totali (LF) ottenute sommando agli stessi impatti indotti dall'opera i livelli di fondo.

Tabella 7.2/C: Concentrazioni nette indotte dall'opera in progetto (CA) espresse come massimo orario stagionale di PM10 e concentrazioni totali (LF)

Sorgente	Ricettore	Distanza sorgente-ricettore [m]	CA [ug/m ³]				LF [ug/m ³]			
			IN	PR	E S	AU	IN	PR	E S	AU
S1	R1	20	31	28	39	32	42	39	50	43
S2	R2	16	38	31	41	39	49	42	52	50
S3	R3	45	23	15	21	24	34	26	32	35
S4	R4	22	33	29	34	48	44	40	45	59
S5	R5	80	27	19	26	44	38	30	37	55
S6	R6	30	20	17	24	25	31	28	35	36
S7	R7	8	18	10	11	21	29	21	22	32
S8	R8	50	16	11	15	14	27	22	26	25
S9	R9	42	25	11	17	26	36	22	28	37
S10	R10	195	6	5	6	11	17	16	17	22

Le massime concentrazioni stimate risultano inferiori ai 50 µg/m³ e si verificano in corrispondenza della sorgente di emissione (area di cantiere) o in prossimità di essa. I valori di concentrazione indotti da alcune sorgenti emmissive (S1, S2, S4 e S5) sui ricettori più prossimi risultano particolarmente elevati. Di conseguenza, se si sommano i valori di fondo, in corrispondenza di alcune stagioni è possibile che si verifichi un superamento del valore di 50 µg/m³. Visto che il cantiere ha la durata di un solo giorno e visto il limitatissimo numero di giorni nei quali le stazioni di qualità dell'aria esistenti hanno registrato valori delle medie giornaliere maggiori di 50 µg/m³, si può senz'altro affermare che il limite di legge (35 superamenti nell'arco dell'anno) sarà ampiamente rispettato.

In considerazione della breve durata del cantiere, le concentrazioni massime giornaliere calcolate sono poco significative in relazione alla concentrazione in termini di media annua di PM₁₀ del territorio in esame.

Misure di mitigazione per il contenimento degli impatti

Durante la gestione del cantiere l'Appaltatore dovrà proteggere i ricettori da alterazioni anche locali dello stato di qualità dell'aria, e controllare, intervenendo con opportune misure mitigative, il potenziale superamento dei livelli di qualità dell'aria fissati sul territorio nazionale per la protezione della salute umana e dell'ambiente.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 41 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

La principale azione mitigatrice che l'Appaltatore dovrà adottare in corrispondenza di ogni recettore è quella di evitare lavorazioni polverigene in condizioni di vento elevato.

Per la valutazione della ventosità, al fine di modulare le misure di mitigazione, dovrà essere consultato il bollettino di allerta meteorologico emesso dal Centro Funzionale della Regione Toscana (rif. www.regione.toscana.it/allerta-meteo-rischio-vento), per la zona che ricomprende le aree in cui devono essere svolte le lavorazioni.

In base al contenuto del bollettino, dovrà essere definita una procedura di modulazione delle misure di mitigazione nei giorni in cui esso preveda un "rischio vento" di una qualche entità, ovvero una situazione diversa da quella verde/nessuna criticità/normalità (cioè corrispondente ai colori/avvisi: giallo/vigilanza, arancio/allerta, rosso/allarme).

Si elencano di seguito i più efficaci sistemi di abbattimento e controllo che l'Appaltatore dovrà mettere in pratica in questi ultimi casi.

Attività di formazione e stoccaggio cumuli (AP42 13.2.4)

Per ridurre le emissioni dovute a questo tipo di attività:

- copertura dei cumuli di materiale polverulento stoccato nelle aree di cantiere con teli nei periodi di inattività e durante le giornate con vento intenso;
- trattamento della superficie tramite bagnamento con acqua (*wet suppression*);
- dove previsto dal progetto, procedere al rinverdimento delle aree (ad esempio i rilevati) in cui siano già terminate le lavorazioni senza aspettare la fine lavori dell'intero progetto;
- innalzare barriere protettive, di altezza idonea, intorno ai cumuli e/o alle aree di cantiere;
- evitare le movimentazioni di materiali polverulenti durante le giornate con vento intenso.

Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP42 13.2.2)

Per ridurre le emissioni dovute a questo tipo di attività:

- pulire, se necessario, le ruote dei veicoli in uscita dal cantiere e dalle aree di approvvigionamento e conferimento materiali, prima che i mezzi impegnino, eventualmente, la viabilità ordinaria;
- coprire con teloni eventuali materiali polverulenti trasportati;
- attuare idonea limitazione della velocità dei mezzi sulle strade di cantiere non asfaltate. A tale scopo eventualmente installare cunette per limitare la velocità dei veicoli sotto un certo limite di velocità (tipicamente 20- 30 km/h)¹;

¹ Efficienza indicativa di abbattimento dell'emissione di polveri (Countess Environmental, 2006) per mezzi che viaggiano a bassa velocità fino al 44%

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 42 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

- effettuare una costante e periodica bagnatura o pulizia delle strade utilizzate, pavimentate e non. Per le strade non pavimentate i trattamenti di superficie consistono nel bagnamento (*wet suppression*). Sono richieste applicazioni periodiche e costanti con monitoraggio per verificare l'efficacia delle applicazioni.

Fumi di scarico

Ai fini del contenimento delle emissioni contenute nei fumi di scarico, l'Appaltatore dovrà garantire che i veicoli a servizio dei cantieri siano omologati con emissioni rispettose delle seguenti (o più recenti) normative europee:

- veicoli commerciali leggeri (massa inferiore a 3,5 t, classificati N1 secondo il Codice della strada): Direttiva 1998/69/EC, Stage 2000 (Euro 3);
- veicoli commerciali pesanti (massa superiore a 3,5 t, classificati N2 e N3 secondo il Codice della strada): Direttiva 1999/96/EC, Stage I (Euro III);
- macchinari mobili equipaggiati con motore diesel (*non-road mobile sources and machinery*, NRMM: elevatori, gru, escavatori, bulldozer, trattori, ecc.): Direttiva 1997/68/EC, Stage I.

L'Appaltatore dovrà inoltre garantire manutenzione periodica dei mezzi e di tutte le attrezzature a motore, accertando il regolare funzionamento degli apparati di scarico.

Concludendo, ogni volta che il fronte di avanzamento lavori si troverà nelle vicinanze dei recettori individuati nello Studio di qualità dell'aria o di altri recettori posti a breve distanza dalle aree di cantiere (indicativamente entro i 100 m), l'Appaltatore:

- dovrà verificare la significatività del recettore;
- dovrà consultare il bollettino di allerta meteorologico emesso dal Centro Funzionale della Regione Toscana;
- adottare e modulare, per tutta la durata delle attività polverigene, misure mitigatrici idonee selezionate fra quelle sopra indicate, in funzione dell'effettivo stato di allerta e non dovrà eseguire affatto lavorazioni polverigene in giornate di vento intenso.

7.3 Tutela delle risorse idriche e del suolo

Per inquinamento delle acque si intende l'immissione, diretta o indiretta, nelle acque superficiali o sotterranee di sostanze, in grado di modificare il naturale stato chimico-fisico dell'acqua.

Nel caso in esame scarichi che potrebbero compromettere la qualità delle acque sono per lo più acque reflue domestiche provenienti dai servizi igienico-sanitari della sede logistica dell'Appaltatore, acque di lavaggio per pulitura mezzi e quelle utilizzate per i collaudi idraulici.

Nei paragrafi sottostanti si illustrerà la gestione delle acque, considerando la possibile tipologia e lo sviluppo del cantiere. Il tutto dev'essere fatto limitando il più possibile le operazioni di rimozione della copertura vegetale e del suolo allo stretto necessario, avendo cura di

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 43 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

contenerne la durata per il minor tempo possibile in relazione alle necessità di svolgimento dei lavori. Infine vi sarà il ripristino delle aree interessate dalle lavorazioni.

7.3.1 Acque servizi igienici

Le acque provenienti dai servizi igienici dei dipendenti disposti nell'area logistica dell'Appaltatore saranno recapitate in apposite fosse biologiche opportunamente dimensionate ed installate, se non già esistenti, in un'area definita per poi essere convogliate nella rete fognaria presente in sito. Il tutto in seguito all'ottenimento delle autorizzazioni opportune da parte dell'impresa esecutrice.

I servizi igienici utilizzati lungo il tracciato della condotta saranno di tipo "chimico" e la loro pulizia/svuotamento/smaltimento dovrà essere svolto periodicamente, in accordo alla normativa vigente in materia.

7.3.2 Gestione acque di lavorazione

La realizzazione dell'opera non prevede l'utilizzo di acque di lavorazione ad eccezione di quelle impiegate nei circuiti chiusi relativi alla evacuazione dei materiali di scavo di microtunnel e trivellazioni orizzontali controllate (TOC). Dette acque sono contenute in circuiti sigillati che ne prevedono il trattamento e il ricircolo.

Al termine delle attività di scavo, le stesse possono essere gestite nei seguenti due modi:

- come acque reflue industriali, ai sensi della Parte Terza del D.Lgs. n. 152/ 2006 e s.m.i., qualora si preveda il loro scarico in acque superficiali o fognatura, per il quale ottenere la preventiva autorizzazione dall'ente competente. In tal caso deve essere previsto un collegamento stabile e continuo fra i sistemi di raccolta delle acque reflue, gli eventuali impianti di trattamento ed il recapito finale che deve essere preceduto da pozzetto di ispezione;
- come rifiuti, ai sensi della Parte Quarta del D.Lgs. n. 152/ 2006 e s.m.i., qualora si ritenga opportuno smaltirli o inviarli a recupero come tali.

È comunque auspicabile che le attività poste in atto prevedano il riutilizzo delle acque di lavorazione ove possibile, attraverso sistemi di trattamento adeguati.

7.3.2.1 Acque lavaggio

Il lavaggio di automezzi e pezzi meccanici, potrà avvenire unicamente in un'area opportunamente attrezzata ubicata nell'area logistica dell'Appaltatore; dette acque, identificandosi come acque con presenza di oli ed idrocarburi, dovranno essere immesse in un impianto di trattamento per poi terminare in fognatura.

Pertanto l'Appaltatore dovrà dotarsi di un sistema di trattamento che prevede la raccolta e lo stoccaggio delle acque in vasche interrato e successivamente trattate mediante un impianto di dissabbiatura e disoleazione, attraverso un sistema gravimetrico che provvede a separare gli oli contenuti in essa. L'impianto sarà composto da una vasca di accumulo e sedimentazione

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 44 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

di capacità adeguata. Sarà eseguita periodicamente la manutenzione dei filtri ai fini di una loro perfetta efficienza e gli stessi saranno smaltiti a norma di legge ovvero da ditte specializzate ed autorizzate allo smaltimento.

Il lavaggio dovrà essere effettuato con apposita idropulitrice a notevole pressione, pertanto sarà vietato l'uso di prodotti detergenti, sgrassanti, ecc.

7.3.2.2 Acque di collaudo

L'argomento è stato già trattato al precedente paragrafo 6.1 a cui si rimanda per un approfondimento in merito.

7.3.3 Gestione acque meteoriche dilavanti

Nelle aree interessate dalla costruzione dell'opera non si prevede la gestione di acque meteoriche dilavanti in quanto non sono presenti zone non permeabili o rese tali.

Per quanto concerne l'area logistica di cantiere, essa dovrà essere opportunamente dotata, se non già esistente, di una rete di raccolta delle acque meteoriche dilavanti. Il dettaglio planimetrico sarà fornito all'Ente preposto dall'Appaltatore, per l'ottenimento delle necessarie autorizzazioni, prima dell'inizio dei lavori.

7.4 Modalità operative di cantiere

Di seguito si forniscono specifiche modalità operative che dovranno essere adottate dalla Ditta Appaltatrice.

I rifornimenti di carburante e di lubrificante ai mezzi meccanici saranno effettuati su pavimentazione impermeabile, con apposita rete di raccolta, allo scopo di raccogliere eventuali perdite di fluidi da gestire secondo normativa. Per i rifornimenti di carburanti e lubrificanti con mezzi mobili sarà garantita la tenuta e l'assenza di sversamenti di carburante durante il tragitto adottando apposito protocollo. Sarà verificata la tenuta dei tappi dal bacino di contenimento delle cisterne mobili al fine di evitare perdite per traboccamento provvedendo a periodici svuotamenti. Saranno controllati giornalmente i circuiti oleodinamici dei mezzi operativi, rispettando il Piano di manutenzione dei mezzi utilizzati.

In caso di lavori in prossimità di corsi d'acqua o aree lacuali l'alveo non sarà occupato da materiali di cantiere.

Prima dell'inizio dei lavori in alveo o in aree lacuali sarà data comunicazione preventiva agli Enti competenti per il controllo.

Saranno utilizzati, ove previsto, oli disarmanti biodegradabili e atossici.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 45 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

7.4.1 Sversamenti accidentali

In caso di versamenti accidentali, sarà cura dell'Appaltatore circoscrivere, raccogliere il materiale ed effettuare la comunicazione di cui all'art. 242 del D.Lgs. n. 152/2006 e seguire le proprie procedure per le emergenze nel rispetto della normativa vigente.

7.5 Terre e rocce da scavo

La gestione delle terre e rocce da scavo (di seguito TRS) che saranno prodotte nell'ambito delle opere in progetto rientra nel campo di applicazione del DPR n.120/2017 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n.164".

Le TRS, dopo averne accertato il possesso dei requisiti ambientali previsti, potranno essere riutilizzate nello stesso sito di produzione per attività di rinterro e ripristino. In tal caso la gestione rientrerà nel campo di applicazione dell'articolo 24 del DPR 120/2017 (*Utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina sui rifiuti*), ovvero secondo i requisiti di cui all'art. 185, comma 1, lettera c) del DLgs 152/2006.

Inoltre, come definito dall'articolo 4 del DPR 120/2017, le TRS qualificate come sottoprodotti potranno essere utilizzate fuori dal sito di produzione "per la realizzazione di rinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, miglioramenti fondiari o viari, recuperi ambientali oppure altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali" o "in processi produttivi, in sostituzione di materiali di cava".

In merito alle attività di costruzione, si precisa che i detriti di perforazione derivanti dallo scavo dei microtunnel, dopo essere stati separati dai fanghi a base bentonitica, potranno essere riutilizzati per attività di ripristino in ambito ambientale (es. riempimento di cave dismesse o altre applicazioni in ingegneria naturalistica) se idonei ai requisiti ambientali previsti dalla normativa vigente.

In particolare, in relazione ai materiali che verranno prodotti dalla realizzazione di opere trenchless, potranno essere distinte le seguenti tre fattispecie:

- TRS da utilizzare nell'ambito del Progetto per attività di ripristino morfologico, opere di mitigazione e/o riempimento degli scavi, interventi di rinverdimento;
- TRS da utilizzare come sottoprodotti fuori dall'ambito del Progetto per attività, ad esempio, di ripristino e rimodellamento di ex cave dismesse.
- TRS da scavo non qualificabili come sottoprodotti, da inviare ad impianto esterno di recupero/smaltimento autorizzato per il CER 170504.

Essendo il progetto in esame oggetto di SIA, la sussistenza delle condizioni e dei requisiti di cui all'art. 185, comma 1, lettere c) del DLgs 152/06 deve essere effettuata in via preliminare nello Studio di Impatto Ambientale.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 46 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

In particolare, in questa fase di progettazione, nell'ambito del SIA del presente progetto, il documento di riferimento sarà il "Piano di utilizzo preliminare delle terre e rocce da scavo e proposta di indagine per la determinazione dei valori di fondo naturale".

Il riutilizzo in situ di terre e rocce può essere effettuato nel caso in cui il sito non sia contaminato e le concentrazioni dei vari analiti sia inferiori alle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) previste dal DLgs 152/06 per la destinazione urbanistica del sito di riutilizzo.

La caratterizzazione delle TRS ha previsto indagini spinte sino a 2,6 m di profondità da p.c. lungo il tracciato DN750 e sino a 2,0 m da p.c. lungo i tracciati DN100 e DN200.

In corrispondenza di ciascun punto di indagine sono stati prelevati n. 2 o 3 campioni compositi di terreno in funzione della profondità di indagine.

In corrispondenza delle aree di sedime degli impianti di linea in progetto, le indagini sono state spinte sino a 3,0 m di profondità da p.c.; in corrispondenza delle postazioni di ingresso/uscita dei microtunnel in progetto le indagini sono state spinte sino alla profondità massima di 7 da p.c., in corrispondenza di questi punti di indagine sono stati prelevati n. 3 campioni di terreno. Inoltre, in corrispondenza dei piazzali relativi ai cantieri dei pozzi di spinta dei microtunnel, sono stati effettuati 4 prelievi superficiali (top soil) per la preparazione di un campione composito da sottoporre alle determinazioni analitiche.

Nel complesso sono stati effettuati prelievi di campioni di terreno in corrispondenza di n. 99 punti di indagine, per il prelievo e l'analisi di n. 282 campioni di terreno e n. 4 campioni di acqua di falda. Per il dettaglio dell'attività, si rimanda al documento RE-PDU-001 ("Piano di utilizzo preliminare delle terre e rocce da scavo e proposta di indagine per la determinazione dei valori di fondo naturale").

Ad integrazione delle definizioni e/o prescrizioni di cui sopra, sarà onere dell'Appaltatore verificare ed attuare le ulteriori disposizioni applicabili imposte dagli Enti territorialmente competenti nell'ambito delle pratiche ambientali a cui è soggetto l'Appalto.

Sono a carico dell'Appaltatore tutti gli atti, le comunicazioni e le attività connesse con la gestione delle terre da scavo così come previsti dalla normativa vigente (DPR 120/2017).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 47 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

Modalità operative e gestionali

In fase di cantierizzazione delle opere dovranno essere adottati efficaci sistemi di abbattimento e/o contenimento delle polveri aerodisperse mediante:

- copertura dei cassoni dei mezzi in ingresso e uscita dal cantiere;
- copertura o analoga protezione dei depositi di materiale polverulento (es. cementi, calce, ecc.);
annaffiamento della pista di lavoro;
contenimento della velocità dei mezzi di cantiere;
- pulizia della viabilità pubblica esterna al cantiere, se necessario. In periodo estivo la frequenza degli interventi dovrà essere comunque intensificata e costantemente attentamente valutata.

La realizzazione dell'opera non prevede trasporto e movimentazione del materiale longitudinalmente all'asse dell'opera, ma esclusivamente depositi temporanei del terreno scavato lungo la fascia di lavoro. Questa circostanza garantisce di per sé che tutto il materiale movimentato durante la costruzione sia destinato ad essere impiegato nel rinterro degli scavi e nel ripristino delle aree interessate dai lavori.

Gli unici depositi temporanei di materiale di scavo previsti nel corso dell'esecuzione dell'opera sono le aree di deposito temporaneo del materiale di risulta derivanti dalla realizzazione degli attraversamenti mediante microtunnel, ubicate nell'ambito degli allargamenti dell'area di passaggio previsti lungo il tracciato della condotta (vedi par. 4.1.2).

In merito alla gestione delle terre e rocce da scavo, vale quanto previsto all'articolo 5 (Deposito intermedio per le terre e rocce da scavo che soddisfano la definizione di sottoprodotto) e all'articolo 23 (Disciplina del deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo qualificate come rifiuti) del DPR 120/2017.

In merito alle attività di scavo dei livelli superficiali, si dovrà prestare la massima attenzione ai depositi di terreno vegetale (humus) che verrà posto a lato dello scavo stesso per riutilizzarlo per i ripristini vegetali una volta terminati i lavori.

Infine, al termine di ciascuna fase di lavoro le aree interessate verranno ripulite da ogni tipo di materiale residuo eventualmente rimasto nel terreno e l'area dovrà essere riportata al suo stato originario dopo aver eseguito attività di ripristino e mitigazione ambientale, secondo quanto previsto dal progetto.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 48 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

7.6 Deposito e gestione dei materiali

Per le materie prime, le varie sostanze utilizzate, i rifiuti ed i materiali di recupero saranno attuate modalità di stoccaggio e di gestione che garantiscano la separazione netta fra i vari cumuli o depositi.

In particolare si provvederà a:

- depositare sabbie, ghiaie, cemento e altri inerti da costruzione in modo da evitare spandimenti nei terreni non oggetto di costruzione e negli eventuali fossi facenti parte del reticolo di allontanamento delle acque meteoriche;
- stoccare prodotti chimici, colle, vernici, olii ecc. in condizioni di sicurezza, evitando un loro deposito sui piazzali a cielo aperto;
- dotare le aree di deposito in cantiere con le schede di sicurezza di tali materiali;
- separare nettamente i materiali e le strutture recuperate, destinati alla riutilizzazione all'interno dello stesso cantiere, dai rifiuti da allontanare.

In merito alla gestione delle terre e rocce da scavo, vale quanto già descritto al precedente paragrafo 7.5, ovvero vige quanto previsto agli articoli 5 e 23 del DPR 120/2017.

7.6.1 Stima materiali da scavo

Nella seguente Tabella 7.6/A si riporta la stima dei volumi² delle TRS che saranno movimentate per la costruzione e la dismissione delle opere oggetto del presente progetto.

Si prevede di movimentare complessivamente circa 852.045 mc (in banco) di TRS, di cui il circa il 98% – se idoneo ai requisiti ambientali previsti dalla normativa vigente - sarà riutilizzato direttamente nel sito di produzione per le attività di rinterro e di ripristino, senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale così come definita all'Allegato 3 del D.P.R. n.120/2017. Si assume che tutte le TRS siano conformi ai requisiti ambientali per il riutilizzo in sito (da verificare a valle delle indagini proposte nel PdU RE-PDU-001)

Il rimanente 2% del volume, pari a circa 16.195 mc, verrà prodotto dallo scavo mediante tecnologia trenchless (microtunnel, TOC e spingitubo).

In particolare, dei 16.195 mc di smarino, circa 14.853 mc verranno prodotti dalla realizzazione degli scavi con microtunnel e potranno essere riutilizzati come sottoprodotto (nell'ambito del Progetto e/o al di fuori dello stesso). I rimanenti 1.342 mc di smarino saranno relativi alla realizzazione degli scavi mediante TOC e spingitubo; per tali volumi verrà verificata la possibilità di un riutilizzo come sottoprodotto al di fuori dell'ambito del Progetto e, in ultima analisi, potranno essere destinati ad impianti di recupero/smaltimento.

² Viene stimato il volume in banco pertanto, in fase di costruzione, in relazione alle caratteristiche fisiche e litologiche del materiale, si dovrà tener conto dell'aumento volumetrico.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 49 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

In particolare, nelle Tabelle 7.6/A e 7.6/C si riporta il dettaglio della stima dei volumi.

Tabella 7.6/A. Stima preliminare dei volumi delle TRS

		Costruzione	Dismissione	Totale	
TRS da movimentare	mc in banco	562.645	289.400	852.045	
TRS da riutilizzare in ambito del progetto allo stato naturale	mc in banco	546.450	289.400	835.850	98%
TRS provenienti da scavo mediante tecnologia Trenchless (TOC, spingitubo e microtunnel), potenzialmente da riutilizzare come sottoprodotto all'interno o all'esterno del sito	mc in banco	16.195	0	16.195	2%

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 50 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

Tabella 4.5. Stima preliminare dei volumi delle TRS da movimentare ed ipotesi di destino – costruzione

		Met. Rif. Sansepolcro - Terranuova Bracciolini DN 750 (30") km 45.621				Allac. Met. Rif. Sansepolcro - Terranuova Bracciolini			
		Volumi (mc in banco)				Volumi (mc in banco)			
		TRS da movimentare	TRS da riutilizzare in ambito del progetto	TRS provenienti da scavo mediante tecnologia Trenchless (Microtunnel), potenzialmente da riutilizzare come sottoprodotto all'interno o all'esterno del sito	TRS provenienti da scavo mediante tecnologia Trenchless (TOC e Spingitubo), potenzialmente da riutilizzare come sottoprodotto all'interno o all'esterno del sito	TRS da movimentare	TRS da riutilizzare in ambito del progetto	TRS provenienti da scavo mediante tecnologia Trenchless (Microtunnel), potenzialmente da riutilizzare come sottoprodotto all'interno o all'esterno del sito	TRS provenienti da scavo mediante tecnologia Trenchless (TOC e Spingitubo), potenzialmente da riutilizzare come sottoprodotto all'interno o all'esterno del sito
OPERAZIONE/FASE DI LAVORO	TECNICA DI SCAVO	mc in banco	mc in banco	mc in banco	mc in banco	mc in banco	mc in banco	mc in banco	mc in banco
AREA DI PASSAGGIO	scotico terreno naturale superficiale/humifico e livellamento	230.700	230.700	0	0	4.900	4.900	0	0
ALLARGAMENTI PROVVISORI	scotico terreno superficiale/humifico e livellamento	28.600	28.600	0	0	200	200	0	0
INFRASTRUTTURE PROVVISORIE	scotico terreno superficiale/humifico e livellamento	8.900	8.900	0	0	0	0	0	0
SCAVO TRINCEA	scavo a cielo aperto del terreno naturale	254.200	254.200	0	0	4.200	4.200	0	0
- T.O.C.	trivellazione del terreno naturale	283	0	0	283	0	0	0	0
- Trivellazioni spingitubo	trivellazione del terreno naturale	1.058	0	0	1.059	0	0	0	0
- Microtunnel	trivellazione del terreno naturale	14.853	0	14.853	0	0	0	0	0
	scavo a cielo aperto del terreno naturale per l'all. postaz. di ingresso ed uscita	7.980	7.980	0	0	0	0	0	0
IMPIANTI DI LINEA	scotico terreno superficiale/humifico e livellamento	500	500	0	0	20	20	0	0
	scavo a cielo aperto del terreno naturale per posa impianti meccanici ed opere civili	6.200	6.200	0	0	50	50	0	0
		553.275	537.080	14.853	1.342	9.370	9.370	0	0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 51 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

Tabella 4.6. Stima preliminare dei volumi delle TRS da movimentare ed ipotesi di destino – dismissione

OPERAZIONE/FASE DI LAVORO	TECNICA DI SCAVO	Met. Montelupo - Sansepolcro DN 600 (24") km 45.409				Allac. Met. Montelupo - Sansepolcro			
		Volumi (mc in banco)				Volumi (mc in banco)			
		TRS da movimentare	TRS da riutilizzare in ambito del progetto	TRS provenienti da scavo mediante tecnologia Trenchless (Microtunnel), potenzialmente da riutilizzare come sottoprodotto all'interno o all'esterno del sito	TRS provenienti da scavo mediante tecnologia Trenchless (TOC e Spingitubo), potenzialmente da riutilizzare come sottoprodotto all'interno o all'esterno del sito	TRS da movimentare	TRS da riutilizzare in ambito del progetto	TRS provenienti da scavo mediante tecnologia Trenchless (Microtunnel), potenzialmente da riutilizzare come sottoprodotto all'interno o all'esterno del sito	TRS provenienti da scavo mediante tecnologia Trenchless (TOC e Spingitubo), potenzialmente da riutilizzare come sottoprodotto all'interno o all'esterno del sito
		mc in banco	mc in banco	mc in banco	mc in banco	mc in banco	mc in banco	mc in banco	mc in banco
AREA DI PASSAGGIO	scotico terreno naturale superficiale/humifico e livellamento	83.900	83.900	0	0	2.800	2.800	0	0
ALLARGAMENTI PROVVISORI	scotico terreno superficiale/humifico e livellamento	4.100	4.100	0	0	0	0	0	0
INFRASTRUTTURE PROVVISORIE	scotico terreno superficiale/humifico e livellamento	0	0	0	0	0	0	0	0
SCAVO TRINCEA	scavo a cielo aperto del terreno naturale	195.400	195.400	0	0	2.600	2.600	0	0
IMPIANTI DI LINEA	scavo a cielo aperto	600	600	0	0	0	0	0	0
		284.000	284.000	0	0	5.400	5.400	0	0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 52 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

7.6.2 Traffico mezzi pesanti

Le caratteristiche realizzative del Progetto non prevedono il transito di mezzi operativi sulla rete viaria ordinaria. L'accessibilità all'area di passaggio sarà assicurata dalla rete di strade regionali e provinciali che intersecano il tracciato dell'opera e dalla rete viaria minore che dalle stesse si diparte in prossimità dello stesso.

In particolare, oltre alle strade statali di grande comunicazione (S.S. 3bis "E45", Autostrada A1 "Milano-Bologna"), si segnalano le seguenti strade principali attraversate dalle condotte in progetto e dalle esistenti tubazioni in dismissione: S.P. n. 47 di Caprese Michelangelo, S.P. n. 45 di Ponte alla Piera, S.P. n. 43 della Libbia, S.P. della Catona S.R. n. 71 Umbro/Casentinese/Romagnola, S.P. n. 56 dello Spicchio, S.P. n.1 Sette Ponti e S.P. n.3 di Vitereta.

Detta viabilità, usufruita durante l'intero periodo di realizzazione dell'opera dai soli mezzi dei servizi logistici, sarà, in parte, utilizzata per la movimentazione dei mezzi operativi unicamente in due occasioni corrispondenti all'installazione o allo smantellamento dei cantieri di linea previsti per la costruzione dei metanodotti in progetto e, localmente, per il trasferimento degli stessi mezzi tra le estremità dei microtunnel e delle T.O.C. previsti lungo i tracciati delle nuove condotte.

I mezzi operativi adibiti alla costruzione utilizzeranno l'area di passaggio messa a disposizione per la realizzazione dell'opera e, in occasione dell'installazione e lo smantellamento (move-in/move-out) del cantiere di linea e dei trasferimenti tra le estremità dei microtunnel, saranno trasferiti nelle aree di lavoro con l'ausilio di idonei veicoli.

Il Piano previsionale del traffico indotto dalle attività di realizzazione dell'opera è riportato nello Studio di Impatto Ambientale (Doc. RE-SIA-001, vedi par. 4.5.9) a cui si rimanda per i dettagli del caso.

In sintesi, il traffico di mezzi pesanti indotto dalla realizzazione dell'opera si limita a:

- gli spostamenti dei mezzi pesanti per conferire le barre di tubazioni alle piazzole di accatastamento richiederanno circa 905 trasporti, pari a 4.525 transiti di veicoli equivalenti, distribuito in un periodo di 90 giorni lavorativi (18 settimane);
- l'approvvigionamento dei concii di calcestruzzo alle aree di cantiere richiederanno circa 370 trasporti, corrispondenti a 1850 transiti di veicoli equivalenti in un periodo stimato di 120 giorni lavorativi (24 settimane);
- il trasporto dello smarino da tratti trenchless e spingitubo richiederà un numero di viaggi pari a circa 972 corrispondenti a 2430 transiti di veicoli equivalenti, in un periodo stimato pari a 296 giorni lavorativi (59 settimane);
- trasporto degli spezzoni di tubazioni dismesse che si stima sarà portato a termine con un numero complessivo di trasporti di 736, pari a 3680 transiti di veicoli equivalenti, corrispondenti a 31 transiti medi giornalieri nel periodo di 120 giorni lavorativi (25 settimane);
- lo spostamento dei mezzi per gli approvvigionamenti logistici è stimato in un numero complessivo di 8.160 viaggi di autocarri, corrispondenti a 12.240 transiti di veicoli equivalenti distribuiti su tutta la durata del cantiere (34 mesi)
- lo spostamento dei mezzi per il trasporto delle maestranze è stimato in un numero

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 53 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

complessivo di 22.260 viaggi di autovetture fuoristrada/promisqui distribuiti su tutta la durata del cantiere (34 mesi).

I percorsi indicati nel citato piano provvisorio del traffico (vedi RE-SIA-001 par. 4.5.9) sono stati studiati individuando il tragitto più breve, evitando la percorrenza all'interno di centri abitati e garantendo buone condizioni di operatività al traffico di mezzi pesanti e rappresentano delle ipotesi di tragitto che saranno ottimizzate e meglio definite dall'Appaltatore designato al trasporto delle tubazioni. Inoltre, prima dell'inizio dei lavori sarà redatto dallo stesso Appaltatore il "Piano della viabilità di cantiere", nel quale sarà individuata nel dettaglio la viabilità per la movimentazione dei mezzi di cantiere.

7.7 Produzione e gestione dei rifiuti

Nel rispetto della normativa vigente in materia, tutti i rifiuti prodotti durante la fase di realizzazione dell'opera saranno gestiti ed inviati a smaltimento da impresa regolarmente iscritta all'"Albo nazionale gestori ambientali" (come disciplinato dal Decreto Ministeriale del 03/06/2014 n. 120) applicando i seguenti criteri generali di gestione dei rifiuti:

- riduzione dei quantitativi prodotti, attraverso il recupero ed il riciclaggio dei materiali;
- separazione e deposito temporaneo per tipologia;
- recupero e/o smaltimento presso impianto autorizzato.

Come citato, in ragione del fatto che durante l'esercizio non è prevista la produzione di alcuna tipologia di rifiuto, la produzione e gestione dei rifiuti riguarda esclusivamente la fase di costruzione e dismissione dell'opera.

Il conferimento dei rifiuti ad idonei impianti di recupero/smaltimento autorizzati sarà a carico dell'Appaltatore. I rifiuti prodotti durante la fase di realizzazione dell'opera comprendono i materiali di consumo dei mezzi di cantiere (oli, grassi lubrificanti esausti, filtri, batterie, ecc.), gli spezzoni delle tubazioni dismesse e rimosse dal terreno.

Di seguito si riporta un elenco dei rifiuti potenzialmente prodotti durante le attività di costruzione/rimozione di un metanodotto, classificati in base al codice CER (Catalogo Europeo dei Rifiuti) e alla destinazione del rifiuto in accordo alla parte IV del DLgs 152/06 "Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati" (vedi tab. 7.7/A).

Tab. 7.7/A: Classificazione dei rifiuti potenzialmente prodotti durante la fase di costruzione del metanodotto

DESCRIZIONE OPERATIVA	CODICE C.E.R.	DESCRIZIONE UFFICIALE	STATO FISICO	DESTINAZIONE	QUANTITA' (t)
Oli e lubrificanti esausti	13 02 05*	scarti di oli minerali per motori, ingranaggi e lubrificazione, non clorurati	liquido	Recupero	1

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 54 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

DESCRIZIONE OPERATIVA	CODICE C.E.R.	DESCRIZIONE UFFICIALE	STATO FISICO	DESTINAZIONE	QUANTITA' (t)
Olii e lubrificanti esausti	13 02 08*	altri oli per motori, ingranaggi e lubrificazione	liquido	Recupero	1
Grassi esausti	12 01 12*	cere e grassi esauriti	solido	Recupero o smaltimento	1,5
Terre di scavo e/o smarino	17 05 04	terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03	solido non polverulento	Recupero o smaltimento	16195 m3 (max in banco)
Ferro e acciaio	17 04 05	Ferro e acciaio	solido non polverulento	Recupero	20
Cavi	17 04 11	Cavi, diversi da quelli di cui alla voce 17 04 10	solido non polverulento	Recupero	0,80
Altri materiali isolanti, guaina bituminosa	17 06 03*	altri materiali isolanti contenenti o costituiti da sostanze pericolose	solido non polverulento	Smaltimento	0.90
Rifiuti misti da attività di costruzione e demolizione non contenenti sostanze pericolose (cappe acustiche, armadietti, lamiere, tetti, laminati plastici, vetroresina, prefabbricati)	17 09 04	rifiuti misti dall'attività di costruzione e demolizione diversi da quelli di cui alle voci 17 09 01, 17 09 02, 17 09 03	solido non polverulento	Recupero	1,6
Rifiuti misti da attività di costruzione e demolizione contenenti sostanze pericolose	17 09 03*	altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione (compresi rifiuti misti) contenenti sostanze pericolose	solido non polverulento	Smaltimento	2
Legno da operazioni di costruzione e demolizione	17 02 01	legno	solido non polverulento	Recupero o smaltimento	0,80
Vernici e solventi	08 01 11*	pitture e vernici di scarto, contenenti solventi organici o altre sostanze pericolose	solido non polverulento	Smaltimento	0,12
Batterie	20 01 33*	batterie e accumulatori di cui alle voci 16 06 01, 16 06 02 e 16 06 03 nonché batterie e accumulatori non suddivisi contenenti tali batterie	solido non polverulento	Smaltimento	0,3
Residui di veicoli (filtri dell'olio)	16 01 07*	Filtri dell'olio	solido non polverulento	Smaltimento	0,1
Residui di veicoli (filtri dell'olio)	15 02 03	assorbenti, materiali filtranti, stracci,	solido non polverulento	Smaltimento	0,1

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 55 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

DESCRIZIONE OPERATIVA	CODICE C.E.R.	DESCRIZIONE UFFICIALE	STATO FISICO	DESTINAZIONE	QUANTITA' (t)
		indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 15 02 02			
Indumenti protettivi (elmetto, scarpe, indumenti protettivi, occhiali, imbragature, cuffie, ecc.) non contaminati da sostanze pericolose	15 02 03	assorbenti, materiali filtranti, stracci, indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 15 02 02	solido non polverulento	Smaltimento	0,1
Imballaggi in carta e cartone	15 01 01	imballaggi in carta e cartone	solido non polverulento	Recupero	0,15
Imballaggi in pvc e plastica	15 01 02	imballaggi in plastica	solido non polverulento	Recupero	0,3
Imballaggi metallici non contaminati	15 01 04	imballaggi metallici	solido non polverulento	Recupero o smaltimento	0,1

L'appaltatore, in qualità di produttore del rifiuto durante l'espletamento delle opere, dovrà classificare correttamente ogni rifiuto prodotto, attribuendo a ogni tipologia l'esatto codice CER di classificazione, se del caso, ricorrendo ad analisi di laboratorio, utilizzando strutture accreditate SINAL ed effettuando la caratterizzazione chimica del rifiuto ai sensi della normativa vigente.

Una volta originato, il rifiuto sarà depositato in un'apposita area denominata "deposito temporaneo", presso la sede logistica dell'Appaltatore, evitando i depositi lungo l'area di passaggio.

Il deposito temporaneo dei rifiuti sarà individuato in una zona idonea all'interno dell'area logistica di cantiere dove saranno posizionati i contenitori per la raccolta dei rifiuti pericolosi e non pericolosi. Inoltre, sarà suddiviso per categorie omogenee di rifiuti e nel rispetto delle relative norme tecniche, nonché, per i rifiuti pericolosi, nel rispetto delle norme che disciplinano il deposito delle sostanze pericolose in essi contenute.

I rifiuti, all'interno del deposito temporaneo, devono essere raccolti ed avviati alle operazioni di recupero o di smaltimento secondo una delle seguenti modalità alternative, a scelta del produttore del rifiuto:

- con cadenza almeno trimestrale, indipendentemente dalle quantità in deposito;
- quando il quantitativo di rifiuti in deposito raggiunga complessivamente i 30 metri cubi di cui al massimo 10 metri cubi di rifiuti pericolosi. In ogni caso, allorché il quantitativo dei rifiuti non superi il predetto limite all'anno, il deposito temporaneo non può avere durata superiore ad un anno.

I rifiuti saranno stoccati in contenitori (big bag in materiale plastico anche dotati di fodera interna, fusti metallici, cassoni metallici ecc.) dedicati, identificati, etichettati, provvisti della lettera "R" (se

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 56 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

pericolosi) e cartello riportante il relativo codice CER. In particolare, i big bag saranno conformi all'omologazione prevista delle norme che disciplinano il deposito delle sostanze in essi contenute.

Il deposito temporaneo rifiuti sarà dotato di teli impermeabili o vasche onde evitare che il materiale depositato possa causare infiltrazione e contaminazione del suolo. Al termine dell'attività l'area sarà liberata da ogni tipo di materiale ed i rifiuti smaltiti a termini di legge e contrattuali.

Le caratteristiche qualitative e quantitative dei rifiuti sono annotate su un registro di carico e scarico, regolarmente vidimato e disponibile in cantiere, su cui vengono gestite le operazioni di recupero e/o smaltimento dei rifiuti prodotti in cantiere.

Le annotazioni sul registro sono effettuate entro 10 giorni lavorativi dalla produzione del rifiuto e dallo scarico del medesimo.

Il registro di carico e scarico deve essere integrato con i formulari relativi ai conferimenti effettuati. Nel dettaglio:

- sul registro (movimento di scarico per i produttori e di carico per trasportatori e smaltitori) viene riportato il codice e la data del formulario relativo al conferimento;
- le copie dei formulari vanno integrate con i numeri di movimento dei singoli registri di carico e scarico (la 1^a e la 4^a copia riporteranno il numero di movimento di scarico del produttore/detentore).

In particolare, per le operazioni di recupero e/o di smaltimento ci si dovrà avvalere di un trasportatore iscritto all'Albo dei Gestori Ambientali.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 57 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

7.8 Interventi di ripristino

7.8.1 Interventi di ottimizzazione e mitigazione

Per quanto concerne la messa in opera della nuova condotta, il tracciato di progetto rappresenta il risultato di un processo complessivo di ottimizzazione, cui hanno contribuito anche le indicazioni degli specialisti coinvolti nelle analisi delle varie componenti ambientali interessate dal gasdotto.

Nella progettazione di una linea di trasporto del gas e nella costruzione sono, di norma, adottate alcune scelte di base che di fatto permettono una minimizzazione delle interferenze dell'opera con l'ambiente naturale. Nel caso in esame, tali scelte possono così essere schematizzate:

- 1 ubicazione del tracciato lontano, per quanto possibile, dalle aree di pregio naturalistico;
- 2 interrimento dell'intero tratto della condotta;
- 3 taglio ordinato e strettamente indispensabile della vegetazione ed accantonamento dello strato humico superficiale del terreno;
- 4 accantonamento del materiale di risulta separatamente dal terreno fertile di cui sopra e sua redistribuzione lungo l'area di passaggio;
- 5 utilizzo dell'area di passaggio o di aree industriali per lo stoccaggio dei tubi;
- 6 utilizzo, per quanto possibile, della viabilità esistente per l'accesso alla fascia di lavoro;
- 7 adozione delle tecniche dell'ingegneria naturalistica nella realizzazione delle opere di ripristino;
- 8 programmazione dei lavori, per quanto reso possibile dalle esigenze di cantiere, nei periodi più idonei dal punto di vista della minimizzazione degli effetti indotti dalla realizzazione dell'opera sull'ambiente naturale.

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

La seconda e la quinta, ad esempio, minimizzano l'impatto visivo e paesaggistico; la terza comporta la possibilità di un completo recupero produttivo dal punto di vista agricolo, in quanto, con il riporto sullo scavo del terreno superficiale, ricco di sostanza organica, garantisce il mantenimento dei livelli di fertilità.

Gli interventi di mitigazione sono finalizzati a limitare il peso della costruzione dell'opera sul territorio, previa applicazione di talune modalità operative funzionali ai risultati dei futuri ripristini ambientali, come ad esempio:

- in fase di apertura dell'area di passaggio, il taglio ordinato e strettamente indispensabile della vegetazione e l'accantonamento del terreno fertile;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 58 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

- in fase di scavo della trincea, l'accantonamento del materiale di risulta separatamente dal terreno fertile di cui sopra;
- in fase di ripristino dell'area di passaggio, il riporto e la riprofilatura del terreno, rispettandone la morfologia originaria e la giusta sequenza stratigrafica: in profondità, il terreno arido, in superficie, la componente fertile.

7.8.2 Interventi di ripristino

Gli interventi di ripristino ambientale sono eseguiti dopo il rinterro della condotta allo scopo di ristabilire nella zona d'intervento gli equilibri naturali preesistenti e di impedire, nel contempo, l'instaurarsi di fenomeni erosivi, non compatibili con la sicurezza della condotta stessa.

In considerazione delle caratteristiche morfologiche del territorio interessato dal progetto, caratterizzato da lineamenti prevalentemente pianeggiati, gli interventi di ripristino saranno essenzialmente mirati alla ricostituzione delle sezioni di attraversamento dei corsi d'acqua e alla ricostituzione dell'originaria capacità d'uso e fertilità agronomica delle zone agricole e delle fitocenosi preesistenti, nelle aree caratterizzate da vegetazione naturale e seminaturale.

Pertanto tutte le opere previste nel progetto del metanodotto per il ripristino dei luoghi possono essere raggruppate nelle seguenti tre principali categorie:

- ripristini morfologici ed idraulici;
- ripristini idrogeologici;
- ricostituzione della copertura vegetale (ripristini vegetazionali).

Dopo il rinterro della condotta e a completamento dei lavori di costruzione, si procede inizialmente alle sistemazioni generali di linea che consistono nella riprofilatura dei terreni con le pendenze e le forme originarie e nella riattivazione dei fossi, dei canali irrigui e della rete di deflusso delle acque superficiali in corrispondenza di tutte le aree utilizzate per la realizzazione dell'opera.

7.8.2.1 Ripristini morfologici e idraulici

Opere di regimazione delle acque superficiali

Le opere di regimazione delle acque superficiali hanno lo scopo di allontanare le acque di ruscellamento ed evitare fenomeni di erosione superficiale ed instabilità del terreno; tali opere hanno pertanto la funzione di regolare i deflussi superficiali, sia costringendoli a scorrere in fossi e canalizzazioni durevoli, sia attraverso la riduzione della velocità delle correnti idriche mediante la rottura della continuità dei pendii.

Per il metanodotto in esame, il progetto prevede la realizzazione di fascinate. La loro funzione è essenzialmente il consolidamento delle coltri superficiali attraverso la regimazione delle acque, evitando il ruscellamento diffuso e favorendo la ricrescita del manto erboso. Sono costituite in genere da una doppia fila di fascine verdi tenute in posto da picchetti di legno forte, di diametro e lunghezza adeguati, posti in opera ad una distanza media di 50 cm e infissi nel terreno a profondità di almeno 1 m. Le fascinate possono avere due differenti disposizioni planimetriche: la prima, "ad elementi continui", nella quale ogni elemento attraversa da lato a

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 59 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

lato l'area di passaggio; la seconda, "a lisca di pesce", nella quale gli elementi vengono appunto disposti a spina di pesce; in questo caso è necessario effettuare una baulatura in corrispondenza dello scavo, per favorire l'allontanamento delle acque superficiali; sull'asse del metanodotto, gli elementi a lisca di pesce devono essere posti in sovrapposizione, al fine di evitare fenomeni di canalizzazione delle acque. L'interasse tra le singole fascinate viene scelto in funzione della pendenza e della natura del terreno. Le canalette in terra, poste a tergo delle fascinate, sono realizzate completamente in scavo, di forma trapezoidale e di sezione adeguata a garantire il deflusso delle acque e dotate di un argine ben costipato utilizzando il terreno proveniente dallo scavo.

Inoltre si prevede l'eventuale realizzazione delle sole canalette in terra e/o pietrame. Questa tipologia di ripristino ambientale è generalmente adottata lungo la gran parte dei tratti in pendenza del tracciato, in particolare lungo versanti non coltivati o boscati. Quantità ed ubicazione delle canalette sono definite in base alla pendenza, alla natura del terreno, all'entità del carico idraulico e non ultimo, alla posizione del metanodotto rispetto ad infrastrutture esistenti. Sono realizzate completamente in scavo, di forma trapezoidale e di sezione adeguata a garantire il deflusso delle acque e dotate di un argine ben costipato utilizzando il terreno proveniente dallo scavo o rinforzato con pietrame in alternativa alle fascinate sopra descritte. Ove la natura rocciosa del substrato non permetta o renda estremamente difficoltosa l'infissione dei picchettoni per la formazione delle fascinate, si prevede la realizzazione di canalette in terra rompitratta presidiate con materiale lapideo reperibile in loco, con la medesima funzione di regimazione delle acque di scorrimento superficiale.

Opere di sostegno

Si classificano come opere di sostegno quelle opere che assolvono la funzione di garantire il sostegno statico di pendii e scarpate naturali ed artificiali. Possono assolvere funzioni statiche di sostegno, di semplice rivestimento e di tenuta; possono essere rigide o flessibili, a sbalzo o ancorate; possono infine poggiare su fondazioni dirette o su fondazioni profonde. Ai fini dell'effetto indotto sull'assetto morfologico, possono essere distinte le opere fuori terra (in legname, in massi o in c.a.), e le opere interrato che, non essendo visibili, non comportano alterazioni del profilo originario del terreno. Detti interventi, in riferimento all'opera in esame, vengono eseguiti per il contenimento di scarpate morfologiche naturali e di origine antropica, specie se associate alla presenza di infrastrutture viarie, variamente presenti lungo l'intero sviluppo del tracciato. In situazioni di versante ad acclività media ed elevata, si dovrà ricorrere alla realizzazione di opere di sostegno a scomparsa, limitatamente alla sezione di scavo, che assolvano la funzione di contenimento dei terreni di rinterro. In altre circostanze, soprattutto in corrispondenza di pendii particolarmente lunghi, potranno essere realizzate strutture di contenimento rompitratta, specie in corrispondenza delle strade che tagliano in alcuni casi i versanti a mezzacosta per il ripristino o il sostegno delle scarpate stradali.

Opere di sostegno rigide

Si definiscono opere di sostegno rigide quelle caratterizzate dal fatto che l'unico movimento che possono manifestare sotto l'azione dei carichi in gioco è un movimento rigido.

Nell'ambito del progetto in esame, si prevede la realizzazione di:

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 60 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

- paratie di pali trivellati

Le paratie di pali trivellati sono delle opere sempre interrate e quindi irrilevanti per le componenti paesaggistiche.

Queste opere saranno eseguite e sagomate sulla base dei disegni di progetto che ne determineranno le caratteristiche dimensionali. Per quanto riguarda le prescrizioni sulla carpenteria (casceforme ed armature), le proprietà dei materiali e le modalità esecutive e controlli, si farà riferimento alla relativa normativa nazionale sulle opere in c.a.

Opere di sostegno flessibili

Si definiscono opere di sostegno flessibili quelle caratterizzate dal fatto che possono invece presentare una certa deformabilità sotto l'azione dei carichi cui saranno sottoposti.

Nel progetto in esame si prevede la realizzazione di opere di ricostituzione spondale in gabbioni e palizzate in legname. Queste ultime opere possono svolgere una funzione di sostegno di piccole scarpate, interessate dalle fasi di movimentazione durante la costruzione, e della coltre del terreno di copertura nei tratti di versante a maggior acclività, laddove comunque si prospettano condizioni di spinta delle terre di lieve entità. Le palizzate vengono eseguite in guisa di cordonate continue mediante l'infissione di pali verticali di essenze forti che fuoriescono dal terreno di circa 0,60 / 0,80 m e da pali disposti in senso orizzontale, per l'altezza fuori terra, formanti una parete compatta e saldamente legati ai pali infissi con filo di ferro zincato. Al fine di svolgere anche un'azione regolamentatrice delle acque, a tergo della palizzata sarà realizzata una canaletta di drenaggio in terra battuta, con una sezione minima di almeno 0,15 m².

Opere di drenaggio delle acque

Questa tipologia d'intervento è stata inserita nel capitolo delle opere di ripristino morfologico in quanto tali opere in ragione del loro effetto drenante, esercitano un'importante ed efficace azione per il riassetto idrogeologico soprattutto per ciò che concerne il consolidamento dei terreni ed in generale, la stabilità dei pendii.

I drenaggi profondi sono essenzialmente delle trincee riempite con materiali aridi, opportunamente selezionati e sistemati, aventi lo scopo di captare e convogliare le acque del sottosuolo, consolidando i terreni circostanti e stabilizzando quindi aree predisposte alla franosità. Possono essere realizzati in asse alla condotta (trincea drenante sottocondotta), in parallelismo alla condotta ed anche in senso trasversale (trincea drenante fuoricondotta) ad essa e hanno la funzione di captare le acque e convogliarle su compluvi naturali, anche con l'ausilio di scarichi artificiali, drenando e bonificando il terreno circostante e migliorando così le condizioni di stabilità. Il corpo drenante è costituito da una massa filtrante consistente di norma da ghiaia lavata a granulometria uniforme (diametro minimo 6 mm, diametro massimo 60 mm), praticamente esente da frazioni limose e/o argillose ed avvolta da tessuto non tessuto. Lo scorrimento dell'acqua avviene dentro tubi in PVC disposti sul fondo del drenaggio, con fessure longitudinali limitate dalla semicirconferenza superiore del tubo stesso. Nella parte terminale dei dreni viene realizzato un setto impermeabile, costituito da un impasto di bentonite ed argilla. Lo scarico dei dreni, viene fatto coincidere per quanto possibile con impluvi naturali o comunque preesistenti ed intestato in un piccolo gabbione o altro manufatto di protezione.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 61 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

Trincee drenanti sottocondotta verranno previste, in alcuni tratti del tracciato, allo scopo di migliorare la stabilità di limitate porzioni di terreno attualmente interessate da fenomeni gravitativi di lieve entità o per incrementare, in termini cautelativi, le caratteristiche di resistenza geomeccanica dei terreni attraversati, laddove sono state supposte potenziali condizioni di stabilità precaria.

Lungo la condotta in dismissione e nei tratti in parallelismo con la condotta in progetto, si prevede, nella quasi totalità dei casi, di mantenere in esercizio o comunque ripristinare i drenaggi ivi presenti.

Nel caso in cui lo scavo della trincea venga ad interessare litologie dotate di buone caratteristiche geomeccaniche, tali da non mostrare propensione a fenomeni di dissesto, è prevista, nei tratti acclivi più lunghi, la realizzazione, ad intervalli più o meno regolari, di segmenti di letto di posa drenante, consistenti in uno strato di ghiaia di spessore minimo di 0,4 m, posto sul fondo dello scavo e rivestito con un foglio di tessuto non tessuto con funzione di filtro, che assolvono al compito di raccogliere e smaltire le acque di infiltrazione che tendono a convogliarsi lungo la trincea di scavo in cui è alloggiata la condotta. Lungo la linea di progetto, si prevede la messa in opera del letto di posa drenante in corrispondenza dei tratti, talvolta piuttosto lunghi, dove si configurano condizioni morfometriche di pendenza accentuata.

Opere di difesa idraulica

Questo tipo di opere hanno la funzione di regimare il corso d'acqua al fine di evitare fenomeni di erosione spondale e di fondo in corrispondenza della sezione di attraversamento della condotta.

Si classificano come "opere longitudinali" quelle che hanno un andamento parallelo alle sponde dei corsi d'acqua ed hanno una funzione protettiva delle stesse e come "opere trasversali" quelle che sono trasversali al corso d'acqua ed hanno la funzione di correggere o fissare le quote del fondo alveo, fino al raggiungimento del profilo di compensazione, al fine di evitare fenomeni di erosione di fondo. Tali opere si classificano come briglie, controbriglie, soglie, repellenti.

Il progetto prevede la realizzazione di opere di difesa longitudinali consistenti in ricostituzioni spondali in scogliera in massi e ricostituzioni spondali in massi eseguite contro l'erosione delle sponde e per il contenimento dei terreni a tergo. Detti interventi saranno sagomati sulla base dei progetti che ne determineranno le dimensioni, nonché lo sviluppo della parte in elevazione e del piano di fondazione. Il loro comportamento statico è del tutto analogo a quello dei muri di sostegno in massi. Anche le prescrizioni sulle modalità esecutive e sulle proprietà dei materiali da utilizzare sono analoghe a quelle per i muri in massi. L'immorsamento alle sponde dell'opera idraulica sarà realizzato con la massima cura, particolarmente nella parte di monte. Al fine di evitare l'aggiramento dell'opera da parte della corrente idrica, tale immorsamento sarà effettuato inserendo la testa dell'opera all'interno della sponda, con un tratto curvilineo non inferiore a 2÷3 m. Per la parte terminale di valle è sufficiente un raccordo ad angolo retto con la sponda.

In alcuni casi, nei corsi d'acqua a regime torrentizio comunque dotati di capacità erosiva e di trasporto, associato alle difese spondali in massi o singolarmente, potrà essere realizzata una ricostituzione dell'alveo con massi. I massi utilizzati, di adeguata natura litologica (calcarea basaltica, granitica, ecc.), devono essere costituiti da pietra dura e compatta, non devono

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 62 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

presentare piani di sfaldamento o incrinature e non devono alterarsi per effetto del gelo. I blocchi sono squadrati, a spigolo vivo, ed equidimensionali.

Per alcuni corsi d'acqua di minor rilevanza può essere utilizzata la cunetta in massi date le ridotte larghezze della sezione in corrispondenza dell'attraversamento della condotta in progetto o in dismissione.

7.8.2.2 Ripristini idrogeologici

I lavori di realizzazione dell'opera, anche se la profondità degli scavi è generalmente contenuta nell'ambito dei primi 3 m dal piano campagna, possono venire localmente a interferire temporaneamente con la falda freatica e con il sistema di circolazione idrica sotterranea, come nel caso di tratti particolari, quali l'attraversamento in subalveo del canale collettore subalveo o quelli caratterizzati da condizioni di prossimità con eventuali falde superficiali.

Nel caso in cui tale eventualità si verifichi in prossimità di opere di captazione (pozzi di emungimento, canali di drenaggio interrati) ovvero di emergenze naturali (sorgenti, fontanili), saranno adottate, prima, durante e a fine lavori, opportune misure tecnico-operative volte alla conservazione del regime freaticometrico preesistente.

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

- rinterro della trincea di scavo con materiale granulare, al fine di preservare la continuità della falda in senso orizzontale;
- esecuzione, per l'intera sezione di scavo, di setti impermeabili in argilla e bentonite, al fine di confinare il tratto di falda intercettata ed impedire in tal modo la formazione di vie preferenziali di drenaggio lungo la trincea medesima;
- rinterro della trincea, rispettando la successione originaria dei terreni (qualora si alternino litotipi a diversa permeabilità) al fine di ricostituire l'assetto idrogeologico originario.

Le misure costruttive sopracitate, correttamente applicate, garantiscono il raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- il ripristino dell'equilibrio idrogeologico nel tratto in cui il tracciato interessa la falda. Tale condizione si ottiene selezionando il materiale di rinterro degli scavi, in modo da ridare continuità idraulica all'orizzonte acquifero intercettato.
- il recupero delle portate drenate in prossimità di punti d'acqua (sorgenti, pozzi o piccole scaturigini) previa esecuzione di setti impermeabili e di piccole trincee di captazione.

Si evidenzia comunque che l'abbassamento piezometrico ed in generale la perturbazione indotta dall'emungimento sarà limitata alle sole fasi di scavo e posa della condotta, ottenendo il completo ristabilirsi dei preesistenti equilibri idrici sotterranei a rinterro ultimato, al termine delle operazioni di aggettamento; infatti, in relazione alla natura omogenea, in termini di permeabilità, dei terreni attraversati, non sussistono condizioni di interferenza permanente con il modello di filtrazione, circolazione e ricarica della falda.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 63 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

7.8.2.3 Ripristini vegetazionali

Gli interventi di ripristino dei soprassuoli agricoli e forestali comprendono tutte le opere necessarie a ristabilire le originarie condizioni ecosistemiche e produttive.

Nelle aree agricole essi avranno la finalità di riportare i terreni alla medesima capacità d'uso e fertilità agronomica presenti prima dell'esecuzione dei lavori, mentre nelle aree caratterizzate da vegetazione naturale e seminaturale i ripristini avranno la funzione di innescare quei processi dinamici che consentiranno di raggiungere, nel modo più rapido e seguendo gli stadi evolutivi naturali, la struttura e la composizione delle fitocenosi originarie.

Gli interventi di ripristino di aree caratterizzate da vegetazione spontanea sono, quindi, finalizzati a ricreare le condizioni idonee al ritorno di un ecosistema il più possibile simile a quello potenziale dell'area e in grado, una volta affermatosi sul territorio, di evolversi autonomamente.

Gli interventi di ripristino vegetazionale sono sempre preceduti da una serie di operazioni finalizzate al recupero delle condizioni originarie del terreno:

Gli interventi per il ripristino della componente vegetale si possono, generalmente, raggruppare nelle seguenti fasi:

- scotico ed accantonamento del terreno vegetale;
- inerbimento;
- messa a dimora di alberi e arbusti;
- cure colturali.

Scotico ed accantonamento del terreno vegetale

La prima fase del ripristino della copertura vegetale naturale e seminaturale si colloca durante l'apertura della fascia di lavoro e consiste nello scotico e accantonamento dello strato superficiale di suolo, ricco di sostanza organica, più o meno mineralizzata, e di elementi nutritivi.

L'asportazione dello strato superficiale di suolo, per una profondità approssimativamente coincidente con la zona interessata dalle radici erbacee, è importante per mantenere le potenzialità e le caratteristiche vegetazionali di un determinato ambito, soprattutto in corrispondenza di spessori di suolo relativamente modesti.

Il materiale, generalmente asportato con l'ausilio di una pala meccanica, sarà accantonato a bordo pista e opportunamente protetto con teli traforati per evitarne l'erosione e il dilavamento. La protezione dovrà inoltre essere tale da non causare disseccamenti o fenomeni di fermentazione che potrebbero compromettere la possibilità di riutilizzo dello stesso.

In fase di riconfigurazione delle superfici di cantiere e di rinterro della condotta, lo strato di suolo accantonato sarà collocato in posto cercando, se possibile, di mantenere lo stesso profilo e l'originaria stratificazione degli orizzonti. Il livello del suolo sarà lasciato qualche centimetro al di sopra dei terreni circostanti, in considerazione del naturale assestamento (dovuto principalmente alle piogge), cui il terreno va incontro una volta riportato in sito.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 64 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

Le opere di miglioramento fondiario, come impianti fissi d'irrigazione, fossi di drenaggio, provvisoriamente danneggiate durante il passaggio del metanodotto, saranno completamente ripristinate una volta terminato il lavoro di posa della condotta.

Prima dell'inerbimento, qualora se ne ravvisi la necessità, si potrà provvedere anche a una concimazione di fondo.

Inerbimento

Questo intervento verrà effettuato su tutti i tratti di metanodotto in cui si attraversano boschi o cenosi con vegetazione arborea ed arbustiva a carattere naturale o seminaturale, ed anche su tutti i tratti a prato e/o prato pascolo. Essi saranno eseguiti allo scopo di:

- ricostituire le condizioni pedo-climatiche e di fertilità preesistenti;
- apportare sostanza organica;
- ripristinare le valenze estetico paesaggistiche;
- proteggere il terreno dall'azione erosiva e battente delle piogge;
- consolidare il terreno mediante l'azione rassodante degli apparati radicali;

La scelta dei miscugli da utilizzare (vedi SIA, Par. 3.3.4.17) è stata effettuata cercando di conciliare l'esigenza di conservazione delle caratteristiche di naturalità delle cenosi erbacee attraversate con la facilità di reperimento del materiale di propagazione sul mercato nazionale. In base a precedenti esperienze e come verificato anche in aree con tipologie vegetazionali simili in cui sono già stati eseguiti interventi di ripristino, si ritiene necessario sottolineare come le specie autoctone si integrino da subito al miscuglio delle specie commerciali per poi sostituirlo e diventare gradualmente dominanti nel corso degli anni.

Le formazioni erbacee interferite dai tratti di percorrenza sono, in numero ed estensione, ridotte e per buona parte caratterizzate da comunità erbacee ruderali e sinantropiche e di post-coltivo.

Relativamente agli *incolti produttivi ed in arbustamento*, si tratta, in generale, di cenosi che non esprimono un'elevata qualità in termini naturalistici e che, nella maggior parte dei casi, non richiedono specifici interventi di mitigazione e ripristino: per la ricostituzione di queste formazioni si ritiene sufficiente la banca del seme contenuta nel materiale di scotico, per ricostituire il manto originario.

Una considerazione maggiore può essere destinata alle praterie mesoxerofile rilevate ed intercettate che, quasi totalmente, sono soggette a pascolamento. Per questi particolari ambienti i ripristini possono essere effettuati attraverso interventi di idrosemina con miscugli reperibili in commercio appositamente selezionati per le aree di intervento.

Il miscuglio che viene proposto è composto da sementi di graminacee nella misura del 60% e da sementi di leguminose nella misura del 25%, viste queste ultime anche come fertilizzanti del terreno grezzo. La restante parte è data da sementi di altra tipologia adattabili al contesto ambientale di utilizzo, utili a diversificare il miscuglio.

Indicativamente, l'inerbimento richiede l'utilizzo di un quantitativo di miscuglio uguale o maggiore a 30 g/m² e, al fine di garantire la quantità necessaria di elementi nutritivi per il buon

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 65 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

esito del ripristino, prevede la contemporanea somministrazione di fertilizzanti a lenta cessione.

Tutti gli inerbimenti vengono eseguiti, ove possibile, con la tecnica dell'idrosemina, al fine di ottenere:

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

Il tutto è meglio esplicitato e descritto nella documentazione SIA a cui si rimanda per ogni approfondimento.

Gli inerbimenti a mano saranno eseguiti solamente laddove sia assolutamente impossibile intervenire con i mezzi meccanici (impraticabilità dell'area, strapiombi, distanza eccessiva da strade percorribili, ecc.). A seconda delle caratteristiche pedoclimatiche dei terreni, l'inerbimento può essere fatto con le seguenti tipologie di semina idraulica:

- semina tipo A: semina idraulica, comprendente la fornitura e la distribuzione di un miscuglio di sementi erbacee e concimi chimici e organici (60 g/m²); si esegue in zone pianeggianti o subpianeggianti;
- semina tipo B: semina idraulica con le stesse caratteristiche del punto precedente con aggiunta di sostanze collanti a base di resine sintetiche e/o vegetali in quantità sufficiente ad assicurare l'aderenza del seme e del concime al terreno (50-70 g/m²); si effettua in zone acclivi o dove si riscontri la necessità di stabilizzare il seme al terreno;
- semina tipo C: semina idraulica come ai punti precedenti, con aggiunta di formulato di paglia e/o pasta di cellulosa e/o canapa, a protezione della semente (100 g/m²); si esegue nelle zone ove necessita una rapida germinazione del seme, facilitata dall'effetto serra della paglia, per contribuire alla rapida stabilizzazione di terreni particolarmente soggetti ad erosione superficiale (terreni molto acclivi);

La tecnica di copertura e protezione del terreno con resine o altre sostanze accelera il processo di applicazione, in quanto in un'unica volta vengono distribuiti contemporaneamente sementi, concimi e resina, quest'ultima con funzioni di collante. Le caratteristiche che si richiedono a queste resine sono:

- non tossicità;
- capacità di ritenuta e consolidante graduabile a diversi dosaggi;
- capacità di permettere il normale scambio idrico e gassoso fra atmosfera ed il terreno;
- capacità di resistenza all'azione erosiva delle acque da ruscellamento;
- biodegradabilità 100%.

Tutte le attività di semina sono, di norma, eseguite in condizioni climatiche opportune (assenza di vento o pioggia). La stagione più indicata per effettuare la semina è l'autunno perché consente uno sviluppo dell'apparato radicale tale da poter affrontare il periodo di *stress* idrico della successiva estate.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 66 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

Messa a dimora di alberi e arbusti

Nelle aree con cenosi di carattere naturale o seminaturale interessate dai lavori (boschi ed arbusteti, formazioni lineari), appena ultimata la semina, si procederà alla ricostituzione della copertura arbustiva e arborea.

Questo intervento deve essere progettato non come la semplice sostituzione delle piante abbattute con l'apertura della pista ma, piuttosto, come un passo verso la ricostituzione dell'ambito ecologico (e paesaggistico) preesistente alla realizzazione dell'opera.

In alcuni casi la vegetazione reale attuale risulta degradata a causa di infiltrazioni di specie alloctone che assumono talora carattere infestante (robinia, ailanto), tuttavia per la scelta delle essenze si farà riferimento alla vegetazione potenziale dell'area come obiettivo finale da raggiungere. La necessità di utilizzare specie autoctone per gli interventi di ripristino è un criterio fondamentale da adottare per riproporre fitocenosi coerenti con la vegetazione autoctona e per scongiurare il pericolo di introduzione di specie esotiche, con le possibili conseguenze (inquinamento floristico, inquinamento genetico dovuto a varietà o cultivar di regioni o nazioni diverse, ecc.).

Altro criterio importante da adottare nella progettazione dei ripristini è l'utilizzo di specie caratteristiche degli stadi pionieri o intermedi, compatibili con le caratteristiche ecologiche stazionali, con le necessarie caratteristiche biotecniche e capaci di innescare il processo di colonizzazione e portare al progressivo insediamento di formazioni più complesse. Soprattutto per il recupero delle aree arbustive, la selezione privilegerà solo specie pioniere coerenti con la tipologia vegetale e con la successione dinamica rilevata.

Occorre sottolineare che alcune soluzioni progettuali adottate (trivellazione, trenchless ecc.) permettono di salvaguardare del tutto o in parte alcune formazioni intercettate. Dove l'interferenza è effettiva e per avere maggiori garanzie di attecchimento è consigliabile usare materiale allevato in fitocella e proveniente da vivai prossimi alla zona di lavoro.

Gli impianti verranno effettuati secondo una distribuzione diffusa ed irregolare delle plantule su tutta la superficie oggetto di ripristino, in modo da conferire loro una disposizione più naturale possibile.

Il sesto d'impianto teorico prevalente sarà di 2 x 2 m, (2.500 semenzali per ettaro), salvo diverse indicazioni delle autorità forestali competenti o particolari situazioni ambientali (vegetazione arbustiva o ripariale) nelle quali il sesto d'impianto sarà indicato volta per volta.

In base ai risultati dello studio sulla vegetazione reale e potenziale presente lungo il tracciato (rif. documentazione SIA), sono state individuate diverse tipologie di intervento in relazione al tipo di formazioni forestali incontrate:

- *Vegetazione ripariale*: Vegetazione ripariale igrofila a *Populus nigra*, *P. alba* e *Salix alba* e Vegetazione ripariale mesoigrofila ad ontano nero
- *Vegetazione arborea ed arbustiva di boschi di latifoglie*: Vegetazione arborea ed arbustiva dei boschi mesofili di cerro; Vegetazione arborea ed arbustiva dei boschi acidofili di cerro con erica arborea e dei boschi acidofili di cerro e roverella e Vegetazione arborea ed arbustiva dei boschi termofili di roverella. Infine abbiamo la Vegetazione arborea ed arbustiva per i popolamenti a robinia

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 67 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

- *Vegetazione arbustiva e di mantello forestale*: Arbusteti termofili; Arbusteti mesofili e Arbusteti acidofili
- *Boschi di conifere*: Conifere, Pinus sp. pl. e Cupressus sempervirens.

Cure colturali al rimboschimento

Le cure colturali saranno eseguite nelle aree rimboschite fino al completo affrancamento, cioè, fino a quando le nuove piante saranno in grado di svilupparsi in maniera autonoma.

Questo tipo di intervento verrà eseguito in due periodi dell'anno; indicativamente primavera e tarda estate, salvo particolari andamenti stagionali.

Le cure colturali consistono nell'esecuzione delle operazioni di seguito elencate:

- l'individuazione preliminare delle piantine messe a dimora, mediante infissione di paletti segnalatori o canne di altezza e diametro adeguato;
- lo sfalcio della vegetazione infestante; questo deve interessare a seconda delle scelte progettuali o tutta la superficie di fascia di lavoro, o un'area intorno al fusto della piantina;
- la zappettatura; questa deve interessare l'area intorno al fusto della piantina;
- il rinterro completo delle buche che per qualsiasi ragione si presentino incassate, compresa la formazione della piazzola in contropendenza nei tratti acclivi;
- l'apertura di uno scolo nelle buche con ristagno di acqua;
- il diserbo manuale, solo se necessario;
- la potatura dei rami secchi;
- ogni altro intervento che si renda necessario per il buon esito del rimboschimento compresa la lotta chimica e non, contro i parassiti animali e vegetali; ivi incluso il ripristino delle opere accessorie (qualora queste siano previste) al rimboschimento (ripristino verticalità tutori, tabelle monitorie, funzionalità recinzioni, verticalità protezioni in rete di plastica e metallica, riposizionamento materiali pacciamanti ecc.).

In fase di esecuzione delle cure colturali, occorre inoltre provvedere al rilevamento delle eventuali fallanze. Il ripristino delle fallanze, da eseguire nel periodo più idoneo, consisterà nel garantire il totale attecchimento del postime messo a dimora. Per far questo si devono ripetere tutte le operazioni precedentemente descritte, compresa la completa riapertura delle buche, mettendo a dimora nuove piantine sane e in buon stato vegetativo.

Una volta verificata la perfetta riuscita dell'operazione di rimboschimento, e scaduti i termini previsti dal periodo di manutenzione post impianto, saranno rimossi tutti gli elementi temporanei eventualmente messi in atto (recinzioni, tutori, protezioni), lasciando all'andamento naturale dell'area, l'integrazione finale del rimboschimento rispetto alla popolazione dell'area.

Interventi di mitigazione degli impianti e dei punti di linea

Presso gli impianti e i punti di linea che saranno realizzati lungo i tracciati in progetto saranno effettuati interventi di mitigazione (mascheramenti) al fine di ridurre la percezione visiva che si potrebbe avere da strade e insediamenti rurali presenti in zona, nonché per il corretto inserimento paesaggistico dei manufatti nel contesto circostante.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 68 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

Il mascheramento verrà effettuato tenendo conto della destinazione d'uso del terreno in cui è collocato, e soprattutto delle caratteristiche ambientali, paesaggistiche e vegetazionali dell'area di inserimento. La scelta delle specie da utilizzare tiene conto della vegetazione reale e/o potenziale presente nelle aree limitrofe.

L'intervento consisterà sostanzialmente nella realizzazione di filari misti di specie arboree ed arbustive per le bordure sui quattro lati del manufatto, in cui la disposizione delle essenze verrà effettuata, per quanto su limitate superfici, in modo più naturale e meno geometrico possibile: lo scopo è quello di ricreare la composizione delle siepi interpoderali o comunque delle formazioni vegetazionali spontanee presenti nelle aree adiacenti agli impianti. Il sesto d'impianto teorico utilizzato sarà di 1,5 m x 1,5 m.

Le essenze previste nel progetto di mascheramento comprenderanno specie prevalentemente (ma non esclusivamente) a portamento arbustivo idonee al contesto floro-vegetazionale di intervento, la cui principale caratteristica consisterà nel possedere foglie persistenti, per esaltarne durante tutto l'arco dell'anno l'effetto coprente.

Allo scopo delineato sono state quindi selezionate le seguenti specie:

- *Ligustrum vulgare L.*
- *Rhamnus alaternus L.*
- *Laurus nobilis L.*
- *Phyllirea latifolia L.*
- *Arbutus unedo L.*
- *Erica arborea L.*
- *Erica scoparia L.*
- *Quercus ilex L.*

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 69 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

8 OPERA ULTIMATA

Al termine dei lavori, il metanodotto risulterà completamente interrato e l'area di passaggio, utilizzata sia per la posa della nuova linea che per la rimozione della condotta in esercizio, sarà interamente ripristinata. Gli unici elementi fuori terra saranno:

- i cartelli segnalatori del metanodotto, gli armadi di controllo ed i tubi di sfiato in corrispondenza degli attraversamenti eseguiti con tubo di protezione;
- le valvole di intercettazione (gli steli di manovra delle valvole, l'apparecchiatura di sfiato con il relativo muro di sostegno, la recinzione ed il fabbricato).

Gli interventi di ripristino sono progettati, in relazione alle diverse caratteristiche morfologiche, vegetazionali e di uso del suolo incontrate lungo i tracciati, al fine di riportare, per quanto possibile e nel tempo necessario alla crescita delle specie, gli ecosistemi esistenti nella situazione preesistente ai lavori. Questi interventi concorrono sostanzialmente alla mitigazione degli impatti indotti dalla realizzazione dell'opera sull'ambiente.

In particolare per le componenti vegetazione e paesaggio, sulle quali la realizzazione dell'opera induce gli impatti di maggiore criticità, nei tratti caratterizzati da vegetazione naturale, il ripristino tende a ricreare condizioni vegetazionali ed ecologiche naturaliformi e a questo scopo si cerca di intervenire utilizzando specie pioniere insieme ad altre ecologicamente più esigenti, con differenti sestri d'impianto (quasi sempre caratterizzati dall'estrema irregolarità della disposizione planimetrica) lungo l'intera fascia di lavoro, ma anche lungo l'asse della condotta. Ciò è reso possibile dalle caratteristiche del materiale di rivestimento (polietilene) delle tubazioni, in uso da anni.

La morfologia, prevalentemente pianeggiante, del territorio interessato dai lavori di installazione della condotta, l'assoluta predominanza di coltivi, che confina la presenza di vegetazione erbacea seminaturale lungo le ripe di fossi e canali, e l'adozione di particolari metodologie di posa (trenchless) in corrispondenza degli attraversamenti dei corsi d'acqua di maggiori dimensioni, che evita l'interferenza con aree caratterizzate da vegetazione arborea, rappresentano tutti fattori che di fatto concorrono a facilitare il ripristino delle aree interessate dai lavori di installazione della condotta, limitando di fatto l'impatto ambientale dell'opera.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 70 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

9 ADDESTRAMENTO DELLE MAESTRANZE / FORMAZIONE ED INFORMAZIONE

La formazione per il personale operativo dovrà avvenire all'inizio delle attività lavorativa, ogni qualvolta i lavori si effettueranno in corrispondenza di aree sensibili, dovranno essere tenuti specifici momenti di formazione/informazione con tutto il personale operante.

Nel caso di sub-appaltatori, i rappresentanti delle imprese terze dovranno essere informati dei rischi connessi a potenziali situazioni di emergenza e delle modalità di intervento. Questo sarà compito dell'impresa esecutrice.

Il principio ispiratore dell'attività di formazione dell'Impresa esecutrice deve essere quello dell'educazione ambientale intesa come educazione allo sviluppo sostenibile mediante programmi di formazione che permettano di diffondere il senso di responsabilità del ruolo di ognuno nei confronti dell'ambiente e della conservazione delle risorse ambientali esistenti. In particolare con la formazione ambientale, si vuole fornire:

- uno strumento di sensibilizzazione al concetto di tutela delle risorse ambientali e agli strumenti legislativi di settore;
- una panoramica di quelli che sono gli aspetti ambientali da salvaguardare durante le normali attività di lavoro;
- norme di buon comportamento ambientale;
- azioni e comportamenti da adottare in caso di emergenza ambientale.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 71 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

10 SICUREZZA DELL'OPERA

La sicurezza e la salute delle persone, la tutela ambientale e la continuità del servizio sono obiettivi di primaria e costante importanza per Snam Rete Gas, che si impegna per il loro miglioramento continuo, anche nell'ottica di svolgere un'attività di pubblico interesse (DLgs n. 164/2000).

Snam Rete Gas in materia di salute, sicurezza ed ambiente opera secondo due direttrici, meglio descritte nel SIA, tra loro strettamente collegate:

- **la prevenzione** degli scenari incidentali che possono compromettere l'integrità delle tubazioni tramite l'adozione di adeguate misure progettuali, costruttive e di esercizio.
- **la gestione** di eventuali situazioni anomale e di emergenza attraverso un controllo continuo della rete ed una struttura per l'intervento adeguata.

Queste direttrici si articolano in conformità ai principi della politica di Snam Rete Gas, relativa alla protezione dell'ambiente ed alla salvaguardia della sicurezza dei lavoratori e delle popolazioni. Tale politica si prefigge i seguenti obiettivi:

- gestire le attività nel rispetto delle leggi e delle prescrizioni amministrative, delle disposizioni aziendali integrative e migliorative, nonché delle best practices nazionali ed internazionali;
- garantire, attraverso adeguati strumenti procedurali, gestionali ed organizzativi, il diritto dei clienti alla accessibilità ed alla fruizione dei servizi;
- ottimizzare i processi aziendali al fine di raggiungere il massimo livello di efficacia ed efficienza, nel rispetto della salute e sicurezza dei lavoratori e con la massima attenzione all'ambiente;
- progettare, realizzare, gestire e dismettere impianti, costruzioni e attività, nel rispetto della tutela della salute e sicurezza dei lavoratori, dell'ambiente, e del risparmio energetico, ed allineandosi alle migliori tecnologie disponibili ed economicamente sostenibili;
- condurre e gestire le attività in ottica di prevenzione di incidenti, infortuni e malattie professionali;
- assicurare l'informazione la formazione, e la sensibilizzazione del personale per una partecipazione attiva e responsabile all'attuazione dei principi e al raggiungimento degli obiettivi;
- attuare l'utilizzo sostenibile delle risorse naturali, la prevenzione dell'inquinamento e la tutela degli ecosistemi e della biodiversità;
- attuare interventi operativi e gestionali per la riduzione delle emissioni dei gas ad effetto serra, con un approccio di mitigazione del cambiamento climatico;
- gestire i rifiuti al fine di ridurre la produzione e di promuoverne il recupero nella destinazione finale;
- selezionare e promuovere lo sviluppo dei fornitori secondo i principi della propria politica, impegnandoli a mantenere comportamenti coerenti con essa;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 72 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

- elaborare e attivare tutte le soluzioni organizzative e procedurali necessarie per prevenire incidenti e situazioni di emergenza;
- effettuare verifiche, ispezioni e audit, per valutare le prestazioni e riesaminare gli obiettivi e i programmi, e sottoporre a periodico riesame la politica per valutarne l'efficacia e adottare le misure conseguenti.

La gestione della salute, della sicurezza e dell'ambiente, di Snam Rete Gas è quindi strutturata:

- su disposizioni organizzative e ordini di servizio interni, che stabiliscono le responsabilità e le procedure da adottare nelle fasi di progettazione, realizzazione, esercizio per tutte le attività della società, in modo da assicurare il rispetto delle leggi e delle normative interne in materia di salute sicurezza e ambiente;
- sulla predisposizione di idonee ed adeguate dotazioni di attrezzature e materiali e risorse interne e su contratti con imprese esterne per la gestione delle condizioni di normale funzionamento e di emergenza sulla propria rete di trasporto.

Nell'ambito di detta organizzazione, Snam Rete Gas dispone, inoltre, come dettagliatamente descritto nel SIA, di un sistema centralizzato di acquisizione, gestione e controllo dei parametri di processo per il servizio di trasporto gas, tra cui pressioni, temperature e portate, nei punti caratteristici della rete. Il sistema viene gestito da una struttura centralizzata di Dispacciamento, ubicata presso la sede societaria a San Donato Milanese, che svolge tutti i giorni dell'anno nell'arco delle ventiquattrore, un complesso di azioni finalizzate ad assicurare l'esercizio del sistema di trasporto ed il coordinamento durante gli eventuali interventi.

Tale sistema consente, in particolare, di controllare l'assetto della rete in modo continuativo, di individuarne eventuali anomalie o malfunzionamenti e di assicurare le necessarie attività di coordinamento in condizioni sia di normalità che al verificarsi di eventi anomali.

Quanto esposto in termini generali è applicabile al metanodotto in progetto, che una volta in esercizio sarà perfettamente integrato nella rete gestita da Snam Rete Gas.

L'opera in progetto sarà esercitata dall'unità SNAM RETE GAS territorialmente competente, attualmente il Centro di Manutenzione di Arezzo, dipendente dal Distretto Centro Occidentale (RM).

Nei successivi paragrafi, inoltre, si analizzano con maggior dettaglio alcune tematiche strettamente correlate alla sicurezza dell'opera in particolare riguardo alla:

- **Prevenzione degli eventi incidentali**, sviluppata nel SIA, basandosi su elaborazioni statistiche delle frequenze di incidente ed dei loro trend nel tempo su base storica.
- **Gestione ed il controllo del metanodotto**

Questa, come meglio esplicitato nel SIA, dev'essere sviluppata con:

- apparecchiature di intercettazione che consentono il sezionamento in tronchi di lunghezza inferiore a quella prescritta dal DM 17/04/2008 "Regola tecnica per la progettazione,

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 73 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore

- idonei dispositivi di scarico che consentono di procedere rapidamente allo svuotamento del tratto di tubazione, ottenuto a seguito di eventuale sezionamento qualora se ne determini la necessità.
- idonei dispositivi di sicurezza che intervengono nel caso la pressione effettiva abbia superato la pressione massima di esercizio stabilita.

- **Gestione del Pronto Intervento**

Snam Rete Gas dispone di procedure interne che definiscono i criteri organizzativi ed attuativi per la gestione di qualunque situazione anomala dovesse verificarsi sulla rete di trasporto. Di tali procedure evidenziamo (per maggiore dettaglio vedere SIA), i seguenti aspetti:

- l'attivazione delle procedure di pronto intervento;
- le responsabilità durante l'intervento;
- i mezzi di trasporto e comunicazione, i materiali e le attrezzature;
- i criteri generali di svolgimento del pronto intervento.

10.1 L'attivazione delle procedure di pronto intervento

Le procedure di pronto intervento possono essere attivate mediante:

- la ricezione di eventuali segnalazioni telefoniche di terzi in merito a problematiche connesse con l'attività di trasporto, che possono essere comunicate al numero verde dedicato al servizio di pronto intervento predisposto da SNAM RETE GAS e pubblicato sul proprio sito Internet (www.snamretegas.it). Il sistema, attivo in modo continuativo, è centralizzato presso il Dispacciamento di San Donato Milanese. Per la massima sicurezza di esercizio, inoltre, le chiamate dirette ai numeri telefonici pubblici dei Centri di Manutenzione territoriali, al di fuori del normale orario di lavoro, vengono automaticamente commutate ai terminali telefonici del Dispacciamento.
- il costante e puntuale monitoraggio a cura del Dispacciamento di parametri di processo del sistema di trasporto, tramite un sistema centralizzato di acquisizione, gestione e controllo di tali parametri (tra i quali pressioni, temperature e portate, nei punti caratteristici della rete). Tale sistema consente, in particolare, di controllare l'assetto della rete in modo continuativo, di individuare eventuali anomalie o malfunzionamenti della rete e di assicurare le necessarie attività di coordinamento in condizioni di normalità o, al verificarsi di un'anomalia, di operare autonomamente sia mediante telecomandi sugli impianti e sulle valvole di intercettazione sia attivando il personale reperibile competente per territorio.
- le segnalazioni a cura del personale aziendale preposto, durante le normali attività lavorative, alle attività di manutenzione, ispezione e controllo della linea e degli impianti.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 74 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

10.2 Le responsabilità durante l'intervento

Le procedure di pronto intervento di Snam Rete Gas prevedono una capillare e specifica struttura organizzativa, con personale in servizio di reperibilità in modo continuativo nell'arco delle ventiquattro ore, in tutti i giorni dell'anno, in grado di poter intervenire in tempi brevi sulla propria rete. La struttura prevede idonee competenze e responsabilità operative ben definite ed è organizzata gerarchicamente onde permettere di far fronte ad eventi complessi, avendo la possibilità di adottare tempestivamente le necessarie decisioni.

In particolare, per il metanodotto in progetto, il Responsabile di Pronto Intervento del Centro territorialmente competente assicura l'analisi e l'attuazione dei primi interventi e provvedimenti atti a ripristinare le preesistenti condizioni di sicurezza dell'ambiente e degli impianti coinvolti dall'evento e a garantire il ripristino delle normali condizioni di esercizio;

A livello superiore, la struttura del Distretto fornisce il necessario supporto tecnico e di coordinamento operativo al responsabile locale, nella gestione di situazioni complesse. Tale struttura assicura gli opportuni provvedimenti a fronte di fatti di rilevante importanza e gestisce i rapporti decisionali e di coordinamento con le autorità istituzionalmente competenti. La struttura assicura inoltre il necessario supporto tecnico specialistico per problemi di rilevante importanza.

Più nel dettaglio:

- il Responsabile di supporto del Distretto assicura il supporto tecnico-operativo al Centro ed al Responsabile di Area Territoriale ed il coordinamento delle altre unità periferiche del Distretto eventualmente coinvolte in relazione alla natura e all'entità dell'evento;
- il Responsabile di Area Territoriale assicura, a fronte di eventi di rilevante importanza, la gestione dell'intervento in coordinamento con le unità eventualmente interessate dall'evento, compresa la gestione dei rapporti nei confronti di Autorità di Pubblica Sicurezza e di eventuali Enti coinvolti, nei casi di eventi la cui gestione richieda un coordinamento più esteso e complesso;
- a livello centralizzato, il Responsabile di Pronto Intervento presso il Dispacciamento di
- S. Donato Milanese garantisce, in caso di necessità, il coordinamento delle operazioni verso le reti interconnesse ed assicura il flusso informativo verso gli Utenti e verso i Clienti finali / Imprese di distribuzione coinvolti da eventuali riduzioni o interruzioni del servizio di trasporto di gas.

10.3 I criteri generali di svolgimento del pronto intervento

Le procedure di pronto intervento prevedono che debba essere assicurato in ordine di priorità:

- l'eliminazione nel minor tempo possibile di ogni causa che possa pregiudicare la sicurezza delle persone, delle cose e dell'ambiente;
- l'eliminazione nel minor tempo possibile di ogni causa che possa ampliare l'entità dell'evento e/o delle conseguenze ad esso connesse;
- il ripristino, ove tecnicamente ed operativamente possibile, del normale esercizio e del corretto funzionamento degli impianti.

Le procedure lasciano ai preposti la responsabilità di definire nel dettaglio le azioni mitigative

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 75 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

più opportune, fermi restando i seguenti principi:

- l'intervento deve svilupparsi con la maggior rapidità possibile e devono essere coinvolti ed informati tempestivamente i responsabili competenti;
- per tutto il perdurare dell'evento si dovrà presidiare il punto nel quale esso si è verificato e dovranno essere raccolte tutte le informazioni necessarie.

10.3.1 Le principali azioni previste in caso di intervento

Il Responsabile del Pronto Intervento di Centro è responsabile di attuare il primo intervento in loco: messo al corrente della condizione pervenuta, configura i limiti dell'intervento e provvede nel più breve tempo possibile, tra le altre cose, a:

- acquisire tutte le informazioni necessarie ad una corretta valutazione e localizzazione dell'evento;
- richiedere, se necessario, la chiamata, tramite il Dispacciamento, di altro personale reperibile;
- segnalare al Dispacciamento gli elementi in proprio possesso utili a delineare la situazione, fornendo altresì ogni ulteriore dato utile per seguire l'evolversi della situazione;
- assicurare gli interventi necessari alla messa in sicurezza degli impianti e dell'area coinvolta dall'evento;
- gestire i rapporti con le Autorità di Pubblica Sicurezza e gli Enti, qualora sia richiesto un coinvolgimento operativo diretto ed immediato;
- coinvolgere, tramite Dispacciamento, il Responsabile di Area Territoriale qualora sia necessario coordinamento operativo, in relazione alla complessità dell'evento fornendogli gli elementi informativi necessari;
- richiedere, se del caso, l'assistenza tecnico-operativa del Responsabile di supporto di Distretto e concordare con lo stesso ulteriori azioni (quali l'intervento di personale, mezzi e attrezzature delle Ditte Terze convenzionate, l'invio di materiale di pronto intervento eventualmente non presente nel proprio Centro, il coinvolgimento di reperibili di altre Unità).

I Responsabili di livello superiore, in base alle loro attribuzioni, quando richiesto ed in accordo con il responsabile locale, svolgono un complesso di azioni, quali:

- assicurare e coordinare il reperimento e l'invio di materiali e attrezzature di pronto intervento;
- richiedere l'intervento di ulteriori Unità operative di SNAM RETE GAS e, se necessario, attivare le Ditte terze convenzionate che dispongono di personale, mezzi ed attrezzature idonee per far fronte alle specifiche necessità;
- assicurare l'informazione e il coordinamento con Dispacciamento;
- assicurare il supporto tecnico specialistico e di coordinamento al responsabile a livello locale durante l'intervento.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 76 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

Presso il Dispacciamento, il dispacciatore in turno:

- valuta attraverso l'analisi dei valori strumentali, rilevati negli impianti telecomandati, eventuali anomalie di notevole gravità, e attua qualora necessario, le opportune manovre o interventi;
- assicura, in relazione alle situazioni contingenti, gli assetti rete ottimali e le relative manovre, da attuare sia mediante telecomando dalla Sala Operativa, sia mediante l'intervento diretto delle Unità Territoriali interessate;
- segue l'evolversi delle situazioni ed effettua operazioni di coordinamento ed appoggio operativo alla struttura di pronto intervento nelle varie fasi dell'intervento.

Il responsabile dell'intervento presso il Dispacciamento:

- coordina le operazioni verso le reti connesse e collegate (reti estere, altre reti nazionali, fornitori nazionali, stoccaggi e servizi di terzi per la rete SNAM RETE GAS, ecc.);
- assume la responsabilità degli adempimenti necessari al riassetto distributivo dell'intero sistema di trasporto, conseguenti all'evento;
- assicurare i necessari collegamenti informativi con gli utenti ed i clienti finali / imprese di distribuzione coinvolti dall'interruzione o riduzione del servizio di fornitura gas.

10.4 Cronoprogramma

Il cronoprogramma delle fasi di costruzione dell'opera è stato fornito nella documentazione elaborata per la procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (SIA, par. 3.3.7.1) ed è di seguito riportato.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 77 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

FASE LAVORATIVA	Diametro (mm)	Km	mesi	1				2				3					
				3	6	9	12	3	6	9	12	3	6	9	12		
MET. SANSEPOLCRO-TERRANUOVA BRACCIOLINI	750 (30")	45,375	34														
COSTRUZIONE - LAVORI PRINCIPALI DN 750 (30")																	
apertura pista			12														
Sfilamento/Saldatura			15														
Scavo			15														
Posa			15														
Reitero			15														
Collaudo idraulico			4														
Messa in gas			1														
Ripristini			14														
<i>Opere trenchless</i>																	
Apertura strade accesso			3														
Realizzazione opere trenchless			14														
Lavori meccanici di montaggio			8														
Ripristini			4														
<i>Rimozione tubazione esistente DN 600 (24")</i>																	
Rimozione Metanodotto Montelupo-Sansepolcro			8														
Rimozione linee secondarie			8														
Ripristini			8														

	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA NR-17143	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE TOSCANA	RE-PAC-001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIF. MET. SANSEPOLCRO – TERRANUOVA BRACCIOLINI DN 750 (30") – DP 75 bar ED OPERE CONNESSE	Pag. 78 di 78	Rev. 0

TPIDL: 082669C-100-RT-3220-021

11 CONSIDERAZIONI FINALI

Il presente Piano Ambientale di Cantierizzazione, che sarà parte integrante del Capitolato d'Appalto, dovrà essere opportunamente integrato prima dell'inizio dei lavori a cura della Ditta Appaltatrice, con particolare riferimento alle attività di cantiere che possono avere potenziali interferenze con le componenti ambientali.