

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 1 di 209	Rev. 0

Progetto

**RIFACIMENTO METANODOTTO SANSEPOLCRO – FOLIGNO
E OPERE CONNESSE**

RELAZIONE GENERALE PROGETTO
FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA



0	Emissione	Urbellini	Battisti	Luminari	30/09/2021
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 2 di 209	Rev. 0

INDICE

1	PREMESSA	4
2	LOCALIZZAZIONE DELL'OPERA	8
3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	11
4	CRITERI DI SCELTA PROGETTUALE	17
4.1	Generalità.....	17
4.2	Criteri progettuali di base	17
4.3	Definizione del tracciato	18
5	DESCRIZIONE DEI TRACCIATI.....	20
5.1	Territori comunali attraversati	57
5.2	Principali attraversamenti	59
5.3	Opere trenchless con controllo direzionale della perforazione	70
5.4	Inquadramento geologico, geomorfologico e idrogeologico del tracciato	71
5.4.1	Geologia.....	71
5.4.2	Idrografia.....	74
5.4.3	Idrogeologia	76
5.5	Rimozione di condotte e di impianti esistenti	76
6	DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE	79
6.1	Linea.....	79
6.1.1	Pressione di progetto e classificazione della condotta	79
6.1.2	Tubazioni	79
6.1.3	Materiali	79
6.1.4	Calcolo dello spessore dei tubi	80
6.1.5	Protezione anticorrosiva	81
6.1.6	Telecontrollo	81
6.1.7	Fascia di asservimento	82
6.2	Impianti e punti di linea.....	84
6.3	Opere complementari.....	86
6.3.1	Derivazioni, allacciamenti e ricollegamenti	87
6.3.2	Dismissioni.....	96
7	REALIZZAZIONE DELL'OPERA.....	97
7.1	Fasi relative alla costruzione	97
7.1.1	Realizzazione di infrastrutture provvisorie	97
7.1.2	Apertura della fascia di lavoro	99

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 3 di 209	Rev. 0

7.1.3	Opere di adeguamento stradale	112
7.1.4	Sfilamento dei tubi lungo la fascia di lavoro	115
7.1.5	Saldatura di linea	116
7.1.6	Controlli non distruttivi alle saldature	117
7.1.7	Scavo della trincea.....	118
7.1.8	Rivestimento dei giunti.....	119
7.1.9	Posa della condotta	120
7.1.10	Rinterro della condotta.....	121
7.1.11	Realizzazione degli attraversamenti	122
7.1.12	Opere trenchless con controllo direzionale della perforazione.....	127
7.1.13	Realizzazione degli impianti e punti di linea	136
7.1.14	Collaudo idraulico, collegamento e controllo della condotta.....	137
7.1.15	Esecuzione degli interventi di ottimizzazione e mitigazione e dei ripristini.....	138
7.1.16	Ripristini morfologici e idraulici	141
7.1.17	Ripristini idrogeologici	154
7.1.18	Ripristini vegetazionali	155
7.2	Fasi relative alla rimozione	168
7.2.1	Realizzazione di infrastrutture provvisorie	169
7.2.2	Apertura della fascia di lavoro	169
7.2.3	Scavo della trincea.....	181
7.2.4	Sezionamento della condotta nella trincea	182
7.2.5	Rimozione della condotta	182
7.2.6	Rinterro della trincea.....	182
7.2.7	Smantellamento degli attraversamenti di infrastrutture e corsi d'acqua	182
7.2.8	Smantellamento degli impianti e punti di linea	194
7.2.9	Esecuzione dei ripristini	197
7.3	Potenzialità e movimenti di cantiere	200
7.4	Bilancio finale del materiale utilizzato.....	200
7.5	Cronoprogramma delle attività.....	203
	ALLEGATI DI RIFERIMENTO PRESENTI NEL SIA E ANNESSI	206

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 4 di 209	Rev. 0

PREMESSA

Il progetto denominato “Rifacimento Sansepolcro Foligno e opere connesse” consiste nella realizzazione del “Metanodotto Sansepolcro - Foligno DN 400 (16”) - DP 75 bar, che sostituisce la linea esistente “Sansepolcro - Foligno DN 250 (10”) – MOP 70 (35) bar” di lunghezza complessiva pari a circa 94,3 km, al fine di eliminare le criticità emerse a fronte dell’antropizzazione del territorio attraversato, continuare a garantire l’ispezionabilità del metanodotto, potenziare la rete esistente, adeguare la stessa alle future esigenze di mercato.

Il tracciato della nuova condotta principale DN 400 (16”), di circa 96,8 km di lunghezza, interessa la Provincia di Arezzo nella Regione Toscana e la Provincia di Perugia nella Regione Umbria.

L’opera riguarderà anche la realizzazione di una serie di metanodotti minori, alcuni dei quali derivanti direttamente dal metanodotto principale, di diametro e lunghezze variabili, per una lunghezza complessiva pari a circa 31,6 km a cui sono associate le relative dismissioni delle linee esistenti per uno sviluppo complessivo di circa 31,3 km.

In particolare i metanodotti oggetto del presente studio, il cui tracciato è indicato nei disegni in scala 1:10.000 PG-TP-001, PG-TP-002, RIM-TP-001, RIM-TP-002, consistono in:

Elenco dei metanodotti in progetto

Metanodotto principale in progetto			
Denominazione metanodotto	Diametro	DP (bar)	Lunghezza (km)
Met. Sansepolcro-Foligno	400	75	96,742

Opere connesse in progetto			
Denominazione metanodotto	Diametro	DP (bar)	Lunghezza (km)
Der. Per Perugia	400	75	6,210
All. Centrale Compr. Piccini Sansepolcro	100	75	0,274
Ric. All. Centrale Compr. Piccini	100	75	0,026
Ric. All. Nestlè IT Sansepolcro	100	75	0,061
Ric. All. Comune Citerna	100	75	0,015
All. Comune S. Giustino	100	75	0,028
Der. per S. Giustino	100	75	1,323
Ric. All. Comune di Città di Castello 3 [^] Pr.	100	75	0,046
Ric. All. Piccini Paolo	100	75	0,057
All. Com. Città di Castello 1 [^] Pr.	100	75	0,081
All. Sacofgas	100	75	0,229
All. Centrale metano Piccini	100	75	0,433
All. Com. Città di Castello 2 [^] Pr.	100	75	0,163

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 5 di 209	Rev. 0

Denominazione metanodotto	Diametro	DP (bar)	Lunghezza (km)
Ric. All. Com. di Umbertide 3 [^] Pr.	100	75	0,096
All. Com. di Umbertide 1 [^] Pr.	100	75	0,453
Ric. Derivazione per Gubbio	200	75	0,177
Ric. All. Comune di Perugia 5 [^] Pr.	150	75	0,586
Ric. All. Comune di Perugia 4 [^] Pr.	100	75	0,038
Ric. Pot. All. Comune di Perugia 2 [^] Pr.	150	75	0,131
All. Luxenia Umbro Tiberina	100	75	2,088
All. Colussi SPA	100	75	5,406
Der. per Bastia Umbra	150	75	3,095
All. Com. Assisi 1 [^] Pr.	100	75	2,523
All. Bonaca-Cannara	100	75	2,184
All. Ceramica Falcinelli	100	75	2,325
All. Com. di Spello	100	75	0,06
All. Nestlè IT Sansepolcro	100	75	0,458
All. Buitoni S.p.A	100	75	0,006
All. Centria SRL	100	75	0,041
All. Officine Selci	100	75	0,030
All. Nardi Francesco e figli Spa	100	75	0,424
All. Com. Umbertide 2 [^] Pr.	100	75	0,252
Ric. All. Com. Perugia 2 [^] Pr.	100	75	0,019
All. Deltafina Spa	100	75	0,184
All. Metano Auto RO.LA	100	75	0,372
All. Mignini e Petrini Spa	100	75	0,068
All. Assisi Gestione e Servizi Srl	100	75	0,097
Ric.All. Olivi di Bastia Umbra	100	75	0,036
All. Com. di Bastia Umbra	100	75	0,102
All. Com. Assisi 3 [^] Pr.	100	75	0,888
All. Ferro Italia	100	75	0,518
Lunghezza complessiva			31,603

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 6 di 209	Rev. 0

Elenco dei metanodotti da porre fuori esercizio

Metanodotto principale in dismissione			
Denominazione metanodotto	Diametro	MOP (bar)	Lunghezza (km)
Met. Sansepolcro-Foligno	250	70 (35)	94,324

Opere connesse in dismissione			
Denominazione metanodotto	Diametro	MOP (bar)	Lunghezza (km)
Der. Per Perugia	200	70	5,319
Pot. Der. per Perugia	250	70	5,331
All. Centrale Compr. Piccini Sansepolcro	80	70	0,149
All. Centrale Compr. Piccini	100	75	0,182
All. Ibp 1° pr. monte cabina	100	70	0,185
All. Nestlè IT Sansepolcro	100 - 150	24	0,062
All. Nestlè IT Sansepolcro	100 - 150	24	0,42
All. Buitoni Spa	100	24	0,002
All. Centria SRL	80	24	0,001
All. Comune Citerna	100	70	0,134
All. Comune S. Giustino	80	70	0,035
Der. per S. Giustino	80	70	1,348
All. Officine Selci	80	70	0,002
All. Nardi Francesco e figli Spa	80	70	0,392
All. Comune di Città di Castello 3^ Pr.	100	70	0,206
All. Piccini Paolo	100	70	0,073
All. Com. Città di Castello 1^ Pr.	80	70	0,278
All. Sacofgas	80	70	0,227
All. Centrale metano Piccini	80	70	0,110
All. Com. Città di Castello 2^ Pr.	80	70	0,262
All. Com. di Umbertide 3^ Pr.	100	70	0,070
All. Com. di Umbertide 1^ Pr.	80	70	0,096
Derivazione per Gubbio	200	70	0,516
All. Com. Umbertide 2^ Pr.	100	70	0,099
All. Comune di Perugia 5^ Pr.	150	70	0,284
All. Comune di Perugia 4^ Pr.	80	70	0,020

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 7 di 209	Rev. 0

Denominazione metanodotto	Diametro	MOP (bar)	Lunghezza (km)
Pot. All. Comune di Perugia 2 [^] Pr.	150	70	0,162
All. Luxenia Umbro Tiberina	80	70	1,723
All. Com. Perugia 2 [^] Pr.	80	70	0,003
All. Colussi SPA	100	70	3,952
All. Deltafina Spa	100	70	0,186
All. Metano Auto RO.LA	80	70	0,361
All. Mignini e Petrini Spa	100	70	0,073
All. Assisi Gestione e Servizi Srl	80	70	0,106
Der. per Bastia Umbra	100	70	0,149
All. Olivi di Bastia Umbra	100	70	0,031
All. Com. di Bastia Umbra	100	70	0,088
All. Com. Assisi 3 [^] Pr.	100	70	0,163
All. Com. Assisi 1 [^] Pr.	100	70	0,129
All. Ferro Italia	100	70	2,130
All. Com. di Cannara	80	12	0,210
All. Bonaca-Cannara	100	70	1,998
All. Umbracer Srl	100	12	1,611
All. Ceramica Falcinelli	100	70	2,272
All. Com. di Spello	80	70	0,106
Lunghezza complessiva			31,257

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 8 di 209	Rev. 0

LOCALIZZAZIONE DELL'OPERA

Il progetto denominato "Rifacimento Metanodotto Sansepolcro - Foligno e opere connesse" prevede come principale intervento il rifacimento del metanodotto "Sansepolcro - Foligno DN 250 (10") – MOP 70 (35) bar", nel tratto compreso tra Sansepolcro (AR) e Foligno (PG).

Il metanodotto nel suo sviluppo attraversa dapprima la regione Toscana, nel comune di Sansepolcro (AR) e successivamente si addentra in regione Umbria, provincia di Perugia nei territori dei seguenti comuni:

- San Giustino (PG)
- Città di Castello (PG)
- Umbertide (PG)
- Montone (PG)
- Perugia (PG)
- Torgiano (PG)
- Bastia Umbra (PG)
- Bettona (PG)
- Assisi (PG)
- Spello (PG)

Il progetto prevede inoltre ulteriori linee che si derivano dal metanodotto principale, anch'esse oggetto di rifacimento/ricollegamento, le quali interessano, oltre i comuni sopracitati, anche quello di Cannara (PG).

L'intera opera ricade nei fogli IGM a scala 1:100.000 Città di Castello Fg. 115, Perugia Fg. 122, Assisi Fg. 123, Foligno Fg. 131 e nei sottoelencati fogli della cartografia tecnica della Regioni Toscana e Umbria a scala 1:10.000:

- | | | |
|----------|----------|----------|
| - 289020 | - 299030 | - 300160 |
| - 289060 | - 299080 | - 311100 |
| - 289070 | - 299120 | - 311150 |
| - 289110 | - 300090 | - 311160 |
| - 289120 | - 300130 | - 323040 |
| - 289150 | - 300140 | - 324010 |
| - 289160 | - 289010 | |
| - 299040 | - 300120 | |

In Fig. 2/A si riporta la corografia dell'area interessata dal tracciato, evidenziato con linea rossa il tracciato dei metanodotti in progetto e in Fig. 2/B l'immagine dell'aerea tratta da Google.

	PROGETTISTA  consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 9 di 209	Rev. 0



Figura 0/A: Corografia (Linea rossa tracciato metanodotti in progetto, linea verde metanodotti da dismettere)

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 10 di 209	Rev. 0

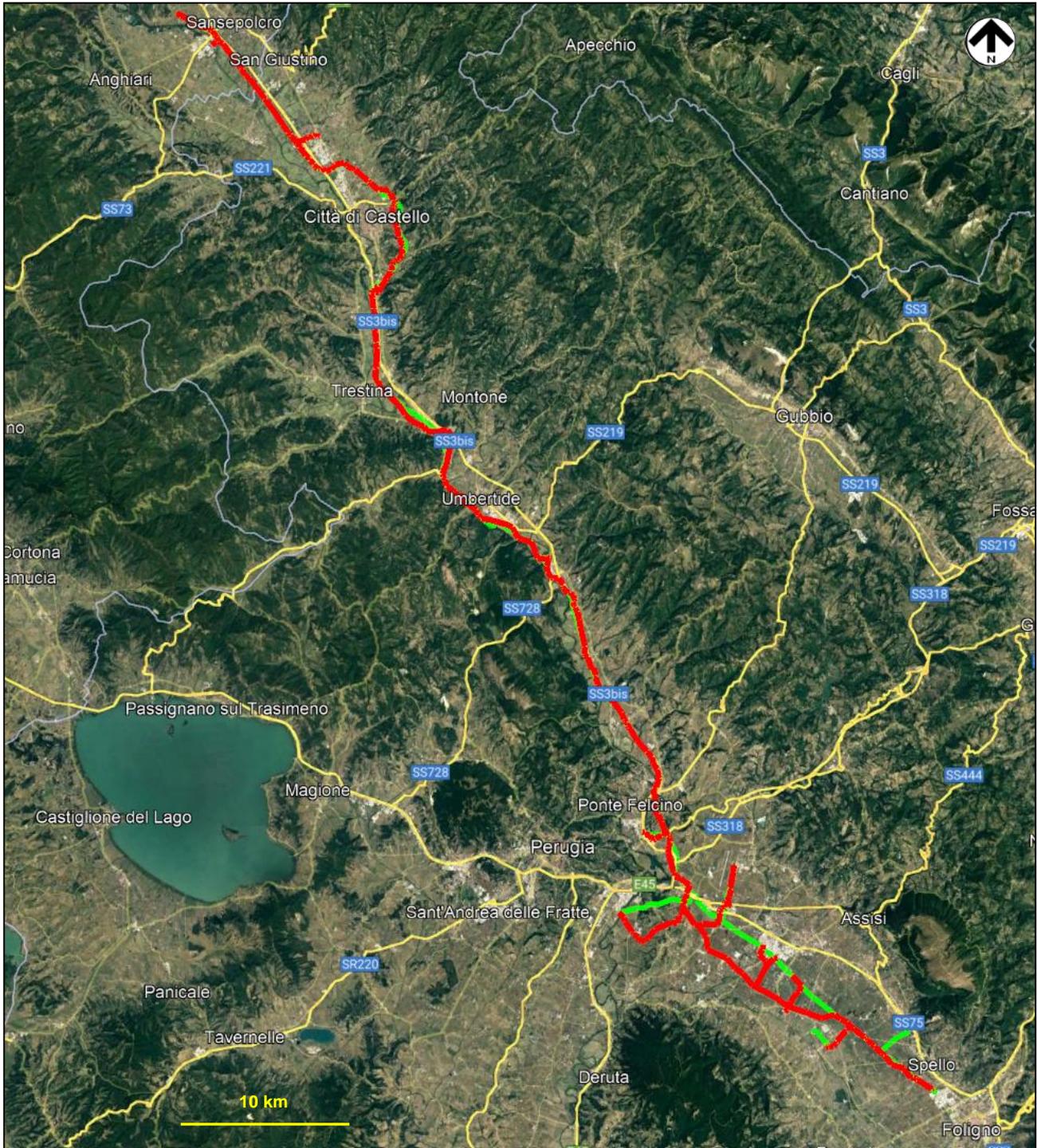


Figura 0/B: Inquadramento territoriale opere in costruzione (in rosso) e dismissione (in verde) – Google Earth

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 11 di 209	Rev. 0

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La progettazione, la costruzione e l'esercizio dei metanodotti sono disciplinati essenzialmente dalla seguente normativa:

- DM 17.04.08 del Ministero dello sviluppo economico – Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0,8.

ESPROPRI

- Autorizzazione Unica – t.u. 08.06.01 n.327, come modificato dal d.lgs. n. 330 del 27.12.04

AMBIENTE

- RD 368/1904 – Testo unico delle leggi sulla bonifica.
- R.D. 30 dicembre 1923, n. 3267 - Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani;
- L 426/98 – Nuovi interventi in campo ambientale.
- DM 471/99 – Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati ai sensi dell'articolo 17 del DLgs 5 febbraio 1997, n. 22, e successive modificazioni e integrazioni.
- D. Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 – Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 06 luglio 2002, n. 137;
- Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 Norme in materia ambientale (G.U. n. 88 del 14 aprile 2006)
- Decreto legislativo 16 gennaio 2008, n. 4 Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale (G.U. n. 24 del 29 gennaio 2008)
- D.P.R. n.120 del 13 giugno 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.
- D.Lgs. n.104 del 16 giugno 2017- Attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 16 aprile 2014, che modifica la direttiva 2011/92/UE concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, ai sensi degli articoli 1 e 14 della legge 9 luglio 2015, n. 114

INTERFERENZE

- Circolare 09.05.72, n. 216/173 dell'Azienda Autonoma FF.S. – Norme tecniche per gli attraversamenti e per i parallelismi di condotte e canali convoglianti gas e liquidi con ferrovie.
- DPR 753/80 – Nuove norme in materia di polizia, sicurezza e regolarità dell'esercizio delle ferrovie.
- DM 03 Agosto 1981 del Ministero dei Trasporti "Distanza minima da osservarsi nelle costruzioni di edifici o manufatti nei confronti delle officine e degli impianti delle FF.S.".
- Circolare 04.07.90 n. 1282 dell'Ente FF.S. – Condizioni generali tecnico/amministrative regolanti i rapporti tra l'ente Ferrovie dello Stato e la SNAM in materia di attraversamenti e parallelismi di linee ferroviarie e relative pertinenze mediante oleodotti, gasdotti, metanodotti ed altre condutture ad essi assimilabili.
- Decreto 10 agosto 2004 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti – Modifiche alle Norme tecniche per gli attraversamenti e per i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 12 di 209	Rev. 0

- Decreto del Ministeriale 4 aprile 2014, Norme tecniche per gli attraversamenti e per i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto, emanato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale Italiana n° 97 del 28/04/2014

IMPIANTI

- RD 1775/33 – Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici.
- Decreto del ministero dello sviluppo economico 22 gennaio 2008, n. 37, Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici (G.U. n. 61 del 12 marzo 2008).

STRADE

- R.D. 08 dicembre 1933, n. 1740 – Tutela delle strade;
- D. Lgs. 30 aprile 1992, n. 285 - Nuovo Codice della strada
- D.P.R. 16 dicembre 1992, n. 495 – Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della strada
- D. Lgs. 10 settembre 1993, n. 360 – Disposizioni correttive e integrative del codice della strada

OPERE IDRAULICHE

- R.D. 25 luglio 1904, n. 523 – Testo unico sulle opere idrauliche

STRUTTURE

- L. 05 novembre 1971, n. 1086 – Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso, ed a struttura metallica;
- L. 64/74 – Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche
- DM 12.02.82 del Ministero dei Lavori Pubblici - Aggiornamento delle norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi.
- DM 11.03.88 del Ministero dei Lavori Pubblici - Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, criteri generali e prescrizioni per progettazione, esecuzione e collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle fondazioni, così come integrato dalla successiva Circolare LL.PP. 24/09/1988 n. 30483.
- DM 12.02.92 del Ministero dei Lavori Pubblici - Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.P.R. 06 giugno 2001, n. 380 – Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia (G.U. n. 245 del 20 ottobre 2001- s.o. n. 239) e s.m.i.
- Ordinanza PCM 3274/03 – Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica.
- DM 14 gennaio 2008, Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni, (G.U. n. 29 del 4 febbraio 2008 – s. o. n. 30) e s.m.i.

CAVE

- L. 04 marzo 1958, n. 198 e D.P.R. 09 aprile 1959, n. 128 – Cave e miniere;

AREE MILITARI

- L. 24 dicembre 1976, n. 898 (integrata e modificata da L. 02 maggio 1990, n. 104) – Zone militari;
- D.P.R. 720/79 – Regolamento per l'esecuzione della L. 898/76;

SICUREZZA

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 13 di 209	Rev. 0

- L. 03 agosto 2007, n. 123 – Misure in tema di tutela della salute e della sicurezza sul lavoro e delega al Governo per il riassetto e la riforma della normativa in materia;
- Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81, Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro (G.U. n. 101 del 30 aprile 2008), aggiornato al Decreto Legislativo 3 agosto 2009, n. 106, Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro (G.U. n. 180 del 5 agosto 2009).
- D.P.R. 1 agosto 2011, n. 151 Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relative alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122.

LINEE ELETTRICHE

- L. 186/68 – Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici.
- L. 1341/64 – Norme per la disciplina delle costruzioni e l'esercizio di linee elettriche aeree esterne.
- D.P.R. 1062/68 Regolamento di esecuzione della L. 13 dicembre 1964 n. 1341, recante norme tecniche per la disciplina della costruzione ed esercizio di linee elettriche aeree esterne.
- D.M. 05/08/1998 – Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche aeree esterne.

L'opera è stata, perciò, progettata e sarà realizzata in conformità alle suddette Leggi ed in conformità alla normalizzazione interna Snam Rete Gas, che recepisce i contenuti delle seguenti specifiche tecniche nazionali ed internazionali:

Materiali

UNI - DIN - ASTM Caratteristiche dei materiali da costruzione

Strumentazione e sistemi di controllo

API RP-520 Part. 1/1993 Dimensionamento delle valvole di sicurezza

API RP-520 Part. 2/1988 Dimensionamento delle valvole di sicurezza

Sistemi elettrici

CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V

CEI 0-2 Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici

EN 60079 (CEI 31-33) Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per presenza di gas - Parte 14: Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas (diversi dalle miniere) CEI 81-10 Protezione contro i fulmini

Impiantistica e Tubazioni

EN 1594 Gas Supply Systems

UNI EN 14870-2 Induction bends

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 14 di 209	Rev. 0

ASME B31.8	Gas Transmission and Distribution Piping Systems (solo per applicazioni specifiche es. fornitura trappole bidirezionali)
ASME B1.1/1989	Unified inch Screw Threads
ASME B1.20.1/1992	Pipe threads, general purpose (inch)
ASME B16.5/1988+ADD.92	Pipe flanges and flanged fittings
ASME B16.9/1993	Factory-made Wrought Steel Buttwelding Fittings
ASME B16.10/1986	Face-to-face and end-to-end dimensions valves
ASME B16.21/1992	Nonmetallic flat gaskets for pipe flanges
ASME B16.25/1968	Buttwelding ends
ASME B16.34/1988	Valves-flanged, and welding end..
ASME B16.47/1990+Add.91	Large Diameters Steel Flanges
ASME B18.21/1991+Add.91	Square and Hex Bolts and screws inch Series
ASME B18.22/1987	Square and Hex Nuts
MSS SP44/1990	Steel Pipeline Flanges
MSS SP75/1988	Specification for High Test Wrought Buttwelding Fittings
MSS SP6/1990	Standard finishes contact faces of pipe flanges
API Spc. 1104	Welding of pipeline and related facilities
API 5L/1992	Specification for line pipe
EN 10208-2/1996	Steel pipes for pipelines for combustible fluids
API 6D/1994	Specification for pipeline valves, and closures, connectors and swivels
ASTM A 193	Alloy steel and stainless steel-bolting materials
ASTM A 194	Carbon and alloy steel nuts for bolts for high pressure
ASTM A 105	Standard specification for "forging, carbon steel for piping components
ASTM A 216	Standard specification for "carbon steel casting suitable for fusion welding for high temperature service"
ASTM A 234	Piping fitting of wrought carbon steel and alloy steel for moderate and elevate temperatures
ASTM A 370	Standard methods and definitions for "mechanical testing of steel products"
ASTM A 694	Standard specification for "forging, carbon and alloy steel, for pipe flanges, fitting, valves, and parts for high pressure transmission service"
ASTM E 3	Preparation of metallographic specimens

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 15 di 209	Rev. 0

ASTM E 23	Standard methods for notched bar impact testing of metallic materials
ASTM E 92	Standard test method for vickers hardness of metallic materials
ASTM E 94	Standards practice for radiographic testing
ASTM E 112	Determining average grain size
ASTM E 138	Standards test method for Wet Magnetic Particle
ASTM E 384	Standards test method for microhardness of materials
ISO 898/1	Mechanical properties for fasteners - part 1 - bolts, screws and studs
ISO 2632/2	Roughness comparison specimens - part 2: sparkeroled, shot blasted and grit blasted, polished
ISO 6892	Metallic materials - tensile testing
ASME Sect. V	Non-destructive examination
ASME Sect. VIII	Boiler and pressure vessel code
ASME Sect. IX	Boiler construction code-welding and brazing qualification
CEI 15-10	Norme per "Lastre di materiali isolanti stratificati a base di resine termoindurenti"
ASTM D 624	Standard method of tests for tear resistance of vulcanized rubber
ASTM E 165	Standard practice for liquid penetrant inspection method
ASTM E 446	Standard reference radiographs for steel castings up to 2" in thickness
ASTM E 709	Standard recommended practice for magnetic particle examination

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 16 di 209	Rev. 0

Sistema di Protezione Anticorrosiva

ISO 8501-1/1988	Preparazione delle superfici di acciaio prima di applicare vernici e prodotti affini Valutazione visiva del grado di pulizia della superficie
UNI 5744-66/1986	Rivestimenti metallici protettivi applicati a caldo (rivestimenti di zinco ottenuti per immersione su oggetti diversi fabbricati in materiale ferroso)
UNI 9782/1990	Protezione catodica di strutture metalliche interrato – criteri generali per la misurazione, la progettazione e l’attuazione
UNI 9783/1990	Protezione catodica di strutture metalliche interrato - interferenze elettriche tra strutture metalliche interrato
UNI 10166/1993	Protezione catodica di strutture metalliche interrato - posti di misura
UNI 10167/1993	Protezione catodica di strutture metalliche interrato - dispositivi e posti di misura
UNI CEI 5/1992	Protezione catodica di strutture metalliche interrato - misure di corrente
UNI CEI 6/1992	Protezione catodica di strutture metalliche interrato - misure di potenziale
UNI CEI 7/1992	Protezione catodica di strutture metalliche interrato - misure di resistenza elettrica.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 17 di 209	Rev. 0

CRITERI DI SCELTA PROGETTUALE

1.1 Generalità

Il presente studio è relativo progetto denominato “Rifacimento Sansepolcro Foligno e opere connesse” che prevede al realizzazione del metanodotto “Sansepolcro - Foligno DN 400 (16”) - DP 75 bar e opere connesse”, con relativa messa fuori esercizio della condotta e degli impianti esistenti sostituiti dai nuovi.

L'intervento consiste nella realizzazione di una nuova condotta DN 400 (16”) di circa 96,8 km che interessa la Provincia di Arezzo nella Regione Toscana e la Provincia di Perugia nella Regione Umbria. L'opera riguarderà anche la realizzazione di una serie di metanodotti, alcuni dei quali derivanti direttamente dal metanodotto principale, di diametro e lunghezze variabili, per una lunghezza complessiva pari a circa 31,6 km (per un totale di 128,345 km). Il quadro complessivo degli interventi è riassunto negli schemi di progetto allegati allo SIA (Rif. SP-01, SP-02, SP-03, SP-04).

Il nuovo metanodotto andrà a sostituire la linea esistente “Sansepolcro - Foligno DN 250 (10”) – MOP 70 (35) bar”, al fine di aumentarne l'affidabilità e la flessibilità di trasporto, che sarà dismessa nel tratto equivalente al nuovo tracciato per una lunghezza pari a circa 94,3 km, cui vanno sommati i metanodotti derivanti dal principale per una lunghezza complessiva di circa 31,3 km (per un totale di 125,581 km).

1.2 Criteri progettuali di base

Nell'ambito della direttrice di base individuata, l'intero tracciato di progetto è stato definito nel rispetto di quanto disposto dal D.M. 17 aprile 2008 del Ministero dello Sviluppo Economico “Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità superiore a 0,8”, dalla legislazione vigente (norme di attuazione degli strumenti di pianificazione urbanistica, vincoli paesaggistici, ambientali, archeologici, etc.) e dalla normativa tecnica relativa alla progettazione di queste opere, applicando, in linea generale, i seguenti criteri di buona progettazione:

- Seguire, per quanto possibile, il parallelismo con i metanodotti e le altre infrastrutture (oleodotti, elettrodotti, strade, canali etc.) presenti nel territorio, per ridurre al minimo i vincoli alle proprietà private, derivanti da servitù di passaggio;
- Mantenere la distanza di sicurezza dai fabbricati e da infrastrutture civili ed industriali secondo quanto indicato nel DM 17/04/08;
- Individuare i tracciati in base alla possibilità di ripristinare le aree attraversate riportandole alle condizioni morfologiche e di uso del suolo preesistenti l'intervento, minimizzando così gli effetti sull'ambiente;
- Ubicare i tracciati, per quanto possibile, in aree a destinazione agricola, evitando così zone comprese in piani di sviluppo urbanistico e/o industriale;
- Evitare, per quanto possibile, zone con fenomeni di dissesto idrogeologico in atto o potenzialmente tali;
- Evitare, per quanto possibile, di interessare aree di rispetto delle sorgenti e captazioni di acque ad uso potabile;
- Evitare i siti inquinati o limitare al minimo possibile le percorrenze al loro interno;
- Interessare il meno possibile aree di interesse naturalistico-ambientale, zone boscate ed aree destinate a colture pregiate;

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 18 di 209	Rev. 0

- Ridurre il numero degli attraversamenti fluviali, ubicandoli in zone che offrano la maggior garanzia di sicurezza per la condotta, prevedendo la realizzazione in sub-alveo e tutte le opere di ripristino e regimazione idraulica necessarie;
- Ridurre al minimo i vincoli alle proprietà private determinati dalla servitù di metanodotto, ottimizzando l'utilizzo dei corridoi di servitù già costituiti da altre infrastrutture esistenti (metanodotti, canali, strade, etc.);
- Ubicare gli impianti nell'ottica di garantire facilità di accesso ed adeguate condizioni di sicurezza al personale preposto all'esercizio ed alla manutenzione;
- Prevedere la posa del metanodotto lontano dai nuclei abitati e dalle aree di sviluppo urbano.
- Evitare, per quanto possibile, zone di valore paesaggistico ed ambientale, zone boscate o di colture pregiate;
- Evitare, ove possibile, le aree di rispetto delle captazioni ad uso idropotabile;
- Privilegiare aree prive di aree turistico/ricreative e di importanti attività produttive;

I criteri sopraindicati consentono, in modo particolare, di minimizzare l'impatto dell'opera sul territorio, sfruttando, ove possibile, corridoi formati da infrastrutture esistenti e di realizzare il gasdotto collocandolo prevalentemente in zone agricole.

1.3 Definizione del tracciato

La scelta del tracciato è stata effettuata dopo un attento esame dei luoghi; sono state analizzate e studiate tutte le situazioni particolari, siano esse di origine naturale oppure di natura antropica, che potrebbero rappresentare delle criticità, sia per la realizzazione dell'opera e per la sua successiva gestione, sia per l'ambiente in cui la stessa s'inserisce.

In dettaglio, alla definizione del nuovo tracciato si è giunti dopo aver proceduto ad eseguire le seguenti operazioni:

- individuazione degli eventuali corridoi tecnologici presenti nel territorio (oleodotti, elettrodotti, strade, canali etc.), al fine di ridurre al minimo i vincoli alle proprietà private, derivanti da servitù di passaggio;
- consultazione del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) dell'Autorità di Bacino del Fiume Tevere e acquisizione della cartografia tematica della pericolosità idraulica e di versante;
- acquisizione delle carte geologiche per classificare, lungo il tracciato prescelto, i litotipi presenti ed individuare le eventuali zone sensibili;
- acquisizione della cartografia tematica e dei dati sulle caratteristiche ambientali (es. vegetazione, fauna, uso del suolo, etc.);
- reperimento della documentazione inerente ai vincoli (ambientali, archeologici, etc.) per individuare le zone tutelate;
- acquisizione degli strumenti di pianificazione urbanistica dei comuni per delimitare le zone di espansione;
- reperimento di informazioni concernenti eventuali opere pubbliche future (strade, ferrovie, bacini idrici, etc.);
- informazioni e verifiche preliminari presso Enti Locali (es. : Comuni, Consorzi);
- individuazione, alla luce delle informazioni e delle documentazioni raccolte, del tracciato di dettaglio su una planimetria 1:10.000 (CTR) che tiene conto dei vincoli presenti nel territorio;
- acquisizione delle immagini aeree del territorio interessato dalla progettazione della condotta;
- effettuazione di sopralluoghi lungo la linea e verifica del tracciato anche dal punto di vista dell'uso del suolo e delle problematiche locali (attraversamenti particolari, tratti difficoltosi, etc.).

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 19 di 209	Rev. 0

In particolare, la ricognizione geologica lungo il tracciato ha dato modo di acquisire le necessarie conoscenze su:

- situazione geologica e geomorfologica del tracciato;
- stabilità delle aree attraversate, sia di versante che planimetrica dei corsi d'acqua;
- scavabilità dei terreni;
- presenza di falda e relativo livello freatico nelle aree pianeggianti;
- presenza di aree da investigare con indagini geognostiche;
- modalità tecnico-operative di esecuzione dell'opera.

In corrispondenza di zone particolari (corsi d'acqua, aree boscate o caratterizzate da copertura vegetale naturale, strade e linee ferroviarie, impianti agricoli) sono stati effettuati specifici sopralluoghi volti alla definizione dei principali parametri progettuali:

- la larghezza della pista di lavoro;
- la sezione dello scavo;
- le modalità di montaggio;
- la tipologia dei ripristini.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 20 di 209	Rev. 0

DESCRIZIONE DEI TRACCIATI

Il metanodotto principale denominato “*Met. Sansepolcro Foligno DN 400 (16”) – DP 75 bar*” oggetto di studio, con direttrice prevalente Nord Ovest - Sud Est e lunghezza complessiva 96,742 km, ha origine in località Gragnano nel Comune di Sansepolcro, a valle del ricollegamento con il metanodotto Montelupo – Sansepolcro DN 600 (24”) nell’area impiantistica esistente denominata Stazione L/R di Sansepolcro, per la quale è previsto l’ampliamento per l’allocazione della nuova trappola.

Il suo tracciato termina in corrispondenza dell’impianto L/R pig in loc. la Pasciana ubicato all’interno della nuova area impiantistica prevista nell’ambito dell’investimento Met. Foligno (Fraz. Colfiorito) – Gallese DN 650 (26”) – DP 75.

Il tracciato si sviluppa nei territori comunali di:

- Sansepolcro, in provincia di Arezzo
- San Giustino, Città di Castello, Umbertide, Montone, Perugia, Torgiano, Bastia Umbra, Bettona, Assisi, e Spello, in provincia di Perugia.

La maggior parte del tracciato si sviluppa in parallelismo con il metanodotto esistente, “*Sansepolcro - Foligno DN 250 (10”) – MOP 70 (35) bar*”, da porre fuori esercizio, scostandosene solo in alcuni tratti.

Per la realizzazione di quest’opera sono previsti in particolare i seguenti interventi:

- l’ampliamento dell’area impiantistica esistente denominata Stazione L/R in loc. Gragnano per l’allocazione della nuova trappola in località Gragnano nel Comune di Sansepolcro (AR);
- realizzazione della nuova area trappole DN 200 all’interno dell’area impiantistica in cui verrà realizzato il PIDI località Scarseto in Comune di Umbertide (PG);
- realizzazione della nuova area trappole DN 400 presso il nuovo impianto denominato PIDI 6 previsto nell’ambito dell’investimento Met. Foligno (Fraz. Colfiorito) – Gallese DN 650 (26”) – DP 75 bar.

Le aree impiantistiche relative ai punti di linea sulla linea principale, complessivamente 18, sono divisi per tipologia:

- n. 4 PIL;
- n. 12 PIDI-PIDA/D;
- n. 2 stazione di lancio e ricevimento pig.

Al fine di ricollegare le linee oggi interconnesse al metanodotto esistente “*Sansepolcro – Foligno DN 250 (10”)*”, sono inoltre, previsti in progetto 40 tra rifacimenti e ricollegamenti la cui lunghezza complessiva è di circa 31,6 Km.

Le aree impiantistiche contenenti gli impianti ed i punti di linea sulle linee secondarie, complessivamente 35 sono così suddivisi per tipologia:

- n.4 PIL;
- n.21 PIDA/C
- n.1 PIDI;
- n.8 PIDS;
- n.1 stazione di lancio e ricevimento pig.

I principali rifacimenti e ricollegamenti in progetto sono i seguenti:

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 21 di 209	Rev. 0

Denominazione metanodotto	Diametro	DP (bar)	Lunghezza (km)	Aree impiantistiche previste
Der. Per Perugia	400	75	6,210	n. 1 PIL
All. Centrale Compr. Piccini Sansepolcro	100	75	0,274	-
Ric. All. Centrale Compr. Piccini	100	75	0,026	-
Ric. All. Nestlè IT Sansepolcro	100	75	0,061	n. 1 PIDS/C n. 1 PIDA/C(*)
Ric. All. Comune Citerna	100	75	0,015	-
All. Comune S. Giustino	100	75	0,028	n. 1 PIDA/C
Der. per S. Giustino	100	75	1,323	n. 1 PIL(")
Ric. All. Comune di Città di Castello 3 [^] Pr.	100	75	0,046	-
Ric. All. Piccini Paolo	100	75	0,057	n. 1 PIDS/C
All. Com. Città di Castello 1 [^] Pr.	100	75	0,081	-
All. Sacofgas	100	75	0,229	n. 1 PIDA/C
All. Centrale metano Piccini	100	75	0,433	n. 1 PIDS/C n. 1 PIDA/C
All. Com. Città di Castello 2 [^] Pr.	100	75	0,163	-
Ric. All. Com. di Umbertide 3 [^] Pr.	100	75	0,096	n. 1 PIDA/C
All. Com. di Umbertide 1 [^] Pr.	100	75	0,453	n. 1 PIDA/C
Ric. Derivazione per Gubbio	200	75	0,177	Stazione di L/R
Ric. All. Comune di Perugia 5 [^] Pr.	150	75	0,586	-
Ric. All. Comune di Perugia 4 [^] Pr.	100	75	0,038	n. 1 PIDA
Ric. Pot. All. Comune di Perugia 2 [^] Pr.	150	75	0,131	-
All. Luxenia Umbro Tiberina	100	75	2,088	n. 1 PIDS + PIDA
All. Colussi SPA	100	75	5,406	n. 1 PIDS/C n. 1 PIDI n. 1 PIL n.1 PIDA
Der. per Bastia Umbra	150	75	3,095	-
All. Com. Assisi 1 [^] Pr.	100	75	2,523	n. 1 PIDS n. 1 PIDA/C
All. Bonaca - Cannara	100	75	2,184	n. 1 PIDA/C
All. Ceramica Falcinelli	100	75	2,325	n.1 PIDS/C n. 1 PIL n. 1 PIDA/C
All. Com. di Spello	100	75	0,06	n. 1 PIDA/C

Tabella 5/A – Rifacimenti e ricollegamenti dei metanodotti principali – (*-“) valvole all'interno della stessa area impiantistica

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 22 di 209	Rev. 0

Inoltre, il progetto prevede i seguenti rifacimenti e ricollegamenti secondari:

Denominazione metanodotto	Diametro	DP (bar)	Lunghezza (km)	Aree impiantistiche previste
All. Nestlè IT Sansepolcro	100	75	0,458	n. 1 PIDA/C(*)
All. Buitoni S.p.A	100	75	0,006	-
All. Centria SRL	100	75	0,041	n. 1 PIDA/C
All. Officine Selci	100	75	0,030	n. 1 PIDA/C(“)
All. Nardi Francesco e figli Spa	100	75	0,424	n. 1 PIDA
All. Com. Umbertide 2 ^a Pr.	100	75	0,252	n. 1 PIDA/C
Ric. All. Com. Perugia 2 ^a Pr.	100	75	0,019	-
All. Deltafina Spa	100	75	0,184	n. 1 PIDA/C
All. Metano Auto RO.LA	100	75	0,372	n. 1 PIDA/C
All. Mignini e Petrini Spa	100	75	0,068	n. 1 PIDA/C
All. Assisi Gestione e Servizi Srl	100	75	0,097	-
Ric.All. Olivi di Bastia Umbra	100	75	0,036	n. 1 PIDA/C
All. Com. di Bastia Umbra	100	75	0,102	n. 1 PIDA/C
All. Com. Assisi 3 ^a Pr.	100	75	0,888	n. 1 PIDS/C n. 1 PIDA/C
All. Ferro Italia	100	75	0,518	n. 1 PIDA/C

Tabella 5/B – Rifacimenti e ricollegamenti dei metanodotti secondari – (*-“) valvole all’interno della stessa area impiantistica

L’intervento prevede, infine, la dismissione e per lo più la contestuale rimozione dei metanodotti e degli impianti di linea esistenti, sostituiti dalle nuove opere in progetto, e lo smantellamento di sezioni di impianto o intere aree impiantistiche non più necessarie.

Nelle tabelle seguenti è riportato il dettaglio di tutti i metanodotti (principali e secondari) da dismettere, la cui lunghezza complessiva è di circa 125,581 Km.

Denominazione metanodotto	Diametro	MOP (bar)	Lunghezza (km)
Met. Sansepolcro-Foligno	250	70 (35)	94,324
Der. Per Perugia	200	70	5,319
Pot. Der. per Perugia	250	70	5,331
All. Centrale Compr. Piccini Sansepolcro	80	70	0,149
All. Centrale Compr. Piccini	100	75	0,183
All. lbp 1° pr. monte cabina	100	70	0,185
All. Nestlè IT Sansepolcro	100 - 150	24	0,062
All. Nestlè IT Sansepolcro	100 - 150	24	0,420
All. Buitoni Spa	100	24	0,002

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 23 di 209	Rev. 0

Denominazione metanodotto	Diametro	MOP (bar)	Lunghezza (km)
All. Centria SRL	80	24	0,001
All. Comune Citerna	100	70	0,134
All. Comune S. Giustino	80	70	0,035
Der. per S. Giustino	80	70	1,348
All. Officine Selci	80	70	0,002
All. Nardi Francesco e figli Spa	80	70	0,392
All. Comune di Città di Castello 3 [^] Pr.	100	70	0,206
All. Piccini Paolo	100	70	0,073
All. Com. Città di Castello 1 [^] Pr.	80	70	0,278
All. Sacofgas	80	70	0,227
All. Centrale metano Piccini	80	70	0,110
All. Com. Città di Castello 2 [^] Pr.	80	70	0,262
All. Com. di Umbertide 3 [^] Pr.	100	70	0,070
All. Com. di Umbertide 1 [^] Pr.	80	70	0,096
Derivazione per Gubbio	200	70	0,516
All. Com. Umbertide 2 [^] Pr.	100	70	0,099
All. Comune di Perugia 5 [^] Pr.	150	70	0,284
All. Comune di Perugia 4 [^] Pr.	80	70	0,020
Pot. All. Comune di Perugia 2 [^] Pr.	150	70	0,162
All. Luxenia Umbro Tiberina	80	70	1,723
All. Com. Perugia 2 [^] Pr.	80	70	0,003
All. Colussi SPA	100	70	3,952
All. Deltafina Spa	100	70	0,186
All. Metano Auto RO.LA	80	70	0,361
All. Mignini e Petrini Spa	100	70	0,073
All. Assisi Gestione e Servizi Srl	80	70	0,106
Der. per Bastia Umbra	100	70	0,149
All. Olivi di Bastia Umbra	100	70	0,031
All. Com. di Bastia Umbra	100	70	0,088
All. Com. Assisi 3 [^] Pr.	100	70	0,163
All. Com. Assisi 1 [^] Pr.	100	70	0,129
All. Ferro Italia	100	70	2,130
All. Com. di Cannara	80	12	0,210
All. Bonaca-Cannara	100	70	1,998
All. Umbracer Srl	100	12	1,611

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 24 di 209	Rev. 0

Denominazione metanodotto	Diametro	MOP (bar)	Lunghezza (km)
All. Ceramica Falcinelli	100	70	2,272
All. Com. di Spello	80	70	0,106

Tabella 5/C – Metanodotti in dismissione

Nella Tabella 5/D si riassume, in modo schematico, la percorrenza dei tracciati, divisi per costruzione e dismissione, nelle 2 regioni interessate.

REGIONE	COSTRUZIONE		DISMISSIONE	
	Lunghezza (Km)	% sul totale	Lunghezza (Km)	% sul totale
Toscana	7,905	6,2	8,006	6,4
Umbria	120,440	93,8	117,575	93,6
TOTALE	128,345	100	125,581	100

Tabella 5/D– Dettaglio dei territori regionali interessati dalle opere in costruzione e dismissione

I tracciati delle condotte in progetto e in dismissione sono rappresentati nelle planimetrie in scala 1:10.000 allegate alla presente.

Tali elaborati definiscono, nel loro insieme, tutti gli elementi dell'opera descritti nel presente quadro di riferimento progettuale.

In particolare:

- gli elaborati PG-TP-001, PG-TP-002, RIM-TP-001 e RIM-TP-002, riportano, oltre all'andamento della nuova condotta e delle tubazioni esistenti, gli interventi necessari alla realizzazione dell'opera (opere complementari, piazzole di accatastamento tubazioni, allargamenti della pista di lavoro, piste provvisorie di passaggio, ecc) che risultano utili alla definizione dell'impatto ambientale indotto;
- gli elaborati PG-AF-001, PG-AF-002, RIM-AF-001 e RIM-AF-002, rappresentano il tracciato dell'opera in progetto e in dismissione sulle immagini aeree, individuando le intersezioni con i principali corsi d'acqua e con le maggiori infrastrutture viarie.

L'inserimento dei tracciati, graficizzati nella planimetria generale PG-COR1-001 in scala 1:100000 allagata alla relazione LSC-104, nell'ambito territoriale è rappresentato nella documentazione fotografica allegato allo Studio di Impatto Ambientale (Rif. PG-ORF-001/002, DF-001/002, RIM-ORF-001/002, RIM-DF-001/002)

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 25 di 209	Rev. 0

Di seguito si fornisce una descrizione dei tracciati dei metanodotti principali.

Metanodotto Sansepolcro – Foligno DN 400 (16”) – DP 75 bar

Da PK 0+000 Stazione L/R Loc. Gragnano Alto a PK 14+049 PIL Loc. Villa Facchinetti

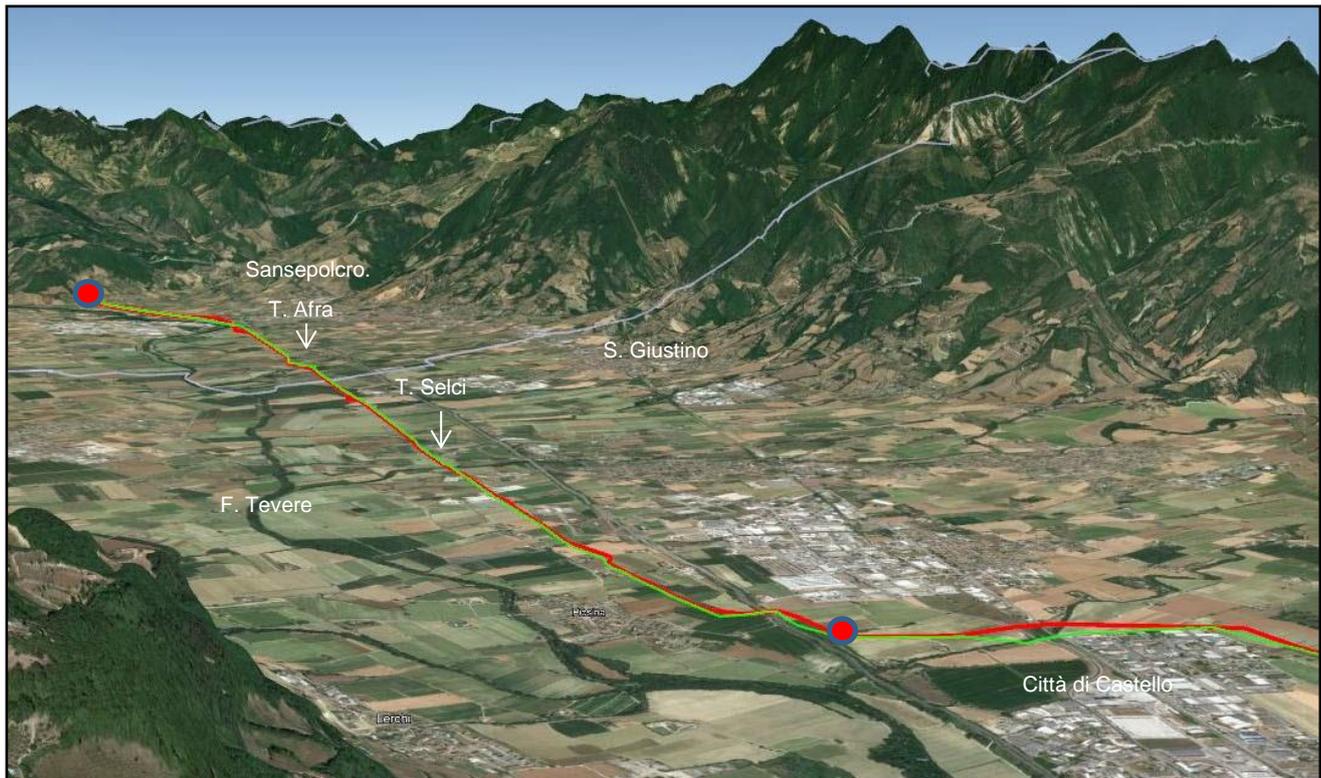


Figura 5/A1 – Vista aerea 3D del tratto in esame - Linea rossa tracciato in progetto, verde condotta in dismissione

Il tratto si ubica nella piana alluvionale del F. Tevere a partire dalla Stazione L/R, ubicata in loc. Gragnano Alto, situata al limite della piana con i rilievi collinari a N, fino al Loc. Villa Facchinetti.

Il tracciato della condotta in progetto avrà inizio con una stazione L/R pig che sarà interconnessa alla rete esistente nell'area impiantistica in località Gragnano nel Comune di Sansepolcro, a valle del ricollegamento con il metanodotto Montelupo – Sansepolcro DN 600 (24”).

Il tracciato si sviluppa sempre in stretta adiacenza con quello esistente, tranne un breve tratto nell'intorno dello svincolo di Sansepolcro della E45 dove la presenza di un piano attuativo comunale, su cui già insistono costruzioni, servizi, attività e densa viabilità, ne ha consigliato un locale scostamento.

Esso percorre per tutta la sua estensione la piana alluvionale del F. Tevere, in sinistra idrografica, attraversando aree a morfologia assolutamente pianeggiante e rimanendo parallelo alla superstrada E45 lato fiume.

Il F. Tevere ha un andamento subrettilineo con dolci anse, inciso nelle proprie alluvioni e con sponde fissate da una folta vegetazione arborea.

Gli unici elementi morfologici interessati dal tracciato da segnalare sono la presenza di incisioni di corsi d'acqua, affluenti del F. Tevere, tra i quali i principali sono:

- T. Afra (PK 6+239)
- T. Vertola (PK+330)

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 26 di 209	Rev. 0

- T. Selci (PK 10+604)

Il T. Afra ha un alveo di circa 5 m di larghezza, ricoperto da ghiaie, con sponde di poco rilevate sul piano campagna di 2-3 m e rivestite da alberature. Per il torrente Afra è prevista la metodologia di attraversamento trenchless tramite T.O.C. (Trivellazione Orizzontale Controllata).



Figura 5/A2 – Attraversamento T. Afra in TOC

Il T. Selci, anch'esso inciso nelle proprie alluvioni grossolane, ha un alveo largo circa 4 m al fondo con sponde a quote di poco superiori al piano campagna circostante e ricoperte da vegetazione arborea. Per questo torrente è prevista la metodologia trenchless di attraversamento mediante trivellazione spingitubo.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 27 di 209	Rev. 0



Figura 5/A3 – Attraversamento T. Selci con spingitubo

Lungo il tratto in questione il tracciato attraversa quattro strade principali:

- S.S. n. 73 alla PK 2+602



Figura 5/A4 – Vista aerea Attr. S.S. n. 73

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 28 di 209	Rev. 0

- S.P. 100 alla PK 7+925



Figura 5/A5 – Vista aerea Attr. S.P. n. 100

- S.P. 100 alla PK 10+487



Figura 5/A6 – Vista aerea Attr. S.P. n. 100

- S.S. n. 3bis (E45) alla PK 13+710

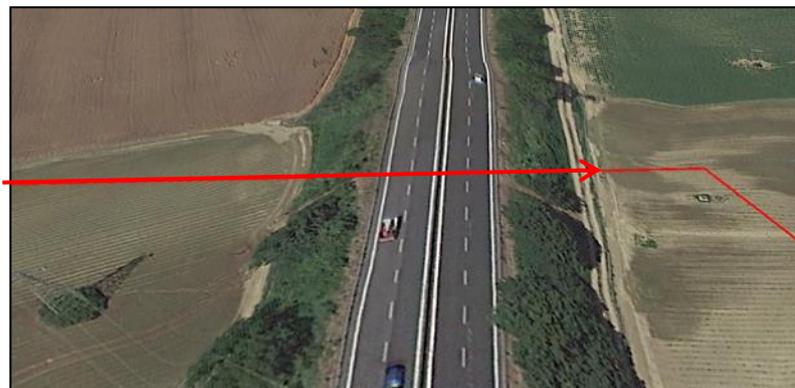


Figura 5/A7 – Vista aerea Attr. S.S. n. 3 bis

Tutti questi ultimi attraversamenti saranno realizzati con il metodo trenchless della trivellazione con spingitubo.

I primi 3 hanno piano stradale di poco elevato sul piano campagna, mentre la E45 risulta in rilevato alto circa 4÷5 m.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 29 di 209	Rev. 0

Attraversata la superstrada E45 il tracciato ritorna ad essa parallelo lato monte, fino al termine del tratto in descrizione, PIL in Loc. Villa Facchinetti.

In questo tratto sono presenti quattro punti di linea:

- Stazione L/R pig Loc. Gragnano Alto al PK 0+000
- PIDI Loc. Masserotto al PK 2+198
- PIDI Loc. Capanne Palazzo al PK 7+958
- PIL Loc. Villa Facchinetti al PK 14+049

Tutti si localizzano in aree agricole del tutto pianeggianti e insistono su terreni alluvionali di tipo granulare.

Lungo il tratto in oggetto dal metanodotto principale si staccano i seguenti allacciamenti/derivazioni:

- al PK 2+198:
All. Centrale Compr. Piccini Sansepolcro, DN 100 (4") – DP 75 bar, L= 274 m
Ric. All. Centrale Compr. Piccini, DN 100 (4") – DP 75 bar, L= 26 m
- al PK 3+288:
Ric. All. Nestlè IT Sansepolcro, DN 100 (4") – DP 75 bar L= 61 + 458 m
da cui si staccano:
All. Buitoni S.p.A., DN 100 (4") – DP 75 bar, L= 6 m
All. Centria Srl, DN 100 (4") – DP 75 bar, L= 41 m
- al PK 7+958:
All. Com. di Citerna, DN 100 (4") – DP 75 bar L= 15 m
- al PK 10+790:
All. Com. San Giustino, DN 100 (4") – DP 75 bar L= 28 m
- al PK 11+299:
Der. per San Giustino, DN 100 (4") – DP 75 bar L= 1323 m con i collegati:
All. Nardi Francesco e Figli Spa - DN 100 (4") – DP 75 bar L= 424 m
All. Officine Selci DN 100 (4") – DP 75 bar L= 30 m

Tutti gli allacciamenti e ricollegamenti previsti si ubicano sul fondovalle tiberino, in aree prevalentemente agricole ed in parte industriali. I terreni sono di tipo alluvionale granulare.

Da PK 14+049 PIL Loc. Villa Facchinetti a PK 24+453 S.P. n. 106



Figura 5/B1 – Vista aerea 3D del tratto in esame - Linea rossa tracciato in progetto, verde condotta in dismissione

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 30 di 209	Rev. 0

Questo tratto rappresenta il superamento della zona in cui sorge l'abitato di Città di Castello, dove, sia per la minor ampiezza del fondovalle tiberino che per la vasta porzione del fondovalle stesso occupato dalla città, il tracciato è stato localizzato nella fascia pericollinare dei rilievi appenninici in sinistra Tevere.

Il tracciato è stato posizionato, quando possibile, in parallelismo con l'esistente, ma a causa delle particolarità morfologiche della zona talora se ne discosta anche sensibilmente.

Il tratto in esame ha inizio al PIL Loc. Villa Facchinetti e si sviluppa nella prima parte (sino alla base del Poggio San Benedetto) nella fascia orientale della piana tiberina, costituita dalle alluvioni del Tevere e dai depositi conoidali dei vari affluenti di sinistra che scendono dai rilievi appenninici con generale dolce pendenza verso sud; nella seconda parte nell'ambito delle propaggini collinari del fianco vallivo tiberino, formate da roccia arenacea e da depositi terrigeni (sabbiosi, argillosi, conglomeratici), con forme più accentuate e talora decise incisioni.

In particolare, il tracciato dopo il PIL Loc. Villa Facchinetti percorre un tratto di fondovalle in direzione Est fino ad arrivare nello spazio di poco più di 100 m (PK 14+694÷14+798) ad un multiplo attraversamento: di una strada comunale (Via B. Russei), della linea ferroviaria F.S. Sansepolcro-Perugia Sant'Anna e di Viale Romagna (ex S.S. n.3.Tiberina).



Figura 5/B2 – Immagine aerea dell'attraversamento multiplo. In azzurro 1° trivellazione in giallo 2° trivellazione

Si prevede di attraversare queste infrastrutture tramite tecnica trenchless in spingitubo in due distinte sezioni.

Con la prima attraversamento si attraversa via Russei e con la seconda la linea ferroviaria Centrale Umbra e viale Romagna.

Subito dopo, a breve distanza, il tracciato incontra il corso d'acqua del T. Regnano (PK 14+868) da passare in subalveo con tecnica di scavo a cielo aperto. La presenza subito a valle di una robusta briglia ne costituisce una garanzia nei confronti dell'erosione di fondo.

Continuando il suo sviluppo in direzione Sud Est, superata l'area di una zona artigianale, il tracciato attraversa il T. Vaschi (PK 16+367), il quale, insieme con il confluyente Rio Secco, è affluente diretto del Tevere.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 31 di 209	Rev. 0



Foto 5/B3 – Vista dell’attraversamento del T. Vaschi

Il torrente Vaschi insieme a Rio Secco verranno attraversati con la tecnica trenchless della T.O.C. Il tracciato, quindi, prosegue in direzione dei rilievi collinari e, passato il T. Cavaglione, giunge ad attraversare la strada S.R. n. 257, 300 m dopo la quale prosegue allontanandosi dal metanodotto esistente per evitare il passaggio lungo il rilievo del Poggio San Benedetto.



Foto 5/B4 – Vista dell’attraversamento della S.R. n. 257

Il tracciato prosegue ai piedi del rilievo del Poggio San Benedetto attraversando il T. Scatorbia, torrente dall’andamento molto sinuoso, incassato nel fondovalle alluvionale con la sponda sinistra particolarmente ripida ed alta circa 6 m rivestita da una folta vegetazione arborea. Il corso d’acqua verrà attraversato con metodologia trenchless T.O.C.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 32 di 209	Rev. 0



Figura 5/B5 – Vista dell’attraversamento del Torrente Scatorbia. Linea tratteggiata TOC

Attraversato il fondovalle del T. Scatorbia il tracciato abbandona la piana tiberina e prosegue in direzione generale Sud e successivamente attraversa i rilievi collinari morfologicamente articolati che si elevano ad Est di Città di Castello fino a raggiungere di nuovo la piana stessa dopo aver attraversato la S.P. n 106.

Tali rilievi sono costituiti in parte da terreni argillosi e sabbiosi che ricoprono il substrato arenaceo e in parte dal substrato stesso.



Figura 5/B6 – Attraversamento zona collinare a tergo di Città di Castello - Linea rossa tracciato in progetto, verde condotta in dismissione

Lungo tali rilievi collinari il tracciato nel dettaglio:

- risale un dolce pendio argilloso di fianco ad un laghetto collinare fino alla sommità del rilievo discostandosi dalla linea esistente.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 33 di 209	Rev. 0



Figura 5/B7 – Risalita del pendio presso laghetto

- scende verso il vallone del F.so della Croce a destra senso gas per evitare un'area a controllo geologico



Figura 5/B8 – Attraversamento F.so della Croce

- risale il costone fino alla località San Giovanni per poi ridiscendere lungo il versante



Figura 5/B9 – Salita al costone in loc. S. Giovanni



Figura 5/B10 – Discesa dal costone in loc. S. Giovanni

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 34 di 209	Rev. 0

- attraversa il duplice impluvio del Fosso del Balzo con ripida discesa ed altrettanto ripida risalita percorrendo quasi completamente aree boscate.



Figura 5/B11 - Attraversamento dei due rami del F.so del Balzo

- riguadagna la vicinanza con il metanodotto in esercizio da dismettere, percorrendo per circa 1 km il costone a fianco della strada comunale



Figura 5/B12 – Percorrenza costone a lato strada comunale



Figura 5/B13 – Percorrenza costone a lato strada comunale e suo attraversamento

- attraversa la strada comunale per poi ridiscendere in massima pendenza fino al fondovalle del T. Soara, attraversando lungo la discesa una scarpata morfologica e al termine la scarpata stradale della S.P. n. 106.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 35 di 209	Rev. 0



Figura 5/B14 – Discesa al fondovalle del T. Soara



Figura 5/B15 – Attraversamento S.P. n. 106

Lungo il tratto in esame, da PK 14+049 PIL Loc. Villa Facchinetti a PK 24+453 S.P. n. 106, è ubicato il PIDI Loc. Città di Castello al PK 14+990, in zona pianeggiante a fianco dell'attraversamento del T. Regnano ed a ridosso di un'area industriale. Infine, al PK 19+958, è ubicato il PIDA/D Loc. Poggio S. Benedetto.

Lungo il tratto in oggetto dal metanodotto principale si staccano i seguenti allacciamenti/derivazioni:

- al PK 14+990:
All. Com. Di Città di Castello 3^a Pr., DN 100 (4") – DP 75 bar, L= 46 m
- al PK 18+184:
Ric. All. Piccini Paolo, DN 100 (4") – DP 75 bar, L= 57 m
- al PK 19+958:
All. Com. Di Città di Castello 1^a Pr., DN 100 (4") – DP 75 bar, L= 81 m

Tali allacciamenti/derivazioni si collocano sul bordo sinistro del fondovalle del F. Tevere, su aree prevalentemente agricole ed in minima parte industriali, in terreni alluvionali e di conioide dei suoi affluenti.

Da PK 24+453 S.P. n. 106 a PK 41+000 trenchless Niccone

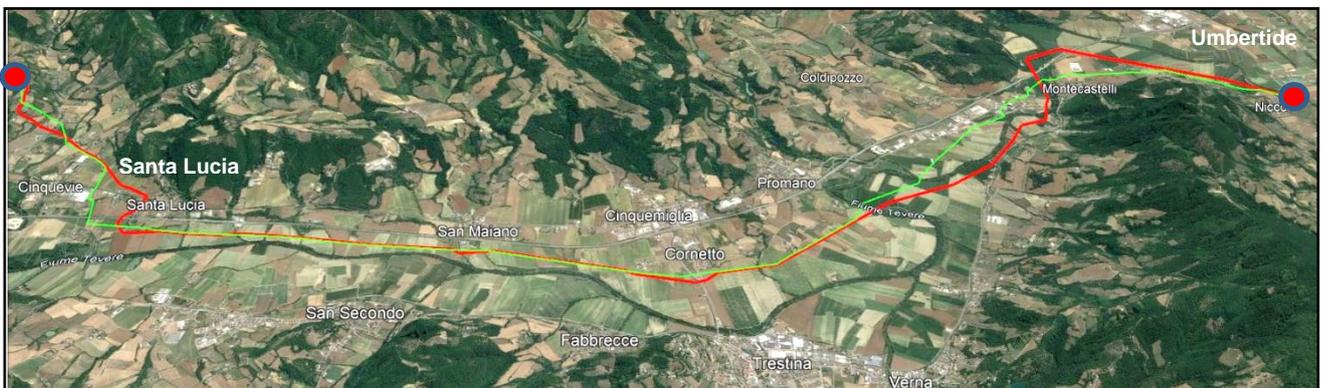


Figura 5/C1 – Vista aerea 3D del tratto in esame - Linea rossa tracciato in progetto, verde condotta in dismissione

Il tratto descritto si sviluppa interamente nella piana alluvionale del F. Tevere, interessando sia la parte sinistra idrografica che destra con attraversamento del F. Tevere in tre punti.

Appena attraversata la S.P. n. 106, il tracciato ritorna a percorrere la piana tiberina. Dapprima attraversa il fondovalle del T. Soara, affluente di sinistra del Tevere. Il corso d'acqua, ad andamento

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 36 di 209	Rev. 0

subrettilineo, ha un alveo inciso 2÷3 m nelle proprie alluvioni grossolane con un letto largo 5÷6 m. Il suo attraversamento (PK 24+721) è previsto con tecnica tradizionale a cielo aperto.



Foto 5/C2 – Attraversamento T. Soara

Il tracciato quindi, mantenendosi sul bordo orientale della piana, prosegue fino all'abitato di Santa Lucia, da cui deviare verso la strada SS E45, parallelamente al suo svincolo, fino ad attraversarla (PK 26+588). Lungo questo tratto il metanodotto in progetto attraversa aree agricole periurbane. Successivamente, dopo una deviazione per evitare un filare di alberi, riprende la direzione parallela all'andamento del Tevere, compreso tra la superstrada stessa e il fiume. La E45 nel tratto di attraversamento è in rilevato, alto circa 2÷3 m; per il suo passaggio verrà utilizzata la tecnica trenchless della trivellazione con spingitubo.

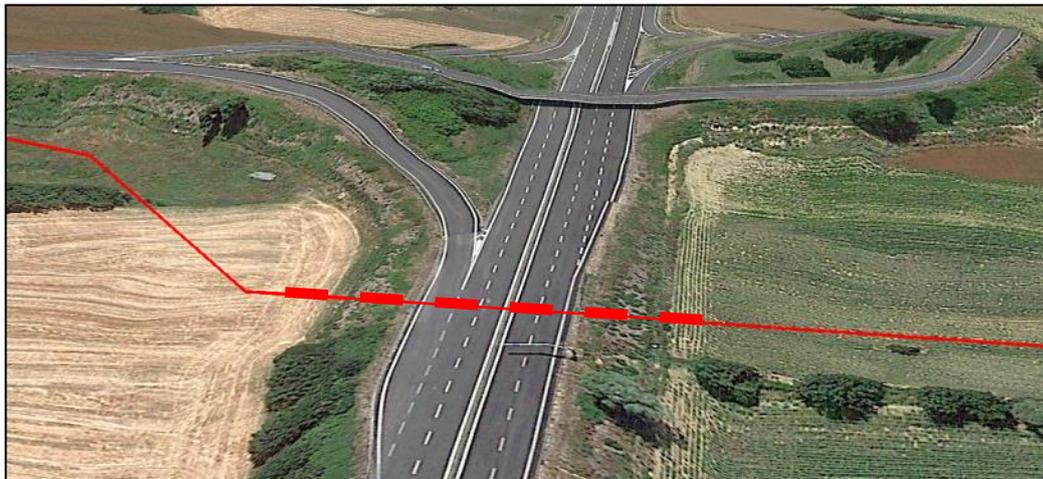


Figura 5/C3 – Vista aerea 3D dell'attraversamento della superstrada E45 (da Google Earth) – Linea tratteggiata attraversamento con spingitubo

Sempre percorrendo la piana con andamento pressoché rettilineo, il tracciato compreso tra superstrada e fiume, si pone in stretto parallelismo con il tracciato esistente.

Giunge successivamente presso l'abitato di Promano dove il Tevere forma un meandro con un contro-meandro che occupa buona parte della piana. Il tracciato, pertanto, si trova a dover attraversare il

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 37 di 209	Rev. 0

fiume Tevere, portandosi in destra idrografica (Attraversamento *Tevere 1*, PK 34+261), la tecnica prevista è quella trenchless TOC.



Figura 5/C4 – Vista dell'attraversamento *Tevere 1* in TOC

Attraversato il Tevere, il tracciato si sviluppa tra il fiume e la S.P. n. 140 fino alle porte della località Montecastelli, dove, non essendoci più spazio adeguato, il tracciato si sposta in sinistra Tevere, attraversandolo con la metodologia trenchless della T.O.C., per poi ritornare in destra, attraversandolo con la metodologia trenchless del Microtunnel.

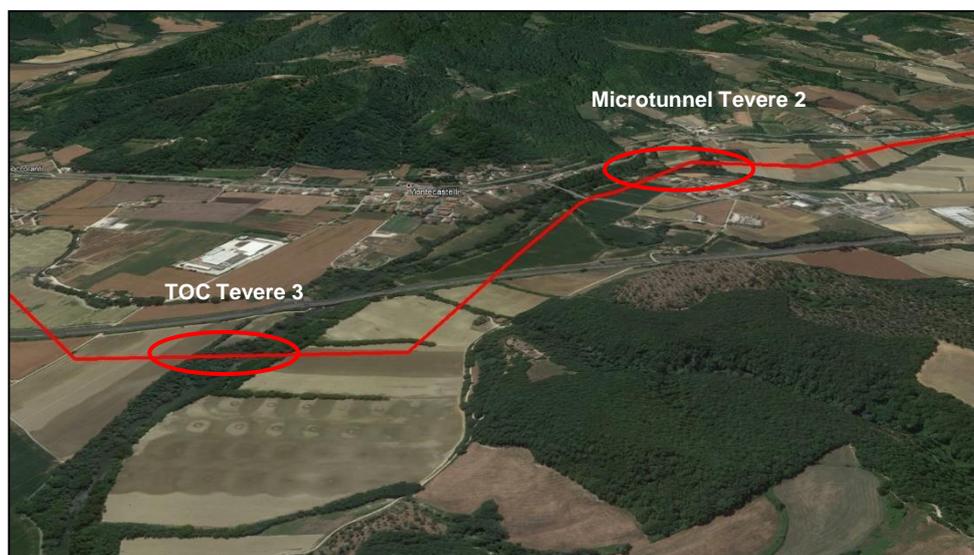


Figura 5/C5 – Vista aerea degli attraversamenti *Tevere 2* e *Tevere 3* in trenchless (da Google Earth)

Uscito dalla TOC *Tevere 3*, il tracciato attraversa nuovamente la Superstrada E45 e si pone in parallelismo con il fiume fino alle porte dell'abitato di Niccone e della relativa area industriale, dove la situazione morfologica particolare, con la posizione del fiume e del suo affluente di destra T. Niccone a ridosso dell'abitato di Niccone, obbliga ad attraversare tale tratto con la tecnica trenchless della T.O.C.

La trenchless *Niccone* (PK 41+000) si sviluppa in parallelismo stretto con la sponda destra del F. Tevere, attraversando anche il T. Niccone in prossimità della sua confluenza. Il profilo della trenchless sarà mantenuto sufficientemente profondo per passare al di sotto della quota d'alveo del Tevere per tutta l'estensione del tratto di adiacenza.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 38 di 209	Rev. 0



Figura 5/C6 – Vista aerea della trenchless *Niccone* (da Google Earth)



Foto 5/C7 – Attraversamento T. Niccone con trenchless

Lungo il tratto in esame da PK 24+453 S.P. n. 106 a PK 41+000 trenchless *Niccone* il progetto prevede la realizzazione di un unico impianto di linea sulla linea principale, ovvero il PIDA/D Loc. Cornetto al PK 32+194 oltre quelli relativi agli stacchi degli allacciamenti/derivazioni.

Lungo il tratto in oggetto dal metanodotto principale si staccano i seguenti allacciamenti/derivazioni:

- al PK 25+243:
All. Sacofgas., DN 100 (4") – DP 75 bar, L= 229 m
- al PK 26+547:
All. Centrale metano Piccini, DN 100 (4") – DP 75 bar, L= 433 m
- al PK 32+194:
All. Com. Di Città di Castello 2^a Pr., DN 100 (4") – DP 75 bar, L= 163 m
- al PK 39+912:
Ric. All. Com. Umbertide 3^a Pr., DN 100 (4") – DP 75 bar, L= 96 m

Questi metanodotti secondari si collocano sul fondovalle del F. Tevere in aree prevalentemente agricole ed in parte agricole periurbane, in terreni alluvionali granulari.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 39 di 209	Rev. 0

Da PK 41+000 trenchless Niccone a PK 49+857 trenchless Tevere 4

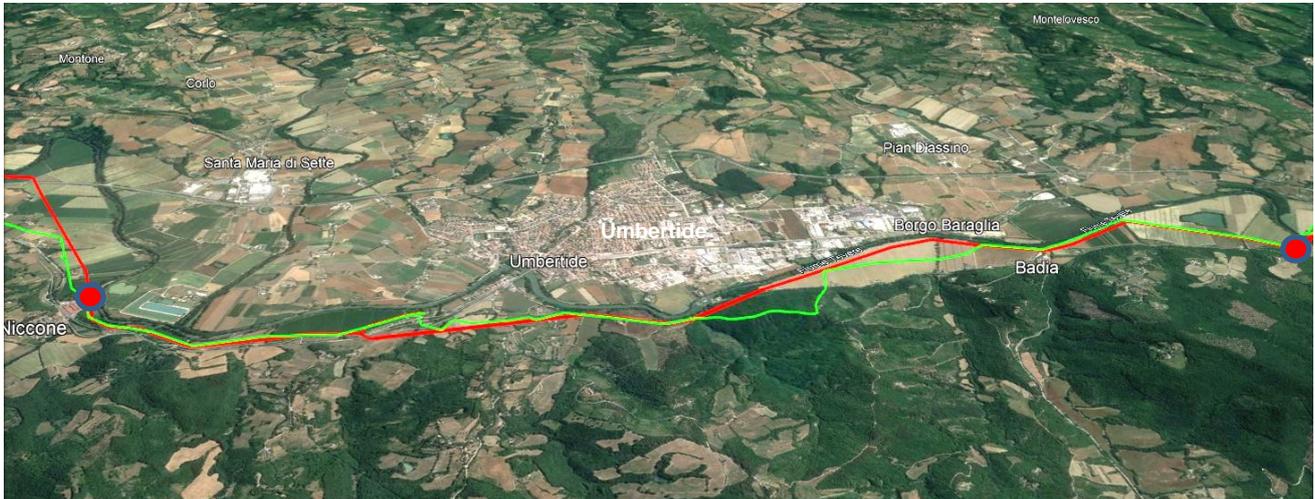


Figura 5/D1 – Vista aerea 3D del tratto in esame - Linea rossa tracciato in progetto, verde condotta in dismissione

Il tratto in esame si sviluppa totalmente in destra idrografica del Tevere nell'intorno dell'abitato di Umbertide su aree prevalentemente agricole ed in parte boscate. Appunto per l'estensione dell'area urbanizzata che occupa quasi tutta la larghezza della piana alluvionale, il tracciato deve mantenersi sul bordo destro del fondovalle ai piedi dei rilievi collinari, in alcuni tratti anche interessandoli.

In particolare il metanodotto, dall'uscita della trenchless *Niccone*, si mantiene tra la S.S. n. 3 bis e il Tevere, in parallelismo con il metanodotto esistente. Giunto in prossimità dei primi edifici del centro abitato di Umbertide in destra Tevere lungo la S.S. n. 3 bis, il tracciato abbandona la piana tiberina attraversando la strada statale e la ferrovia F.S. Centrale Umbra che le scorre in adiacenza, risalendo quindi per breve tratto il fianco destro della valle.

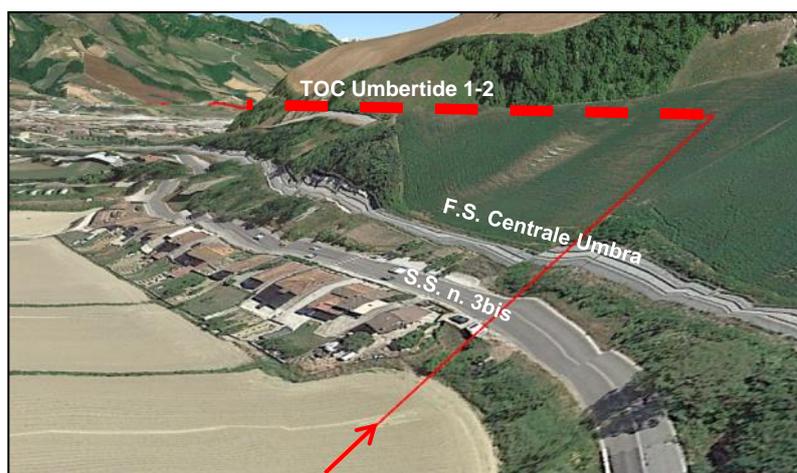


Figura 5/D2 – Attraversamento S.S. n. 3 bis e F.S. Centrale Umbra (Google Earth esagerata verticalmente)

Data l'assenza in corrispondenza dell'abitato di Umbertide della piana alluvionale in destra fiume dovuta all'andamento del F. Tevere, il tracciato percorre la base del versante ricorrendo a due tratti in trenchless per evitare percorrenze a mezza costa.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 40 di 209	Rev. 0

Le due trenchless (*TOC Umbertide 1-2* PK 43+068 – 44+323 e *Microtunnel Umbertide 3* PK 45+000 – 45+617) attraverseranno terreni di prevalente natura arenacea.



Figura 5/D3 – Vista aerea 3D del tratto interessato da due trenchless (da Google Earth)

Queste due trenchless permetteranno di sottopassare in profondità anche le strade S.P. 142 e S.P. 170.

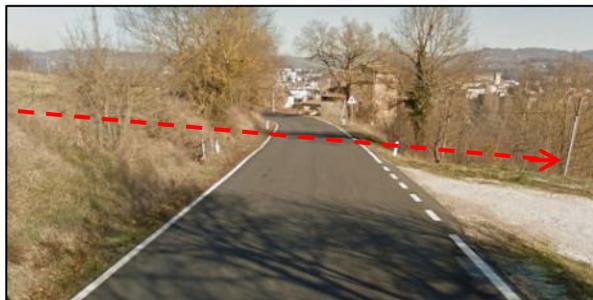


Foto 5/D4 – Attraversamento trenchless S.P. n.142



Foto 5/D5 – Attraversamento trenchless S.P. 170

Uscito dalla trenchless *Umbertide 3*, il tracciato si trova nuovamente nel fondovalle alluvionale in destra Tevere, seguendo per buona parte, da Badia in poi, quello esistente, fino ad arrivare ad un nuovo attraversamento del F. Tevere (trenchless *Microtunnel Tevere 4*, PK 49+857) per passare quindi in sinistra idrografica.



Figura 5/D6 – Vista aerea trenchless Tevere 4

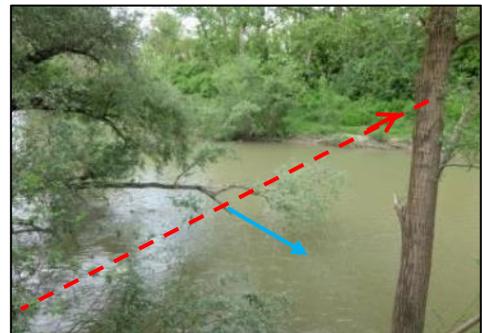


Foto 5/D7 – Attraversamento Tevere 4

Lungo il tratto in esame da PK 41+000 *trenchless Niccone* a PK 49+857 *trenchless Tevere 4* il progetto prevede la realizzazione di due impianti, entrambi in aree agricole pianeggianti su terreno di natura alluvionale:

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 41 di 209	Rev. 0

- PIDI Loc. Battifoglia al PK 42+929;
- PIL Loc. Umbertide al PK 44+345.

Lungo il tratto in oggetto dal metanodotto principale si staccano i seguenti allacciamenti/derivazioni:

- al PK 42+929:
All. Com. Umbertide 1^a Pr., DN 100 (4") – DP 75 bar, L= 453 m

Questo metanodotto secondario si colloca sul fondovalle del F. Tevere, in aree agricole costituite da terreni alluvionali granulari.

Da PK 49+857 trenchless Tevere 4 a PK 67+156 trenchless Tevere 5



Figura 5/E1 – Vista aerea 3D del tratto in esame - Linea rossa tracciato in progetto, verde condotta in dismissione

Questo tratto si ubica per tutta la sua estensione in sponda sinistra del F. Tevere, per la quasi totalità compreso tra la superstrada E45 e il corso d'acqua del Tevere stesso, quasi sempre in stretto parallelismo con il tracciato del metanodotto esistente. Alla fine del tratto, il metanodotto attraversa il F. Tevere e quindi abbandona definitivamente il fondovalle tiberino. Le aree sono identificate come agricole di pianura, di collina e limitatamente anche periurbane.

Più nel dettaglio, lungo il tracciato, poco dopo l'attraversamento in microtunnel *Tevere 4*, è prevista la realizzazione dell'impianto PIDI Loc. Scarseto (PK 50+379) nella cui area impiantistica verrà realizzato lo spostamento dell'esistente area trappola relativa al metanodotto *Ric. Der. per Gubbio DN 200 (8") - DP 75 bar* e dello stacco del *All. Comune di Umbertide 2^a Pr. DN 100 (4") - DP 75 bar*, al fine di ottimizzare l'allocazione degli impianti e di minimizzare il rischio di fenomeni alluvionali a cui potrebbe essere soggetto l'attuale impianto trappole. Tale area impiantistica è stata dunque ricollocata in una zona più distante dall'ansa del Tevere e più rialzata rispetto l'attuale ubicazione, ma soggetta comunque a pericolosità idraulica (PAI-PGRAAC), tra le fasce A e B.

Quindi il tracciato segue il parallelismo con l'esistente, aggira lo svincolo di Pierantonio della E45, si volge verso Sud seguendo la direzione della superstrada. La presenza di un agglomerato di edifici compreso tra il Tevere e la superstrada poco dopo l'abitato di Pierantonio costringe il tracciato a spostarsi per un breve tratto dalla parte Est della E45, mantenendo per un centinaio di metri circa il parallelismo con la ferrovia centrale umbra. Gli attraversamenti della superstrada E45 saranno effettuati con trivellazione-spingitubo.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 42 di 209	Rev. 0

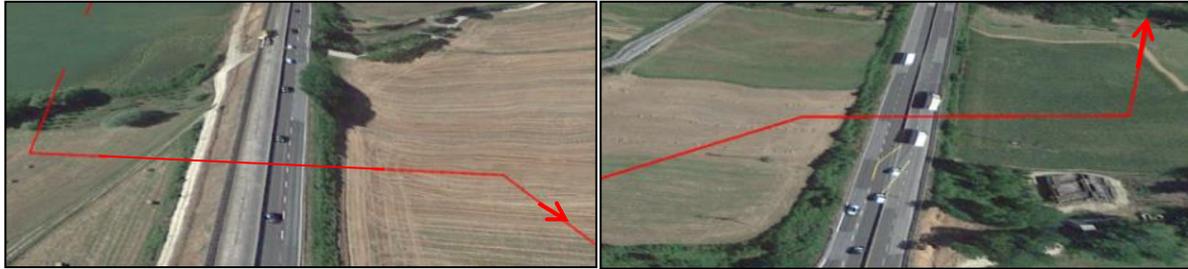


Figura 5/E2 – Duplice attraversamento della superstrada E45

Il tracciato continua in parallelismo alla superstrada fino ad incontrare il T. Resina (PK 60+249), che attraversa con tecnica tradizionale a cielo aperto. Il torrente nel tratto di attraversamento ha un'ampia fascia di vegetazione ripariale.



Figura 5/E3 – Attraversamento T. Resina

Superato il T. Resina, è previsto l'attraversamento della linea ferroviaria F.S. Centrale Umbra (PK 60+979) e a seguire la realizzazione di un impianto di linea PIL Loc. la Fraticciola Casacce (PK 61+026).



Figura 5/E4 – Attraversamento F.S. Centrale Umbra

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 43 di 209	Rev. 0

Il tracciato prosegue sempre in parallelismo con la superstrada e con il metanodotto esistente fino poco prima dell'attraversamento dello svincolo di Ponte Pattoli della E45 al PK 62+886. L'attraversamento dello svincolo è previsto tramite trivellazione con spingitubo.

Successivamente al PK 63+978 la linea deve attraversare il corso d'acqua del T. Ventia, altro affluente diretto del F. Tevere, in trivellazione spingitubo. Anche questo corso d'acqua presenta una fascia riparia.

Questo torrente ha sponde alte 2-3 m costituite da terreno ghiaioso, con fasce ripariali vegetate, particolarmente ampia quella in destra.



Figura 5/E5 – Attraversamento svincolo E45



Figura 5/E6 – Attraversamento T. Ventia

Il tracciato continua seguendo sempre l'andamento della superstrada che, in corrispondenza dell'abitato di Bosco, curva verso Ovest. Il metanodotto, a causa della presenza di edifici che occupano totalmente il terrazzo tra superstrada e il corso del Tevere è costretto ad attraversare la stretta ansa del fiume, adottando la soluzione trenchless del Microtunnel (trenchless *Tevere 5*).



Figura 5/E7 – Attraversamento trenchless *F. Tevere 5*

Lungo il tratto in oggetto, da PK 49+857 trenchless *Tevere 4* a PK 67+156 trenchless *Tevere 5*, sono presenti in totale 3 impianti:

- PIDI Loc. Scarseto al PK 50+379
- PIDI Loc. Zuccaro al PK 59+108
- PIL Loc. La Fraticciola Casacce al PK 61+026

Lungo il tratto in oggetto dal metanodotto principale si staccano i seguenti metanodotti secondari:

- al PK 50+379:
 Ric. Der. Per Gubbio, DN 200 (8") – DP 75 bar, L=177 m
 dal quale si stacca a sua volta:
 All. Comune di Umbertide 2^a Pr., DN 100 (4") – DP 75 bar, L= 252 m
- al PK 59+108:
 All. Com. di Perugia 5^a Pr., DN 150 (6") – DP 75 bar, L= 586 m
- al PK 62+741:
 Ric. All. Com. di Perugia 4^a Pr., DN 100 (4") – DP 75 bar, L= 38 m

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 44 di 209	Rev. 0

Da PK 67+156 trenchless Tevere 5 a PK 81+789 trenchless Fiume Chiascio



Figura 5/F1 – Vista aerea 3D del tratto in esame - Linea rossa tracciato in progetto, verde condotta in dismissione

In questo tratto il tracciato lascia il fondovalle tiberino ed entra, dopo aver superato dei rilievi collinari, nella piana formata dal F. Chiascio e dai suoi affluenti, tra i quali il principale è il F. Topino col suo confluente T. Ose. La morfologia nella prima parte presenta dei rilievi collinari costituiti da roccia arenacea, poi come il tracciato entra nella piana alluvionale del Chiascio diventa del tutto pianeggiante con terreni di origine fluviale e in parte fluvio-lacustre. Il corridoio si posiziona prevalentemente su terreni a destinazione agricola, collinare nel primo tratto e di pianura nel secondo, con locali passaggi in aree periurbane, in corrispondenza dell'abitato di Collestrada.

Di seguito si descrive l'articolazione del tracciato.

Attraversato il F. Tevere con microtunnel (*Tevere 5*), il tracciato (PK 67+819) attraversa il T. Rio Grande che confluisce poco più a valle nel Tevere stesso. Il torrente con andamento meandriforme risulta inciso nelle proprie alluvioni, con sponda destra alta circa 2 m e sinistra 6-7 m.



Figura 5/F2 – Attraversamento Rio Grande, E45, Strada Tiberina Nord



Foto 3.3.1.1/F3 – Attraversamento Rio Grande

L'attraversamento del T. Rio Grande, della superstrada E45 e della Strada Tiberina Nord avverrà con la tecnica trenchless del Microtunnel (trenchless *Bosco*). Tale trenchless permette di evitare l'ingresso in un'area boscata e di porsi nelle vicinanze di edifici meritevoli di tutela.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 45 di 209	Rev. 0



Figura 5/F4 – Vista aerea 3D della trenchless Bosco (da Google Earth)

Uscito dalla trenchless Bosco, il tracciato attraversa due dolci vallecole e quindi ridiscende con direzione Sud verso il piano, passando da zone agricole collinari a zone agricole di pianura. Guadagnato il piano attraversa due volte la E45, dapprima al PK 71+919 presso lo svincolo di Lidarno e poco dopo al PK 73+369 entrambe tramite trivellazione-spingitubo. Lungo questo tratto il tracciato si discosta dalla linea esistente tra il PK 71+385 ed il PK 73+400 liberando porzioni di territorio parzialmente edificate ed a verde vincolato.



Foto 5/F5 – Duplice attraversamento della E45 tra Lidarno e Collestrada

Aggira quindi, spostandosi verso Est, l'abitato di Collestrada, attraversando dapprima la ferrovia F.S. Terentola-Foligno (PK 74+971) e poco dopo la S.S. n. 75 Centrale Umbra (PK 75+420). A monte dell'attraversamento ferroviario trova luogo il PIL Loc. Palazzone al PK 74+927.



Figura 5/F6 – Attraversamento S.S. n. 75 Centrale Umbra

Attraversata la S.S. n. 75 e superato Collestrada, si arriva al PIDI Loc. Val Corgna da cui si stacca la Der. per Perugia DN 400 (16") – DP 75 bar, dopo di cui il metanodotto riprende la sua direzione

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 46 di 209	Rev. 0

generale verso Sud-Est fino ad incontrare il PIDS/C al PK 77+799 da cui si stacca l'All. Colussi Perugia Spa DN 100 (4") – DP 75 bar.

Proseguendo lungo il tracciato di progetto è presente la S.P. di Torgiano n. 400 (PK 78+765) e quindi la S.P. di Costano n. 404 (PK 79+347), anch'esse attraversate con tecnica trivellazione-spingitubo.

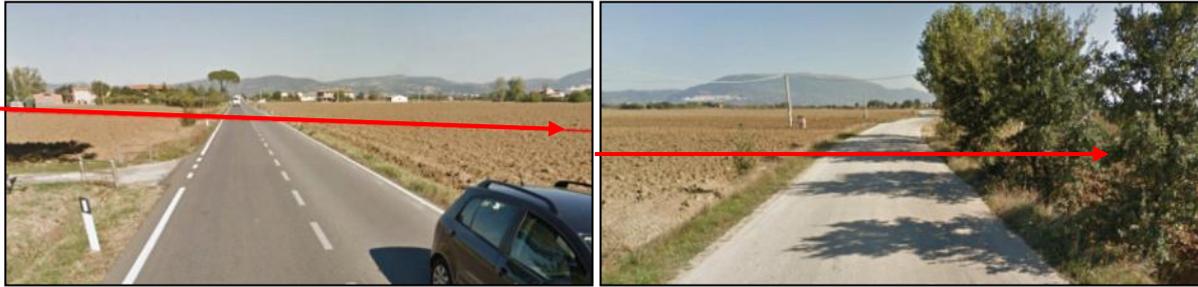


Foto 5/F7 – Attraversamento S.P. n. 400 Foto 5/F8 – Attraversamento S.P. n. 404

Prosegue quindi fino all'attraversamento del F. Chiascio, che nel tratto in esame ha andamento rettilineo con alveo inciso nel pacchetto alluvionale 5÷6 m e sponde fissate dalla vegetazione, anch'esso previsto con la metodologia trenchless del Microtunnel.



Foto 5/F9 – Vista aerea Attr. F. Chiascio Foto 5/F10 – Attraversamento F. Chiascio

Lungo il tratto in oggetto, da PK 67+156 trenchless *Tevere 5* a PK 81+789 trenchless Fiume Chiascio, sono presenti 3 impianti:

- PIDI Loc. Montalcino al PK 70+588;
- PIL Loc. Palazzone al PK 74+927;
- PIDI Loc. Val Corgna al PK 76+260;

Le aree sono morfologicamente pianeggianti con terreni alluvionali.

Lungo il tratto in oggetto dal metanodotto principale si staccano i seguenti metanodotti secondari:

- al PK 70+588:
 Ric. All. Pot. Com. Perugia 2^a Pr., DN 150 (6") – DP 75 bar, L= 131 m
 All. Luxenia Umbro Tiberina, DN 100 (4") – DP 75 bar, L= 2088 m
- al PK 76+260:
 Der. per Perugia, DN 400 (16") – DP 75 bar, L= 6210 m
- al PK 77+799:
 All. Colussi Perugia Spa, DN 100 (4") – DP 75 bar, L= 5406 m

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 47 di 209	Rev. 0

Da PK 81+789 trenchless Fiume Chiascio a PK 96+742 Stazione Lancio e Ricevimento Loc. La Pasciana



Figura 5/G1 – Vista aerea 3D del tratto in esame - Linea rossa tracciato in progetto, verde condotta in dismissione

Nel tratto in esame il tracciato percorre la piana alluvionale Chiascio-Topino, del tutto pianeggiante e senza alcun elemento morfologico di rilievo. La direzione generale è WNW-ESE con andamento pressoché rettilineo, grazie all'assenza di centri abitati e di infrastrutture importanti. Il tracciato, che si era discostato dal metanodotto esistente a Collestrada all'incirca al PK 75+000, ritorna in parallelismo a partire dal PK 88+720, tranne brevi discostamenti locali, fino al termine. Il tracciato attraversa aree a destinazione agricola e per servizi di interesse comune.

Dopo l'attraversamento in microtunnel del F. Chiascio, il tracciato incontra nel suo sviluppo 4 strade principali, tutte attraversate mediante trivellazione con spingitubo, che nell'ordine sono:

- S.P. n. 404 al PK 82+112



Figura 5/G2 – Vista aerea Attr. S.P. n. 404

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 48 di 209	Rev. 0

- S.P. n. 408 al PK 84+872



Figura 5/G3 – Vista aerea Attr. S.P. n. 408

- S.P. n. 410 (PK 86+941)



Figura 5/G4 – Vista aerea Attr. S.P. n. 410

- S.P. n. 410 (PK 89+925)

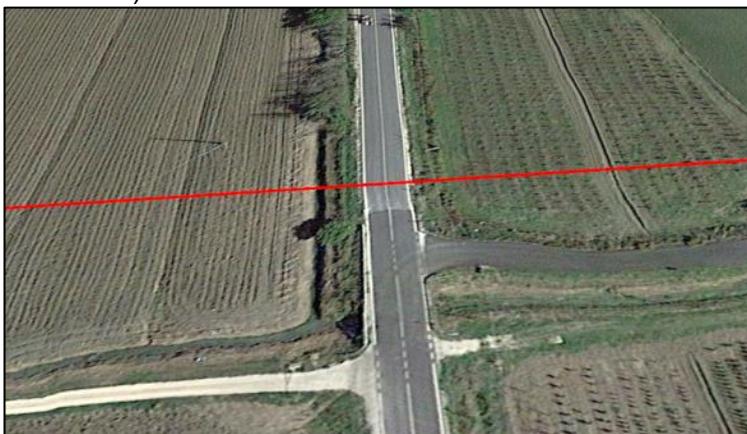


Figura 5/G5 – Vista aerea Attr. S.P. n. 410

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 49 di 209	Rev. 0

Lungo il tratto in oggetto, da PK 81+789 *Fiume Chiascio* a PK 96+742 Stazione Lancio e Ricevimento Loc. La Pasciana, sono presenti 3 impianti:

- PIDI Loc. Seminario al PK 83+065
- PIDI Loc. Il Castellaccio al PK 89+964
- Stazione lancio e ricevimento Pig Loc. La Pasciana PK 96+742.

Lungo il tratto in oggetto dal metanodotto principale si staccano i seguenti allacciamenti/derivazioni:

- al PK 83+065:
 Der. per Bastia Umbra DN 150 (6") – DP 75 bar, L= 3095 m
 dal quale a loro volta si staccano:
 All. Com. Di Assisi 3^a Pr., DN 100 (4") – DP 75 bar, L= 888 m
 Ric. All. Olivi di Bastia Umbra, DN 100 (4") – DP 75 bar, L= 36 m
 All. Com. di Bastia Umbra, DN 100 (4") – DP 75 bar, L= 102 m
- al PK 85+706:
 All. Com. Di Assisi 1^a Pr., DN 100 (4") – DP 75 bar, L= 2523 m
 dal quale si stacca a sua volta:
 All. Ferro Italia., DN 100 (4") – DP 75 bar, L= 518 m
- al PK 89+964:
 All. Bonaca-Cannara, DN 100 (4") – DP 75 bar, L= 2184 m
- al PK 92+453:
 All. Ceramica Falcinelli, DN 100 (4") – DP 75 bar, L= 2325 m
- al PK 95+423:
 All. Com. di Spello, DN 100 (4") – DP 75 bar, L= 6 m

Tutti questi metanodotti secondari si collocano sul fondovalle della Valle Umbra, in terreni agricoli ed in prossimità di aree produttive e residenziali in terreni alluvionali granulari.

Infine, il tracciato in progetto termina in corrispondenza dell'area trappola L/R PIG Loc. La Pasciana che verrà realizzata in adiacenza al futuro PIDI 6 previsto nell'ambito del Rif. met.to Foligno (Fraz. Colfiorito) - Gallese DN 650 (26") - DP 75 bar, in progetto in altra opera.

L'area è ubicata in aree agricole periurbane.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 50 di 209	Rev. 0

A seguire sono state descritte le principali opere connesse al met. Sansepolcro-Foligno DN 400, le quali considerata la loro rilevante lunghezza ed in base alle peculiarità del territorio, rivestono carattere di priorità rispetto le restanti opere connesse.

Der. per Perugia DN 400 (16") – DP 75 bar

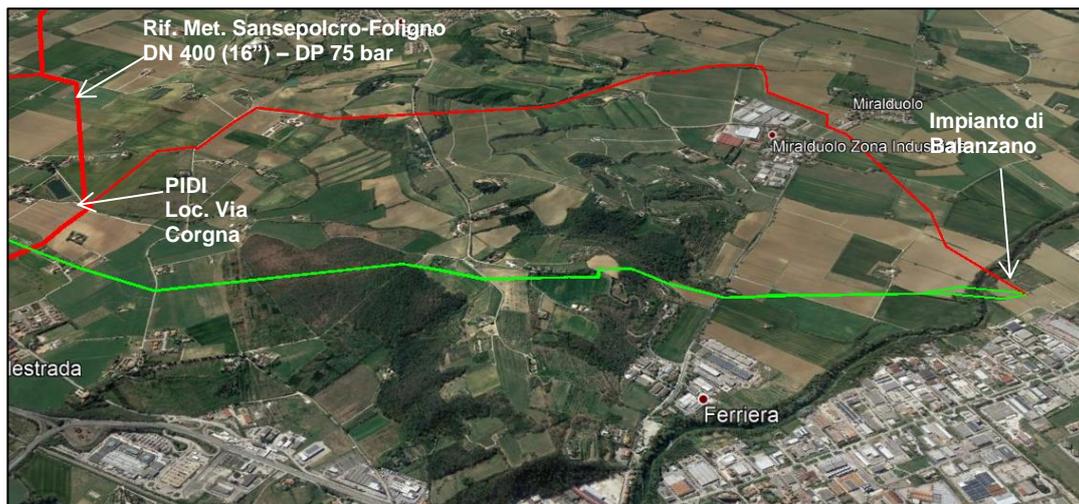


Figura 5/H1 - Vista aerea 3D del tracciato esame - Linea rossa tracciato in progetto, verde condotta in dismissione

Il metanodotto Derivazione per Perugia DN 400 (16") – DP 75 bar, con direttrice prevalente Est - Ovest e lunghezza complessiva di 6,210 km, ha origine nel Comune di Perugia (PG) dove si stacca dal PIDI ubicato in località Val Corgna alla PK 76+260 del Met. Sansepolcro – Foligno DN 400 (16") – DP 75 bar, in progetto.

Il suo tracciato termina all'interno dell'area impiantistica esistente denominata impianti di Balanzano ove è previsto il ricollegamento con il metanodotto in esercizio Pietrafitta – Perugia DN 400 (16").

Il primo chilometro del tracciato ha direttrice nord-sudest in terreni agrari caratterizzati da bassa pendenza, nel primo tratto percorrendo un dolce pendio in corrispondenza della sua massima pendenza per poi porsi in stretto parallelismo con alcune strade secondarie in corrispondenza della cresta del rilevato collinare.

Alla Pk 1+094 la condotta volge in direzione est-ovest, sempre in parallelismo con una strada secondaria, fino ad una area sostanzialmente pianeggiante che ben si presta per l'installazione dell'area di cantiere per la spinta della trivellazione lunga 935 m circa con la quale il metanodotto attraversa un rilievo che presenta aree caratterizzate da pendii instabili da un lato e un esteso vigneto dall'altro, mentre in sommità corre la SP 401.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 51 di 209	Rev. 0

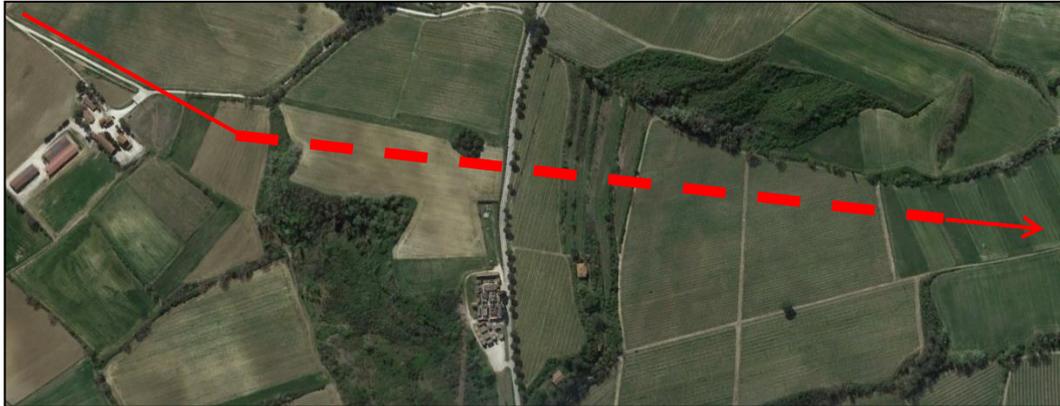


Figura 5/H2- Attraversamento in TOC

Il tracciato si mantiene in parallelismo all'area a destinazione industriale fino alla Pk 3+856, dopo di che si dirige con direttrice est-ovest, attraversa la S.P. n.401 in trivellazione spingitubo al PK 4+671, quindi superata una fascia di terreno attualmente coltivata ma a destinazione edilizia, prosegue sempre mantenendo la stessa direttrice fino al Fiume Tevere che viene attraversato con la tecnologia trenchless del Microtunnel.



Figura 5/H3 - attraversamento S.P. n. 401

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 52 di 209	Rev. 0



Figura 5/H4 – Vista dell'attraversamento del Fiume Tevere in Microtunnel

Attraversato il F. Tevere il novo metanodotto termina con il collegamento al Met. Pietrafitta – Perugia DN 400 a valle del nuovo impianto PIL Loc. Balanzano PK 6+210.

Lungo il tratto in oggetto del metanodotto Derivazione per Perugia è presente un solo impianti di linea:

- PIL Loc. Balanzano PK 6+210

Dalla linea del metanodotto non si staccano metanodotti secondari.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 53 di 209	Rev. 0

All. Colussi Perugia Spa – DN 100 (4") – DP 75 bar

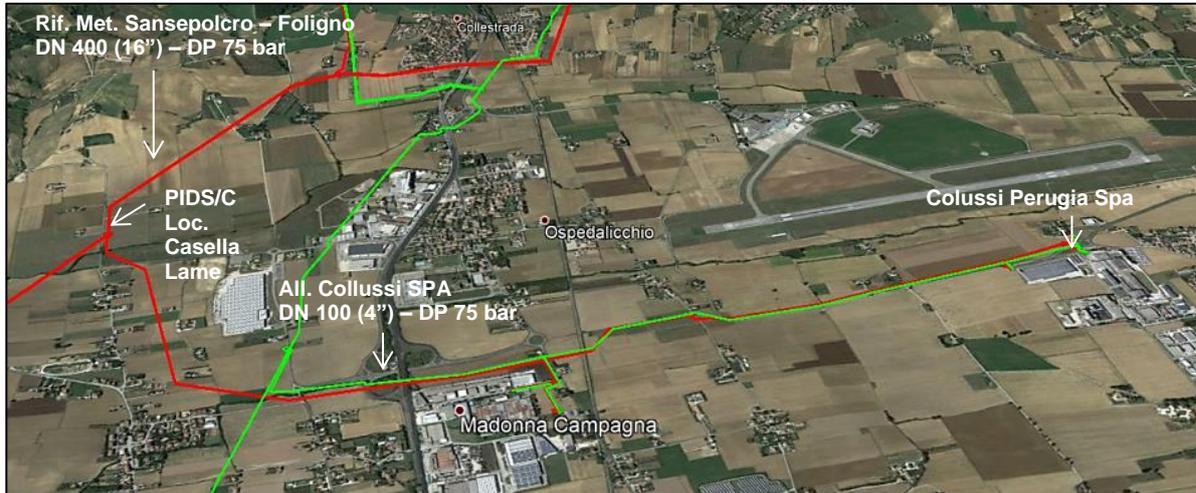


Figura 5/I1 - Vista aerea 3D del tracciato in esame - Linea rossa tracciato in progetto, verde condotta in dismissione

Il tracciato del metanodotto *All. Colussi Perugia Spa – DN 100 (4") – DP 75 bar*, di lunghezza complessiva pari a 5,406 km, ha origine dal metanodotto Met. Sansepolcro – Foligno alla progressiva PK km 77+799 in corrispondenza del PIDS/C Loc. Casella Lama. Esso si dirige verso E per un tratto di circa 1 km lungo il quale attraversa la S.P. n. 247, per poi svilupparsi con andamento pressoché rettilineo verso N fino al termine al PK km 5+406. L'intero tracciato si posiziona in area pianeggiante nel fondovalle della Valle Umbra, su terreno costituito da alluvioni prevalentemente granulari. Le aree su cui si disloca la linea in progetto sono per la quasi totalità agricola, con brevi percorrenze su fasce di rispetto stradale.

Lungo il tracciato vengono attraversate importanti strutture stradali:

- S.P. n. 247 Via Hanoi al PK 0+316



Foto 5/I2 – attraversamento S.P. n. 247 Via Hanoi

- S.S. n. 75 Centrale Umbra e il suo svincolo al PK 2+099

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 54 di 209	Rev. 0



Foto 5/13 – attraversamento S.S. n. 75

- S.S. n. 147 di Assisi al PK 2+753 km



Foto 5/14– attraversamento S.S. n. 147

- S.P. n. 247 di Sant'Egidio al PK 3+899



Foto 5/15– attraversamento S.P. n. 247

- S.P. n. 247 di Assisi al PK 5+386 km



Foto 5/16– attraversamento S.P. n. 247

Il tracciato attraversa anche la ferrovia Terontola-Foligno al PK 3+029.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 55 di 209	Rev. 0

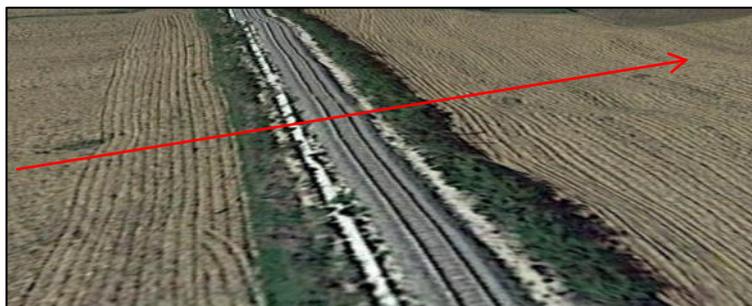


Foto 5/17– attraversamento FS Terontola-Foligno

Lungo il tratto in oggetto del metanodotto All. Colussi Perugia Spa sono presenti 4 impianti di linea:

- PIDS/C Loc. Casella Lame PK 0+000
 - PIDI Loc. C. Viola PK 2+905
- da cui si stacca:
All. Metano Auto RO.LA. DN 100 (4") – DP 75 bar
- da cui a sua volta si stacca:
All. Deltafina Spa DN 100 (4") – DP 75 bar
- PIL Loc. Ospedalicchio PK 3+566
 - PIDA Loc. Palazzo Rosso PK 5+307
- da cui si stacca:
All. Assisi Gestioni e Servizi Srl DN 100 (4") – DP 75 bar

Dalla linea del metanodotto All. Colussi Perugia Spa si staccano i seguenti metanodotti secondari:

- al PK 2+905 All. Metano Auto RO.LA. DN 100 (4") – DP 75 bar, L= 372 m
- al PK 4+973 All. Mignini e Petrini Spa DN 100 (4") – DP 75 bar, L= 68 m
- al PK 5+307 All. Assisi Gestioni e Servizi Srl DN 100 (4") – DP 75 bar, L= 97 m.

Der. per S. Giustino DN 100 (4") – DP 75 bar

Il tracciato del metanodotto *Der. per S. Giustino DN 100 (4") – DP 75 bar*, di lunghezza complessiva pari a 1,323 km, ha origine dal Met. Sansepolcro – Foligno alla progressiva PK 11+299 in corrispondenza del PIDS/C Loc. Case Nuove. Esso si sviluppa in direzione E, in parallelismo con il metanodotto *Der. per San Giustino* esistente da porre fuori esercizio, attraversando con trivella spingitubo la Superstrada E45 al PK 0+369 e, sempre con trivella spingitubo, la S.P. n. 100 al PK 0+836 fino al termine al PK km 5+406. L'intero tracciato si posiziona in area prevalentemente pianeggiante nel fondovalle tiberino, su terreno costituito da alluvioni prevalentemente granulari. L'area su cui si disloca la linea in progetto è per la quasi totalità agricola, con brevi percorrenze su fasce di rispetto stradale.

All. Luxenia Umbro Tiberina DN 100 (4") – DP 75 bar

Il tracciato del metanodotto *All. Luxenia Umbro Tiberina DN 100 (4") – DP 75 bar*, di lunghezza complessiva pari a 2,088 km, ha origine dal Met. Sansepolcro – Foligno alla progressiva PK 70+588 in corrispondenza del PIDS Loc. Montalcino. Esso si sviluppa prevalentemente in direzione O. Alla progressiva PK 1+074 devia in direzione N, per dirigersi, dopo l'attraversamento della Superstrada E45 al PK 2+028 mediante trivella spingitubo, verso in terminale PK 2+088. L'intero tracciato si posiziona in area prevalentemente pianeggiante, per una prima parte sui terreni lacustri e nella seconda sul fondovalle tiberino, su terreno costituito da alluvioni prevalentemente

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 56 di 209	Rev. 0

granulari. Le aree su cui si disloca la linea in progetto sono per la quasi totalità agricola, con brevi percorrenze su fasce di rispetto stradale.

Der. per Bastia Umbra DN 150 (6") – DP 75 bar

Il tracciato del metanodotto *Der. per Bastia Umbra DN 150 (6") – DP 75 bar*, di lunghezza complessiva pari a 3,095 km, ha origine dal Met. Sansepolcro – Foligno alla progressiva PK 83+065 in corrispondenza del PIDI Loc. Seminario. Esso si sviluppa prevalentemente in direzione N-O, attraversando con trivella spingitubo la S.P. n. 404 al PK 2+000.

L'intero tracciato si posiziona in area prevalentemente pianeggiante nel fondovalle della Valle Umbra, su terreno costituito da alluvioni prevalentemente granulari. Le aree su cui si disloca la linea in progetto sono per la quasi totalità agricola.

Dalla linea del metanodotto *Der. per Bastia Umbra DN 150 (6") – DP 75 bar*, si staccano i seguenti metanodotti secondari:

- al PK 1+645 All. Com. Assisi 3^a Pr. DN 100 (4") – DP 75 bar, L= 888 m
- al PK 2+975 Ric.All. Olivi di Bastia Umbra DN 100 (4") – DP 75 bar, L= 36 m
- al PK 3+070 All. Com. di Bastia Umbra DN 100 (4") – DP 75 bar, L= 102 m.

All. Com. Assisi 1^a Pr. DN 100 (4") – DP 75 bar

Il tracciato del metanodotto *All. Com. Assisi 1^a Pr. DN 100 (4") – DP 75 bar*, di lunghezza complessiva pari a 2,523 km, ha origine dal Met. Sansepolcro – Foligno alla progressiva PK 85+706 in corrispondenza del PIDIS Loc. Biscina. Esso si sviluppa per i primi 1,500 in direzione N-E in parallelismo con il metanodotto All. Ferro Italia esistente da porre fuori esercizio, per poi deviare verso O in parallelismo con il Met. Sansepolcro – Foligno esistente da porre fuori esercizio fino al termine al PK km 2+523.

L'intero tracciato si posiziona in area prevalentemente pianeggiante nel fondovalle della Valle Umbra, su terreno costituito da alluvioni prevalentemente granulari. L'area su cui si disloca la linea in progetto è per la totalità agricola.

Dalla linea del metanodotto *All. Com. Assisi 1^a Pr. DN 100 (4") – DP 75 bar*, si stacca, al PK 0+000 il metanodotto All. Ferro Italia DN 100 (4") – DP 75 bar, L= 518 m.

All. Bonaca - Cannara DN 100 (4") – DP 75 bar

Il tracciato del metanodotto *All. Bonaca - Cannara DN 100 (4") – DP 75 bar*, di lunghezza complessiva pari a 2,184 km, ha origine dal Met. Sansepolcro – Foligno alla progressiva PK 89+964 in corrispondenza del PIDI Loc. Il Castellaccio. Esso si sviluppa in direzione S-O in parallelismo con il metanodotto All. Comune di Cannara esistente da porre fuori esercizio fino al termine al PK km 2+523.

L'intero tracciato è ubicato in area prevalentemente pianeggiante nel fondovalle della Valle Umbra, su terreno costituito da alluvioni prevalentemente granulari. Le aree su cui si disloca la linea in progetto sono per totalità agricola.

All. Ceramica Falcinelli DN 100 (4") – DP 75 bar

Il tracciato del metanodotto *All. Ceramica Falcinelli DN 100 (4") – DP 75 bar*, di lunghezza complessiva pari a 2,325 km, ha origine dal Met. Sansepolcro – Foligno alla progressiva PK 92+453 in corrispondenza del PIDI/C Loc. Santa Marinella. Esso si sviluppa in direzione N-E in

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 57 di 209	Rev. 0

parallelismo con il metanodotto All. Ceramica Falcinelli esistente da porre fuori esercizio fino al termine al PK km 2+325.

L'intero tracciato si posiziona in area prevalentemente pianeggiante nel fondovalle della Valle Umbra, su terreno costituito da alluvioni prevalentemente granulari. Le aree su cui si disloca la linea in progetto è per totalità agricola.

Lungo il tratto in oggetto del metanodotto All. Ceramica Falcinelli sono presenti 3 impianti di linea:

- PIDS/C Loc. Santa Marinella PK 0+000
- PIL Loc. S. Felice Nuovo PK 1+417
- PIDA/C Loc. Pod. Mariangeli PK 2+286

Di seguito si riportano le percorrenze comunali dei metanodotti in progetto.

1.4 Territori comunali attraversati

Di seguito si riportano le percorrenze comunali dei metanodotti in progetto.

Nome	DN	Comune	Regione	da km	a km	km parziali	Lungh. Tot. Km
Met. Sansepolcro-Foligno	400	Sansepolcro (AR)	Toscana	0,000	7,039	7,039	7,039
		San Giustino (PG)	Umbria	7,039	11,626	4,587	4,587
		Città di Castello (PG)	Umbria	11,626	34,501	22,875	22,875
		Umbertide (PG)	Umbria	34,501	37,433	2,932	17,263
				38,450	52,781	14,331	
		Montone (PG)	Umbria	37,433	38,450	1,017	1,017
		Perugia (PG)	Umbria	52,781	77,092	24,311	24,311
		Torgiano (PG)	Umbria	77,092	78,117	1,025	1,025
		Bastia Umbra (PG)	Umbria	78,117	83,050	4,933	4,933
		Bettona (PG)	Umbria	83,050	84,597	1,547	1,547
		Assisi (PG)	Umbria	84,597	89,591	4,994	4,994
Spello (PG)	Umbria	89,591	96,742	7,151	7,151		

Tabella 5.1/A– Limiti amministrativi - territori comunali interessati del Metanodotto Sansepolcro– Foligno DN 400 (16") – DP 75 bar

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 58 di 209	Rev. 0

Nome	DN	Comune	Regione	da km	a km	km parziali	Lungh. Tot. Km
Der. Per Perugia	400	Perugia (PG)	Umbria	0,000	0,923	0,923	1,138
				5,995	6,210	0,215	
		Torgiano (PG)	Umbria	0,923	5,995	5,072	5,072
All. Centrale Compr. Piccini Sansepolcro	100	Sansepolcro (AR)	Toscana	0,000	0,274	0,274	0,274
Ric. All. Centrale Compr. Piccini	100	Sansepolcro (AR)	Toscana	0,000	0,026	0,026	0,026
Ric. All. Nestlè IT Sansepolcro	100	Sansepolcro (AR)	Toscana	0,000	0,061	0,061	0,061
All. Nestlè IT Sansepolcro	100	Sansepolcro (AR)	Toscana	0,000	0,458	0,458	0,458
All. Buitoni S.p.A.	100	Sansepolcro (AR)	Toscana	0,000	0,006	0,006	0,006
All. Centria SRL	100	Sansepolcro (AR)	Toscana	0,000	0,041	0,041	0,041
Ric. All. Comune Citerna	100	San Giustino (PG)	Umbria	0,000	0,015	0,015	0,015
All. Comune S. Giustino	100	San Giustino (PG)	Umbria	0,000	0,028	0,028	0,028
Der. per S. Giustino	100	San Giustino (PG)	Umbria	0,000	1,239	1,239	1,239
		Città di Castello (PG)	Umbria	1,239	1,323	0,084	0,084
All. Officine Selci	100	San Giustino (PG)	Umbria	0,000	0,030	0,030	0,030
All. Nardi Francesco e figli Spa	100	Città di Castello (PG)	Umbria	0,000	0,424	0,424	0,424
Ric. All. Comune di Città di Castello 3 ^a Pr.	100	Città di Castello (PG)	Umbria	0,000	0,046	0,046	0,046
Ric. All. Piccini Paolo	100	Città di Castello (PG)	Umbria	0,000	0,057	0,057	0,057
All. Com. Città di Castello 1 ^a Pr.	100	Città di Castello (PG)	Umbria	0,000	0,081	0,081	0,081
All. Sacofgas	100	Città di Castello (PG)	Umbria	0,000	0,229	0,229	0,229
All. Centrale metano Piccini	100	Città di Castello (PG)	Umbria	0,000	0,433	0,433	0,433
All. Com. Città di Castello 2 ^a Pr.	100	Città di Castello (PG)	Umbria	0,000	0,163	0,163	0,163
Ric. All. Com. di Umbertide 3 ^a Pr.	100	Umbertide (PG)	Umbria	0,000	0,096	0,096	0,096
All. Com. di Umbertide 1 ^a Pr.	100	Umbertide (PG)	Umbria	0,000	0,453	0,453	0,453
Ric. Derivazione per Gubbio	200	Umbertide (PG)	Umbria	0,000	0,135	0,135	0,135
All. Com. Umbertide 2 ^a Pr.	100	Umbertide (PG)	Umbria	0,000	0,252	0,252	0,252
Ric. All. Comune di Perugia 5 ^a Pr.	150	Perugia (PG)	Umbria	0,000	0,586	0,586	0,586
Ric. All. Comune di Perugia 4 ^a Pr.	100	Perugia (PG)	Umbria	0,000	0,038	0,038	0,038
Ric. Pot. All. Comune di Perugia 2 ^a Pr.	150	Perugia (PG)	Umbria	0,000	0,131	0,131	0,131
All. Luxenia Umbro Tiberina	100	Perugia (PG)	Umbria	0,000	2,088	2,088	2,088
Ric. All. Com. Perugia 2 ^a Pr.	100	Perugia (PG)	Umbria	0,000	0,019	0,019	0,019
All. Colussi SPA	100	Torgiano (PG)	Umbria	0,000	0,320	0,320	0,320
		Bastia Umbra (PG)	Umbria	0,320	4,096	3,776	3,776
		Assisi (PG)	Umbria	4,096	5,406	1,310	1,310

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 59 di 209	Rev. 0

Nome	DN	Comune	Regione	da km	a km	km parziali	Lungh. Tot. Km
All. Deltafina Spa	100	Bastia Umbra (PG)	Umbria	0,000	0,184	0,184	0,184
All. Metano Auto RO.LA	100	Bastia Umbra (PG)	Umbria	0,000	0,372	0,372	0,372
All. Mignini e Petrini Spa	100	Assisi (PG)	Umbria	0,000	0,068	0,068	0,068
All. Assisi Gestione e Servizi Srl	100	Assisi (PG)	Umbria	0,000	0,097	0,097	0,097
Der. per Bastia Umbra	150	Bettona (PG)	Umbria	0,000	0,308	0,308	0,308
		Bastia Umbra (PG)	Umbria	0,308	2,464	2,156	2,156
		Assisi (PG)	Umbria	2,464	3,095	0,631	0,631
Ric.All. Olivi di Bastia Umbra	100	Bastia Umbra (PG)	Umbria	0,000	0,036	0,036	0,036
All. Com. di Bastia Umbra	100	Bastia Umbra (PG)	Umbria	0,000	0,102	0,102	0,102
All. Com. Assisi 3 [^] Pr.	100	Assisi (PG)	Umbria	0,000	0,888	0,888	0,888
All. Com. Assisi 1 [^] Pr.	100	Assisi (PG)	Umbria	0,000	2,523	2,523	2,523
All. Ferro Italia	100	Assisi (PG)	Umbria	0,000	0,196	0,196	0,196
		Cannara (PG)	Umbria	0,000	0,322	0,322	0,322
All. Com. Bonaca - Cannara	100	Spello (PG)	Umbria	0,000	1,317	1,317	1,317
		Cannara (PG)	Umbria	1,317	2,184	0,867	0,867
All. Ceramica Falcinelli	100	Spello (PG)	Umbria	0,000	2,325	2,325	2,325
All. Com. di Spello	100	Spello (PG)	Umbria	0,000	0,060	0,060	0,060

Tabella 5.1/B– Limiti amministrativi - territori comunali interessati delle opere connesse al Metanodotto Sansepolcro– Foligno DN 400 (16”) – DP 75 bar

1.5 Principali attraversamenti

Le metodologie realizzative previste per l'attraversamento delle principali infrastrutture e dei maggiori corsi d'acqua lungo i tracciati in progetto sono riassunte nelle tabelle seguenti. Relativamente agli attraversamenti dei corsi d'acqua e delle infrastrutture viarie principali sono stati definiti i disegni di dettaglio (Rif. AT-20047-LXX-XX allegati allo SIA – LSC-100) a cui si rimanda per fornire una rappresentazione chiara dell'intervento.

Tab. 5.2/A - Principali attraversamenti del “Met. Sansepolcro – Foligno DN 400 (16”) – DP 75 bar”

Progressiva (Km)	Comune	Infrastrutture	Corsi d'acqua	Modalità Attraversamento
0 + 040	Sansepolcro (AR)	Strada sterrata		A cielo aperto
0 + 425	Sansepolcro (AR)	Strada sterrata		A cielo aperto
1 + 334	Sansepolcro (AR)	Via le Marcelle		In trivellazione spingitubo
1 + 723	Sansepolcro (AR)	Via il Gaia		In trivellazione spingitubo
1 + 858	Sansepolcro (AR)		Fosso Vannocchia	A cielo aperto

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 60 di 209	Rev. 0

Tab. 5.2/A - Principali attraversamenti del “Met. Sansepolcro – Foligno DN 400 (16”) – DP 75 bar”

Progressiva (Km)	Comune	Infrastrutture	Corsi d'acqua	Modalità Attraversamento
2 + 333	Sansepolcro (AR)		Canale	A cielo aperto
2 + 602	Sansepolcro (AR)	S.S. n. 73		In trivellazione spingitubo
3 + 300	Sansepolcro (AR)	Strada bianca		A cielo aperto
4 + 242	Sansepolcro (AR)	Strada comunale		In trivellazione spingitubo
5 + 583	Sansepolcro (AR)	Strada comunale		In trivellazione spingitubo
6 + 015	Sansepolcro (AR)	Strada comunale		In trivellazione spingitubo
6 + 239	Sansepolcro (AR)		Torrente Afra	trenchless-TOC
6 + 952	Sansepolcro (AR)		Torrente Riascone	A cielo aperto
6 + 952	Sansepolcro (AR)	Strada sterrata		A cielo aperto
7 + 340	San Giustino (PG)	Strada comunale di Mezzatorre		In trivellazione spingitubo
7 + 925	San Giustino (PG)	S.P. n. 100		In trivellazione spingitubo
8 + 330	San Giustino (PG)		Torrente Vertola	In trivellazione spingitubo
8 + 540	San Giustino (PG)	Strada sterrata		A cielo aperto
8 + 886	San Giustino (PG)	Strada sterrata		A cielo aperto
9 + 391	San Giustino (PG)	Strada sterrata		A cielo aperto
9 + 512	San Giustino (PG)		Fosso del Valecchio	A cielo aperto
9 + 686	San Giustino (PG)	Strada sterrata Molinello-Selci Lama		In trivellazione spingitubo
10 + 487	San Giustino (PG)	S.P. n. 100		In trivellazione spingitubo
10 + 604	San Giustino (PG)		Torrente Selci	In trivellazione spingitubo
10 + 827	San Giustino (PG)	Strada comunale		In trivellazione spingitubo
11 + 331	San Giustino (PG)	Strada sterrata		A cielo aperto
11 + 941	Città di Castello (PG)	Strada sterrata		A cielo aperto
12 + 432	Città di Castello (PG)		Fosso Rancione	A cielo aperto
12 + 653	Città di Castello (PG)	Via Gino Scaramucci		In trivellazione spingitubo
13 + 710	Città di Castello (PG)	S.S. n.3 bis Tiberina (E45)		In trivellazione spingitubo

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 61 di 209	Rev. 0

Tab. 5.2/A - Principali attraversamenti del “Met. Sansepolcro – Foligno DN 400 (16”) – DP 75 bar”

Progressiva (Km)	Comune	Infrastrutture	Corsi d'acqua	Modalità Attraversamento
14 + 694	Città di Castello (PG)	Via Bertrand Russel		In trivellazione spingitubo
14 + 752	Città di Castello (PG)	Ferrovia SS-Perugia S.Anna		In trivellazione spingitubo
14 + 798	Città di Castello (PG)	Viale Romagna		In trivellazione spingitubo
14 + 868	Città di Castello (PG)		Torrente Regnano	A cielo aperto
16 + 220	Città di Castello (PG)	Viale Emilia		In trivellazione spingitubo
16 + 310	Città di Castello (PG)	Strada sterrata		trenchless-TOC
16 + 367	Città di Castello (PG)		Torrente Vaschi	trenchless-TOC
16 + 563	Città di Castello (PG)		Rio Secco	trenchless-TOC
17 + 329	Città di Castello (PG)	Frazione Userna		In trivellazione spingitubo
17 + 512	Città di Castello (PG)	Via Genesio Polidori		In trivellazione spingitubo
17 + 624	Città di Castello (PG)	Via Angelini		In trivellazione spingitubo
17 + 985	Città di Castello (PG)		Fosso Vitollesca	A cielo aperto
18 + 543	Città di Castello (PG)	Via Angelini		In trivellazione spingitubo
18 + 967	Città di Castello (PG)		Torrente Cavaglione	A cielo aperto
19 + 115	Città di Castello (PG)	Strada comunale		In trivellazione spingitubo
19 + 532	Città di Castello (PG)	Strada Regionale n. 257		In trivellazione spingitubo
19 + 722	Città di Castello (PG)		Fosso S.Benedetto	A cielo aperto
19+881	Città di Castello (PG)		Fosso S.Benedetto	A cielo aperto
19 + 974	Città di Castello (PG)		Fosso S.Benedetto	A cielo aperto
20 + 225	Città di Castello (PG)	Strada sterrata		A cielo aperto
20 + 312	Città di Castello (PG)	Strada sterrata		A cielo aperto
20 + 434	Città di Castello (PG)	Vocabolo Cavine		In trivellazione spingitubo
20 + 550	Città di Castello (PG)	Strada sterrata		trenchless-TOC
20 + 642	Città di Castello (PG)		Fosso Scatorbia	trenchless-TOC
20 + 984	Città di Castello (PG)	Via delle Terme		In trivellazione spingitubo

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 62 di 209	Rev. 0

Tab. 5.2/A - Principali attraversamenti del “Met. Sansepolcro – Foligno DN 400 (16”) – DP 75 bar”

Progressiva (Km)	Comune	Infrastrutture	Corsi d'acqua	Modalità Attraversamento
21 + 239	Città di Castello (PG)		Fosso	A cielo aperto
21 + 620	Città di Castello (PG)	Via Monsignor Cesare Pagani		In trivellazione spingitubo
22 + 168	Città di Castello (PG)		Fosso della Croce	A cielo aperto
22 + 525	Città di Castello (PG)	Località Zoccolanti		In trivellazione spingitubo
22 + 954	Città di Castello (PG)		Fosso del Balzo	A cielo aperto
23 + 265	Città di Castello (PG)	Strada sterrata		A cielo aperto
24 + 038	Città di Castello (PG)	Strada comunale		In trivellazione spingitubo
24 + 298	Città di Castello (PG)		Fosso	A cielo aperto
24 + 453	Città di Castello (PG)	S.P. n. 106		In trivellazione spingitubo
24 + 721	Città di Castello (PG)		Torrente Soara	A cielo aperto
25 + 227	Città di Castello (PG)	Strada asfaltata		In trivellazione spingitubo
25 + 371	Città di Castello (PG)	Vocabolo Chiesa		In trivellazione spingitubo
26 + 294	Città di Castello (PG)	S.S. n. 3 bis Tiberina		In trivellazione spingitubo
26 + 588	Città di Castello (PG)	Superstrada E45		In trivellazione spingitubo
27 + 402	Città di Castello (PG)		Fosso di Santa Lucia	A cielo aperto
27 + 885	Città di Castello (PG)		Fosso di Ca' Poriano	A cielo aperto
28 + 154	Città di Castello (PG)		Fosso	A cielo aperto
28 + 507	Città di Castello (PG)	Strada sterrata		A cielo aperto
30 + 029	Città di Castello (PG)		Rio di Gracciata	A cielo aperto
30 + 219	Città di Castello (PG)	Strada sterrata		A cielo aperto
30 + 680	Città di Castello (PG)		Fosso Riazzo	A cielo aperto
31 + 84	Città di Castello (PG)	Strada sterrata		A cielo aperto
31 + 543	Città di Castello (PG)	Strada sterrata		A cielo aperto
31 + 803	Città di Castello (PG)	Strada sterrata		A cielo aperto
32 + 218	Città di Castello (PG)	Via dell'Industria		In trivellazione spingitubo
32 + 800	Città di Castello (PG)		Fosso Lucestro	A cielo aperto
33 + 169	Città di Castello (PG)	Strada sterrata		A cielo aperto

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 63 di 209	Rev. 0

Tab. 5.2/A - Principali attraversamenti del “Met. Sansepolcro – Foligno DN 400 (16”) – DP 75 bar”

Progressiva (Km)	Comune	Infrastrutture	Corsi d'acqua	Modalità Attraversamento
34 + 036	Città di Castello (PG)	Strada sterrata		A cielo aperto
34 + 261	Città di Castello (PG)		Fiume Tevere	Trenchless TOC
34 + 883	Umbertide (PG)	Strada sterrata		A cielo aperto
35 + 421	Umbertide (PG)		Fosso	A cielo aperto
36 + 255	Umbertide (PG)		Fosso Pirano	A cielo aperto
36 + 866	Umbertide (PG)		Fosso	A cielo aperto
37 + 022	Umbertide (PG)		Fiume Tevere	Trenchless MT
37 + 328	Umbertide (PG)	S.S. n.3 bis Tiberina		In trivellazione spingitubo
37 + 432	Montone (PG)		Torrente Lama	A cielo aperto
37 + 871	Montone (PG)	Superstrada E45		In trivellazione spingitubo
38 + 450	Umbertide (PG)		Fiume Tevere	Trenchless TOC
38 + 830	Umbertide (PG)	Superstrada E45		In trivellazione spingitubo
40 + 121	Umbertide (PG)		Fosso Cioccolanti	A cielo aperto
41 + 000	Umbertide (PG)		Torrente Niccone	Trenchless TOC
42 + 975	Umbertide (PG)	S.S. n.3 bis Tiberina		In trivellazione spingitubo
42 + 990	Umbertide (PG)	Ferrovia Centrale Umbra		In trivellazione spingitubo
43 + 140	Umbertide (PG)	Strada asfaltata		Trenchless TOC
44 + 100	Umbertide (PG)	S.P. n. 142		Trenchless TOC
44 + 331	Umbertide (PG)	Località San Giuliano		In trivellazione spingitubo
44 + 476	Umbertide (PG)		Fosso	A cielo aperto
44 + 846	Umbertide (PG)		Fosso	A cielo aperto
45 + 087	Umbertide (PG)		Fosso	Trenchless MT
45 + 538	Umbertide (PG)	S.P. n. 170		Trenchless MT
47 + 033	Umbertide (PG)		Rio del Guardengo	A cielo aperto
47 + 256	Umbertide (PG)	Strada comunale		In trivellazione spingitubo
47 + 732	Umbertide (PG)	Località Badia di Monte Corona		In trivellazione spingitubo
47 + 785	Umbertide (PG)		Fosso della Badia	A cielo aperto

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 64 di 209	Rev. 0

Tab. 5.2/A - Principali attraversamenti del “Met. Sansepolcro – Foligno DN 400 (16”) – DP 75 bar”

Progressiva (Km)	Comune	Infrastrutture	Corsi d'acqua	Modalità Attraversamento
47 + 891	Umbertide (PG)	Località Badia di Monte Corona		In trivellazione spingitubo
49 + 319	Umbertide (PG)		Fosso dello Spogno	A cielo aperto
49 + 857	Umbertide (PG)		Fiume Tevere	Trenchless MT
51 + 703	Umbertide (PG)	S.P. n. 169		In trivellazione spingitubo
52 + 713	Umbertide (PG)	Via della Barca		In trivellazione spingitubo
52 + 781	Umbertide (PG)		Torrente Mussino	A cielo aperto
53 + 356	Perugia (PG)	S.S. n.3 bis Tiberina		In trivellazione spingitubo
53 + 862	Perugia (PG)		Fosso Pietramelina	A cielo aperto
54 + 044	Perugia (PG)	S.S. n.3 bis Tiberina		In trivellazione spingitubo
54 + 281	Perugia (PG)		Fosso Nole Campana	A cielo aperto
54 + 469	Perugia (PG)	Strada comunale		In trivellazione spingitubo
54 + 916	Perugia (PG)	Strada sterrata		A cielo aperto
55 + 550	Perugia (PG)	Strada vicinale della Parlesca		In trivellazione spingitubo
57 + 082	Perugia (PG)		Fosso della Parlesca	A cielo aperto
58 + 329	Perugia (PG)	Strada della Bruna		In trivellazione spingitubo
58 + 593	Perugia (PG)	S.S. n.3 bis Tiberina		In trivellazione spingitubo
58 + 697	Perugia (PG)		Rio di San Bartolomeo	A cielo aperto
59 + 092	Perugia (PG)	Strada della Bruna		In trivellazione spingitubo
59 + 183	Perugia (PG)	S.S. n.3 bis Tiberina		In trivellazione spingitubo
59 + 907	Perugia (PG)	Via La Nave		In trivellazione spingitubo
60 + 249	Perugia (PG)		Torrente Resina	A cielo aperto
60 + 614	Perugia (PG)	Strada dell Fraticciola		A cielo aperto
60 + 979	Perugia (PG)	Ferrovia Centrale Umbra		In trivellazione spingitubo

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 65 di 209	Rev. 0

Tab. 5.2/A - Principali attraversamenti del “Met. Sansepolcro – Foligno DN 400 (16”) – DP 75 bar”

Progressiva (Km)	Comune	Infrastrutture	Corsi d'acqua	Modalità Attraversamento
61 + 057	Perugia (PG)	Via G. Amendola		In trivellazione spingitubo
61 + 156	Perugia (PG)	Via Carlo Vischia		In trivellazione spingitubo
61 + 545	Perugia (PG)		Fosso del Ponticello	A cielo aperto
62 + 757	Perugia (PG)	Strada dei Bracceschi		In trivellazione spingitubo
62 + 886	Perugia (PG)	Svincolo superstrada E45		In trivellazione spingitubo
63 + 922	Perugia (PG)	Strada Butiniale Ventia		In trivellazione spingitubo
63 + 978	Perugia (PG)		Torrente Ventia	In trivellazione spingitubo
64 + 543	Perugia (PG)	Strada San Fortunato		In trivellazione spingitubo
65 + 158	Perugia (PG)	Strada Passo dell'Acqua		A cielo aperto
65 + 245	Perugia (PG)		Rio del Bagno	A cielo aperto
65 + 740	Perugia (PG)	Strada comunale		In trivellazione spingitubo
66 + 192	Perugia (PG)	Strada Passo dell'Acqua		In trivellazione spingitubo
67 + 156	Perugia (PG)		Fiume Tevere	Trenchless MT
67 + 276	Perugia (PG)		Fiume Tevere	Trenchless MT
67 + 819	Perugia (PG)		Torrente Rio Grande	Trenchless MT
67 + 955	Perugia (PG)	Superstrada E45		Trenchless MT
67 + 992	Perugia (PG)	Strada Tiberina Nord		Trenchless MT
68 + 060	Perugia (PG)	Strada comunale		Trenchless MT
68 + 805	Perugia (PG)	Strada comunale		In trivellazione spingitubo
69 + 344	Perugia (PG)		Fosso di Montalcino	A cielo aperto
69 + 961	Perugia (PG)	Strada di Montalcino		A cielo aperto
70 + 567	Perugia (PG)	Strada asfaltata		In trivellazione spingitubo

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 66 di 209	Rev. 0

Tab. 5.2/A - Principali attraversamenti del “Met. Sansepolcro – Foligno DN 400 (16”) – DP 75 bar”

Progressiva (Km)	Comune	Infrastrutture	Corsi d'acqua	Modalità Attraversamento
70 + 727	Perugia (PG)	Strada Fabbriane		In trivellazione spingitubo
71 + 394	Perugia (PG)	Strada Lidarno Petrignano		In trivellazione spingitubo
71 + 919	Perugia (PG)	Superstrada E45		In trivellazione spingitubo
72 + 002	Perugia (PG)	Strada Valleceppi-Sant'Egidio		In trivellazione spingitubo
72 + 018	Perugia (PG)	Via Casciolano		In trivellazione spingitubo
73 + 102	Perugia (PG)		Rio Bosco	A cielo aperto
73 + 369	Perugia (PG)	Superstrada E45		In trivellazione spingitubo
74 + 095	Perugia (PG)	Strada Ranco		In trivellazione spingitubo
74 + 223	Perugia (PG)	Strada Ranco		In trivellazione spingitubo
74 + 651	Perugia (PG)	Strada di Sant'Egidio		In trivellazione spingitubo
74 + 900	Perugia (PG)	Strada Palombaio		In trivellazione spingitubo
74 + 971	Perugia (PG)	Ferrovia Terentola-Foligno		In trivellazione spingitubo
75 + 212	Perugia (PG)	S.S. n. 75		In trivellazione spingitubo
75 + 420	Perugia (PG)	Strada Centrale Umbra		In trivellazione spingitubo
76 + 217	Torgiano (PG)		Fosso	A cielo aperto
77 + 820	Torgiano (PG)	Via Bastia		In trivellazione spingitubo
78 + 118	Bastia Umbra (PG)		Fosso della Cagnoletta	A cielo aperto
78 + 765	Bastia Umbra (PG)	Strada Provinciale di Torgiano		In trivellazione spingitubo
79 + 347	Bastia Umbra (PG)	S.P. n. 404		In trivellazione spingitubo
81 + 063	Bastia Umbra (PG)	Via Sterpaticcio		In trivellazione spingitubo
81 + 577	Bastia Umbra (PG)	Strada comunale		In trivellazione spingitubo
81 + 789	Bastia Umbra (PG)		Fiume Chiascio	Trenchless MT
82 + 112	Bastia Umbra (PG)	S.P. n. 404		In trivellazione spingitubo
82 + 178	Bastia Umbra (PG)		Fosso	A cielo aperto

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 67 di 209	Rev. 0

Tab. 5.2/A - Principali attraversamenti del “Met. Sansepolcro – Foligno DN 400 (16”) – DP 75 bar”

Progressiva (Km)	Comune	Infrastrutture	Corsi d'acqua	Modalità Attraversamento
82 + 552	Bastia Umbra (PG)	Via Giovanni Amendola		In trivellazione spingitubo
83 + 028	Bastia Umbra (PG)	Via Ose		In trivellazione spingitubo
83 + 050	Bettona (PG)	Via San Simone		In trivellazione spingitubo
83 + 616	Bettona (PG)		Fosso del Casino	A cielo aperto
84 + 872	Assisi (PG)	S.P. n. 408		In trivellazione spingitubo
86 + 941	Assisi (PG)	S.P. n. 410		In trivellazione spingitubo
87 + 598	Assisi (PG)	Via Montenero		In trivellazione spingitubo
88 + 283	Spello (PG)		Fosso di Fontanella	A cielo aperto
89 + 925	Spello (PG)	S.P. n. 410		In trivellazione spingitubo
90 + 776	Spello (PG)	Via Fonte Citema		In trivellazione spingitubo
91 + 118	Spello (PG)	Via San Felice		In trivellazione spingitubo
91 + 946	Spello (PG)	Strada comunale		In trivellazione spingitubo
91 + 946	Spello (PG)		Rio Marinello	In trivellazione spingitubo
92 + 436	Spello (PG)	Via del Barco		In trivellazione spingitubo
93 + 317	Spello (PG)	Via Mausoleo		In trivellazione spingitubo
94 + 208	Spello (PG)	Via Cinque Vie		In trivellazione spingitubo
94 + 451	Spello (PG)	Via Carbone		In trivellazione spingitubo
95 + 035	Spello (PG)	Via Campodonico		In trivellazione spingitubo
95 + 446	Spello (PG)	Via Acquatino		In trivellazione spingitubo
95 + 600	Spello (PG)		Rio Chianarella	A cielo aperto
95 + 827	Spello (PG)		Rio Fossatone	In trivellazione spingitubo
96 + 112	Spello (PG)	Via San Giuseppe		In trivellazione spingitubo

Tab. 5.2/B - Principali attraversamenti delle opere connesse al “Met. Sansepolcro – Foligno”

Progressiva (Km)	Comune	Infrastrutture	Corsi d'acqua	Modalità di attraversamento
Der. per Perugia DN 400 (16”) – DP 75 bar				
0+442	Perugia (PG)	Strada Centrale Umbra		A cielo aperto
0+637	Perugia (PG)	Strada per Brufa		In trivellazione spingitubo

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 68 di 209	Rev. 0

Tab. 5.2/B - Principali attraversamenti delle opere connesse al “Met. Sansepolcro – Foligno”

Progressiva (Km)	Comune	Infrastrutture	Corsi d'acqua	Modalità di attraversamento
1+080	Torgiano (PG)	Via S. Giovanni Ponte		In trivellazione spingitubo
1+365	Torgiano (PG)	Via S. Giovanni Ponte		In trivellazione spingitubo
1+903	Torgiano (PG)	S.P. n.401		Trenchless T.O.C.
2+960	Torgiano (PG)		Fosso	A cielo aperto
3+139	Torgiano (PG)		Fosso	A cielo aperto
3+536	Torgiano (PG)		Fosso della Rena Bianca	A cielo aperto
3+887	Torgiano (PG)		Fosso della Rena Bianca	A cielo aperto
4+671	Torgiano (PG)	S.P. n.401		In trivellazione spingitubo
5+148	Torgiano (PG)	Vocabolo Palla		A cielo aperto
5+592	Torgiano (PG)	Strada sterrata		A cielo aperto
6+000	Torgiano/ Perugia (PG)		Fiume Tevere	Trenchless MT
All. Nestlè IT Sansepolcro DN 100 (4'') – DP 75 bar				
0+374	Sansepolcro (AR)	Strada Vicinale Reglia dei Mulini		In trivellazione spingitubo
Der. per San Giustino DN 100 (4'') – DP 75 bar				
0+369	San Giustino (PG)	Superstrada E45		In trivellazione spingitubo
0+836	San Giustino (PG)	S.P. n.100		In trivellazione spingitubo
1+125	San Giustino (PG)	Strada sterrata		a cielo aperto
1+206	San Giustino/ Città di Castello (PG)	Strada sterrata		a cielo aperto
All. Nardi Francesco e Figli Spa DN 100 (4'') – DP 75 bar				
0+365	San Giustino (PG)	Ferrovia Centrale Umbra		In trivellazione spingitubo
All. Centrale metano Piccini DN 100 (4'') – DP 75 bar				
0+156	Perugia (PG)	Viale Umbria		In trivellazione spingitubo
0+433	Perugia (PG)	Strada sterrata		A cielo aperto
All. Luxenia Umbro Tiberina DN 100 (4'') – DP 75 bar				
0+883	Perugia (PG)	Strada Fabrianese		In trivellazione spingitubo
1+080	Perugia (PG)	Strada Fabrianese		In trivellazione spingitubo
1+738	Perugia (PG)	Strada Tiberina Nord		In trivellazione spingitubo
1+925	Perugia (PG)	Via del Cipresso		In trivellazione spingitubo
2+028	Perugia (PG)	Superstrada E45		In trivellazione spingitubo
All. Colussi Perugia SPA DN 100 (4'') – DP 75 bar				

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 69 di 209	Rev. 0

Tab. 5.2/B - Principali attraversamenti delle opere connesse al “Met. Sansepolcro – Foligno”

Progressiva (Km)	Comune	Infrastrutture	Corsi d'acqua	Modalità di attraversamento
0+153	Torgiano (PG)		Fosso della Cagnoletta	a cielo aperto
0+316	Torgiano (PG) Bastia Umbra (PG)	S.P. n.247 di S. Egidio (Via Hanoi)		In trivellazione spingitubo
0+720	Bastia Umbra (PG)	Via Tito Paparelli		In trivellazione spingitubo
1+628	Bastia Umbra (PG)	Via Madonna di Campagna		In trivellazione spingitubo
2+051	Bastia Umbra (PG)	Via S.Cristoforo		In trivellazione spingitubo
2+059	Bastia Umbra (PG)		Fosso Cagnola	In trivellazione spingitubo
2+099	Bastia Umbra (PG)	S.S. n.75 Centrale Umbra		In trivellazione spingitubo
2+753	Bastia Umbra (PG)	S.S. n.147 di Assisi		In trivellazione spingitubo
3+029	Bastia Umbra (PG)	F.S. Terontola-Foligno		In trivellazione spingitubo
3+555	Bastia Umbra (PG)	Via Andrea Costa		In trivellazione spingitubo
3+899	Bastia Umbra (PG)	S.P. n.247 di S. Egidio		In trivellazione spingitubo
4+096	Bastia Umbra (PG) Assisi (PG)	Strada sterrata		A cielo aperto
4+490	Assisi (PG)	Strada sterrata		A cielo aperto
5+386	Assisi (PG)	S.P. n.47 di Assisi		In trivellazione spingitubo
Der. per Bastia Umbra DN 150 (6'') – DP 75 bar				
0+308	Bettona (PG) Bastia Umbra (PG)	Via San Simone		In trivellazione spingitubo
1+082	Bastia Umbra (PG)		Fosso	A cielo aperto
1+369	Bastia Umbra (PG) Assisi (PG)	Via Guido Sorignani		In trivellazione spingitubo
1+673	Assisi (PG)		Fosso	A cielo aperto
2+000	Bastia Umbra (PG) Assisi (PG)	S.P. n. 404		In trivellazione spingitubo
2+850	Bastia Umbra (PG)	Via del Lavoro		In trivellazione spingitubo
2+876	Bastia Umbra (PG)	Strada asfaltata		In trivellazione spingitubo
All. Com. di Assisi 1^ Presa DN 100 (4'') – DP 75 bar				
0+207	Assisi (PG)	Via Dionigi Della Torre		In trivellazione spingitubo
0+333	Assisi (PG)		Fosso	A cielo aperto
0+734	Assisi (PG)	Strada sterrata		A cielo aperto
All. Bonaca - Cannara DN 100 (4'') – DP 75 bar				
0+050	Spello (PG)	Via San Felice		In trivellazione spingitubo
0+504	Spello (PG)		Torrente Ose	A cielo aperto

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 70 di 209	Rev. 0

Tab. 5.2/B - Principali attraversamenti delle opere connesse al “Met. Sansepolcro – Foligno”

Progressiva (Km)	Comune	Infrastrutture	Corsi d'acqua	Modalità di attraversamento
0+504	Spello (PG)	Strada sterrata		A cielo aperto
0+573	Spello (PG))	Strada sterrata		A cielo aperto
1+045	Spello (PG)	S.P. n. 410		In trivellazione spingitubo
1+694	Cannara (PG)		Canale Raggiolo	A cielo aperto
All. Ceramica Falcinelli DN 100 (4'') – DP 75 bar				
0+116	Spello (PG)	Via Santa Marinella		In trivellazione spingitubo
0+681	Spello (PG)	Via Str. Fonda		In trivellazione spingitubo
0+986	Spello (PG)	Via San Felice		In trivellazione spingitubo
1+265	Spello (PG)	Strada sterrata		A cielo aperto
1+355	Spello (PG)	Via delle Vigne		In trivellazione spingitubo
1+543	Spello (PG)	F.S. Terontolo - Foligno		In trivellazione spingitubo
1+933	Spello (PG)	Via Pozzuolo		In trivellazione spingitubo
2+091	Spello (PG)	Via Pozzuolo		In trivellazione spingitubo
2+237	Spello (PG)	Via del Pastificio		In trivellazione spingitubo

1.6 Opere trenchless con controllo direzionale della perforazione

Per superare particolari elementi morfologici e/o in corrispondenza di particolari situazioni di origine antropica o di corsi d'acqua arginati, è possibile l'adozione di soluzioni in sotterraneo (denominate convenzionalmente “trenchless”) con l'utilizzo di metodologie di scavo diversificate.

Nel caso in esame alcuni attraversamenti sia del metanodotto principale che delle opere connesse (vedi Tabella 5.3/A) vengono realizzati con la tecnica della TOC o del microtunnel.

Met. Sansepolcro – Foligno DN 400 (16'') – DP 75 bar						
Denominazione Trenchless	Progressiva (Km)	Sviluppo (m)	Quota Ingresso (m)	Quota Uscita (m)	Litologia	Presenza faglie
TOC Torrente Afra	6+102 - 6+355	253	301	300	Terreni alluvionali sabbiosi, limosi e argillosi	NO
TOC Torrente Vaschi e Rio Secco	16+280 – 16+680	403	301	300	Terreni alluvionali sabbiosi, limosi e argillosi	NO
TOC Fosso Scatorbia	20+498 – 20+794	276	310	312	Terreni alluvionali sabbiosi, limosi e argillosi	NO
TOC Fiume Tevere 1	34+109 – 34+394	288	254	254	Terreni alluvionali argillosi	NO
MICROTUNNEL Fiume Tevere 2	36+927 – 37+234	306	251	250	Terreni alluvionali sabbiosi, limo-argillosi con ghiaia	NO

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 71 di 209	Rev. 0

Met. Sansepolcro – Foligno DN 400 (16'') – DP 75 bar						
Denominazione Trenchless	Progressiva (Km)	Sviluppo (m)	Quota Ingresso (m)	Quota Uscita (m)	Litologia	Presenza faglie
TOC Fiume Tevere 3	38+284 – 38+617	333	248	246	Terreni alluvionali sabbiosi, limosi e argillosi	NO
TOC Torrente Niccone	40+669 – 41+135	455	242	241	Terreni alluvionali sabbiosi, limosi e argillosi	NO
TOC Umbertide 1-2	43+068 - 44+323	1.200	247	254	Terreni limo-argillosi, marne compatte	NO
MICROTUNNEL Umbertide 3	44+996 – 45+617	609	239	250	Terreni ghiaiosi e marne fratturate	NO
MICROTUNNEL Fiume Tevere 4	49+700 – 50+055	342	228	229	Terreni alluvionali sabbiosi, limo-argillosi con ghiaia	NO
MICROTUNNEL Fiume Tevere 5	66+950 - 67+428	479	201	203	Terreni alluvionali sabbiosi, limo-argillosi con ghiaia	NO
MICROTUNNEL Bosco	67+681 - 68+734	1.063	278	201	Terreni alluvionali sabbiosi, limo-argillosi con ghiaia	SI
MICROTUNNEL Fiume Chiascio	81+615 -81+969	353	185	183	Terreni alluvionali sabbiosi, limo-argillosi con ghiaia	NO
Der. per Perugia DN 400 (16'') – DP 75 bar						
TOC Vigneto	1+507 – 2+442	985	233	260	Terreni alluvionali argilloso-limosi	NO
MICROTUNNEL Fiume Tevere 6	5+853 -6+156	352	180	180	Terreni alluvionali sabbiosi, limo-argillosi con ghiaia	NO

Tabella 5.3/A – Attraversamenti con tecnologia trenchless

1.7 Inquadramento geologico, geomorfologico e idrogeologico del tracciato

1.7.1 Geologia

Il tracciato del metanodotto in oggetto si colloca nell'ambito della Alta Valle Tiberina e della Valle Umbra, depressioni di origine tettonica, oggi percorse dal F. Tevere e dal F. Chiascio coi suoi affluenti. Dal punto di vista geologico l'area appartiene ai rilievi Appenninici Settentrionali il cui assetto complessivo è legato all'evoluzione tettonica recente, dal Miocene ad oggi, durante la quale si è strutturata la catena a pieghe costituita da falde tettonicamente sovrapposte e sovrascorse verso Est e Nord-Est.

Alla fase di tettonica compressiva, iniziata nel Miocene, che ha portato al corrugamento e raccorciamento dei terreni precedentemente depositati formando un edificio orogenetico, si è succeduta nel periodo pliocenico-quadernario una fase tettonica distensiva, responsabile della formazione di estese depressioni interne alla dorsale appenninica (*graben*), bordate da faglie normali, delle quali le più importanti ed estese sono la Valle Tiberina da Sansepolcro a Perugia e la Valle Umbra da Perugia a Spoleto, aree in cui si snoda il tracciato del metanodotto in oggetto.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 72 di 209	Rev. 0

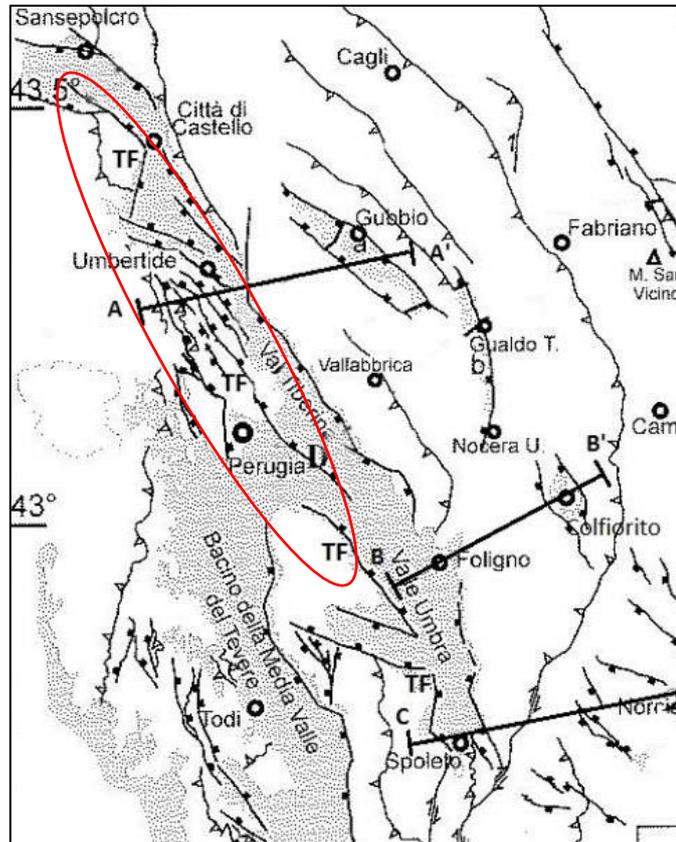


Figura 5.4.1/A – Schema strutturale dell'Appennino Umbro-Marchigiano (da Barchi et al. 1999)
(in rosso areale in studio)

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 73 di 209	Rev. 0

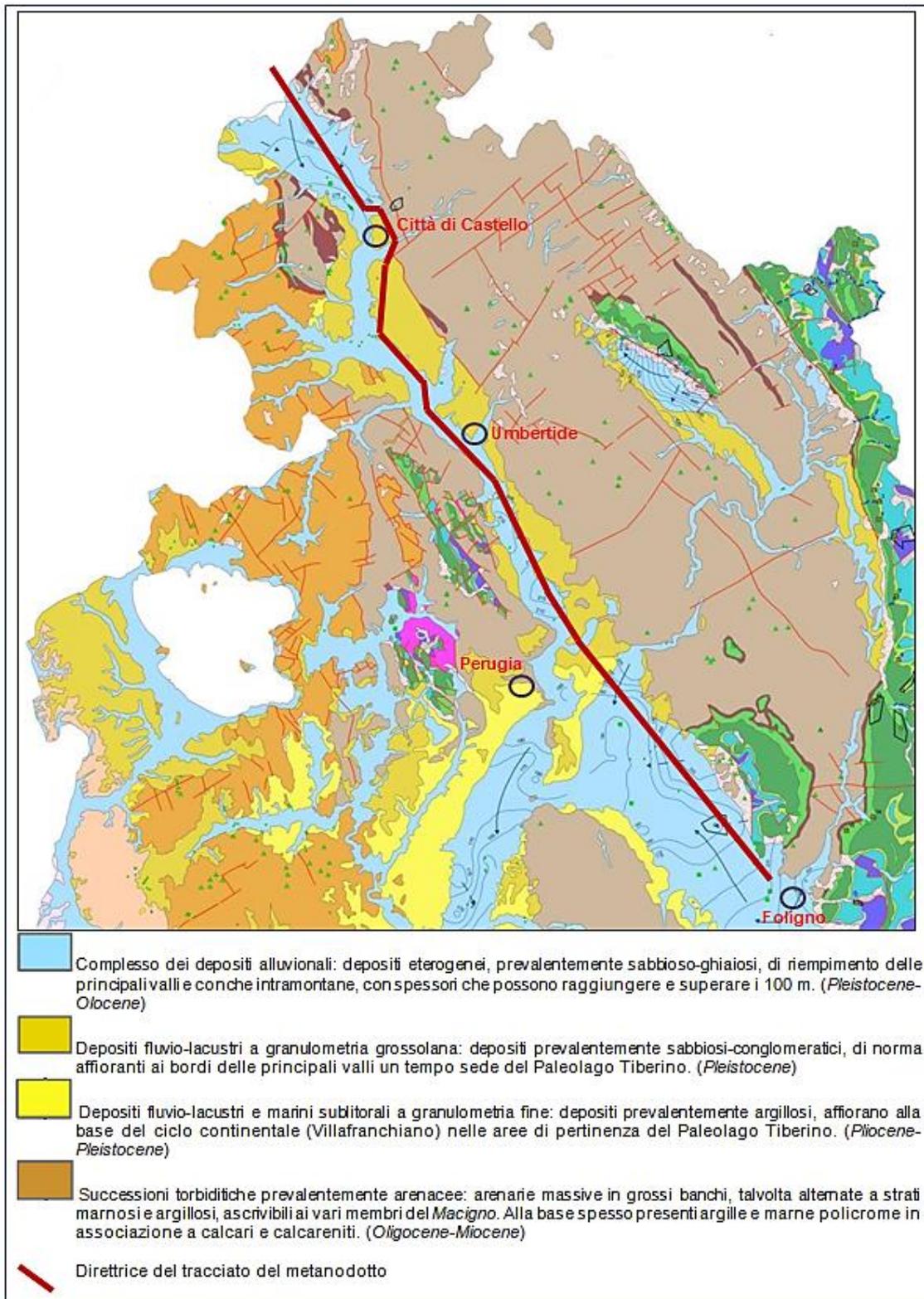


Figura 5.4.1/B – Carta con litologie dei terreni presenti nelle aree attraversate dal tracciato
(da Carta Idrogeologica della Regione Umbria)

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 74 di 209	Rev. 0

Il tracciato, percorrendo per quasi tutto il suo sviluppo la Valle Tiberina e la Valle Umbra, attraversa – come mostrato nella figura sopra riportata– i terreni di natura alluvionale, in parte anche lacustre, depositatisi nel Pleistocene e Olocene nelle relative depressioni. Tali sedimenti, sia per le diverse condizioni morfologiche locali in cui si sono depositati che per le differenti situazioni paleogeografiche che si sono succedute nel tempo, possono avere grande variabilità sia laterale che verticale. Prevalentemente si tratta di terreni granulari a diversa granulometria, ghiaiosi e sabbiosi, ma a luoghi anche argillosi.

Solo in tre aree il tracciato abbandona i fondovalle interessando pertanto terreni di natura diversa, e precisamente:

- aggiramento dell'abitato di Città di Castello, risalendo le colline ad Est in terreni sabbiosi-argillosi-conglomeratici;
- passaggio al piede del versante destro della Valle Tiberina di fronte all'abitato di Umbertide, costituiti da roccia prevalentemente arenacea;
- svalicamento dalla Valle Tiberina verso la Valle Umbra presso l'abitato di Bosco, attraversando terreni arenacei e conglomeratici.

1.7.2 Idrografia

Il tracciato del metanodotto in oggetto si sviluppa principalmente nei fondovalle del F. Tevere, nella sua porzione di alta Val Tiberina, e del F. Chiascio e F. Topino nell'ambito della Valle Umbra.

Il settore settentrionale del bacino nel quale si posiziona il tracciato in oggetto, fino alla confluenza col Chiascio, è costituito prevalentemente da rocce poco permeabili. Il regime della portata del Tevere nel tratto a monte della diga di Montedoglio è molto irregolare, di tipo torrentizio, alimentato prevalentemente dalle acque di ruscellamento superficiale e ipodermico nelle stagioni piovose. La diga ne regolarizza le portate a valle, consentendo un deflusso pressoché continuo nell'arco dell'anno, seppur con sensibili variazioni di portate e con magre estive marcate, dovute alla carenza di importanti risorse idriche sotterranee. Fa eccezione l'alto Topino (affluente del F. Chiascio, a sua volta confluyente nel Tevere), alimentato da copiose sorgenti ubicate nella dorsale carbonatica umbra.

Nel Tevere confluiscono numerosi torrenti sia in sinistra che in destra idrografica che scendono dai rilievi appenninici, di elevazione di circa 800 m s.l.m., con direzione prevalente antiappenninica NNE-SSW.

Tra i principali di questi affluenti, il tracciato attraversa soprattutto quelli in sinistra Tevere, quali i seguenti torrenti:

- Afra, Vertola, Selci, Regnano, Vaschi, Scatorbia, Soara, Mussino, Resina, Ventia, Rio Grande
- mentre in sinistra il tracciato attraversa il:
- Niccone.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 75 di 209	Rev. 0

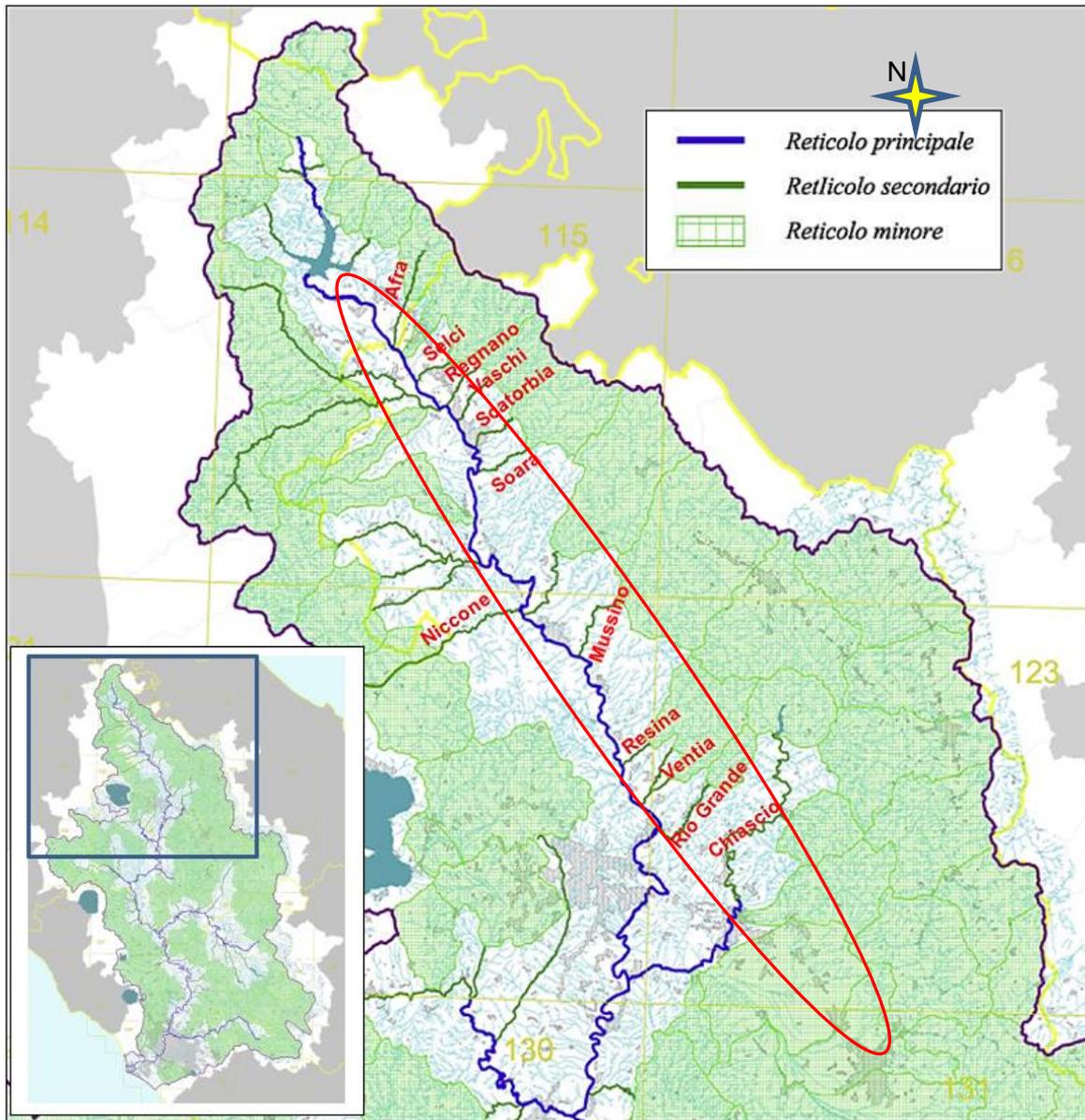


Figura 5.4.2/A – Carta della zonazione del Reticolo Idrografico (da PAI AdB Tevere)

Questi torrenti, il cui bacino si sviluppa in ambiente montano con pronunciati rilievi di rocce competenti, grazie al loro trasporto solido hanno contribuito alla formazione del fondovalle del Tevere, formando conoidi al loro sbocco dalla valle montana. Il tracciato del metanodotto li attraversa sempre nel tratto oltre il loro sbocco dalla valle montana nell'ambito della fascia di fondovalle tiberino.

Nella Valle Umbra, percorsa dal tracciato nella parte occidentale a valle di Foligno, il reticolo idrografico principale è costituito dal F. Chiascio, affluente diretto di sinistra del Tevere, con il suo immissario T. Topino. Sia il Chiascio che il Topino hanno estesi bacini idrografici (rispettivamente di 750 e 1200 km²) che interessano i rilievi appenninici e con i loro apporti hanno dato luogo alla vasta pianura della Valle Umbra.

La rete idrografica Chiascio-Topino contribuisce notevolmente alle portate del Tevere a valle della confluenza, fino a triplicarne il valore.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 76 di 209	Rev. 0

Nell'ambito del sottobacino Chiascio-Topino, nel tratto attraversato dal tracciato, il reticolo idrografico minore è costituito solamente da fossi di pianura, tra i quali si segnalano come più rilevanti il Fosso Cagnoletta e i Fosso Cagnoia, entrambi affluenti in destra del Chiascio.

1.7.3 Idrogeologia

I fondovalle sia della Valle Tiberina che della Valle Umbra sono interessati da importanti acquiferi alluvionali, caratterizzati da un'accentuata variabilità granulometrica e tessiturale sia in senso orizzontale che verticale. I depositi più grossolani sono generalmente posti nella porzione centrale dei fondovalle o in corrispondenza di paleoalvei, con spessori che possono anche superare i 100 m. Nelle altre aree e nelle porzioni di bordo della valle, gli spessori dei depositi prevalentemente sabbiosi-ghiaiosi sono più ridotti.

Gli assi di drenaggio principali coincidono per la Valle Tiberina con l'asta attuale del Tevere o con situazioni legate al suo paleoalveo; per la Valle Umbra con l'asta del Chiascio nella porzione centro occidentale della valle e con gli affluenti (T. Topino in particolare) nella parte più orientale.

I livelli piezometrici, stante l'elevata permeabilità media del materiale costituente il materasso alluvionale, sono strettamente legati ai battenti idrici del corso d'acqua del Tevere e dei suoi affluenti.

1.8 Rimozione di condotte e di impianti esistenti

Il metanodotto in oggetto, con direttrice prevalente Nord Ovest - Sud Est e lunghezza complessiva di circa 94 km, ha origine in località Gragnano nel Comune di Sansepolcro in provincia di Arezzo, nell'area impiantistica esistente denominata Stazione L/R n.4500170/27.

Il suo tracciato termina in corrispondenza dell'area trappola di Foligno nel Comune di Spello in provincia di Perugia.

Il tracciato in progetto si mantiene in parallelismo per l'80% del suo sviluppo al tracciato del metanodotto in dismissione.

Di seguito si riportano le percorrenze comunali dei metanodotti in dismissione (Tabella 5.5/A).

Nome	DN	Comune	Regione	da km	a km	km parziali	Lungh. Tot. Km
Met. Sansepolcro-Foligno	250	Sansepolcro (AR)	Toscana	0,000	7,005	7,005	7,005
		San Giustino (PG)	Umbria	7,005	11,379	4,374	4,374
		Città di Castello (PG)	Umbria	11,379	34,409	23,030	23,963
				34,713	35,646	0,933	
		Umbertide (PG)	Umbria	34,409	34,713	0,304	16,332
				35,646	37,131	1,485	
		Montone (PG)	Umbria	37,131	37,413	0,282	0,282
Perugia (PG)	Umbria	51,956	74,343	22,387	22,387		

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 77 di 209	Rev. 0

Nome	DN	Comune	Regione	da km	a km	km parziali	Lungh. Tot. Km
		Bastia Umbra (PG)	Umbria	74,343	80,794	6,451	6,451
		Assisi (PG)	Umbria	80,794	86,955	6,161	6,161
		Spello (PG)	Umbria	86,955	94,062	7,107	7,107
		Foligno (PG)	Umbria	94,062	94,324	0,262	0,262
Der. Per Perugia	200	Perugia (PG)	Umbria	0,000	3,286	3,286	3,286
		Torgiano (PG)	Umbria	3,286	5,319	2,033	2,033
Pot. Der. per Perugia	250	Perugia (PG)	Umbria	0,000	3,291	3,291	5,331
		Torgiano (PG)	Umbria	3,291	5,331	2,040	
All. Centrale Compr. Piccini Sansepolcro	80	Sansepolcro (AR)	Toscana	0,000	0,149	0,149	0,149
All. Centrale Compr. Piccini	100	Sansepolcro (AR)	Toscana	0,000	0,182	0,182	0,182
All. lbp 1° pr. monte cabina	100	Sansepolcro (AR)	Toscana	0,000	0,185	0,185	0,185
All. Nestlè IT Sansepolcro	100-150	Sansepolcro (AR)	Toscana	0,000	0,062	0,062	0,062
All. Nestlè IT Sansepolcro	100-150	Sansepolcro (AR)	Toscana	0,000	0,420	0,420	0,420
All. Buitoni Spa	100	Sansepolcro (AR)	Toscana	0,000	0,002	0,002	0,002
All. Centria SRL	80	Sansepolcro (AR)	Toscana	0,000	0,001	0,001	0,001
All. Comune Citerna	100	San Giustino (PG)	Umbria	0,000	0,134	0,134	0,134
All. Comune S. Giustino	80	San Giustino (PG)	Umbria	0,000	0,035	0,035	0,035
Der. per S. Giustino	80	San Giustino (PG)	Umbria	0,000	0,970	0,970	1,348
		Città di Castello (PG)	Umbria	0,000	0,378	0,378	
All. Officine Selci	80	San Giustino (PG)	Umbria	0,000	0,002	0,002	0,002
All. Nardi Francesco e figli Spa	80	San Giustino (PG)	Umbria	0,000	0,392	0,392	0,392
All. Comune di Città di Castello 3^ Pr.	100	Città di Castello (PG)	Umbria	0,000	0,206	0,206	0,206
All. Piccini Paolo	100	Città di Castello (PG)	Umbria	0,000	0,073	0,073	0,073
All. Com. Città di Castello 1^ Pr.	80	Città di Castello (PG)	Umbria	0,000	0,278	0,278	0,278
All. Sacofgas	80	Città di Castello (PG)	Umbria	0,000	0,227	0,227	0,227
All. Centrale metano Piccini	80	Città di Castello (PG)	Umbria	0,000	0,110	0,110	0,110
All. Com. Città di Castello 2^ Pr.	80	Città di Castello (PG)	Umbria	0,000	0,262	0,262	0,262
All. Com. di Umbertide 3^ Pr.	100	Umbertide (PG)	Umbria	0,000	0,070	0,070	0,070

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 78 di 209	Rev. 0

Nome	DN	Comune	Regione	da km	a km	km parziali	Lungh. Tot. Km
All. Com. di Umbertide 1^ Pr.	80	Umbertide (PG)	Umbria	0,000	0,096	0,096	0,096
Derivazione per Gubbio	200	Umbertide (PG)	Umbria	0,000	0,441	0,441	0,441
All. Com. Umbertide 2^ Pr.	100	Umbertide (PG)	Umbria	0,000	0,099	0,099	0,099
All. Comune di Perugia 5^ Pr.	150	Perugia (PG)	Umbria	0,000	0,284	0,284	0,284
All. Comune di Perugia 4^ Pr.	80	Perugia (PG)	Umbria	0,000	0,020	0,02	0,020
Pot. All. Comune di Perugia 2^ Pr.	150	Perugia (PG)	Umbria	0,000	0,162	0,162	0,162
All. Luxenia Umbro Tiberina	80	Perugia (PG)	Umbria	0,000	1,723	1,723	1,723
All. Com. Perugia 2^ Pr.	80	Perugia (PG)	Umbria	0,000	0,003	0,003	0,003
All. Colussi SPA	100	Bastia Umbra (PG)	Umbria	0,000	2,634	2,634	3,952
		Assisi (PG)	Umbria	0,000	1,318	1,318	
All. Deltafina Spa	100	Bastia Umbra (PG)	Umbria	0,000	0,186	0,186	0,186
All. Metano Auto RO.LA	80	Bastia Umbra (PG)	Umbria	0,000	0,361	0,361	0,361
All. Mignini e Petrini Spa	100	Assisi (PG)	Umbria	0,000	0,073	0,073	0,073
All. Assisi Gestione e Servizi Srl	80	Assisi (PG)	Umbria	0,000	0,106	0,106	0,106
Der. per Bastia Umbra	100	Bastia Umbra (PG)	Umbria	0,000	0,149	0,149	0,149
All. Olivi di Bastia Umbra	100	Bastia Umbra (PG)	Umbria	0,000	0,031	0,031	0,031
All. Com. di Bastia Umbra	100	Bastia Umbra (PG)	Umbria	0,000	0,088	0,088	0,088
All. Com. Assisi 3^ Pr.	100	Assisi (PG)	Umbria	0,000	0,163	0,163	0,163
All. Com. Assisi 1^ Pr.	100	Assisi (PG)	Umbria	0,000	0,129	0,129	0,129
All. Ferro Italia	100	Assisi (PG)	Umbria	0,000	1,843	1,843	2,130
		Cannara (PG)	Umbria	0,000	0,287	0,287	
All. Com. di Cannara	80	Cannara (PG)	Umbria	0,000	0,210	0,21	0,210
All. Bonaca-Cannara	100	Spello (PG)	Umbria	0,000	1,298	1,298	1,998
		Cannara (PG)	Umbria	0,000	0,700	0,700	
All. Umbracer Srl	100	Cannara (PG)	Umbria	0,000	1,611	1,611	1,611
All. Ceramica Falcinelli	100	Spello (PG)	Umbria	0,000	2,272	2,272	2,272
All. Com. di Spello	80	Spello (PG)	Umbria	0,000	0,106	0,106	0,106

Tabella 5.5/A– Limiti amministrativi - territori comunali interessati delle opere in dismissione

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 79 di 209	Rev. 0

DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE

Le condotte sono state progettate e saranno costruite in conformità al D.M. 17 aprile 2008 del Ministero dello Sviluppo Economico ed al relativo allegato “Allegato A - Regola Tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0,8” di seguito denominato “Regola tecnica”.

I metanodotti sono stati progettati per il trasporto di gas naturale con densità 0,72 kg/m³ in condizioni standard ad una pressione massima di esercizio di 75 bar e pertanto sono da classificarsi tra le condotte di 1^a specie.

Le opere in progetto saranno formate da tubi in acciaio collegati mediante saldatura (linea), che rappresentano l'elemento principale del sistema di trasporto in progetto, e da impianti che, oltre a garantire l'operatività della struttura, realizzano l'intercettazione della condotta in accordo alla normativa vigente.

1.9 Linea

Le condotte sono state progettate e saranno costruite in conformità al D.M. 17 aprile 2008 del Ministero dello Sviluppo Economico ed al relativo allegato “Allegato A - Regola Tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0,8” di seguito denominato “Regola tecnica”.

In particolare si precisa quanto segue:

1.9.1 **Pressione di progetto e classificazione della condotta**

I metanodotti sono stati progettati per il trasporto di gas naturale con densità 0,72 kg/m³ in condizioni standard ad una pressione massima di esercizio di 75 bar e pertanto sono da classificarsi tra le condotte di 1^a specie.

1.9.2 **Tubazioni**

Le tubazioni impiegate saranno in acciaio di qualità e rispondenti a quanto prescritto al punto 2.1 del D.M. 17.04.08, ed avranno le seguenti caratteristiche:

Met. Sansepolcro – Foligno DN 400 (16”) – DP 75 bar

- Diametro nominale: DN 400 (16”) / De 406,4 mm
- Materiale EN L360NB/MB
- Tensione di snervamento [MPa] 360 N/mm²
- Spessore normale e maggiorato per linea 11,1 mm
- Spessore rinforzato negli attraversamenti ferroviari 11,1 mm

1.9.3 **Materiali**

I tubi ed i componenti della condotta di trasporto e dei punti di linea in essa inseriti saranno di acciaio in accordo con i requisiti previsti dalla norma UNI-EN 1594:2013.

In particolare:

- i tubi saranno conformi alla norma UNI-EN ISO 3183:2012;
- per gli altri componenti saranno rispettati i requisiti chimico-fisici e le norme previsti dalla norma UNI-EN 1594.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 80 di 209	Rev. 0

Inoltre i componenti della condotta saranno conformi alle pertinenti direttive applicabili ed ai relativi decreti di recepimento; in particolare, in accordo con l'articolo 2 del D.M. 17 aprile 2008, le valvole ed i recipienti a pressione saranno conformi al decreto legislativo 25 febbraio 2000, n. 93.

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.

In corrispondenza degli attraversamenti delle strade importanti e dove per motivi tecnici si riterrà necessario, le condotte saranno messe in opera all'interno di tubo di protezione metallico, munito di sfiati, avente le seguenti caratteristiche:

- Diametro nominale: DN 550 (22")
- Spessore: 14,3
- Materiale acciaio di qualità: grado EN L415NB/MB

Negli attraversamenti di strade secondarie e dove per motivi tecnici si riterrà necessario (es. parallelismi con strutture viarie o percorrenza nelle vicinanze di fabbricati), la condotta potrebbe essere messa in opera in cunicolo in c.a., munito di idonei sfiati.

1.9.4 Calcolo dello spessore dei tubi

I tubi costituenti la condotta di trasporto principale saranno di acciaio di grado EN L360MB.

Il grado di utilizzazione scelto per il calcolo dello spessore dei tubi è $f = 0,72$. Per la linea principale da DN 400 (16"), lo spessore minimo dei tubi, in relazione alle caratteristiche del materiale ed al grado di utilizzazione scelto è definito dalla seguente formula:

$$T_{\min} = \frac{DP \cdot D}{20 \cdot sp} = \frac{75 \cdot 406,4}{20 \cdot 259,2} = \frac{30480}{5184} = 5,88 \text{ mm}$$

con:

T_{\min} = spessore di calcolo del tubo (mm)

DP = pressione di progetto = 75 bar

D = diametro esterno di progetto del tubo = 406,4 mm

sp = sollecitazione circonferenziale ammissibile data dalla seguente formula:

$$sp = R_{t0,5} \cdot f = 360 \cdot 0,72 = 259,2 \text{ MPa}$$

dove

$R_{t0,5}$ = carico unitario di snervamento minimo garantito = 360 MPa

f = grado di utilizzazione = 0,72.

Lo spessore adottato per le linee a spessore normale è pari a **11,1 mm** e risulta maggiore di T_{\min} , calcolato al netto delle tolleranze negative di fabbricazione.

Inoltre, al fine di soddisfare le prescrizioni dei punti 2.5 e 2.7 della "Regola tecnica", lo spessore minimo dei tubi posati in sede stradale di autostrade e strade statali, regionali e provinciali, per attraversamenti o con percorso parallelo alla carreggiata, viene calcolato in base alla pressione massima di esercizio aumentata del 25%.

Tale spessore minimo è definito dalla seguente formula:

$$T_{1\min} = \frac{1,25 \cdot DP \cdot D}{20 \cdot sp} = \frac{1,25 \cdot 75 \cdot 406,4}{20 \cdot 259,2} = \frac{38100}{5184} = 7,35 \text{ mm}$$

con:

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 81 di 209	Rev. 0

T_{min} = spessore di calcolo del tubo (mm)
 DP = pressione di progetto = 75 bar
 D = diametro esterno di progetto del tubo = 406,4 mm
 sp = sollecitazione circonferenziale ammissibile data dalla seguente formula:

$$sp = R_{t0,5} \cdot f = 360 \cdot 0,72 = 259,2MPa$$

dove

$R_{t0,5}$ = carico unitario di snervamento minimo garantito = 360 MPa

f = grado di utilizzazione = 0,72.

Lo spessore adottato per le linee a spessore maggiorato è pari a **11,1 mm** e risulta maggiore di T_{1min} . Nei casi di parallelismi ed attraversamenti di linee ferroviarie sono state applicate le norme emanate dal Ministero dei Trasporti a tutela degli impianti di propria competenza (Decreto 04 aprile 2014 - Norme Tecniche per gli attraversamenti ed i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto).

Lo spessore della condotta da DN 400 interessata dall'attraversamento ferroviario sarà quindi pari a **11,1 mm**, utilizzando un fattore di sicurezza minimo $K_s = 2,5$.

1.9.5 Protezione anticorrosiva

La condotta sarà protetta da:

- una protezione passiva esterna costituita da un rivestimento adesivo in polietilene estruso ad alta densità, applicato in fabbrica, di spessore adeguato, e da un rivestimento interno in vernice epossidica. I giunti di saldatura saranno rivestiti in linea con fasce termorestringenti dello stesso materiale (o resina termoidurente);
- una protezione attiva (catodica) attraverso un sistema di correnti impresse 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.

1.9.6 Telecontrollo

Lungo il metanodotto principale "Met. Sansepolcro – Foligno DN 400 (16") – DP 75 bar" verrà interrata una polifora costituita da un tritubo in Polietilene ad Alta Densità (PEAD) DN 50 contenente il cavo a fibre ottiche a servizio della condotta, al fine di trasmettere i segnali per il telecontrollo ed il telecomando a distanza degli impianti e dei punti di linea.

In corrispondenza degli attraversamenti per i quali è prevista la messa in opera della condotta DN 550 mm (22") in tubo di protezione, la polifora in PEAD verrà inserita a sua volta in tubo di protezione in acciaio denominato tubo portacavi di dimensione pari a DN 100 mm (4") o 150 (6") a seconda della tipologia di attraversamento.

Nel caso di attraversamento con tubo di protezione mediante trivellazione spingitubo, i tubi portacavi DN 100 (4") saranno saldati longitudinalmente al tubo di protezione stesso.

Nel caso di attraversamento con tecnologia Trenchless (T.O.C.), i tubi in PEAD saranno adeguatamente protetti con tubo di protezione DN 200 (8") in acciaio; detta tubazione DN 200 sarà posata per mezzo di una seconda TOC, eseguita parallelamente a quella principale e ad una distanza non superiore a 10 m da quest'ultima.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 82 di 209	Rev. 0

1.9.7 Fascia di asservimento

La distanza minima dell'asse del gasdotto dai fabbricati, misurata orizzontalmente ed in senso ortogonale all'asse della condotta, si ricava ai sensi del D.M. 17.04.08.

La costruzione ed il mantenimento di un metanodotto sui fondi altrui 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" 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. Nel caso in cui non si raggiunga, con i proprietari dei fondi, l'accordo bonario, si procede alla richiesta di imposizione coattiva di servitù, eventualmente preceduta dall'occupazione d'urgenza, delle aree necessarie alla realizzazione delle opere.

L'ampiezza di tale fascia di servitù varia in rapporto al diametro ed alla pressione di esercizio del metanodotto in accordo alle vigenti normative di legge:

- nel caso del metanodotto principale in progetto DN 400 è prevista una fascia di 19,5 m per parte rispetto alle generatrici esterne della condotta (si veda Figura 6.1.7/A).

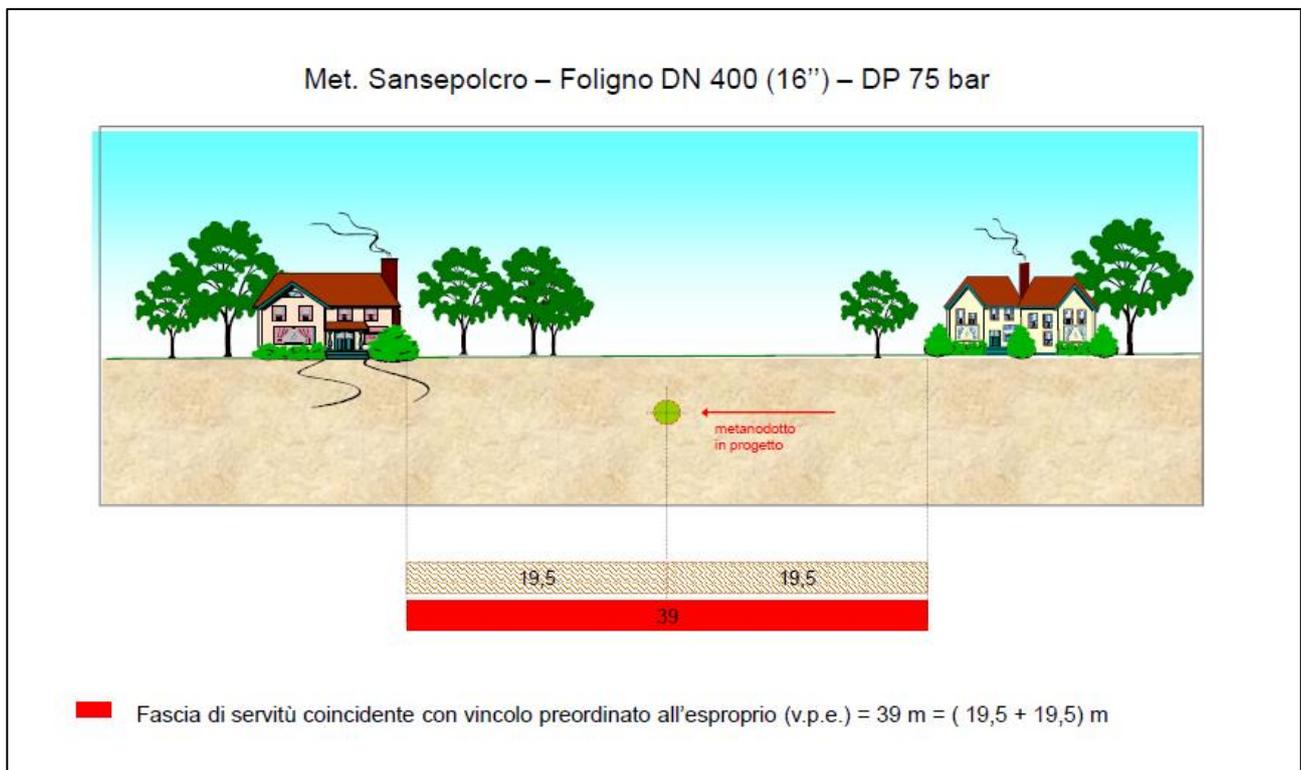


Figura 6.1.7/A – Fascia di servitù - "Met. Sansepolcro – Foligno DN 400 (16") – DP 75 bar"

La nuova linea, laddove è in stretto parallelismo alle condotte esistenti, ne sfrutta parzialmente la servitù in essere. Per questi tratti si potrà quindi limitare l'ampliamento della larghezza della fascia di asservimento.

Nelle figure seguenti (Figura 6.1.7/B, Figura 6.1.7/C) sono riportate, per il metanodotto principale in progetto, le possibili configurazioni di fasce di asservimento e pista lavori.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 83 di 209	Rev. 0

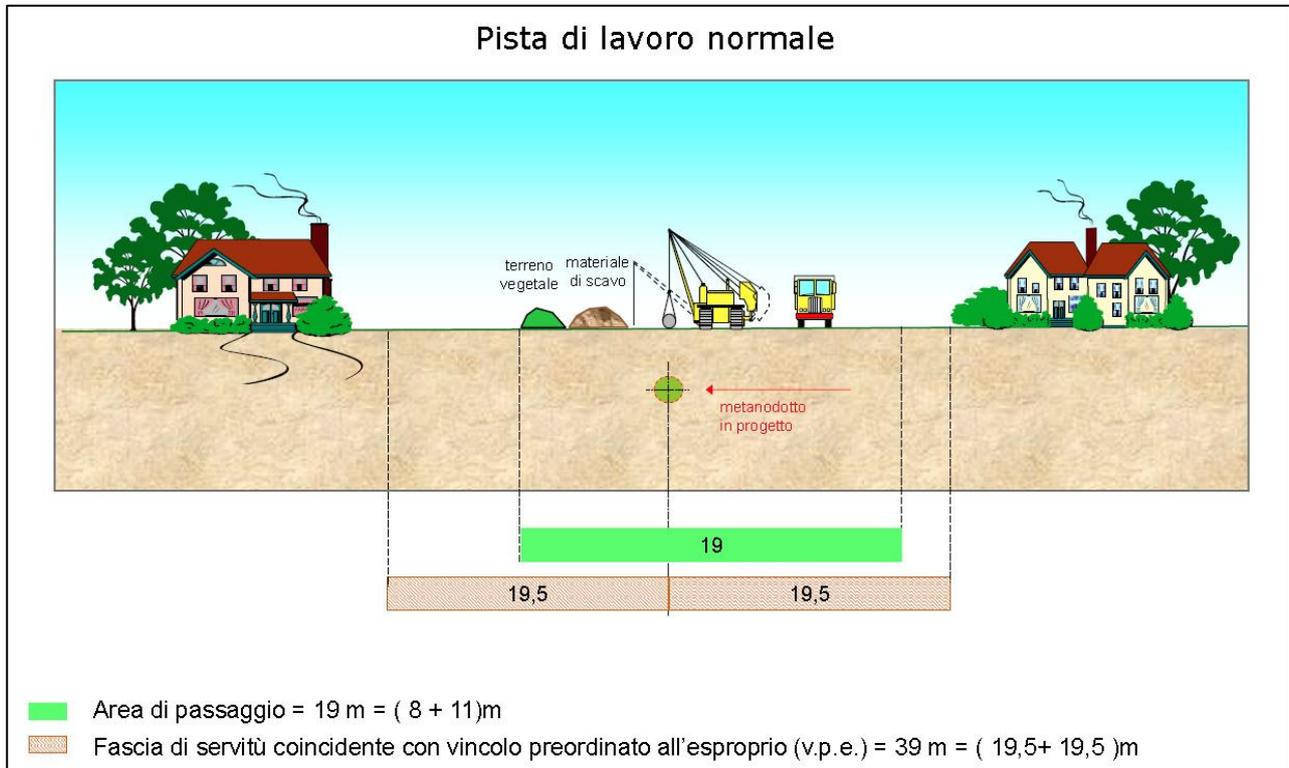


Figura 6.1.7/B – Fascia tipo con pista di lavoro normale - "Met. Sansepolcro – Foligno DN 400 (16'') – DP 75 bar"

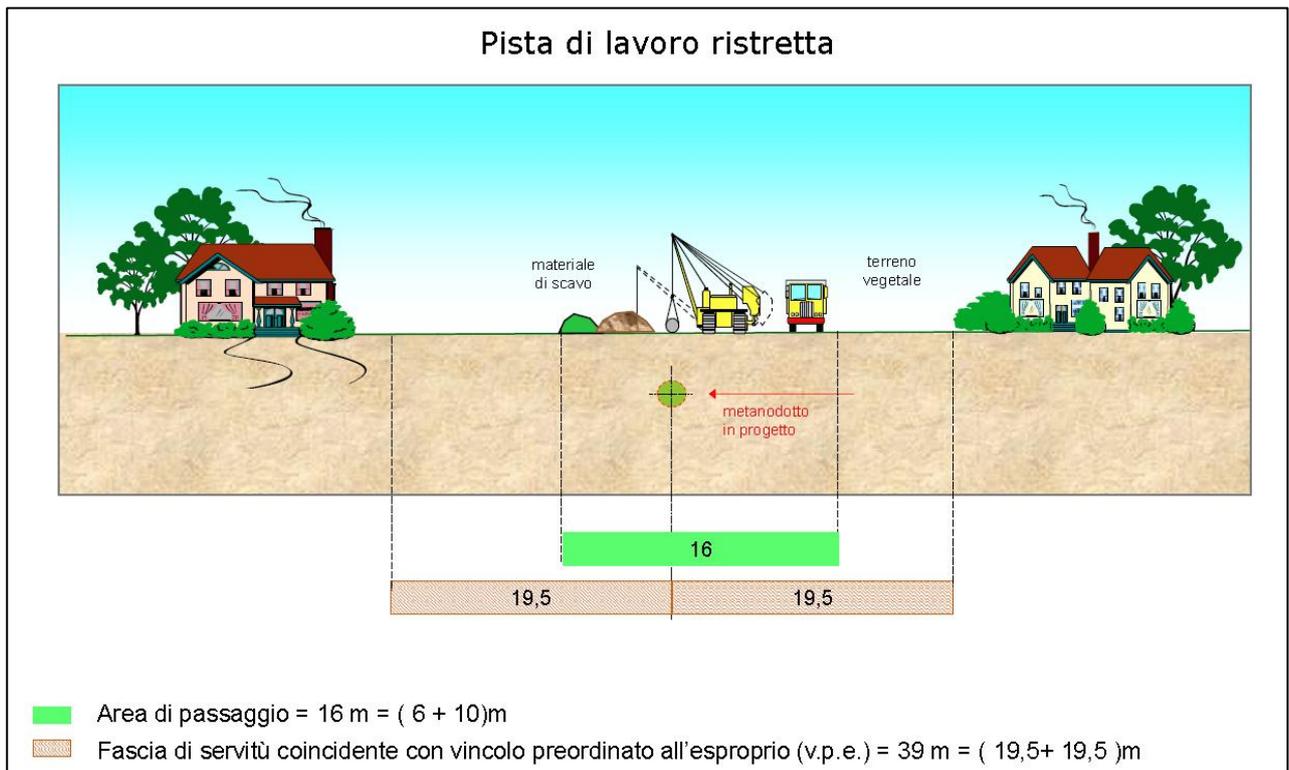


Figura 6.1.7/C – Fascia tipo con pista di lavoro ristretta - "Met. Sansepolcro – Foligno DN 400 (16'') – DP 75 bar"

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 84 di 209	Rev. 0

1.10 Impianti e punti di linea

Il progetto prevede la realizzazione di punti di intercettazione ed impianti di lancio e ricevimento “pig”.

Impianti di intercettazione di linea

In accordo al D.M. 17.04.2008, la condotta deve essere sezionabile in tronchi mediante apparecchiature, collocate all’interno di aree recintate con pannelli in grigliato di ferro verniciato alti 2 m dal piano impianto, denominate punti di intercettazione (P.I.L., P.I.D.I., P.I.D.S., P.I.D.A.):

- Punto di intercettazione di linea (P.I.L.), che ha la funzione di sezionare la condotta interrompendo il flusso del gas;
- Punto di intercettazione di derivazione importante (P.I.D.I.), 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 derivazione semplice (P.I.D.S.), che, oltre a sezionare la condotta, ha la funzione di consentire l'interconnessione con condotte di piccolo diametro derivato dalla linea principale;
- Punto di intercettazione con discaggio di allacciamento (P.I.D.A.), che, oltre a sezionare la condotta, ha la funzione di consentire l'interconnessione con le condotte dell'utente terminale.

Detti impianti sono costituiti da tubazioni, dalle valvole di intercettazione, dagli steli di manovra e della tubazione di scarico del gas in atmosfera (attivata, eccezionalmente, per la messa in esercizio della condotta e per operazioni di manutenzione straordinaria). Sono altresì presenti apparecchiature per la protezione elettrica della condotta.

Al fine di minimizzare l’impatto visivo sul territorio circostante, sarà realizzato un mascheramento degli impianti in progetto, costituito da piantumazione attorno alla recinzione, per una fascia di circa 3 m di ampiezza.

In ottemperanza a quanto prescritto dal D.M. 17.04.2008, nel caso di impianti con valvole con comando locale, la distanza massima fra i punti di intercettazione è pari 10 Km. Tale distanza viene aumentata a 15 Km nel caso in cui vengano utilizzate valvole telecomandate.

In corrispondenza degli attraversamenti di linee ferroviarie, le valvole di intercettazione devono essere poste a cavallo di ogni attraversamento ad una distanza fra loro non superiore a 1 Km nel caso di impiego di valvole con comando locale e non superiore a 2 Km nel caso di impiego di valvole telecomandate.

Impianto di lancio/ricevimento PIG

Per il controllo e la pulizia interna della condotta, si utilizzano dispositivi, detti pig, che consentono l’esplorazione, dall’interno, delle caratteristiche geometriche e meccaniche della tubazione.

Il punto lancio e di ricevimento dei “pig”, è costituito essenzialmente da un corpo cilindrico, denominato “trappola”, di diametro superiore a quello della linea per agevolare il recupero del pig.

La “trappola”, gli accessori per il carico e lo scarico del pig e la tubazione di scarico della linea sono installati fuori terra, mentre le tubazioni di collegamento e di by-pass all’impianto vengono interrate, come i relativi basamenti in c.a. di sostegno.

Sul metanodotto “Met. Sansepolcro – Foligno DN 400 (16”) – DP 75 bar” è prevista la realizzazione di due aree trappola un in ampliamento all’impianto di regolazione di Sansepolcro in località Gragnano e una presso il nuovo impianto denominato PIDI 6 previsto nell’ambito dell’investimento Met. Foligno (Fraz. Colfiorito) – Gallese DN 650 (26”) – DP 75 bar.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 85 di 209	Rev. 0



Figura 6.2/A – Esempio di impianto di lancio e ricevimento “pig”

Per la viabilità interna sono previste strade delimitate da cordoli prefabbricati in calcestruzzo.

Le acque meteoriche saranno raccolte in appositi pozzetti drenanti. Non sono previsti servizi igienici e relativi scarichi.

Le aree “piping” saranno pavimentate con autobloccanti prefabbricati posati su materiale arido compattato e strato di sabbia dello spessore di 5 cm circa.

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 gli impianti ed 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.

La loro ubicazione, relativamente alle condotte in progetto, è indicata nelle tabelle seguenti e riportata sull'allegata planimetria (PG-TP-001 - “Tracciato di Progetto” in scala 1:10.000).

Progr. (km)	Impianto	Località	Comune	Provincia	Regione	Sup (m ²)	Strada di accesso (m)
0+000	L/R PIG	Gagnano Alto	Sansepolcro	Arezzo	Toscana	2028,00	esistente
2+198	PIDI (-)	Masserotto	Sansepolcro	Arezzo	Toscana	221,31	52
7+958	PIDI (*)	Capanne Palazzo	San Giustino	Perugia	Umbria	201,61	7
14+049	PIL	Villa Facchinetti	Città di Castello	Perugia	Umbria	181,91	505
14+990	PIDI (^)	Città di Castello	Città di Castello	Perugia	Umbria	201,61	5

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 86 di 209	Rev. 0

Progr. (km)	Impianto	Località	Comune	Provincia	Regione	Sup (m ²)	Strada di accesso (m)
19+958	PIDA/D (□)	Poggio San Benedetto	Città di Castello	Perugia	Umbria	221,31	233
32+194	PIDA/D (□)	Cornetto	Città di Castello	Perugia	Umbria	221,31	350
42+929	PIDI (°)	Battifoglia	Umbertide	Perugia	Umbria	201,61	102
44+345	PIL	Umbertide	Umbertide	Perugia	Umbria	181,91	5
50+379	PIDI (+)	Scarseto	Umbertide	Perugia	Umbria	1889,64	10
59+108	PIDI (")	Zuccaro	Perugia	Perugia	Umbria	251,89	5
61+026	PIL	la Fratticiola Casacce	Perugia	Perugia	Umbria	181,91	10
70+588	PIDI(x)	Montalcino	Perugia	Perugia	Umbria	274,31	14
74+927	PIL	Palazzone	Perugia	Perugia	Umbria	181,91	16
76+260	PIDI (□)	Val Corgna	Perugia	Perugia	Umbria	251,89	24
83+025	PIDI (Δ)	Seminario	Bettona	Perugia	Umbria	251,89	25
89+964	PIDI (□)	Il Castellaccio	Spello	Perugia	Umbria	201,61	32
96+742	L/R PIG	La Pasciana	Spello	Perugia	Umbria	esistente	esistente

Nota (-): Impianto comprendente gli stacchi dei met. All. Cen. Compr. Piccini Sansepolcro e Ric. All. C.le Compr. Piccini;

Nota (*): Impianto comprendente lo stacco del met. Ric. All. Comune Citerna

Nota (Δ): Impianto comprendente lo stacco del met. Ric. All. Com. Città di Castello 3^a Pr.

Nota (□): Impianto comprendente lo stacco del met. All. Com. Città di Castello 1^a Pr.

Nota (□): Impianto comprendente lo stacco del met. All. Com. Città di Castello 2^a Pr.

Nota (°): Impianto comprendente lo stacco del met. All. Comune di Umbertide 1^a Pr.

Nota (+): Impianto comprendente lo stacco dei met. Ric. Der. per Gubbio e All. Com. di Umbertide 2^a Pr.

Nota ("): Impianto comprendente lo stacco del met. Ric. All. Comune di Perugia 5^a Pr.

Nota (x): Impianto comprendente lo stacco dei met. Ric. Pot. All. Comune di Perugia 2^a Pr., All. Comune di Perugia 2^a Pr. e All. Luxenia Umbro Tiberina

Nota (!): Impianto comprendente lo stacco del met. Der. per Perugia.

Nota (Δ): Impianto comprendente lo stacco del met. Der. Bastia Umbra.

Nota (□): Impianto comprendente lo stacco dei met. All. Bonaca-Cannara e All. Com. di Cannara

Tabella 6.2/A - Ubicazione dei punti di linea e degli impianti del "Met. Sansepolcro – Foligno DN 400 (16'') – DP 75 bar"

1.11 Opere complementari

Lungo il tracciato del gasdotto saranno realizzati, in corrispondenza di punti particolari quali attraversamenti di corsi d'acqua, versanti con elevata pendenza, strade, ecc., interventi che, assicurando la stabilità dei terreni, garantiscano anche la sicurezza della tubazione.

In genere tali interventi consistono nella realizzazione di opere di sostegno, e di opere idrauliche trasversali e longitudinali ai corsi d'acqua per la regolazione del loro regime idraulico.

Le opere vengono progettate tenendo anche conto delle esigenze degli Enti preposti alla salvaguardia del territorio.

In riferimento alle caratteristiche morfologiche del territorio, tra le opere fuori terra, oltre al ripristino delle opere esistenti interessate dai lavori di posa della nuova condotta, il progetto prevede interventi di regimazione in corrispondenza degli attraversamenti dei principali corsi d'acqua attraversati a cielo aperto.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 87 di 209	Rev. 0

Le tipologie degli interventi previsti sono riportati al paragrafo 7.1.16 e la loro ubicazione è indicata sulle allegate planimetrie in scala 1:10.000 (PG-TP-001 -“Tracciato in progetto”).

Oltre alle opere sopra riportate, la costruzione del metanodotto comporterà anche la realizzazione di opere di sostegno in legname (palizzate) e di consolidamento del materiale di rinterro (letti di posa drenante, trincee drenanti) e di altri interventi di ripristino consistenti in opere di regimazione delle acque superficiali.

Contestualmente alla realizzazione, sono inoltre previste alcune opere accessorie che, al termine dei lavori, risulteranno fuori terra. Tali opere si possono così riassumere:

- i cartelli segnalatori del metanodotto, i tubi di sfiato in corrispondenza degli attraversamenti eseguiti con tubo di protezione e gli armadi in vetroresina per il controllo della protezione catodica;
- le valvole di intercettazione, gli steli di manovra delle valvole, l'apparecchiatura di sfiato con il relativo muro di sostegno e la recinzione dei punti di linea.

1.11.1 Derivazioni, allacciamenti e ricollegamenti

Le caratteristiche tecniche delle principali derivazioni, allacciamenti e ricollegamenti sono le seguenti:

- **Der. per Perugia DN 400 (16") – DP 75 bar**
 - Diametro nominale: DN 400 (16") / De 406,4 mm
 - Materiale EN L360NB/MB
 - Tensione di snervamento [MPa] 360 N/mm²
 - Spessore normale e maggiorato per linea 11,1 mm
 - Spessore rinforzato negli attraversamenti ferroviari 11,1 mm
- **All. Centrale compr. Piccini DN 100 (4") – DP 75 bar**
 - Diametro nominale: DN 100 (4") / De 114,3 mm
 - Materiale EN L360NB/MB
 - Tensione di snervamento [MPa] 360 N/mm²
 - Spessore normale e maggiorato per linea 5,2 mm
 - Spessore rinforzato negli attraversamenti ferroviari 5,2 mm
- **Ric. All. Centrale Compr. Piccini DN 100 (4") – DP 75 bar**
 - Diametro nominale: DN 100 (4") / De 114,3 mm
 - Materiale EN L360NB/MB
 - Tensione di snervamento [MPa] 360 N/mm²
 - Spessore normale e maggiorato per linea 5,2 mm
 - Spessore rinforzato negli attraversamenti ferroviari 5,2 mm
- **Ric. All. Nestlè IT Sansepolcro DN 100 (4") – DP 75 bar**
 - Diametro nominale: DN 100 (4") / De 114,3 mm
 - Materiale EN L360NB/MB
 - Tensione di snervamento [MPa] 360 N/mm²
 - Spessore normale e maggiorato per linea 5,2 mm
 - Spessore rinforzato negli attraversamenti ferroviari 5,2 mm
- **Ric. All. Comune Citerna DN 100 (4") – DP 75 bar**
 - Diametro nominale: DN 100 (4") / De 114,3 mm

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 88 di 209	Rev. 0

- Materiale EN L360NB/MB
- Tensione di snervamento [MPa] 360 N/mm²
- Spessore normale e maggiorato per linea 5,2 mm
- Spessore rinforzato negli attraversamenti ferroviari 5,2 mm

➤ **All. Comune di San Giustino DN 100 (4") – DP 75 bar**

- Diametro nominale: DN 100 (4") / De 114,3 mm
- Materiale EN L360NB/MB
- Tensione di snervamento [MPa] 360 N/mm²
- Spessore normale e maggiorato per linea 5,2 mm
- Spessore rinforzato negli attraversamenti ferroviari 5,2 mm

➤ **Der. per San Giustino DN 100 (4") – DP 75 bar**

- Diametro nominale: DN 100 (4") / De 114,3 mm
- Materiale EN L360NB/MB
- Tensione di snervamento [MPa] 360 N/mm²
- Spessore normale e maggiorato per linea 5,2 mm
- Spessore rinforzato negli attraversamenti ferroviari 5,2 mm

➤ **Ric. All. Comune di Città di Castello 3[^] Pr. DN 100 (4") – DP 75 bar**

- Diametro nominale: DN 100 (4") / De 114,3 mm
- Materiale EN L360NB/MB
- Tensione di snervamento [MPa] 360 N/mm²
- Spessore normale e maggiorato per linea 5,2 mm
- Spessore rinforzato negli attraversamenti ferroviari 5,2 mm

➤ **Ric. All. Piccini Paolo DN 100 (4") – DP 75 bar**

- Diametro nominale: DN 100 (4") / De 114,3 mm
- Materiale EN L360NB/MB
- Tensione di snervamento [MPa] 360 N/mm²
- Spessore normale e maggiorato per linea 5,2 mm
- Spessore rinforzato negli attraversamenti ferroviari 5,2 mm

➤ **All. Comune di Città di Castello 1[^] Pr. DN 100 (4") – DP 75 bar**

- Diametro nominale: DN 100 (4") / De 114,3 mm
- Materiale EN L360NB/MB
- Tensione di snervamento [MPa] 360 N/mm²
- Spessore normale e maggiorato per linea 5,2 mm
- Spessore rinforzato negli attraversamenti ferroviari 5,2 mm

➤ **All. Sacofgas DN 100 (4") – DP 75 bar**

- Diametro nominale: DN 100 (4") / De 114,3 mm
- Materiale EN L360NB/MB
- Tensione di snervamento [MPa] 360 N/mm²
- Spessore normale e maggiorato per linea 5,2 mm
- Spessore rinforzato negli attraversamenti ferroviari 5,2 mm

➤ **All. Centrale metano Piccini DN 100 (4") – DP 75 bar**

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 89 di 209	Rev. 0

- Diametro nominale: DN 100 (4") / De 114,3 mm
- Materiale EN L360NB/MB
- Tensione di snervamento [MPa] 360 N/mm²
- Spessore normale e maggiorato per linea 5,2 mm
- Spessore rinforzato negli attraversamenti ferroviari 5,2 mm

➤ **All. Comune di Città di Castello 2^a Pr. DN 100 (4") – DP 75 bar**

- Diametro nominale: DN 100 (4") / De 114,3 mm
- Materiale EN L360NB/MB
- Tensione di snervamento [MPa] 360 N/mm²
- Spessore normale e maggiorato per linea 5,2 mm
- Spessore rinforzato negli attraversamenti ferroviari 5,2 mm

➤ **Ric. All. Comune di Umbertide 3^a Pr. DN 100 (4") – DP 75 bar**

- Diametro nominale: DN 100 (4") / De 114,3 mm
- Materiale EN L360NB/MB
- Tensione di snervamento [MPa] 360 N/mm²
- Spessore normale e maggiorato per linea 5,2 mm
- Spessore rinforzato negli attraversamenti ferroviari 5,2 mm

➤ **All. Comune di Umbertide 1^a Pr. DN 100 (4") – DP 75 bar**

- Diametro nominale: DN 100 (4") / De 114,3 mm
- Materiale EN L360NB/MB
- Tensione di snervamento [MPa] 360 N/mm²
- Spessore normale e maggiorato per linea 5,2 mm
- Spessore rinforzato negli attraversamenti ferroviari 5,2 mm

➤ **Ric. Derivazione per Gubbio DN 200 (8") – DP 75 bar**

- Diametro nominale: DN 200 (8") / De 219,1 mm
- Materiale EN L360NB/MB
- Tensione di snervamento [MPa] 360 N/mm²
- Spessore normale e maggiorato per linea 7,0 mm
- Spessore rinforzato negli attraversamenti ferroviari 7,0 mm

➤ **Ric. All. Comune di Perugia 5^a Pr. DN 150 (6") – DP 75 bar**

- Diametro nominale: DN 150 (6") / De 168,3 mm
- Materiale EN L360NB/MB
- Tensione di snervamento [MPa] 360 N/mm²
- Spessore normale e maggiorato per linea 7,1 mm
- Spessore rinforzato negli attraversamenti ferroviari 7,1 mm

➤ **Ric. All. Comune di Perugia 4^a Pr. DN 100 (4") – DP 75 bar**

- Diametro nominale: DN 100 (4") / De 114,3 mm
- Materiale EN L360NB/MB
- Tensione di snervamento [MPa] 360 N/mm²
- Spessore normale e maggiorato per linea 5,2 mm
- Spessore rinforzato negli attraversamenti ferroviari 5,2 mm

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 90 di 209	Rev. 0

➤ **Ric. Pot. All. Comune di Perugia 2^a Pr. DN 150 (6") – DP 75 bar**

- Diametro nominale: DN 150 (6") / De 168,3 mm
- Materiale EN L360NB/MB
- Tensione di snervamento [MPa] 360 N/mm²
- Spessore normale e maggiorato per linea 7,1 mm
- Spessore rinforzato negli attraversamenti ferroviari 7,1 mm

➤ **All. Luxenia Umbro Tiberina DN 100 (4") – DP 75 bar**

- Diametro nominale: DN 100 (4") / De 114,3 mm
- Materiale EN L360NB/MB
- Tensione di snervamento [MPa] 360 N/mm²
- Spessore normale e maggiorato per linea 5,2 mm
- Spessore rinforzato negli attraversamenti ferroviari 5,2 mm

➤ **All. Colussi Perugia SPA DN 100 (4") – DP 75 bar**

- Diametro nominale: DN 100 (4") / De 114,3 mm
- Materiale EN L360NB/MB
- Tensione di snervamento [MPa] 360 N/mm²
- Spessore normale e maggiorato per linea 5,2 mm
- Spessore rinforzato negli attraversamenti ferroviari 5,2 mm

➤ **Der. per Bastia Umbra DN 150 (6") – DP 75 bar**

- Diametro nominale: DN 150 (6") / De 168,3 mm
- Materiale EN L360NB/MB
- Tensione di snervamento [MPa] 360 N/mm²
- Spessore normale e maggiorato per linea 7,1 mm
- Spessore rinforzato negli attraversamenti ferroviari 7,1 mm

➤ **All. Comune di Assisi 1^a Pr. DN 100 (4") – DP 75 bar**

- Diametro nominale: DN 100 (4") / De 114,3 mm
- Materiale EN L360NB/MB
- Tensione di snervamento [MPa] 360 N/mm²
- Spessore normale e maggiorato per linea 5,2 mm
- Spessore rinforzato negli attraversamenti ferroviari 5,2 mm

➤ **All. Bonaca-Cannara DN 100 (4") – DP 75 bar**

- Diametro nominale: DN 100 (4") / De 114,3 mm
- Materiale EN L360NB/MB
- Tensione di snervamento [MPa] 360 N/mm²
- Spessore normale e maggiorato per linea 5,2 mm
- Spessore rinforzato negli attraversamenti ferroviari 5,2 mm

➤ **All. Ceramica Falcinelli DN 100 (4") – DP 75 bar**

- Diametro nominale: DN 100 (4") / De 114,3 mm
- Materiale EN L360NB/MB
- Tensione di snervamento [MPa] 360 N/mm²
- Spessore normale e maggiorato per linea 5,2 mm
- Spessore rinforzato negli attraversamenti ferroviari 5,2 mm

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 91 di 209	Rev. 0

- **All. Comune di Spello DN 100 (4") – DP 75 bar**
 - Diametro nominale: DN 100 (4") / De 114,3 mm
 - Materiale EN L360NB/MB
 - Tensione di snervamento [MPa] 360 N/mm²
 - Spessore normale e maggiorato per linea 5,2 mm
 - Spessore rinforzato negli attraversamenti ferroviari 5,2 mm

- **All. Nestlè IT Sansepolcro DN 100 (4") – DP 75 bar**
 - Diametro nominale: DN 100 (4") / De 114,3 mm
 - Materiale EN L360NB/MB
 - Tensione di snervamento [MPa] 360 N/mm²
 - Spessore normale e maggiorato per linea 5,2 mm
 - Spessore rinforzato negli attraversamenti ferroviari 5,2 mm

- **All. Buitoni S.p.A. DN 100 (4") – DP 75 bar**
 - Diametro nominale: DN 100 (4") / De 114,3 mm
 - Materiale EN L360NB/MB
 - Tensione di snervamento [MPa] 360 N/mm²
 - Spessore normale e maggiorato per linea 5,2 mm
 - Spessore rinforzato negli attraversamenti ferroviari 5,2 mm

- **All. Centria SRL DN 100 (4") – DP 75 bar**
 - Diametro nominale: DN 100 (4") / De 114,3 mm
 - Materiale EN L360NB/MB
 - Tensione di snervamento [MPa] 360 N/mm²
 - Spessore normale e maggiorato per linea 5,2 mm
 - Spessore rinforzato negli attraversamenti ferroviari 5,2 mm

- **All. Officine Selci DN 100 (4") – DP 75 bar**
 - Diametro nominale: DN 100 (4") / De 114,3 mm
 - Materiale EN L360NB/MB
 - Tensione di snervamento [MPa] 360 N/mm²
 - Spessore normale e maggiorato per linea 5,2 mm
 - Spessore rinforzato negli attraversamenti ferroviari 5,2 mm

- **All. Nardi Francesco e Figli Spa DN 100 (4") – DP 75 bar**
 - Diametro nominale: DN 100 (4") / De 114,3 mm
 - Materiale EN L360NB/MB
 - Tensione di snervamento [MPa] 360 N/mm²
 - Spessore normale e maggiorato per linea 5,2 mm
 - Spessore rinforzato negli attraversamenti ferroviari 5,2 mm

- **All. Comune di Umbertide 2^a Pr. DN 100 (4") – DP 75 bar**
 - Diametro nominale: DN 100 (4") / De 114,3 mm
 - Materiale EN L360NB/MB
 - Tensione di snervamento [MPa] 360 N/mm²
 - Spessore normale e maggiorato per linea 5,2 mm

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 92 di 209	Rev. 0

- Spessore rinforzato negli attraversamenti ferroviari 5,2 mm
- **Ric. All. Comune di Perugia 2^a Pr. DN 100 (4'') – DP 75 bar**
 - Diametro nominale: DN 100 (4'') / De 114,3 mm
 - Materiale EN L360NB/MB
 - Tensione di snervamento [MPa] 360 N/mm²
 - Spessore normale e maggiorato per linea 5,2 mm
 - Spessore rinforzato negli attraversamenti ferroviari 5,2 mm
- **All. Deltafina SPA DN 100 (4'') – DP 75 bar**
 - Diametro nominale: DN 100 (4'') / De 114,3 mm
 - Materiale EN L360NB/MB
 - Tensione di snervamento [MPa] 360 N/mm²
 - Spessore normale e maggiorato per linea 5,2 mm
 - Spessore rinforzato negli attraversamenti ferroviari 5,2 mm
- **All. Metano Auto RO.LA. DN 100 (4'') – DP 75 bar**
 - Diametro nominale: DN 100 (4'') / De 114,3 mm
 - Materiale EN L360NB/MB
 - Tensione di snervamento [MPa] 360 N/mm²
 - Spessore normale e maggiorato per linea 5,2 mm
 - Spessore rinforzato negli attraversamenti ferroviari 5,2 mm
- **All. Mignini e Petrini Spa DN 100 (4'') – DP 75 bar**
 - Diametro nominale: DN 100 (4'') / De 114,3 mm
 - Materiale EN L360NB/MB
 - Tensione di snervamento [MPa] 360 N/mm²
 - Spessore normale e maggiorato per linea 5,2 mm
 - Spessore rinforzato negli attraversamenti ferroviari 5,2 mm
- **All. Assisi Gestione e Servizi Srl DN 100 (4'') – DP 75 bar**
 - Diametro nominale: DN 100 (4'') / De 114,3 mm
 - Materiale EN L360NB/MB
 - Tensione di snervamento [MPa] 360 N/mm²
 - Spessore normale e maggiorato per linea 5,2 mm
 - Spessore rinforzato negli attraversamenti ferroviari 5,2 mm
- **Ric. All. Olivi di Bastia Umbra DN 100 (4'') – DP 75 bar**
 - Diametro nominale: DN 100 (4'') / De 114,3 mm
 - Materiale EN L360NB/MB
 - Tensione di snervamento [MPa] 360 N/mm²
 - Spessore normale e maggiorato per linea 5,2 mm
 - Spessore rinforzato negli attraversamenti ferroviari 5,2 mm
- **All. Comune di Bastia Umbra DN 100 (4'') – DP 75 bar**
 - Diametro nominale: DN 100 (4'') / De 114,3 mm
 - Materiale EN L360NB/MB
 - Tensione di snervamento [MPa] 360 N/mm²

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 93 di 209	Rev. 0

- Spessore normale e maggiorato per linea 5,2 mm
- Spessore rinforzato negli attraversamenti ferroviari 5,2 mm

➤ **All. Comune di Assisi 3^a Pr. DN 100 (4") – DP 75 bar**

- Diametro nominale: DN 100 (4") / De 114,3 mm
- Materiale EN L360NB/MB
- Tensione di snervamento [MPa] 360 N/mm²
- Spessore normale e maggiorato per linea 5,2 mm
- Spessore rinforzato negli attraversamenti ferroviari 5,2 mm

➤ **All. Ferro Italia DN 100 (4") – DP 75 bar**

- Diametro nominale: DN 100 (4") / De 114,3 mm
- Materiale EN L360NB/MB
- Tensione di snervamento [MPa] 360 N/mm²
- Spessore normale e maggiorato per linea 5,2 mm
- Spessore rinforzato negli attraversamenti ferroviari 5,2 mm

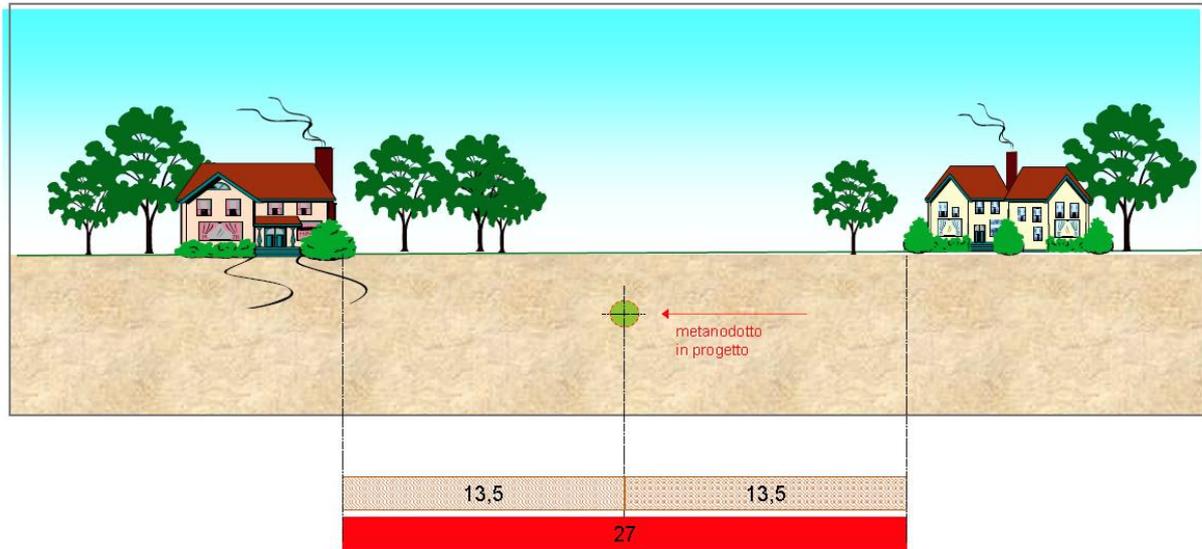
In corrispondenza degli attraversamenti delle strade importanti e dove per motivi tecnici si riterrà necessario, le condotte saranno messe in opera all'interno di tubo di protezione metallico, munito di sfiati, avente le seguenti caratteristiche:

- Diametro nominale: DN 550 (22") / 300 (12") / 250 (10") / 200 (8")
- Spessore: 10,3 / 9,5 / 7,8 / 7,0 mm
- Materiale acciaio di qualità: grado EN L360NB/MB

La fascia di servitù è, per tutti i diametri, di 13,5 m per parte (si veda Figura 6.3.1/A). Nel caso sia presente una protezione meccanica (tubo di protezione o cunicolo), in base alla normativa, tale fascia può essere ridotta.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 94 di 209	Rev. 0

Opere connesse al metanodotto principale DN 400 (16"), DN 200 (8"), DN 150 (6") e DN 100 (4")



 Fascia di servitù coincidente con vincolo preordinato all'esproprio (v.p.e.) = 27 m = (13,5 + 13,5) m

Figura 6.3.1/A - Fascia di servitù DN vari - Opere connesse al metanodotto principale

Il dettaglio dei punti di linea previsti per le derivazioni, allacciamenti e ricollegamenti è riportato nelle tabelle seguenti:

Progr. (km)	Impianto	Località	Comune	Provincia	Regione	Sup (m ²)	Strada di accesso (m)
Der. Per Perugia DN 400 (16") DP 75 bar							
6+210	PIL	Balanzano	Perugia	Perugia	Umbria	232,20	esistente
Ric. All. Nestlè IT Sansepolcro DN 100 (4") DP 75 bar							
0+000	PIDS/C	Le Forche	Sansepolcro	Arezzo	Toscana	60,36	19
0+458	PIDA/C*	Palazzesca	Sansepolcro	Arezzo	Toscana	74,62	11
* contiene All. Buitoni SPA DN 100 (4")							
All. Centria SRL DN 100 (4") DP 75 bar							
0+000	PIDA/C	Arcisa	Sansepolcro	Arezzo	Toscana	60,36	8
All. Com. per San Giustino DN 100 (4") DP 75 bar							
0+000	PIDA/C	Selci	San Giustino	Perugia	Umbria	60,36	10
Der. per San Giustino DN 100 (4") DP 75 bar							
0+000	PIDS/C	Case Nuove	San Giustino	Perugia	Umbria	60,36	19
All. Officine Selci DN 100 (4") DP 75 bar							
0+000	PIDA/C	Ospedalecchio	Città di Castello	Perugia	Umbria	74,62	6
All. Nardi Francesco e Figli SPA DN 100 (4") DP 75 bar							

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 95 di 209	Rev. 0

Progr. (km)	Impianto	Località	Comune	Provincia	Regione	Sup (m ²)	Strada di accesso (m)
0+000	PIDA	Cerbara	Città di Castello	Perugia	Umbria	60,36	60
Ric. All. Piccini Paolo DN 100 (4") DP 75 bar							
0+000	PIDS/C	Titta	Città di Castello	Perugia	Umbria	60,36	287
All. Sacofgas DN 100 (4") DP 75 bar							
0+000	PIDA/C	Palazzetto	Città di Castello (PG)	Perugia	Umbria	60,36	287
All. Centrale Piccini DN 100 (4") DP 75 bar							
0+000	PIDS/C	Santa Lucia	Città di Castello	Perugia	Umbria	60,36	199
0+415	PIDA/C	Cerqua Buzza	Città di Castello	Perugia	Umbria	60,36	11
Ric. All. Com. di Umbertide 3^a Presa DN 100 (4") DP 75 bar							
0+000	PIDA/C	I Cioccolanti	Umbertide	Perugia	Umbria	60,36	130
All. Com. di Umbertide 1^a Presa DN 100 (4") DP 75 bar							
0+349	PIDA/C	Umbertide	Umbertide	Perugia	Umbria	60,36	8
Ric. Der. per Gubbio DN 200 (8") DP 75 bar							
0+000	L/R PIG	Scarseto	Umbertide	Perugia	Umbria	1889,64	10
All. Com. di Umbertide 2^a Presa DN 100 (4") DP 75 bar							
0+000	PIDA/C*	Scarseto	Umbertide	Perugia	Umbria	-	-
* Ubicato all'interno dell'area impiantistica L/R PIG Ric. Der. Per Gubbio							
Ric. All. Com. di Perugia 4^a Presa DN 100 (4") DP 75 bar							
0+000	PIDA	Villa Bracceschi	Perugia	Perugia	Umbria	181,91	25
All. Luxenia Umbro Tiberina DN 100 (4") DP 75 bar							
0+000	PIDS*	Montalcino	Perugia	Perugia	Umbria	-	-
0+415	PIDA	Ponte Valle Ceppi	Perugia	Perugia	Umbria	74,62	4
* Contenuto all'interno del PIDI loc. Montalcino							
All. Colussi SPA DN 100 (4") DP 75 bar							
0+000	PIDS/C	Casetta Lame	Bastia Umbra	Perugia	Umbria	88,87	11
2+905	PIDI	C. Viola	Bastia Umbra	Perugia	Umbria	74,62	144
3+566	PIL	Ospedalecchio	Bastia Umbra	Perugia	Umbria	60,36	5
5+307	PIDA	Palazzo Rosso	Assisi	Perugia	Umbria	74,62	68
All. Deltafina SPA DN 100 (4") DP 75 bar							
0+000	PIDA/C	C. Viola	Umbertide	Perugia	Umbria	60,36	29
All. Metan Auto RO.LA. DN 100 (4") DP 75 bar							
0+000	PIDI*	C. Viola	Umbertide	Perugia	Umbria	-	-
0+372	PIDA/C	C. Viola	Umbertide	Perugia	Umbria	60,36	70
*Stessa area impiantistica PIDI Colussi							
All. Mignini e Petrini SPA DN 100 (4") DP 75 bar							
0+025	PIDA	Palazzo Rosso	Assisi	Perugia	Umbria	60,36	5
Der. Per Bastia Umbra DN 150 (6") DP 75 bar							
0+000	PIDI*	Seminario	Bettona	Perugia	Umbria	-	-
*Omonima area impiantistica PIDI Pk 83+065 Met. Sansepolcro - Foligno DN 400 (16")							

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 96 di 209	Rev. 0

Progr. (km)	Impianto	Località	Comune	Provincia	Regione	Sup (m ²)	Strada di accesso (m)
Ric. All. Olivi di Bastia Umbra DN 100 (4") DP 75 bar							
0+017	PIDA/C	Bastia Umbra	Bastia Umbra	Perugia	Umbria	60,36	7
All. Com. Bastia Umbra DN 100 (4") DP 75 bar							
0+000	PIDA/C	Bastia Umbra	Bastia Umbra	Perugia	Umbria	60,36	11
All. Com. di Assisi 3^a Presa DN 100 (4") DP 75 bar							
0+021	PIDS/C	Fossa	Assisi	Perugia	Umbria	60,36	357
2+523	PIDA/C	C. Mastrellet	Assisi	Perugia	Umbria	60,36	68
All. Com. di Assisi 1^a Presa DN 100 (4") DP 75 bar							
0+000	PIDS	Biscina	Assisi	Perugia	Umbria	74,62	202
0+635	PIDA/C	Caminaccio di Sotto	Assisi	Perugia	Umbria	60,36	12
All. Ferro Italia DN 100 (4") DP 75 bar							
0+489	PIDA/C	Podere Abazia	Cannara	Perugia	Umbria	60,36	8
All. Bonaca - Cannara DN 100 (4") DP 75 bar							
2+158	PIDA/C	Cascina Magrini	Cannara	Perugia	Umbria	201,61	8
All. Ceramiche Falcinelli DN 100 (4") DP 75 bar							
0+014	PIDS/C	Santa Marinella	Spello	Perugia	Umbria	60,36	58
1+417	PIL	S. Felice Nuovo	Spello	Perugia	Umbria	60,36	11
2+286	PIDA/C	Pod. Mariangeli	Spello	Perugia	Umbria	60,36	90
All. Com. di Spello DN 100 (4") DP 75 bar							
0+028	PIDA/C	Campodonico III	Spello	Perugia	Umbria	60,36	180

Tabella 6.3.1/A- Ubicazione dei punti di linea All. Com. di Spello DN 100 (4") DP 75 bar

1.11.2 Dismissioni

I tracciati dei metanodotti da dismettere sono già stati elencati nel capitolo 2.

Le opere in oggetto, da dismettere e rimuovere, realizzate per il trasporto di gas naturale, sono costituite da un sistema di condotte, formate da tubi in acciaio collegati mediante saldatura (linea), che rappresenta l'elemento principale del sistema di trasporto, e da una serie di derivazioni costituite da tubazioni di diametro più piccolo per l'alimentazione di comunità locali.

Tale rete comprende inoltre una serie di impianti atti a garantire l'operatività della struttura e l'intercettazione della condotta.

La rimozione delle tubazioni esistenti e delle opere ad esse connesse prevede l'esecuzione di fasi sequenziali di lavoro che permettono di contenere le operazioni in un tratto limitato della linea da rimuovere, avanzando progressivamente nel territorio (per i dettagli si rimanda al paragrafo 3.3.6).

In genere, saranno rimosse tutte le tubazioni, gli impianti e gli attraversamenti esistenti, nell'ottica di non lasciare alcun residuo dell'infrastruttura dismessa.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 97 di 209	Rev. 0

REALIZZAZIONE DELL'OPERA

1.12 Fasi relative alla costruzione

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

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

- realizzazione di infrastrutture provvisorie;
- apertura della fascia di lavoro;
- opere di adeguamento stradale;
- sfilamento dei tubi lungo la fascia di lavoro;
- saldatura di linea;
- controlli non distruttivi delle saldature;
- scavo della trincea;
- rivestimento dei giunti;
- posa della condotta;
- rinterro della condotta;
- realizzazione degli attraversamenti;
- realizzazione degli impianti e punti di linea;
- collaudo idraulico, collegamento e controllo della condotta;
- esecuzione dei ripristini;
- opera ultimata.

Le fasi relative all'apertura della fascia lavoro, lo sfilamento dei tubi, saldatura, scavo, rivestimento posa e rinterro sono relative ai lavori principali lungo il tracciato e saranno eseguite in modo coordinato e sequenziale nel territorio. Gli impianti e gli attraversamenti verranno invece realizzati con piccoli cantieri autonomi che operano contestualmente all'avanzamento della linea principale.

Infine saranno eseguite le operazioni di collaudo e preparazione della condotta per la messa in gas. Quindi si potrà procedere a mettere in atto le azioni per il ripristino delle aree interessate dai cantieri, in modo da riportare le aree interessate dai lavori alle condizioni ante operam.

1.12.1 Realizzazione di infrastrutture provvisorie

Con il termine di "infrastrutture provvisorie" s'intendono le piazzole di stoccaggio per l'accatastamento delle tubazioni, della raccorderia, ecc. (vedi Figura 7.1.1/A).

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 98 di 209	Rev. 0



Figura 7.1.1/A – Piazzola di accatastamento tubazioni

Le piazzole saranno, generalmente, realizzate a ridosso di strade percorribili dai mezzi adibiti al trasporto dei materiali. La realizzazione delle stesse, previo scotico ed accantonamento dell'humus superficiale riutilizzato per i ripristini delle aree, consiste essenzialmente nel livellamento del terreno. Tutto il terreno idoneo localmente movimentato per la predisposizione della superficie di stoccaggio, se non inquinato, sarà rimesso in sito per ricostituire l'originale morfologia dei luoghi una volta terminati i lavori.

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 n. 24 piazzole provvisorie di stoccaggio delle tubazioni lungo il tracciato delle condotte (vedi Tabella 7.1.1/A). Tutte le piazzole sono collocate in corrispondenza di superfici a destinazione agricola.

n. ordine	Progr. (km)	Comune
Met. Sansepolcro - Foligno DN 400 (16") DP 75 bar		
P1	0+000	Sansepolcro (AR)
P2	4+260	Sansepolcro (AR)
P3	8+540	San Giustino (PG)
P4	14+870	Città di Castello (PG)
P5	20+200	Città di Castello (PG)
P6	26+810	Città di Castello (PG)
P7	32+200	Città di Castello (PG)
P8	37+100	Umbertide (PG)
P9	43+125	Umbertide (PG)
P10	47+900	Umbertide (PG)
P11	50+600	Umbertide (PG)
P12	57+120	Perugia (PG)

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 99 di 209	Rev. 0

n. ordine	Progr. (km)	Comune
Met. Sansepolcro - Foligno DN 400 (16") DP 75 bar		
P13	61+060	Perugia (PG)
P14	66+220	Perugia (PG)
P15	70+720	Perugia (PG)
P16	74+910	Perugia (PG)
P17	76+250	Perugia (PG)
P18	83+060	Bettona (PG)
P19	89+970	Assisi (PG)
P20	92+460	Spello (PG)
Der. Per Perugia DN 400 (16") DP 75 bar		
P21	4+630	Torgiano (PG)
All. Colussi S.P.A. DN 100 (4") DP 75 bar		
P22	3+880	Bastia Umbra (PG)
Der. Per Bastia Umbra DN 150 (6") DP 75 bar		
P23	3+880	Bastia Umbra (PG)
All. Bonaca - Cannara DN 100 (4") DP 75 bar		
P24	2+000	Cannara (PG)

Tabella 7.1.1/A – Ubicazione delle piazzole

L'ubicazione indicativa delle piazzole è riportata nelle allegate planimetrie in scala 1:10.000 (PG-TP-001 e PG-TP-002).

1.12.2 Apertura della fascia di lavoro

Le operazioni di scavo della trincea e di montaggio della condotta richiederanno l'apertura di una pista di lavoro (vedi Figura 7.1.2/A). Questa pista sarà il più continua possibile ed avrà una larghezza tale da consentire la buona esecuzione dei lavori ed il transito dei mezzi di servizio e di soccorso (si veda tra "disegni tipologici di progetto" ST-001 e ST-002, dis. ST.A 01).

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 100 di 209	Rev. 0



Fig. 7.1.2/A: Apertura della pista di lavoro

Nelle aree occupate da boschi, vegetazione ripariale e colture arboree (vigneti, uliveti, 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 strutture poste a sostegno delle stesse.

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

Prima dell'apertura della pista sarà eseguito, ove necessario, l'accantonamento dello strato humico superficiale a margine dell'area di passaggio per riutilizzarlo in fase di ripristino.

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

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

L'area di passaggio per la messa in opera delle nuove condotte varia in funzione del diametro delle tubazioni, come di seguito illustrato.

In riferimento al tracciato principale, l'area di passaggio normale per i gasdotti con diametro DN 400 ha una larghezza pari a 19 m così suddivisi:

- sul lato sinistro dell'asse picchettato, uno spazio continuo di circa 8 m per il deposito del materiale di scavo della trincea;
- sul lato opposto, una fascia disponibile della larghezza di circa 11 m dall'asse picchettato per consentire:
 - l'assieme della condotta;
 - il passaggio dei mezzi occorrenti per l'assieme, 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.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 101 di 209	Rev. 0

In tratti caratterizzati da particolari condizioni morfologiche, ambientali e vegetazionali tale larghezza potrà, per tratti limitati, essere ridotta ad un minimo di 16 m rinunciando alla possibilità di transito con sorpasso dei mezzi operativi e di soccorso (si veda tipologico dis. ST.A 01).

L'area di passaggio ridotta dovrà soddisfare i seguenti requisiti:

- una fascia laterale continua, larga circa 6 m, per il deposito del materiale di scavo della trincea;
- una fascia della larghezza di circa 10 m per consentire:
 - l'assiemaggio della condotta;
 - il passaggio dei mezzi occorrenti per l'assiemaggio, il sollevamento e la posa della condotta.

Nella tabella seguente (Tabella 7.1.2/A) sono indicate nel dettaglio le larghezze delle aree di passaggio, normali e ridotte, per i vari diametri interessati dalle opere secondarie in progetto:

AREA DI PASSAGGIO (A.O.L.)		
DN	Area di Passaggio	
	Normale	Ristretta
400 (16")	8m + 11m = 19m	6m + 10m = 16m
200 (8")	7m + 9m = 16m	5m + 9m = 14m
150 (6")	6m + 8m = 14m	4m + 8m = 12m
100 (4")	6m + 8m = 14m	4m + 8m = 12m

Tabella 7.1.2/A – Larghezza pista per i vari diametri

In corrispondenza degli attraversamenti d'infrastrutture (strade, metanodotti in esercizio, ecc.), di corsi d'acqua e di aree particolari (impianti di linea, cantieri per esecuzione trenchless, ecc.), l'ampiezza dell'area di passaggio sarà superiore al valore sopra riportato per evidenti esigenze di carattere esecutivo ed operativo.

L'ubicazione dei tratti in cui si renderà necessario l'ampliamento delle aree di passaggio sopra indicate è riportata negli allegati (PG-TP-001 e PG-TP-002 – "Tracciato di progetto") e nelle seguenti tabelle.

Tab. 7.1.2/B - Ubicazione allargamenti tracciato principale "Met. Sansepolcro – Foligno DN 400 (16")

n. ord.	Progressiva (Km)	Comune	Motivazione
A 1	1 + 858	Sansepolcro (AR)	Attraversamento Fosso Vannocchia a cielo aperto
A 2	2 + 198	Sansepolcro (AR)	Costruzione PIDI loc. Masserotto
A 3	2 + 333	Sansepolcro (AR)	Attraversamento Canale a cielo aperto
A 4	2 + 602	Sansepolcro (AR)	Attraversamento S.S. n. 73 con trivellazione
A 5	3 + 300	Sansepolcro (AR)	Attraversamento strada bianca a cielo aperto
A 6	4 + 242	Sansepolcro (AR)	Attraversamento strada comunale con trivellazione
A 7	5 + 583	Sansepolcro (AR)	Attraversamento strada comunale con trivellazione
A 8	6 + 015	Sansepolcro (AR)	Attraversamento strada comunale con trivellazione
A 9	6 + 239	Sansepolcro (AR)	Attraversamento Torrente Afra in TOC
A 10	6 + 952	Sansepolcro (AR)	Attraversamento Torrente Riascone a cielo aperto

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 102 di 209	Rev. 0

Tab. 7.1.2/B - Ubicazione allargamenti tracciato principale “Met. Sansepolcro – Foligno DN 400 (16”)

n. ord.	Progressiva (Km)	Comune	Motivazione
A 11	7 + 340	San Giustino (PG)	Attraversamento strada comunale di Mezzatorre con trivellazione
A 12	7 + 925	San Giustino (PG)	Attraversamento S.P. n. 100 in trivellazione e costruzione PIDI loc. Capanne Palazzo
A 13	8 + 330	San Giustino (PG)	Attraversamento Torrente Vertola in trivellazione
A 14	9 + 512	San Giustino (PG)	Attraversamento Fosso del Valecchio a cielo aperto
A 15	9 + 686	San Giustino (PG)	Attraversamento Strada sterrata Molinello-Selci Lama in trivellazione
A 16	10 + 487	San Giustino (PG)	Attraversamento S.P. n. 100 in trivellazione
A 17	10 + 604	San Giustino (PG)	Attraversamento Torrente Selci in trivellazione
A 18	10 + 827	San Giustino (PG)	Attraversamento strada comunale in trivellazione
A 19	12 + 432	Città di Castello (PG)	Attraversamento Fosso Rancione a cielo aperto
A 20	12 + 653	Città di Castello (PG)	Attraversamento Via Gino Scaramucci in trivellazione
A 21	13 + 710	Città di Castello (PG)	Attraversamento S.S. n.3 bis Tiberina (E45) in trivellazione
A 22	14 + 049	Città di Castello (PG)	Costruzione PIL loc. Villa Facchinetti
A 22	14 + 694	Città di Castello (PG)	Attraversamento Via Bertrand Russel in trivellazione
A 23	14 + 990	Città di Castello (PG)	Costruzione PIDI loc. Città di Castello
A 24	14 + 752	Città di Castello (PG)	Attraversamento Ferrovia SS-Perugia S.Anna in trivellazione
A 25	14 + 798	Città di Castello (PG)	Attraversamento Viale Romagna in trivellazione
A 26	14 + 868	Città di Castello (PG)	Attraversamento Torrente Regnano a cielo aperto
A 27	16 + 220	Città di Castello (PG)	Attraversamento Viale Emilia in trivellazione
A 28	16 + 310	Città di Castello (PG)	Area trivellazione TOC attraversamento T. Vaschi. R. Secco
A 29	16 + 563	Città di Castello (PG)	Area varo TOC attraversamento T. Vaschi. R. Secco
A 30	17 + 329	Città di Castello (PG)	Attraversamento Frazione Userna in trivellazione
A 31	17 + 512	Città di Castello (PG)	Attraversamento Via Genesio Polidori in trivellazione
A 32	17 + 624	Città di Castello (PG)	Attraversamento Via Angelini in trivellazione
A 33	18 + 543	Città di Castello (PG)	Attraversamento Via Angelini in trivellazione
A 34	18 + 967	Città di Castello (PG)	Attraversamento Torrente Cavaglione a cielo aperto
A 35	19 + 532	Città di Castello (PG)	Attraversamento Strada Regionale n. 257 in trivellazione
A 36	19 + 722	Città di Castello (PG)	Attraversamento Fosso S.Benedetto a cielo aperto
A 37	19 + 974	Città di Castello (PG)	Costruzione PIDA/D loc. Poggio S. Benedetto e attraversamento Fosso S.Benedetto a cielo aperto
A 38	20 + 434	Città di Castello (PG)	Attraversamento via Vocabolo Cavine in trivellazione
A 39	20 + 550	Città di Castello (PG)	Area trivellazione TOC attraversamento F. Scatorbia

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 103 di 209	Rev. 0

Tab. 7.1.2/B - Ubicazione allargamenti tracciato principale “Met. Sansepolcro – Foligno DN 400 (16”)

n. ord.	Progressiva (Km)	Comune	Motivazione
A 40	20 + 642	Città di Castello (PG)	Area varo TOC attraversamento F. Scatorbia
A 41	20 + 984	Città di Castello (PG)	Attraversamento Via delle Terme in trivellazione
A 42	21 + 239	Città di Castello (PG)	Attraversamento Fosso a cielo aperto
A 43	21 + 620	Città di Castello (PG)	Attraversamento Via Monsignor Cesare Pagani in trivellazione
A 44	22 + 168	Città di Castello (PG)	Attraversamento Fosso della Croce cielo aperto
A 45	22 + 345	Città di Castello (PG)	Posa opere di drenanti e di consolidamento
A 46	22 + 525	Città di Castello (PG)	Attraversamento Località Zoccolanti in trivellazione
A 47	22 + 954	Città di Castello (PG)	Attraversamento Fosso del Balzo a cielo aperto e posa opere drenanti e di sostegno del versante
A 48	23 + 565	Città di Castello (PG)	Posa opere di drenanti e di consolidamento
A 49	24 + 038	Città di Castello (PG)	Attraversamento Strada comunale in trivellazione
A 50	24 + 453	Città di Castello (PG)	Attraversamento S.P. n. 106 in trivellazione
A 51	24 + 721	Città di Castello (PG)	Attraversamento Torrente Soara a cielo aperto
A 52	25 + 227	Città di Castello (PG)	Attraversamenti Strada asfaltata in trivellazione
A 53	25 + 371	Città di Castello (PG)	Attraversamento Vocabolo Chiesa in trivellazione
A 54	26 + 294	Città di Castello (PG)	Attraversamento S.S. n. 3 bis Tiberina in trivellazione
A 55	26 + 588	Città di Castello (PG)	Attraversamento Superstrada E45 in trivellazione
A 56	27 + 402	Città di Castello (PG)	Attraversamento Fosso di Santa Lucia a cielo aperto
A 57	27 + 885	Città di Castello (PG)	Attraversamento Fosso di Ca' Poriano a cielo aperto
A 58	28 + 154	Città di Castello (PG)	Attraversamento Fosso a cielo aperto
A 59	30 + 029	Città di Castello (PG)	Attraversamento Rio di Gracciata a cielo aperto
A 60	32 + 194	Città di Castello (PG)	Costruzione PIDA/D loc. Cornetto
A 61	32 + 218	Città di Castello (PG)	Attraversamento Via dell'Industria in trivellazione
A 62	32 + 800	Città di Castello (PG)	Attraversamento Fosso Lucestro a cielo aperto
A 63	34 + 261	Città di Castello (PG)	Area trivellazione TOC Tevere 1
A 64	34 + 261	Città di Castello (PG)	Area varo TOC Tevere 1
A 65	35 + 421	Umbertide (PG)	Attraversamento Fosso a cielo aperto
A 66	36 + 255	Umbertide (PG)	Attraversamento Fosso Pirano a cielo aperto
A 67	36 + 866	Umbertide (PG)	Attraversamento Fosso a cielo aperto
A 68	36 + 935	Umbertide (PG)	Area trivellazione M.T. Tevere 2
A 69	37 + 022	Umbertide (PG)	Area varo M.T. Tevere 2
A 70	37 + 432	Montone (PG)	Attraversamento Torrente Lama a cielo aperto
A 71	37 + 871	Montone (PG)	Attraversamento Superstrada E45 in trivellazione

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 104 di 209	Rev. 0

Tab. 7.1.2/B - Ubicazione allargamenti tracciato principale “Met. Sansepolcro – Foligno DN 400 (16”)

n. ord.	Progressiva (Km)	Comune	Motivazione
A 72	38 + 450	Umbertide (PG)	Area trivellazione TOC Tevere 3
A 73	38 + 781	Umbertide (PG)	Area varo TOC Tevere 3
A 74	38 + 830	Umbertide (PG)	Attraversamento Superstrada E45 in trivellazione
A 75	40 + 480	Umbertide (PG)	Area vato TOC Niccone
A 76	41 + 000	Umbertide (PG)	Area trivellazione TOC Niccone
A 77	42 + 975	Umbertide (PG)	Attraversamento S.S. n.3 bis Tiberina in trivellazione
A 78	42 + 990	Umbertide (PG)	Attraversamento Ferrovia Centrale Umbra in trivellazione
A 79	43 + 140	Umbertide (PG)	Area varo TOC Umbertide 1-2
A 80	44 + 100	Umbertide (PG)	Area trivellazione TOC Umbertide 1-2
A 81	44 + 331	Umbertide (PG)	Attraversamento Località San Giuliano in trivellazione
A 82	45 + 087	Umbertide (PG)	Area varo M.T. Umbertide 3
A 83	45 + 697	Umbertide (PG)	Area trivellazione M.T. Umbertide 3
A 84	47 + 033	Umbertide (PG)	Attraversamento Rio del Guardengo a cielo aperto
A 85	47 + 256	Umbertide (PG)	Attraversamento Strada comunale in trivellazione
A 86	47 + 732	Umbertide (PG)	Attraversamento Località Badia di Monte Corona in trivellazione
A 87	47 + 785	Umbertide (PG)	Attraversamento Fosso della Badia a cielo aperto
A 88	47 + 891	Umbertide (PG)	Attraversamento Località Badia di Monte Corona in trivellazione
A 89	49 + 456	Umbertide (PG)	Area trivellazione M.T. Tevere 4
A 90	49 + 857	Umbertide (PG)	Area varo M.T. Tevere 4
A 91	49 + 857	Umbertide (PG)	Area varo M.T. Tevere 4
A 92	50 + 379	Umbertide (PG)	Costruzione PIDI loc. Scarseto
A 93	51 + 700	Umbertide (PG)	Attraversamento S.P. n.169 in trivellazione
A 94	52 + 781	Umbertide (PG)	Attraversamento Torrente Mussino a cielo aperto
A 95	53 + 356	Perugia (PG)	Attraversamento S.S. n.3 bis Tiberina in trivellazione
A 96	54 + 044	Perugia (PG)	Attraversamento S.S. n.3 bis Tiberina in trivellazione
A 97	54 + 281	Perugia (PG)	Attraversamento Fosso Nole Campana a cielo aperto
A 98	54 + 469	Perugia (PG)	Attravesamento Strada comunale in trivellazione
A 99	55 + 550	Perugia (PG)	Attraversamento Strada vicinale della Parlesca in trivellazione
A 100	57 + 082	Perugia (PG)	Attraversamento Fosso della Parlesca a cielo aperto
A 101	58 + 329	Perugia (PG)	Attraversamento Strada della Bruna in trivellazione
A 102	58 + 593	Perugia (PG)	Attraversamento S.S. n.3 bis Tiberina in trivellazione
A 103	58 + 697	Perugia (PG)	Attraversamento Rio di San Bartolomeo a cielo aperto

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 105 di 209	Rev. 0

Tab. 7.1.2/B - Ubicazione allargamenti tracciato principale “Met. Sansepolcro – Foligno DN 400 (16”)

n. ord.	Progressiva (Km)	Comune	Motivazione
A 104	59 + 092	Perugia (PG)	Costruzione PIDI loc. Zuccaro e attraversamento Strada della Bruna in trivellazione
A 105	59 + 183	Perugia (PG)	Attraversamento S.S. n.3 bis Tiberina in trivellazione
A 106	59 + 907	Perugia (PG)	Attraversamento Via La Nave in trivellazione
A 107	60 + 249	Perugia (PG)	Attraversamento Torrente Resina a cielo aperto
A 108	61 + 050	Perugia (PG)	Attraversamento Ferrovia Centrale Umbra, Via G. Amendola e Via Carlo Vischia in trivellazione
A 109	62 + 757	Perugia (PG)	Attraversamento Strada dei Bracceschi in trivellazione e costruzione PIDA loc. Villa Braceschio
A 110	62 + 886	Perugia (PG)	Attraversamento Svincolo superstrada E45 in trivellazione
A 111	63 + 922	Perugia (PG)	Attraversamento Strada Butinale Ventia in trivellazione
A 112	63 + 978	Perugia (PG)	Attraversamento Torrente Ventia in trivellazione
A 113	64 + 543	Perugia (PG)	Attraversamento Strada San Fortunato in trivellazione
A 114	65 + 245	Perugia (PG)	Attraversamento Rio del Bagno a cielo aperto
A 115	65 + 740	Perugia (PG)	Attraversamento Strada comunale in trivellazione
A 116	66 + 192	Perugia (PG)	Attraversamento Strada Passo dell'Acqua in trivellazione
A 117	67 + 156	Perugia (PG)	Area trivellazione M.T. Tevere 5
A 118	67 + 276	Perugia (PG)	Area fine M.T. Tevere 5
A 119	68 + 681	Perugia (PG)	Area fine M.T. Bosco
A 120	68 + 805	Perugia (PG)	Attraversamento Strada comunale in trivellazione
A 121	70 + 580	Perugia (PG)	Costruzione PIDI loc. Moltalcino e attraversamento Strada asfaltata in trivellazione
A 122	70 + 727	Perugia (PG)	Attraversamento Strada Fabbriane in trivellazione
A 123	71 + 394	Perugia (PG)	Attraversamento Strada Lidarno Petrignano in trivellazione
A 124	71 + 919	Perugia (PG)	Attraversamento Superstrada E45 in trivellazione
A 125	72 + 002	Perugia (PG)	Attraversamento Strada Valleceppi-Sant'Egidio e Via Casciolano in trivellazione
A 126	73 + 102	Perugia (PG)	Attraversamento Rio Bosco a cielo aperto
A 127	73 + 369	Perugia (PG)	Attraversamento Superstrada E45 in trivellazione
A 128	74 + 095	Perugia (PG)	Attraversamento Strada Ranco in trivellazione
A 129	74 + 223	Perugia (PG)	Attraversamento Strada Ranco in trivellazione
A 130	74 + 651	Perugia (PG)	Attraversamento Strada di Sant'Egidio in trivellazione
A 131	74 + 900	Perugia (PG)	Attraversamento Strada Palombaio in trivellazione
A 132	74 + 971	Perugia (PG)	Attraversamento Ferrovia Terentola-Foligno in trivellazione
A 133	75 + 212	Perugia (PG)	Attraversamento S.S. n. 75 in trivellazione
A 134	75 + 420	Perugia (PG)	Attraversamento Strada Centrale Umbra in trivellazione

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 106 di 209	Rev. 0

Tab. 7.1.2/B - Ubicazione allargamenti tracciato principale “Met. Sansepolcro – Foligno DN 400 (16”)

n. ord.	Progressiva (Km)	Comune	Motivazione
A 135	76 + 217	Torgiano (PG)	Costruzione PIDI loc. Val Corgna e attraversamento Fosso
A 136	77 + 820	Torgiano (PG)	Attraversamento Via Bastia in trivellazione e costruzione PIDS/C All. Colussi loc. Casella Lame
A 137	78 + 118	Bastia Umbra (PG)	Attraversamento Fosso della Cagnoletta a cielo aperto
A 138	78 + 765	Bastia Umbra (PG)	Attraversamento Strada Provinciale di Torgiano in trivellazione
A 139	79 + 347	Bastia Umbra (PG)	Attraversamento S.P. n. 404 in trivellazione
A 140	81 + 063	Bastia Umbra (PG)	Attraversamento Via Sterpaticcio in trivellazione
A 141	81 + 577	Bastia Umbra (PG)	Attraversamento Strada comunale in trivellazione
A 142	81 + 789	Bastia Umbra (PG)	Area trivellazione M.T. F. Chiascio
A 143	81 + 000	Bastia Umbra (PG)	Area varo M.T. F. Chiascio
A 143	82 + 112	Bastia Umbra (PG)	Attraversamento S.P. n. 404 in trivellazione
A 144	82 + 178	Bastia Umbra (PG)	Attraversamento Fosso a cielo aperto
A 145	82 + 552	Bastia Umbra (PG)	Attraversamento Via G. Amendola a cielo aperto
A 146	83 + 028	Bastia Umbra (PG)	Attraversamento Via Ose intrivellazione
A 147	83 + 050	Bettona (PG)	Costruzione PIDI loc. Seminario e attraversamento Via San Simone in trivellazione
A 148	84 + 872	Assisi (PG)	Attraversamento S.P. n. 408 in trivellazione
A 149	86 + 941	Assisi (PG)	Attraversamento S.P. n. 410 in trivellazione
A 150	87 + 598	Assisi (PG)	Attraversamento Via Montenero in trivellazione
A 151	89 + 925	Spello (PG)	Attraversamento S.P. n. 410 in trivellazione
A 152	89 + 964	Spello (PG)	Costruzione PIDI loc. il Castellaccio
A 153	90 + 776	Spello (PG)	Attraversamento Via Fonte Citema in trivellazione
A 154	91 + 118	Spello (PG)	Attraversamento Via San Felice in trivellazione
A 155	91 + 946	Spello (PG)	Attraversamento Strada comunale e Rio Marinella intrivellazione
A 156	92 + 436	Spello (PG)	Attraversamento Via del Barco in trivellazione
A 157	93 + 317	Spello (PG)	Attraversamento Via Mausoleo in trivellazione
A 158	94 + 208	Spello (PG)	Attraversamento Via Cinque Vie
A 159	94 + 451	Spello (PG)	Attraversamento Via Carbone in trivellazione
A 160	95 + 035	Spello (PG)	Attraversamento Via Campodonico in trivellazione
A 161	95 + 446	Spello (PG)	Attraversamento Via Acquatino in trivellazione
A 162	95 + 600	Spello (PG)	Attraversamento Rio Chianarella a cielo aperto
A 163	95 + 827	Spello (PG)	Attraversamento Rio Fossatone in trivellazione
A 164	96 + 112	Spello (PG)	Attraversamento Via San Giuseppe in trivellazione

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 107 di 209	Rev. 0

Tab. 7.1.2/B - Ubicazione allargamenti tracciato principale “Met. Sansepolcro – Foligno DN 400 (16”)

n. ord.	Progressiva (Km)	Comune	Motivazione
A 165	96 + 730	Spello (PG)	Costruzione Impianto R/L Pig loc. La Pasciona

Tab. 7.1.2/C - Ubicazione allargamenti sulle opere connesse al metanodotto principale

n. ord.	Progressiva (Km)	Comune	Motivazione
Der. per Perugia DN 400 (16”) – DP 75 bar			
A 1	0+637	Perugia (PG)	Attraversamento Strada per Brufa in trivellazione
A 2	1+080	Torgiano (PG)	Attraversamento Via S. Giovanni Ponte in trivellazione
A 3	1+365	Torgiano (PG)	Attraversamento Via S. Giovanni Ponte in trivellazione
A 4	1+903	Torgiano (PG)	Area uscita trivella TOC Vigneto
A 5	2+450	Torgiano (PG)	Area trivellazione e varo TOC Vigneto
A 6	3+536	Torgiano (PG)	Attraversamento Fosso della Rena Bianca a cielo aperto
A 7	3+965	Torgiano (PG)	Attraversamento Fosso della Rena Bianca a cielo aperto
A 7	4+671	Torgiano (PG)	Attraversamento S.P. n.401 in trivellazione
A 8	5+074	Torgiano (PG)	Attraversamento Fosso a cielo aperto
A 9	5+712	Torgiano (PG)	Area varo M.T. Tevere 6
A 10	6+180	Torgiano/Perugia (PG)	Area trivellazione M.T. Tevere 6 e costruzione PIL loc. Balanzano
All. Nestlé IT Sansepolcro DN 100 (4”) – DP 75 bar			
A 1	0+000	Sansepolcro (AR)	Costruzione PIDS/C loc. Le Forche
A 2	0+374	Sansepolcro (AR)	Attraversamento Strada Vicinale Reglia dei Mulini in trivellazione
A 3	0+458	Sansepolcro (AR)	Costruzione PIDA/C loc. Palazzesca
All. Centria DN 100 (4”) – DP 75 bar			
A 1	0+000	Sansepolcro (AR)	Costruzione PIDS/C loc. Arcisa
All. Com. San Giustino DN 100 (4”) – DP 75 bar			
A 1	0+000	San Giustino (PG)	Costruzione PIDA/C loc. Selci
Der. per San Giustino DN 100 (4”) – DP 75 bar			
A 1	0+000	San Giustino (PG)	Costruzione PIDS/C loc. Case Nuove II
A 2	0+369	San Giustino (PG)	Attraversamento Superstrada E45 in trivellazione
A 3	0+836	San Giustino (PG)	Attraversamento S.P. n.100 in trivellazione
All. Officine Selci DN 100 (4”) – DP 75 bar			
A 1	0+000	Città di Castello (PG)	Costruzione PIDA/C loc. Ospedalecchio
All. Nardi Francesco e Figli Spa DN 100 (4”) – DP 75 bar			

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 108 di 209	Rev. 0

Tab. 7.1.2/C - Ubicazione allargamenti sulle opere connesse al metanodotto principale

n. ord.	Progressiva (Km)	Comune	Motivazione
A 1	0+365	San Giustino (PG)	Attraversamento Ferrovia Centrale Umbra in trivellazione
A 2	0+424	San Giustino (PG)	Costruzione PIDA loc. Cerbara
All. Centrale compr. Piccini DN 100 (4'') – DP 75 bar			
A 1	0+210	Sansepolcro (AR)	Attraversamento Canale a cielo aperto
All. Sacofgas DN 100 (4'') – DP 75 bar			
A 1	0+000	Città di Castello (PG)	Costruzione PIDA/C loc. Palazzetto
All. Centrale metano Piccini DN 100 (4'') – DP 75 bar			
A 1	0+000	Città di Castello (PG)	Costruzione PIDS/C loc. Santa Lucia
A 2	0+156	Città di Castello (PG)	Attraversamento Viale Umbria in trivellazione
A 3	0+433	Città di Castello (PG)	Costruzione PIDA/C loc. Cerqua Buzza
All. Com. di Città di Castello 2^a Pr. DN 100 (4'') – DP 75 bar			
A 1	0+163	Città di Castello (PG)	Allargamento per collegamento a utente
Ric. All. Com. di Umbertide 3^a Pr. DN 100 (4'') – DP 75 bar			
A 1	0+000	Umbertide (PG)	Costruzione PIDA/C loc. I Cioccolanti
A 2	0+096	Umbertide (PG)	Allargamento per collegamento a utente
All. Com. di Umbertide 1^a Pr. DN 100 (4'') – DP 75 bar			
A 1	0+349	Umbertide (PG)	Costruzione PIDA/C loc. Umbertide
A 2	0+453	Umbertide (PG)	Allargamento per collegamento a utente
Ric. Der. per Gubbio DN 200 (8'') – DP 75 bar			
A 1	0+177	Umbertide (PG)	Allargamento per collegamento in linea
All. Com. di Umbertide 2^a Pr. DN 100 (4'') – DP 75 bar			
A 1	0+252	Umbertide (PG)	Allargamento per collegamento a utente
Ric. All. Com. di Perugia 5^a Pr. DN 150 (6'') – DP 75 bar			
A 1	0+586	Perugia (PG)	Allargamento per collegamento in linea
All. Luxenia Umbro Tiberina DN 100 (4'') – DP 75 bar			
A 1	0+883	Perugia (PG)	Attraversamento Strada Fabrianese in trivellazione
A 2	1+080	Perugia (PG)	Attraversamento Strada Fabrianese in trivellazione
A 3	1+738	Perugia (PG)	Attraversamento Strada Tiberina Nord in trivellazione
A 4	1+925	Perugia (PG)	Attraversamento Via del Cipresso in trivellazione
A 5	2+028	Perugia (PG)	Attraversamento Superstrada E45 in trivellazione
A 6	2+088	Perugia (PG)	Costruzione PIDA loc. Ponte Valleceppi
All. Colussi Perugia SPA DN 100 (4'') – DP 75 bar			

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 109 di 209	Rev. 0

Tab. 7.1.2/C - Ubicazione allargamenti sulle opere connesse al metanodotto principale

n. ord.	Progressiva (Km)	Comune	Motivazione
A 1	0+153	Torgiano (PG)	Attraversamento Fosso della Cagnoletta a cielo aperto
A 2	0+316	Torgiano (PG) Bastia Umbra (PG)	Attraversament S.P. n.247 di S. Egidio in trivellazione
A 3	0+720	Bastia Umbra (PG)	Attraversamento Via Tito Paparelli in trivellazione
A 4	1+628	Bastia Umbra (PG)	Attraversamento Via Madonna di Campagna in trivellazione
A 5	2+059	Bastia Umbra (PG)	Attraversamento Via S.Cristoforo F. Cagnola e S.S. n.75 in trivellazione
A 6	2+753	Bastia Umbra (PG)	Attraversamento S.S. n.147 di Assisi in trivellazione
A 7	2+905	Bastia Umbra (PG)	Costruzione PIDI loc. C. Viola
A 7	3+029	Bastia Umbra (PG)	Attraversamento F.S. Terontola-Foligno in trivellazione
A 8	3+555	Bastia Umbra (PG)	Attraversamento Via Andrea Costa
A 9	3+899	Bastia Umbra (PG)	Attraversamento S.P. n.247 di S. Egidio in trivellazione
A 10	5+386	Assisi (PG)	Attraversamento S.P. n.47 di Assisi in trivella e costruzione PIDA loc. Palazzo Rosso
All. Deltafina SPA DN 100 (4'') – DP 75 bar			
A 1	0+000	Bastia Umbra (PG)	Costruzione PIDA/C loc. C. Viola
All. Metano Auto RO.LA DN 100 (4'') – DP 75 bar			
A 1	0+035	Bastia Umbra (PG)	Attraversamento S.P. n.147 in trivellazione
A 2	0+147	Bastia Umbra (PG)	Attraversamento viale Europa in trivellazione
A 3	0+372	Bastia Umbra (PG)	Costruzione PIDA/C loc. C. Viola
All. Deltafina SPA DN 100 (4'') – DP 75 bar			
A 1	0+097	Assisi (PG)	Costruzione PIDA loc. Palazzo Rosso e attraversamento via A. Costa in trivellazione
All. Assisi Gestioni e Servizi SRL SPA DN 100 (4'') – DP 75 bar			
A 1	0+000	Assisi (PG)	Allargamento per collegamento a utente
Der. per Bastia Umbra DN 150 (6'') – DP 75 bar			
A 1	0+308	Bettona (PG) Bastia Umbra (PG)	Attraversamento Via San Simone in trivellazione
A 2	1+082	Bastia Umbra (PG)	Attraversamento Fosso a cielo aperto
A 3	1+369	Bastia Umbra (PG) Assisi (PG)	Attraversamento Via Guido Sorignani in trivellazione
A 4	2+000	Bastia Umbra (PG) Assisi (PG)	Attraversamento S.P. n. 404 in trivellazione
A 5	2+850	Bastia Umbra (PG)	Attraversamento Via del Lavoro in trivellazione
A 6	2+876	Bastia Umbra (PG)	Attraversamento Strada asfaltata in trivellazione

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 110 di 209	Rev. 0

Tab. 7.1.2/C - Ubicazione allargamenti sulle opere connesse al metanodotto principale

n. ord.	Progressiva (Km)	Comune	Motivazione
Ric. All. Olivi di Basria Umbra DN 100 (4'') – DP 75 bar			
A 1	0+017	Bastia Umbra (PG)	Costruzione PIDA/C loc. Bastia Umbra
All. Com. di Bastia Umbra DN 100 (4'') – DP 75 bar			
A 1	0+000	Bastia Umbra (PG)	Costruzione PIDA/C loc. Bastia Umbra
All. Com. di Assisi 3^a Presa DN 100 (4'') – DP 75 bar			
A 1	0+000	Assisi (PG)	Costruzione PIDS/C loc. La Fossa
A 2	0+635	Assisi (PG)	Costruzione PIDA/C loc. C. Mastrellet
A 3	0+888	Assisi (PG)	Allargamento per collegamento a utente
All. Com. di Assisi 1^a Presa DN 100 (4'') – DP 75 bar			
A 1	0+000	Assisi (PG)	Costruzione PIDS loc. Biscina
A 2	0+000	Assisi (PG)	Attraversamento Via Dionigi Della Torre in trivellazione
A 3	2+523	Assisi (PG)	Costruzione PIDA/C loc. Caminaccio di Sotto
All. Ferro Italia DN 100 (4'') – DP 75 bar			
A 1	0+000	Assisi (PG)	Costruzione PIDS loc. Biscina
A 2	0+45	Assisi (PG)	Attraversamento T. Ose a cielo aperto
A 2	0+175	Assisi (PG)	Attraversamento Via Stradone in trivellazione
A 3	0+489	Assisi (PG)	Costruzione PIDA/C loc. Podere Abbazia
All. Bonaca - Cannara DN 100 (4'') – DP 75 bar			
A 1	0+050	Spello (PG)	Attraversamento Via San Felice in trivellazione
A 2	0+504	Spello (PG)	Attraversamento Torrente Ose a cielo aperto
A 3	1+045	Spello (PG)	Attraversamento S.P. n. 410 in trivellazione
A 4	1+694	Cannara (PG)	Attraversamento Canale Raggiolo a cielo aperto
A 5	2+158	Cannara (PG)	Costruzione PIDA/C loc. Cascina Magrini
All. Ceramica Falcinelli DN 100 (4'') – DP 75 bar			
A 1	0+000	Spello (PG)	Costruzione PIDS/C loc. S. Marinella
A 2	0+116	Spello (PG)	Attraversamento Via Santa Marinella in trivellazione
A 3	0+681	Spello (PG)	Attraversamento Via Str. Fonda in trivellazione
A 4	0+986	Spello (PG)	Attraversamento Via San Felice in trivellazione
A 5	1+355	Spello (PG)	Costruzione PIL in loc. S. Felice Nuovo e attraversamento Via delle Vigne in trivellazione
A 6	1+543	Spello (PG)	Attraversamento F.S. Terontolo - Foligno in trivellazione
A 7	1+933	Spello (PG)	Attraversamento Via Pozzuolo in trivellazione
A 8	2+091	Spello (PG)	Attraversamento Via Pozzuolo in trivellazione

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 111 di 209	Rev. 0

Tab. 7.1.2/C - Ubicazione allargamenti sulle opere connesse al metanodotto principale

n. ord.	Progressiva (Km)	Comune	Motivazione
A 9	2+237	Spello (PG)	Attraversamento Via del Pastificio in trivellazione
A 10	2+286	Spello (PG)	Costruzione PIDA/C loc. Pod. Mariangeli
All. Com. di Spello DN 100 (4'') – DP 75 bar			
A 1	0+036	Spello (PG)	Costruzione PIDA/C loc. Campodonico III

In considerazione del fatto che le opere in progetto si sviluppano in un territorio caratterizzato da una morfologia piuttosto complessa, con la presenza di versanti molto acclivi e di tratti di compluvi di larghezza limitata, il metanodotto deve essere necessariamente ubicato in aree nelle quali gli spazi operativi per la costruzione sono esigui.

Tali condizioni richiedono l'adozione di metodologie di costruzione "particolari" che tendono da una parte, a limitare per quanto possibile la larghezza dell'area di lavoro e dall'altra, a contenere all'interno di tale area tutti i lavori di costruzione, tra cui:

- il transito dei mezzi d'opera;
- il deposito temporaneo delle terre di scavo;
- i rinterri temporanei per la formazione del piano-pista;
- i lavori di saldatura e installazione della condotta;
- i lavori per il rinterro della trincea.

L'obiettivo è ridurre l'estensione delle aree interessate dai lavori in modo da "minimizzare" anche il loro impatto sull'ambiente e quindi l'entità delle opere di ripristino necessarie per ricostituire le morfologie pre-esistenti ai lavori.

Le condizioni morfologiche particolari del territorio interessato dalle opere che richiedono lavori di costruzione speciali e non standard sono di seguito elencate:

- percorrenza della condotta lungo la sommità dei crinali;
- posa della condotta in aree a pendenza longitudinale elevata.

Posa della condotta in aree a pendenza longitudinale elevata

Nel progetto in esame, nei tratti di percorrenza della condotta sui rilievi collinari di Città di Castello, la larghezza dell'area interessata dai lavori è specifica per ogni tratto al fine di eseguire i lavori in qualità e sicurezza.

Di questi pochi tratti solo due, in comune di Città di Castello dalla Pk 22+000 alla Pk 22+500 e dalla Pk 24+000 alla Pk 24+500, sono attraversati con apertura pista e scavo a cielo aperto, mentre negli altri casi la posa prevista è mediante trenchless.

Il problema principale in queste situazioni consiste nel contenere i materiali di scavo e impedirne il dilavamento a seguito del ruscellamento dell'acqua piovana. Ciò viene ottenuto con la costruzione temporanea di una rete di canali superficiali con la quale regimare l'acqua fino al conferimento al più prossimo corso d'acqua del reticolo superficiale esistente nell'area e alla copertura del terreno accantonato con teli impermeabili fissati per mezzo di tubolari in acciaio verticali infissi nel terreno. La tipologia di tali opere è riportata nella 7.1.2/B per un'applicazione analoga.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 112 di 209	Rev. 0



Figura 7.1.2/B - Esempio di fasi di lavoro in aree a pendenza longitudinale elevata

1.12.3 Opere di adeguamento stradale

L'accesso dei mezzi operativi alla fascia di lavoro e alle aree di cantiere poste in prossimità degli attraversamenti dei corsi d'acqua e delle infrastrutture viarie e in corrispondenza dei punti d'ingresso e di arrivo delle opere trenchless, sarà garantito dalla viabilità esistente. Tali accessi, se necessario, potranno subire degli opportuni adeguamenti (riprofilatura, allargamenti, sistemazione dei sovrappassi esistenti, etc.) al fine di garantire lo svolgersi in sicurezza del transito dei mezzi. In altri casi, ove non siano presenti accessi prossimi alla fascia di lavoro e/o ai cantieri come sopra definiti, questi saranno creati ex-novo come accessi provvisori.

La rete stradale esistente inoltre, durante l'esecuzione dell'opera, subirà un aumento del traffico dovuto ai soli mezzi dei servizi logistici (si veda al riguardo il documento LSC-115, "Piano previsionale del traffico"). Le tabelle che seguono riportano l'ubicazione delle strade di accesso alla fascia di lavoro sia del metanodotto principale sia dei ricollegamenti/rifacimenti (Tabella 7.1.3/A).

Progr.(km)	Comune	Motivazione	Lunghezza (m)
2 + 198	Sansepolcro (AR)	impianto PIDI Loc. Masserotto	52
2 + 602	Sansepolcro (AR)	Area cantiere attraversamento S.S. n.73	Esistente
2 + 650	Sansepolcro (AR)	Area cantiere attraversamento S.S. n.73	Esistente
3 + 290	Sansepolcro (AR)	Area cantiere località Arcisa	62

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 113 di 209	Rev. 0

Progr.(km)	Comune	Motivazione	Lunghezza (m)
3 + 310	Sansepolcro (AR)	Area cantiere località Arcisa	136
7 + 958	San Giustino (PG)	impianto PIDI Loc. Capanne Palazzo	7
12 + 980	Città di Castello (PG)	Area cantiere località Giove di Sopra	Esistente
14 + 049	Città di Castello (PG)	impianto PIL Loc. Villa Facchinetti	505
14 + 694	Città di Castello (PG)	Area cantiere attraversamento Via Russel	199
14 + 752	Città di Castello (PG)	Area cantiere attraversamento Ferrovia SS-Perugia S.Anna	69
14 + 798	Città di Castello (PG)	Area cantiere attraversamento Viale Romagna e Torrente Regnano	43
14 + 990	Città di Castello (PG)	impianto PIDI Loc. Città di Castello	5
18 + 350	Città di Castello (PG)	Area cantiere località Titta	Esistente
19 + 958	Città di Castello (PG)	impianto PIDA/D Poggio San Benedetto	233
20 + 980	Città di Castello (PG)	Area cantiere attraversamento Via delle Terme	33
21 + 000	Città di Castello (PG)	Area cantiere attraversamento Via delle Terme	32
21 + 620	Città di Castello (PG)	Area cantiere località Meltina	111
22 + 525	Città di Castello (PG)	Area cantiere attraversamento località Zoccolanti	Esistente
25 + 200	Città di Castello (PG)	Area cantiere località Palazzetto	Esistente
27 + 885	Città di Castello (PG)	Area cantiere attraversamento Fosso di Ca' Poriano	Esistente
29 + 120	Città di Castello (PG)	Area cantiere località Ponte D'Avorio	Esistente
30 + 219	Città di Castello (PG)	Area cantiere località San Maiano	Esistente
32 + 194	Città di Castello (PG)	impianto PIDA/D Loc. Cornetto	350
33 + 169	Città di Castello (PG)	Area cantiere località Podere Bura	Esistente
35 + 980	Umbertide (PG)	Area cantiere località Bonaccia	Esistente
36 + 255	Umbertide (PG)	Area cantiere attraversamento Fosso Pirano	85
36 + 866	Umbertide (PG)	Area cantiere attraversamento Fosso	497
37 + 000	Umbertide (PG)	Area cantiere attraversamento Microtunnel Fiume Tevere	85
37 + 871	Montone (PG)	Area cantiere attraversamento Superstrada E45	547
38 + 830	Umbertide (PG)	Area cantiere attraversamento Superstrada E45	Esistente
40 + 150	Umbertide (PG)	Area cantiere località I Cioccolanti	140
40 + 500	Umbertide (PG)	Area cantiere attraversamento Torrente Niccone	Esistente
41 + 900	Umbertide (PG)	Area cantiere località Corvatto	Esistente
42 + 929	Umbertide (PG)	impianto PIDI Loc. Battifoglia	102
44 + 050	Umbertide (PG)	Area cantiere TOC Umbertide	35
44 + 345	Umbertide (PG)	impianto PIL Loc. Umbertide	5

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 114 di 209	Rev. 0

Progr.(km)	Comune	Motivazione	Lunghezza (m)
49 + 319	Umbertide (PG)	Area cantiere attraversamento Fosso dello Spugno	Esistente
50 + 379	Umbertide (PG)	impianto PIDI Loc. Scarseto	10
51 + 703	Umbertide (PG)	Area cantiere attraversamento S.P. n. 169	Esistente
51 + 980	Umbertide (PG)	Area cantiere località Pierantonio	Esistente
52 + 713	Umbertide (PG)	Area cantiere località Via della Barca	Esistente
53 + 356	Perugia (PG)	Area cantiere attraversamento S.S. n.3 bis Tiberina	Esistente
54 + 916	Perugia (PG)	Area cantiere località Parlesca	Esistente
55 + 550	Perugia (PG)	Area cantiere attraversamento Strada vicinale della Parlesca	Esistente
59 + 108	Perugia (PG)	impianto PIDI Loc. Zuccaro	5
61 + 026	Perugia (PG)	impianto PIL la Fraticciola Casacce	10
62 + 820	Perugia (PG)	Area cantiere località Villa Bracceschi	18
66 + 192	Perugia (PG)	Area cantiere località Passo dell'Acqua	Esistente
67 + 290	Perugia (PG)	Area cantiere attraversamento Microtunnel Fiume Tevere	Esistente
68 + 805	Perugia (PG)	Area cantiere attraversamento Microtunnel Bosco	Esistente
70 + 588	Perugia (PG)	impianto PIDI Loc. Montalcino	14
71 + 919	Perugia (PG)	Area cantiere attraversamento Superstrada E45	65
72 + 018	Perugia (PG)	Area cantiere attraversamento Via Casciolano	42
73 + 369	Perugia (PG)	Area cantiere attraversamento Superstrada E45	75
74 + 927	Perugia (PG)	impianto PIL Loc. Palazzone	16
74 + 971	Perugia (PG)	Area cantiere attraversamento Ferrovia Terentola- Foligno	643
76 + 260	Perugia (PG)	impianto PIDI Loc. Val Corgna	24
77 + 800	Bastia Umbra (PG)	Area cantiere località Casetta Lame	11
83 + 065	Bettona (PG)	impianto PIDI Loc. Seminario	
85 + 800	Assisi (PG)	Area cantiere località Biscina	Esistente
89 + 964	Spello (PG)	impianto PIDI Loc. Il Castellaccio	32
92 + 500	Spello (PG)	Area cantiere località Biscina	10
95 + 300	Spello (PG)	Area cantiere località Campodonico III	18
96 + 742	Spello (PG)	Stazione L/R Loc. La Pasciana	11

Tabella 7.1.3/A – Ubicazione delle strade di accesso alla pista di lavoro e alle aree di cantiere sul tracciato principale “Met. Sansepolcro – Foligno DN 400 (16”) – DP 75 bar”

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 115 di 209	Rev. 0

In alcuni casi, al fine di rendere continua la pista di lavoro e garantire il passaggio ai mezzi di cantiere o per permettere lo stoccaggio temporaneo fuori terra della colonna di varo delle trenchless (T.O.C./microtunnel), si prevede di tombinare alcune rogge e corsi d'acqua minori.

Attraverso questo sistema sarà possibile evitare di aprire ulteriori strade oltre a quelle riportate nelle tabelle precedenti.

La tombinatura consiste nell'apporre un tubo metallico sulla roggia necessario a dare continuità al flusso idrico. La sezione dell'alveo al di sopra del tubo sarà ricoperta di materiale inerte sulla quale potranno transitare i mezzi di cantiere.

Al termine delle lavorazioni si provvederà ad asportare il materiale ed il "tombone" ripristinando la sezione della roggia o canale e, ove necessario, prevedendo adeguati ripristini vegetazionali.

1.12.4 Sfilamento dei tubi lungo la fascia di lavoro

In seguito all'apertura della pista di lavoro, le tubazioni vengono trasportate dalle piazzole di stoccaggio e posizionate lungo l'area di passaggio, predisponendole testa a testa per la successiva fase di saldatura (Figura 7.1.4/A).

Per queste operazioni, saranno utilizzati trattori posatubi (sideboom) e mezzi cingolati adatti al trasporto ed alla movimentazione delle tubazioni.



Figura 7.1.4/A: Sfilamento tubi

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 116 di 209	Rev. 0

1.12.5 Saldatura di linea

I tubi saranno collegati mediante saldatura ad arco elettrico impiegando motosaldatrici a filo continuo o in alternativa manuali, in accordo con la norma UNI EN 1594 (Figura 7.1.5/A). Queste attività vengono usualmente effettuate prima dello scavo della trincea in modo da consentire l'esecuzione delle operazioni in sicurezza, evitando di operare in aree limitrofe a scavi aperti.

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

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

I mezzi utilizzati in questa fase saranno essenzialmente trattori posatubi, motosaldatrici e compressori ad aria.



Figura 7.1.5/A: Saldatura della tubazione

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 117 di 209	Rev. 0

1.12.6 Controlli non distruttivi alle saldature

Le saldature saranno tutte sottoposte a controlli non distruttivi mediante l'utilizzo di tecniche radiografiche o ad ultrasuoni prima del loro rivestimento e quindi della posa della condotta all'interno dello scavo.

Le singole saldature verranno accettate se rispondenti ai parametri imposti dalla normativa vigente.



Figura 7.1.6/A: Controlli non distruttivi delle saldature

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 118 di 209	Rev. 0

1.12.7 Scavo della trincea

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

Le dimensioni standard della trincea sono riportate nel disegno tipologico allegato (ST.B 01).

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 (Figura 7.1.7/A). Tale operazione sarà eseguita in modo da evitare la miscelazione delle varie sequenze stratigrafiche intercettate con lo strato humico accantonato nella fase di apertura dell'area di passaggio.



Figura 7.1.7/A - Scavo della trincea

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 119 di 209	Rev. 0

1.12.8 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 (o resine termoidurenti epossidiche). Le superfici da rivestire devono essere preventivamente liberate da ogni eventuale presenza di sostanze grasse od oleose, terra e fango e successivamente pulite per proiezione di abrasivi su tutta l'area da rivestire, comprendendo il rivestimento adiacente al giunto di saldatura (si veda Figura 7.1.8/A).

Il rivestimento della condotta sarà quindi interamente controllato con l'utilizzo di un'apposita apparecchiatura a scintillio (holiday detector); nel caso venissero riscontrati difetti nel rivestimento, saranno eseguite le riparazioni con l'applicazione di mastice e pezzi protettive previste dalle specifiche.



Figura 7.1.8/A – Applicazione manuale di una fascia termorestringente su giunto di saldatura

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 120 di 209	Rev. 0

1.12.9 Posa della condotta

Ultimata la verifica della perfetta integrità del rivestimento, la colonna saldata sarà sollevata e posata nello scavo con l'impiego di trattori posatubi detti sideboom (si veda Figura 7.1.9/A). 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.).



Figura 7.1.9/A - Posa della condotta

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 121 di 209	Rev. 0

1.12.10 Rinterro della condotta

La condotta posata sarà ricoperta con il materiale di risulta di buona qualità (si veda Figura 7.1.10/A) accantonato lungo la pista di lavoro all'atto dello scavo della trincea, rispettando la configurazione stratigrafica preesistente (in accordo alla vigente normativa in materia di terre e rocce da scavo).

Le operazioni saranno condotte in due fasi:

- pre-rinterro con materiale di buona qualità che consente, a rinterro parziale, la posa di una polifora costituita da tre tubi in PEAD e del nastro di avvertimento per segnalare la presenza della tubazione in gas. Al di sopra dello strato di 20 cm di ricoprimento della condotta, verrà posato il tritubo contenente il cavo a fibra ottica che sarà a sua volta ricoperto da uno strato di materiale fino ad un'altezza di 10 cm, sul quale verrà posato il nastro di segnalazione.
- ultimazione del rinterro fino al completo riempimento della trincea di scavo.



Figura 7.1.10/A - Rinterro della condotta

A conclusione delle operazioni di rinterro, si provvederà a ridistribuire sulla superficie il terreno vegetale accantonato in precedenza (si veda Figura 7.1.10/B).

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 122 di 209	Rev. 0



Figura 7.1.10/B - Distribuzione dello strato humico superficiale

1.12.11 Realizzazione degli attraversamenti

Gli attraversamenti di corsi d'acqua, di infrastrutture e di particolari elementi morfologici (aree boscate) o ambientali (aree naturali tutelate) vengono realizzati con piccoli cantieri, che operano simultaneamente all'avanzamento della linea, in modo da garantire la realizzazione degli stessi prima dell'arrivo della linea.

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

- attraversamenti realizzati tramite scavo a cielo aperto (con o senza tubo di protezione);
- attraversamenti realizzati in sotterraneo.

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

- senza controllo direzionale:
 - trivellazione spingitubo;
- con controllo direzionale (normalmente denominati trenchless):
 - trivellazione orizzontale controllata (TOC);
 - microtunnel.

La scelta della metodologia da utilizzare dipende da diversi fattori, quali: profondità di posa, presenza di acqua o di roccia, tipologia e consistenza del terreno, permeabilità, sensibilità dell'ambiente, ecc. In generale per gli attraversamenti in cui non è prevista la posa in opera di tubo di protezione si utilizza la posa della tubazione tramite scavo a cielo aperto, che consente un rapido intervento e ripristino delle aree a fronte di un temporaneo ma reversibile disturbo diretto sulle stesse. Questi attraversamenti sono generalmente realizzati in corrispondenza di strade comunali, o comunque della viabilità secondaria, e dei corsi d'acqua.

Gli attraversamenti che richiedono l'ausilio del tubo di protezione possono essere realizzati per mezzo di scavo a cielo aperto, ma più di frequente con l'impiego di apposite trivelle spingitubo, il che consente di non interferire direttamente sul corso d'acqua o sull'infrastruttura interessata, ma con restrizioni sull'applicabilità legate alla lunghezza dell'attraversamento o alla presenza di ciottoli o di terreni permeabili.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 123 di 209	Rev. 0

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

Tipologie di attraversamento più complesse quali TOC/microtunnel, possono essere impiegate per la posa di condotte e cavi in particolari situazioni, quali:

- attraversamento di corpi idrici importanti (fiumi, torrenti, canali, laghi, paludi, lagune, ecc.);
- attraversamento di ostacoli naturali come salti morfologici (dossi rocciosi, colline, pendii in frana, ecc.);
- attraversamento di ostacoli artificiali (autostrade e strade, ferrovie, argini, piazzali, ecc.);
- realizzazione di approdi costieri;
- sottopasso di aree di particolare pregio ambientale e/o archeologico.

L'applicazione di tali tecnologie elimina le interferenze dirette sull'area che si intende preservare, anche se richiede la predisposizione di più ampie aree di cantiere agli estremi dell'attraversamento e una più prolungata presenza dello stesso.

Le metodologie realizzative previste per l'attraversamento delle principali infrastrutture e dei maggiori corsi d'acqua lungo i tracciati in progetto sono riassunte nelle tabelle riportate al Cap. 5.2.

1.12.11.1 *Attraversamenti di corsi d'acqua privi di tubo di protezione*

I fossi e i piccoli corsi d'acqua sono di norma attraversati tramite scavo a cielo aperto.

Questa tecnica prevede lo scavo in alveo mediante escavatori o drag-line per la formazione della trincea in cui vengono varate le condotte, e a posa ultimata il rinterro e il ripristino dell'area, analogamente a quanto avviene per il resto della linea.

Negli attraversamenti di fiumi di una certa importanza, invece, si procede normalmente alla preparazione fuori terra del cosiddetto "cavalotto", che consiste nel piegare e quindi saldare fra loro le barre della tubazione secondo la geometria di progetto.

Contemporaneamente a questa preparazione, si procede all'esecuzione dello scavo dell'attraversamento. Inoltre, in caso di presenza d'acqua in alveo, durante le fasi operative si provvederà all'esecuzione di bypass provvisori del flusso idrico. Questi verranno realizzati tramite la posa di alcune tubazioni nell'alveo del corso d'acqua, con diametro e lunghezza adeguati a garantire il regolare deflusso dell'intera portata. Successivamente, realizzato il bypass, si procederà all'esecuzione dello scavo per la posa del cavalotto preassemblato tramite l'impiego di trattori posatubi (Figura 7.1.11.1/A e Figura 7.1.11.1/B).

Gli attraversamenti con scavo a cielo aperto dei corsi d'acqua con sezioni idrauliche di rilievo vengono sempre programmati nei periodi di magra per facilitare le operazioni di posa della tubazione.

Non sono comunque mai previste deviazioni dell'alveo o interruzioni del flusso durante l'esecuzione dei lavori. In nessun caso la realizzazione dell'opera comporterà una diminuzione della sezione idraulica non determinando quindi variazioni sulle caratteristiche di deflusso delle acque al verificarsi dei fenomeni di piena.

La tubazione, inoltre, in corrispondenza della sezione dell'attraversamento, al fine di garantire la sicurezza della condotta, sarà opportunamente collocata ad una maggiore profondità, garantendo una copertura minima pari a 2,5–3,0 m dal punto più depresso dell'alveo di magra.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 124 di 209	Rev. 0

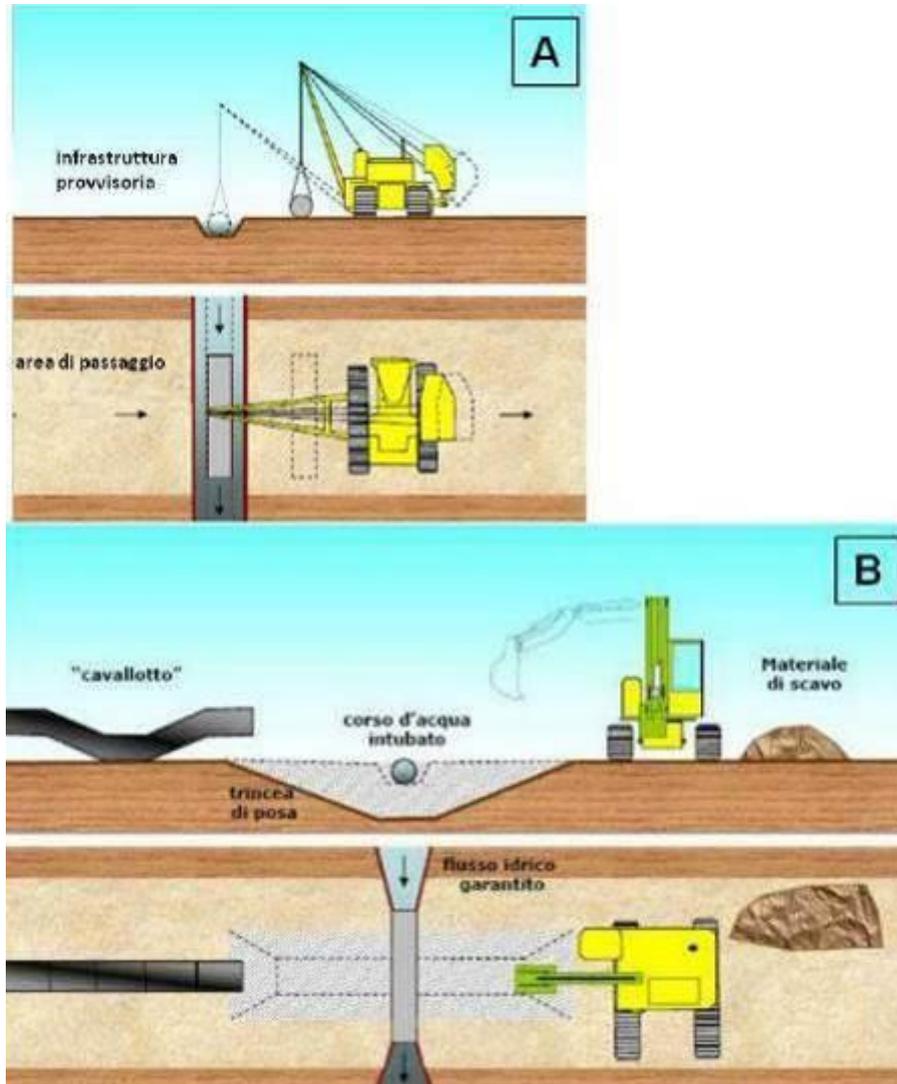


Figura 7.1.11.1/A – sezione tipo di un by-pass provvisorio del flusso idrico:

A. Posa del by-pass per l'incanalamento del corso d'acqua (La tubazione provvisoria consente di mantenere il flusso idrico).

B. Scavo della trincea di posa a cavallo del tratto canalizzato

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 125 di 209	Rev. 0

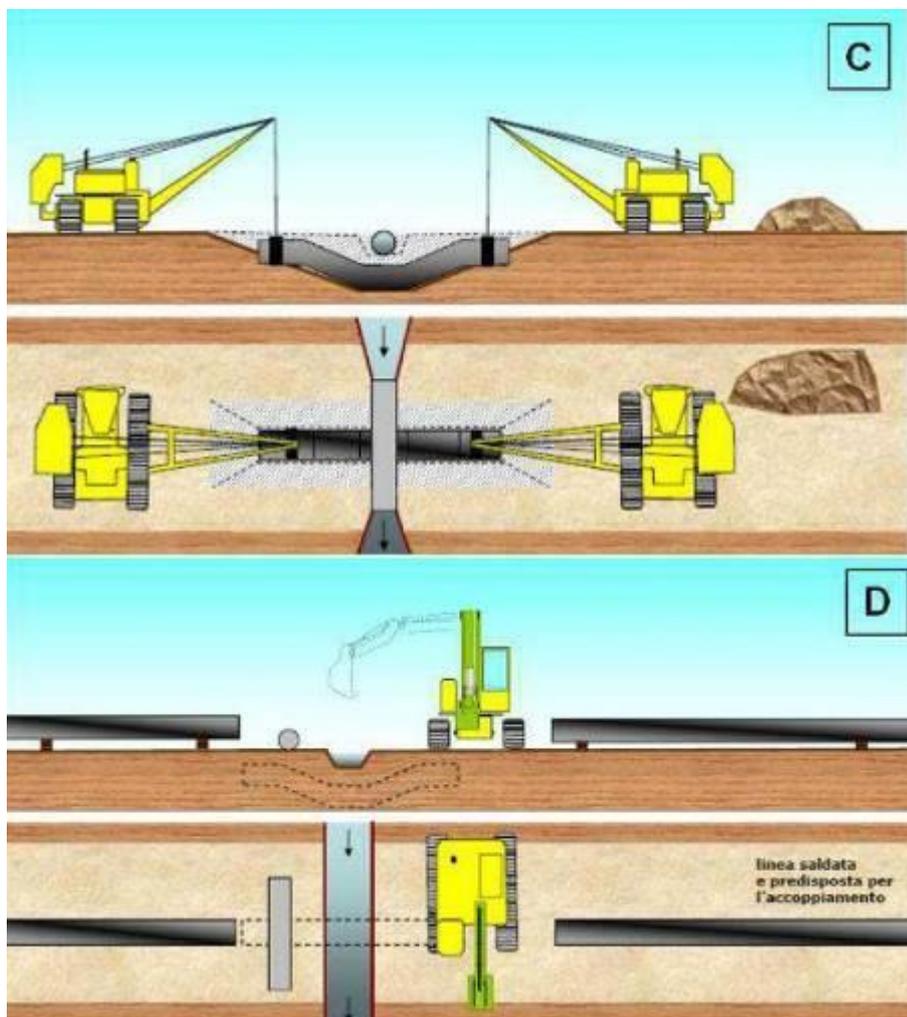


Figura 7.1.11.1/B – sezione tipo di un by-pass provvisorio del flusso idrico:

C. Posa del “cavallotto” preformato all’interno della trincea di posa;

D. Tombamento dello scavo, rimozione del by-pass e ripristino dell’alveo

Come descritto nei successivi paragrafi, in presenza di particolari situazioni, legate all’ampiezza dell’alveo, alla portata, alla presenza di habitat particolarmente sensibili o di canali rivestiti in cemento, generalmente si opta per l’adozione di trivellazioni spingitubo o di tecnologie trenchless, quali TOC o microtunnel.

1.12.11.2 **Attraversamenti con trivellazione spingitubo**

Gli attraversamenti eseguiti con la tecnica della trivellazione spingitubo sono caratterizzati dalle seguenti fasi principali:

- 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 (vedi Figura 7.1.11.2/A).

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 126 di 209	Rev. 0

Contemporaneamente alla messa in opera del tubo di protezione (verniciato internamente e rivestito, all'esterno, con polietilene applicato a caldo in fabbrica), si procede, fuori opera, alla preparazione del cosiddetto "sigaro". Questo è costituito dal tubo di linea, 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.

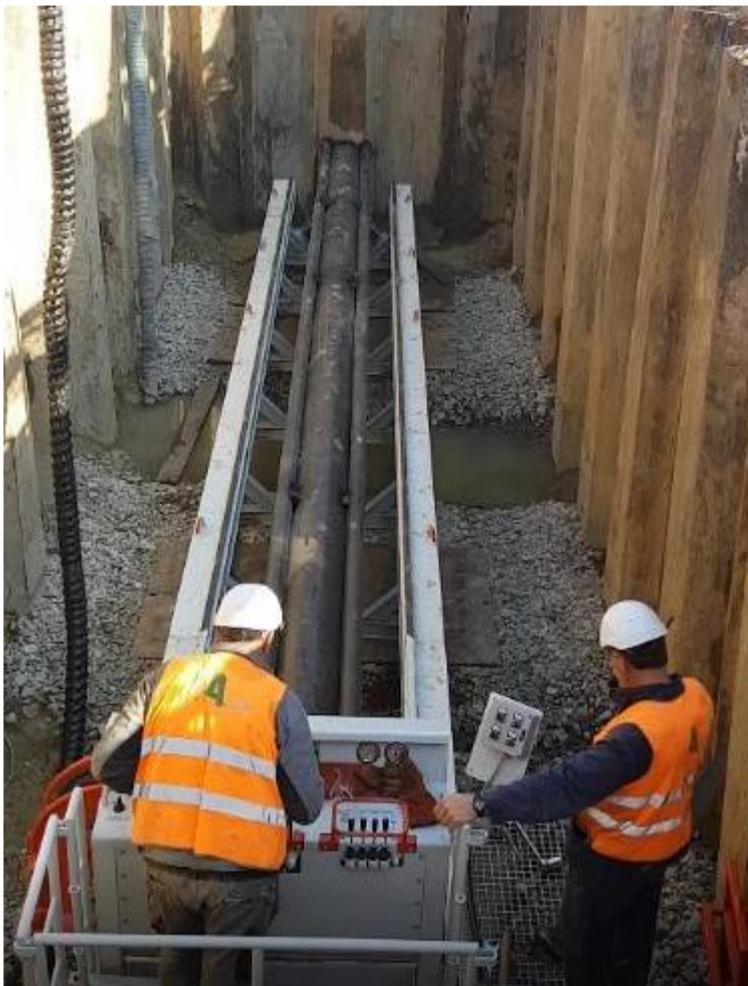


Figura 7.1.11.2/A – Esecuzione di trivellazione spingitubo

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

In corrispondenza di una o d'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 2,90 mm. La presa è applicata a 1,50 m circa dal suolo mentre l'apparecchio tagliafiamma è posto all'estremità del tubo di sfiato, ad un'altezza di circa 2,50 m.

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

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 127 di 209	Rev. 0



Figura 7.1.11.2/B - Attraversamento – Sfiato

1.12.12 Opere trenchless con controllo direzionale della perforazione

Per superare particolari elementi morfologici e/o in corrispondenza di particolari situazioni di origine antropica o di corsi d'acqua arginati, è possibile l'adozione di soluzioni in sotterraneo (denominate convenzionalmente "trenchless") con l'utilizzo di metodologie di scavo diversificate.

Nel caso in esame alcuni attraversamenti sia del metanodotto principale che delle opere connesse (vedi Tabelle Cap. 5.3) vengono realizzati con la tecnica della TOC o del microtunnel, la cui descrizione è riportata nei paragrafi successivi.

Le criticità geomorfologiche riscontrate nel territorio interessato dall'opera in progetto hanno portato in diversi casi a preferire tecnologie trenchless, in particolare Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC) e Microtunnel, a fronte di soluzioni standard con scavo a cielo aperto. Questo ha permesso di superare problemi legati all'instabilità dei versanti, evitando di posizionare il metanodotto in aree interessate da fenomeni franosi, percorrenze a mezza costa o in forte pendenza. In alternativa alle due tecnologie trenchless sopra indicate, non si esclude la possibilità di utilizzare, qualora nelle successive fasi di progettazione si ritenesse più idonea, la tecnologia detta Direct Pipe che verrà descritta nel paragrafo 7.1.12.3.

1.12.12.1 Trivellazione orizzontale controllata (TOC)

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

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 128 di 209	Rev. 0

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

La seconda implica l'allargamento di questo foro pilota fino ad un diametro tale da permettere l'alloggiamento, tramite il tiro-posa, del servizio da porre in opera (vedi Figura 7.1.12.1/A).

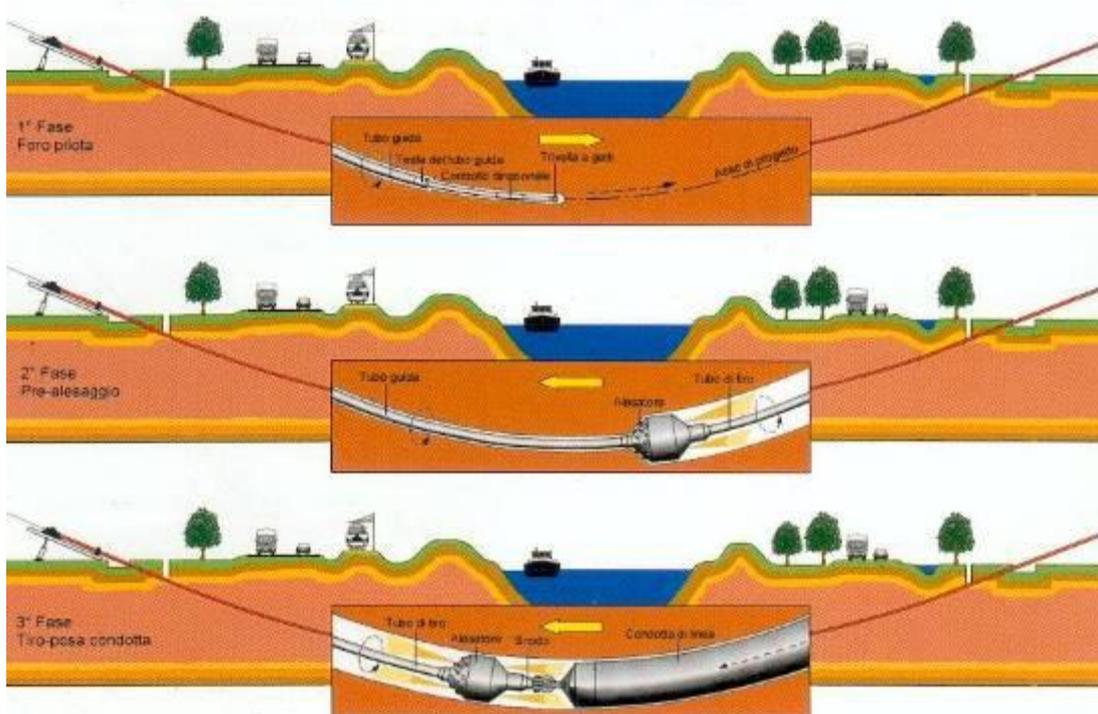


Figura 7.1.12.1/A – T.O.C. Fasi principali di lavoro

Esecuzione del foro pilota e controllo direzionale

Il foro pilota viene realizzato facendo avanzare la batteria di aste pilota con in testa una lancia a getti di fango bentonitico che consente il taglio del terreno (*jetting*).

Nelle fasi di esecuzione del foro pilota, così come nelle successive fasi di alesaggio e varo della condotta, sarà previsto il monitoraggio in continuo della pressione del fango di perforazione al fine di eliminare ogni possibile interferenza tra le operazioni di trivellazione ed il sistema fisico circostante.

Al fine di minimizzare le interferenze con l'ambiente esterno e con le falde acquifere (a carattere esclusivamente fisico e comunque di entità molto limitata) si prevederà l'utilizzo di miscele bentonitiche (fango di perforazione) additivate con polimeri biodegradabili con alto potere coesivo ed alta fluidità con caratteristiche di riduttori di filtrato.

Questi accorgimenti consentiranno la saturazione di eventuali microfessurazioni che dovessero formarsi nell'intorno dell'asse di trivellazione, garantendo che durante l'esecuzione dell'attraversamento non si verifichi la formazione di vie preferenziali di filtrazione lungo l'asse di trivellazione.

I cambi di direzione necessari sono ottenuti ruotando le aste di perforazione in modo tale che la direzione della deviazione coincida con quella desiderata (asse trivellazione).

Il tracciato del foro pilota sarà controllato durante la trivellazione da frequenti letture dell'inclinazione e dell'azimut all'estremità della testa di perforazione.

Periodicamente durante la trivellazione del foro pilota, un tubo guida verrà fatto ruotare ed avanzare in modo concentrico sopra l'asta di perforazione pilota. Il tubo guida eviterà il bloccaggio dell'asta

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 129 di 209	Rev. 0

pilota, ridurrà gli attriti permettendo di orientare senza difficoltà l'asta di perforazione, e faciliterà il trasposto verso la superficie dei materiali di scavo. Esso, inoltre, manterrà aperto il foro, nel caso di necessità di ritiro dell'asta pilota.

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



Figura 7.1.12.1/B – Esempio di Rig

Alesaggio del foro e tiro-posa della condotta

In base ai riscontri ottenuti durante la perforazione del foro pilota ed in base alle caratteristiche dei terreni attraversati, verrà deciso se effettuare contemporaneamente l'alesaggio ed il tiro della condotta oppure eseguire ulteriore alesaggio.

Questa fase consisterà nell'allargamento del foro pilota per mezzo di un alesatore.

Tale operazione potrà essere eseguita prima del tiro-posa della condotta o contemporaneamente ad esso. Nel caso di prealesatura, la fresa ed i relativi accessori verranno fissati al tubo guida nel punto di uscita. Quindi la fresa verrà fatta ruotare e contemporaneamente tirata dal rig di perforazione, allargando in questo modo il foro pilota. Contestualmente all'avanzamento della testa fresante, dietro di essa verranno assemblate nuove aste di tubo guida per garantire la continuità di collegamento all'interno del foro.

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

L'insieme del cantiere di perforazione è costituito dal rig vero e proprio, dall'unità di produzione dell'energia, dalla cabina di comando, dall'unità fanghi, dall'unità approvvigionamento idrico, dall'unità

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 130 di 209	Rev. 0

officina e ricambi, dalla trivella, dalle aste pilota, dalle aste di tubo guida, dalle attrezzature di alesaggio e tiro-posa e da una gru di servizio.

Tutte queste attrezzature saranno assemblate ed immagazzinate in container in modo da essere facilmente trasportabili su strada "in sagoma".

Montaggio della condotta

Dal lato opposto a quello dove sarà posizionato il Rig verrà eseguito la prefabbricazione della colonna di varo.

Ove le dimensioni del cantiere e le attrezzature a disposizione lo consentano, la colonna di varo verrà preferibilmente assemblata in un'unica soluzione per evitare tempi di arresto, per saldature ed operazioni di controllo e rivestimento dei giunti, durante la fase di tiro-posa.

A saldatura completata verranno eseguiti i controlli non distruttivi delle saldature (radiografie) e, successivamente, si provvederà al rivestimento dei giunti di saldatura con fasce termorestringenti apposite.

La colonna, prima del tiro-posa, verrà precollaudata idraulicamente.

Per l'esecuzione del tiro-posa verrà predisposta una linea di scorrimento della colonna (rulli, carrelli o sostentamento con mezzi d'opera).

Durante il varo, l'ingresso della condotta nel foro verrà facilitato, facendole assumere una catenaria predeterminata in base all'angolo d'ingresso nel terreno, al diametro ed al materiale della condotta; ciò permetterà di evitare sollecitazioni potenzialmente dannose sulla condotta da varare.

Al fine di ridurre al massimo le sollecitazioni indotte alla tubazione, durante la fase di tiro-posa, dovranno essere rigorosamente rispettati i valori di raggio minimo di curvatura elastica della tubazione.

Al termine dei lavori verrà redatto un elaborato riportante l'esatto posizionamento della condotta così come realmente posta in opera.



Figura 7.1.12.1/C – Esempio di operazione di varo della TOC

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 131 di 209	Rev. 0

1.12.12.2 *Attraversamenti in microtunnel*

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

I martinetti sono montati su di un telaio meccanico che viene posizionato contro un muro in c.a. costruito all'uopo all'interno del pozzo di spinta (si veda Figura 7.1.12.2/A).

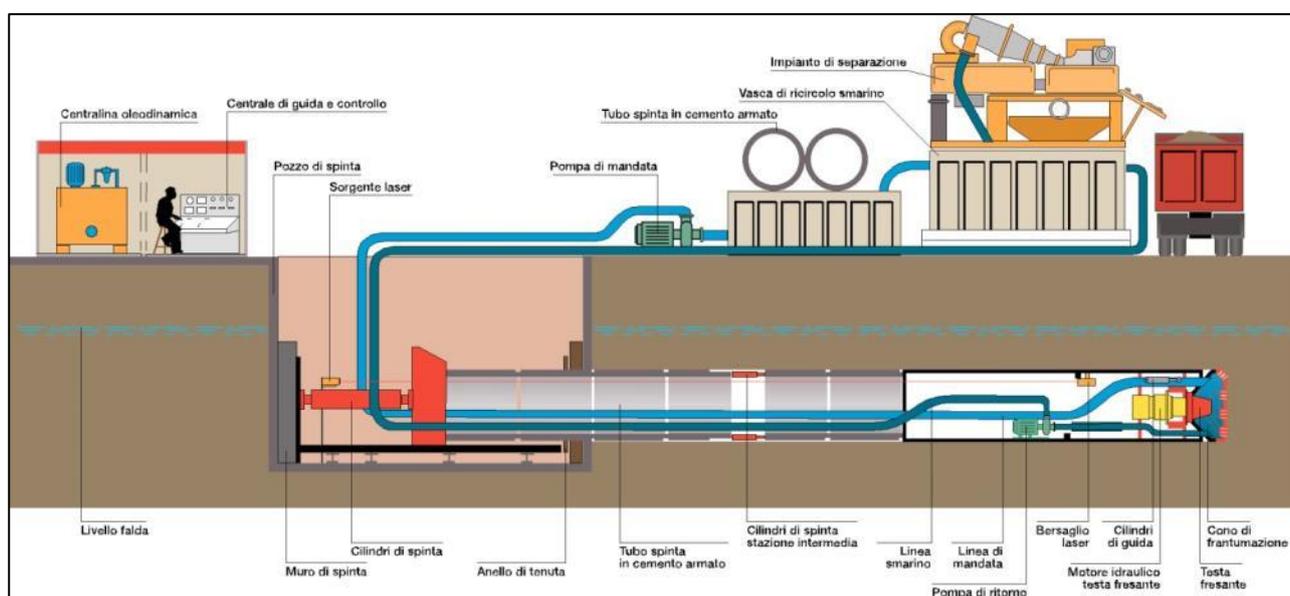


Figura 7.1.12.2/A – Schema di perforazione

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

- Realizzazione e predisposizione delle postazioni
Alle due estremità del microtunnel sono realizzate due postazioni, l'una di spinta o di partenza, l'altra di arrivo o di ricevimento.
- Scavo del microtunnel
L'avanzamento della testa fresante è reso possibile tramite l'aggiunta progressiva di nuovi elementi tubolari in c.a. alla catenaria di spinta. Lo scavo è guidato da un sistema laser che consente di evidenziare tempestivamente gli eventuali errori di traiettoria.
- Posa della condotta
Questa fase prevede l'inserimento del tubo di linea nel microtunnel. Il varo della condotta potrà essere eseguito tirando o spingendo la tubazione.

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

In Figura 7.1.12.2/B è rappresentato il tipico schema di cantiere per l'installazione di un microtunnel. In esso trovano collocazione le attrezzature di perforazione costituite da:

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

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 132 di 209	Rev. 0

- Sistema di smarino idraulico del terreno scavato;
- Stazione di spinta/arrivo (Figura 7.1.12.2/C);
- Sistema di disidratazione costituito in generale da un elemento dissabbiatore seguito da un ulteriore elemento che in base alla curva granulometrica dei terreni, dei volumi complessivi di fanghi prodotti e della disponibilità delle aree, consente di perfezionare la disidratazione del fango alimentato. In genere si tratta di uno dei seguenti elementi: bacini di sedimentazione, centrifughe, filtropresse (Figura 7.1.12.2/D);
- Impianto di riciclaggio per il filtraggio e la dissabbiatura dei fanghi operativo per tutto il tempo della perforazione;
- Aree dedicate allo stoccaggio dei materiali, quali tubazioni e conci in c.a. (si veda Figura 7.1.12.2/E).

L'esatta organizzazione interna del cantiere sarà predisposta in fase di progetto di dettaglio dei microtunnel.



Figura 7.1.12.2/B – Schema tipo di un cantiere per l'installazione di un microtunnel

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 133 di 209	Rev. 0



Figura 7.1.12.2/C – Postazione di spinta



Figura 7.1.12.2/D – Sistema di disidratazione

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 134 di 209	Rev. 0



Figura 7.1.12.2/E – Stoccaggio tubi in c.a.

1.12.12.3 *Attraversamenti con Direct Pipe (DP)*

La metodologia trenchless del Direct Pipe consente la posa in opera diretta della tubazione mediante l'avanzamento nel terreno della colonna prefabbricata per mezzo di una speciale unità di spinta (*thruster*) in contemporanea con lo scavo eseguito dallo scudo fresante a smarino idraulico posto in testa e solidalmente congiunto con la colonna.



Figura 7.1.12.3/A– Schema della metodologia Direct Pipe

Il DP può essere considerato un sistema di posa che combina le caratteristiche positive delle tecnologie microtunneling (MT) e trivellazione orizzontale controllata (TOC). Con questo metodo, infatti, lo scavo viene effettuato con lo stesso metodo del microtunnel, mediante una fresa a scudo chiuso, resa solidale con la tubazione da posare. Pertanto l'avanzamento è garantito dalla spinta nel sottosuolo della tubazione stessa che viene posata in un'unica fase, senza l'impiego di tubazioni camicia aggiuntive e senza richiedere grossi volumi di fango bentonitico per il sostegno provvisorio dello scavo e relativa alta pressione per spingere a ritroso il fango stesso con i detriti di perforazione nell'ambito dell'anello di perforazione.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 135 di 209	Rev. 0

A differenza del microtunnel, dove la forza di spinta viene applicata al singolo concio in c.a. nel pozzo di partenza, nel DP la spinta si esercita direttamente per mezzo del *pipe thruster* sulla tubazione posizionata sulla rampa di varo, preassemblata per la sua lunghezza totale o divisa in più stringhe (v. Fig. 7.1.12.3/B).



Figura 7.1.12.3/B – Particolare della colonna di varo spinta tramite il pipe thruster

Il *pipe thruster* è ancorato ad una struttura in c.a. (postazione di spinta) e trasferisce la sua spinta sulla tubazione tramite *clampe* per attrito, senza danneggiare il rivestimento della condotta. Esso è collocato in una postazione di spinta di dimensioni idonee a contenerlo (lunghezza non inferiore a 12-15 m) e a sopportare la spinta del *pipe thruster* (v. Fig. 7.1.12.3/C).

La tubazione spinta con il sistema DP deve avere un diametro di almeno 42", motivo per il quale per tubazioni di metanodotto di minor diametro, come nel il caso in oggetto, si dovrà ricorrere alla installazione di un tubo casing tramite DP, nel quale successivamente inserire la condotta del metanodotto e le relative tubazione portacavi.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 136 di 209	Rev. 0



Figura 7.1.12.3/C – Particolare della colonna di varo spinta tramite il pipe thruster

In questa fase progettuale non è previsto l'impiego di tale sistema per gli attraversamenti dei corsi d'acqua lungo il tracciato. Tuttavia, date le sue possibilità di impiego anche in situazioni litologiche con presenza di ghiaie, esso potrà essere preso in considerazione in fase di progettazione di dettaglio, in alternativa al Microtunnel per casi particolari.

1.12.13 Realizzazione degli impianti e punti di linea

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

L'area dell'impianto viene delimitata da una recinzione realizzata mediante pannelli metallici preverniciati, collocati al di sopra di un cordolo in c.a., alto 20 cm fuori terra. L'ingresso all'impianto viene garantito da una strada di accesso predisposta a partire dalla viabilità esistente e completata in maniera definitiva al termine dei lavori di sistemazione della linea (si veda Figura 7.1.13/A).

Gli impianti ed i punti di linea saranno realizzati con cantieri autonomi rispetto a quella della linea principale. La loro ubicazione lungo il tracciato è stata prevista in accordo alle normative vigenti come indicato nei tracciati di progetto.

Al termine dei lavori si procederà al collaudo ed al collegamento degli impianti alla linea.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 137 di 209	Rev. 0



Figura 7.1.13/A – Esempio di impianto al termine dei lavori

Lungo il perimetro delle recinzioni dei punti di intercettazione di linea (PIL e PID) collocati in ambito tutelato paesaggisticamente, verrà realizzata un'ideale mascheratura vegetale realizzando filari misti di specie arbustive autoctone.

1.12.14 Collaudo idraulico, collegamento e controllo della condotta

In ottemperanza a quanto previsto dal punto 4.4 del Decreto del Ministero dello sviluppo economico 17 aprile 2008, le condotte, completamente posate e collegate, saranno sottoposte a collaudo idraulico per la durata minima di 48 ore ad una pressione minima di 1,3 volte la pressione massima d'esercizio e ad una pressione massima che non generi, nella sezione più sollecitata, una tensione superiore al carico unitario di snervamento minimo garantito per il tipo di materiale utilizzato.

Il collaudo idraulico è effettuato suddividendo la condotta in tronchi di collaudo di lunghezza variabile, per mezzo della saldatura alle estremità del tronco di appositi fondelli muniti dei dispositivi e delle valvole necessarie alla esecuzione dell'operazione denominati "piatti di collaudo".

La lunghezza dei tronchi di collaudo è definita sulla base del D.M. 17.04.2008 cap. 4, punto 4.4 "Collaudo in opera delle condotte", che raccoglie i contenuti di una serie di specifiche tecniche nazionali ed internazionali, sulla base di variabili quali: il diametro interno, lo spessore, il dislivello, ecc., dati individuati al completamento della progettazione di dettaglio. I tratti collaudati verranno successivamente collegati tra loro mediante saldatura controllata con controlli non distruttivi.

Le fasi di riempimento e svuotamento dell'acqua del collaudo idraulico sono eseguite utilizzando idonei dispositivi, comunemente denominati PIG, che vengono impiegati anche per operazioni di pulizia e messa in esercizio della condotta.

L'Appaltatore dovrà provvedere all'individuazione del punto di prelievo dell'acqua utilizzando o sorgenti naturali (corsi d'acqua superficiali, bacini e pozzi) o serbatoi artificiali (autobotti) o reti idriche disponibili in zona, nel rispetto della legislazione vigente. Lo stesso Appaltatore dovrà ottenere i permessi necessari per l'utilizzo dell'acqua e rispettare eventuali prescrizioni degli Enti. Non essendo richiesta additivazione, a seguito delle operazioni di collaudo, la stessa acqua utilizzata verrà restituita al corso d'acqua nelle stesse condizioni di prelievo, previa verifica dei parametri chimici di riferimento all'inizio ed al termine delle operazioni (ed autorizzazione allo scarico dell'Ente competente).

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 138 di 209	Rev. 0

Il volume complessivo dell'acqua necessaria alle operazioni di collaudo idraulico è circa 9.350 m³.

Al termine delle operazioni di collaudo idraulico e dopo aver proceduto al rinterro della condotta, si eseguirà un ulteriore controllo dell'integrità del rivestimento della stessa. Tale controllo è eseguito utilizzando opportuni sistemi di misura del flusso di corrente dalla superficie del suolo (cerca falle). Infine si procederà all'essiccazione della condotta in modo da rendere la tubazione idonea all'inserimento di gas metano (Gas-In). Questa operazione potrà avvenire sia per mezzo di insufflaggi di aria secca che attraverso l'estrazione dell'umidità sotto vuoto.

1.12.15 Esecuzione degli interventi di ottimizzazione e mitigazione e dei ripristini

Il contenimento dell'impatto ambientale provocato dalla realizzazione di un metanodotto viene affrontato con un approccio differenziato, in relazione alle caratteristiche del territorio interessato. Tale approccio prevede sia l'adozione di determinate scelte progettuali, in grado di ridurre "a monte" l'impatto sul territorio (ottimizzazione e mitigazione), sia la realizzazione di opere di ripristino adeguate di varia tipologia.

Il tracciato della nuova condotta è stato definito cercando di mantenere, quanto più possibile, il parallelismo con le infrastrutture Snam Rete Gas già presenti, in modo da sfruttare al massimo il corridoio tecnologico esistente, compatibilmente con l'urbanizzazione e l'assetto del territorio, la presenza di vincoli e gli sviluppi dei vari piani territoriali.

Compatibilmente con la sicurezza e l'efficacia richieste, le opere da realizzare devono essere tali da non compromettere il contesto biologico in cui sono inserite e devono rispettare i valori paesistici dell'ambiente medesimo.

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

Si procede inizialmente alle sistemazioni generali di linea che consistono nella riprofilatura dei terreni con le pendenze e le forme originarie, nella riattivazione dei fossi, dei canali irrigui, della rete di deflusso delle acque superficiali, nel ripristino delle piste temporanee di passaggio per l'accesso alle aree di cantiere, ecc.

Successivamente, in conseguenza del fatto che l'opera, in genere, interessa aree in cui le varie componenti ambientali presentano caratteri distintivi differenti per orografia, morfologia, litologia e condizioni idrauliche, vegetazione ed ecosistemi, le attività di ripristino saranno diversificate per tipologia, funzionalità e dimensionamento.

Nel caso specifico, le opere previste da progetto per il ripristino dei luoghi possono essere raggruppate nelle seguenti categorie:

- **ripristini morfologici:** si tratta di opere ed interventi mirati alla sistemazione dei tratti di maggiore acclività, alla sistemazione e protezione delle sponde dei corsi d'acqua attraversati a cielo aperto, al ripristino di strade e servizi incontrati dai tracciati in progetto e dismissione. Nell'ambito di tali ripristini rientrano anche quelli relativi alle aree agricole, consistenti nella ricostruzione del profilo originario del terreno che avviene ricollocando il materiale di scavo, precedentemente accantonato in modo da rispettare il più possibile la stratigrafia originaria e ricoprendolo con lo strato humico superficiale. In questo modo vengono mantenute le caratteristiche pedologiche e di permeabilità dei terreni. A lavori conclusi tutti i terreni avranno riacquisito la morfologia originaria e saranno restituiti ai proprietari per le attività preesistenti. Si provvederà infine alla sistemazione ed al ripristino di strade e servizi attraversati dai metanodotti realizzati o dismessi;

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 139 di 209	Rev. 0

- ripristini idraulici: per i canali che verranno attraversati a cielo aperto è prevista semplicemente la riprofilatura delle sponde alle condizioni originarie.
La costruzione del metanodotto potrà comunque comportare la realizzazione di opere di sostegno e/o contenimento in legname la cui ubicazione puntuale è determinata solo in fase di progetto esecutivo e di ripristino. Le opere saranno quindi progettate tenendo conto delle esigenze degli Enti preposti alla salvaguardia del territorio e della condotta.
- ripristini vegetazionali: si tratta di interventi che tendono alla ricostituzione, nel più breve tempo possibile, del manto vegetale preesistente i lavori nelle zone con vegetazione naturale. Le aree agricole saranno ripristinate al fine di restituire loro l'originaria fertilità;
- ripristini idrogeologici: consistono in misure tecnico-operative volte alla conservazione del regime freaticometrico preesistente ed al recupero delle portate drenate.
In relazione alla variabilità delle possibili cause ed effetti di interferenza, le misure da adottare saranno stabilite di volta in volta scegliendo tra diverse tipologie di intervento.

L'ubicazione delle diverse tipologie di intervento previste lungo il tracciato in esame è riportata nei relativi nelle planimetrie allegate in scala 1:10.000 (Dis.PG-OM-001 e PG-OM-002).
Le opere di ripristino saranno verificate in fase di progetto esecutivo tenendo conto anche delle esigenze e prescrizioni degli Enti preposti alla salvaguardia del territorio.



Figura 7.1.15 – Pista lavori, su terreno agricolo, a ripristini ultimati; si nota la disposizione delle paline segnaletiche su metanodotto in esercizio

Interventi di ottimizzazione

In generale, il tracciato di progetto di una condotta per il trasporto di gas metano 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. Sono, di norma, adottate alcune scelte di base che, di fatto, permettono una minimizzazione delle interferenze dell'opera con il contesto paesaggistico ed ambientale in cui si inseriscono. Tali scelte a carattere generale possono così essere schematizzate:

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 140 di 209	Rev. 0

- ubicazione del tracciato lontano, per quanto possibile, dalle aree di maggiore pregio naturalistico;
- interrimento dell'intero tratto della condotta;
- taglio ordinato e strettamente indispensabile della vegetazione, accantonamento dello strato humico superficiale del terreno;
- accantonamento del materiale di risulta separatamente dal terreno fertile di cui sopra e sua redistribuzione, al termine dei lavori, lungo la fascia di lavoro;
- utilizzazione di aree prive di vegetazione naturale per lo stoccaggio dei tubi;
- utilizzazione, per quanto possibile, della viabilità esistente per l'accesso alla fascia di lavoro;
- utilizzazione, nei tratti caratterizzati da copertura boschiva o da praterie di particolare pregio floristico, di corridoi che limitano il taglio di piante arboree adulte e lo scotico superficiale (pista ristretta);
- realizzazione degli impianti di linea in allargamento di analoghi impianti esistenti, o all'interno di aree agricole;
- adozione delle tecniche dell'ingegneria naturalistica nella realizzazione delle opere di ripristino;
- 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 sopracitate 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. Il completo interrimento della condotta, ad esempio unito al mascheramento degli impianti di linea minimizza l'impatto visivo e paesaggistico; l'accantonamento del terreno humico comporta invece la possibilità di un completo recupero produttivo dal punto di vista agricolo ed è presupposto fondamentale per la buona riuscita dei ripristini vegetazionali, in quanto, con il riporto sullo scavo del terreno superficiale, ricco di sostanza organica e di sementi, garantisce il mantenimento dei livelli di fertilità.

Interventi di mitigazione

Gli interventi di mitigazione sono finalizzati a limitare l'impatto derivante dalla costruzione dell'opera sul territorio, attraverso l'applicazione di alcune buone pratiche di cantiere e modalità operative funzionali ai risultati dei futuri ripristini ambientali, come ad esempio:

- la riduzione del sollevamento delle polveri attraverso la bagnatura periodica delle aree di cantiere e delle strade sterrate mediante sistemi manuali e/o apposte strumentazioni (es. autocisterne con sistemi di inaffiatura posteriori);
- in fase di apertura dell'area di passaggio, il taglio ordinato e strettamente indispensabile della vegetazione e l'accantonamento del terreno fertile;
- eventuale salvaguardia di piante nella pista lavoro nelle aree interne ai Siti Natura 2000 o ove siano presenti specie forestali di pregio all'interno delle formazioni boscate, fatte salve le ragioni di sicurezza o di sovrapposizione con la superficie minima della trincea di scavo;
- 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 più sterile ed in superficie, la componente fertile.

Nel caso specifico, tenuto conto delle caratteristiche naturali delle aree coinvolte dal progetto e della vicinanza con Siti della Rete Natura 2000, come approfondito nell'apposito studio allegato

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 141 di 209	Rev. 0

“Valutazione di Incidenza”, doc. LSC-102, si valutano anche misure di minimizzazione dei disturbi sulla fauna.

1.12.16 Ripristini morfologici e idraulici

I ripristini morfologici ed idraulici sono finalizzati a creare condizioni ottimali di regimazione delle acque e di consolidamento delle scarpate sia per assicurare stabilità all’opera da realizzare sia per prevenire fenomeni di dissesto e di erosione superficiale.

1.12.16.1 Opere di regimazione delle acque superficiali

Le opere di regimazione delle acque superficiali hanno lo scopo d’allontanare le acque di ruscellamento al fine di 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. Tali tipi di interventi sono generalmente realizzati lungo la maggior parte dei tratti in pendenza, in particolare lungo pendii non coltivati o boscati.

Per le opere in esame, il progetto prevede la realizzazione di:

- fascinate (vedi “Disegni tipologici di progetto” ST-001 e ST-002, Dis. ST.F 01).

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 picchettoni di legno forte, di diametro e lunghezza adeguati, posti in opera ad una distanza media di 50 cm ed 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 lato l’area di passaggio; la seconda, “a lisca di pesce”, nella quale gli elementi vengono appunto disposti a spina di pesce. In questo secondo caso è necessario effettuare una baulatura in corrispondenza dello scavo, per favorire l’allontanamento delle acque superficiali e porre in sovrapposizione, sull’asse del metanodotto, gli elementi a lisca di pesce, 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 (si veda Figura 7.1.16.1/A).

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 142 di 209	Rev. 0

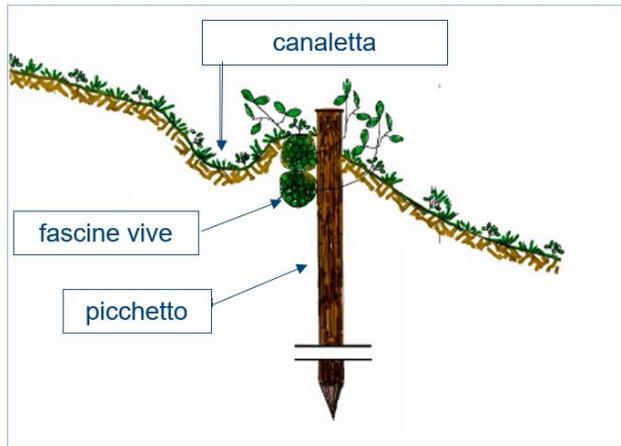


Figura 7.1.16.1/A– Schema ed esempio di fascinata

1.12.16.2 Opere di sostegno

Rientrano tra queste opere quelle che assolvono la funzione di garantire il sostegno statico di pendii e scarpate naturali e artificiali. Assolvono funzioni statiche di sostegno, di semplice rivestimento e di tenuta. Queste opere 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 interrate 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:

- travi di contenimento in c.a. (vedi "Disegni tipologici di progetto" ST-001 e ST-002, Dis. ST.F 20);
- paratie di pali trivellati (vedi "Disegni tipologici di progetto" ST-001 e ST-002, Dis. ST.F 22 e ST.F 23).

Le travi di contenimento in c.a. (ST.F 20 e Dis. DS-OP-001 allegati alla LSC-100) sono elementi che vengono costruiti al di sopra di un diaframma in sacchetti per aumentarne la capacità contenitiva. Le caratteristiche geometriche e dimensionali dell'opera sono piuttosto variabili e vengono definite a seconda del caso in cui questa viene utilizzata. Alle spalle dell'opera viene realizzato un sistema di

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 143 di 209	Rev. 0

drenaggio con sacchetti di geotessuto e all'interno della trave sono inserite almeno due file di tubi in PVC, disposti a quinconce, con una maglia di 1,5 m x 1,5 m. A conclusione del lavoro sopra la trave viene riportato terreno vegetale.

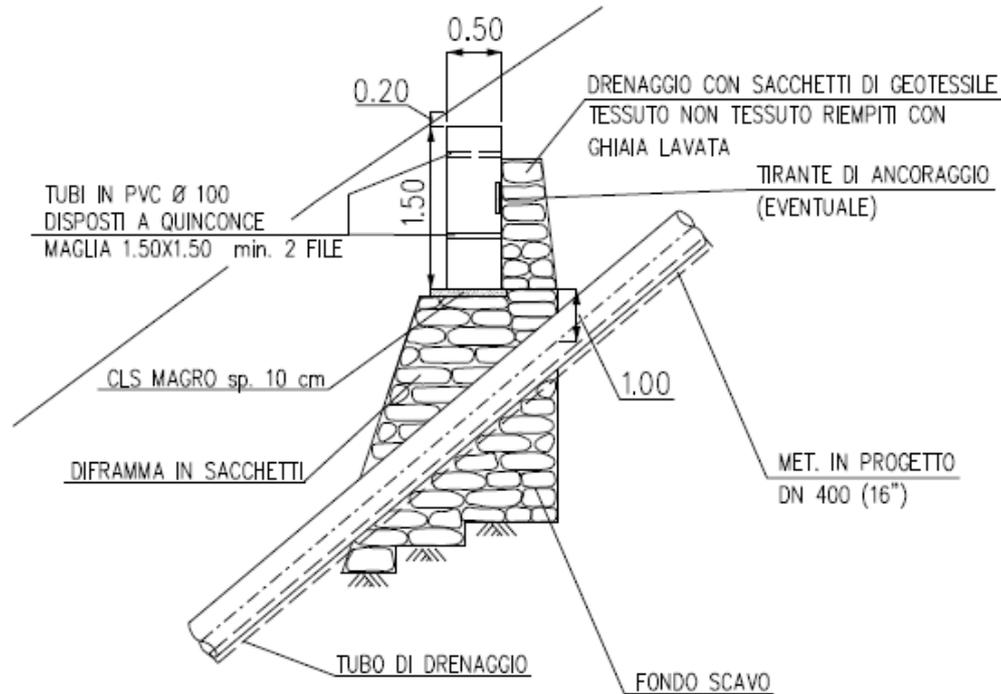


Figura 7.1.16.2/A– Schema di travi di contenimento in c.a.

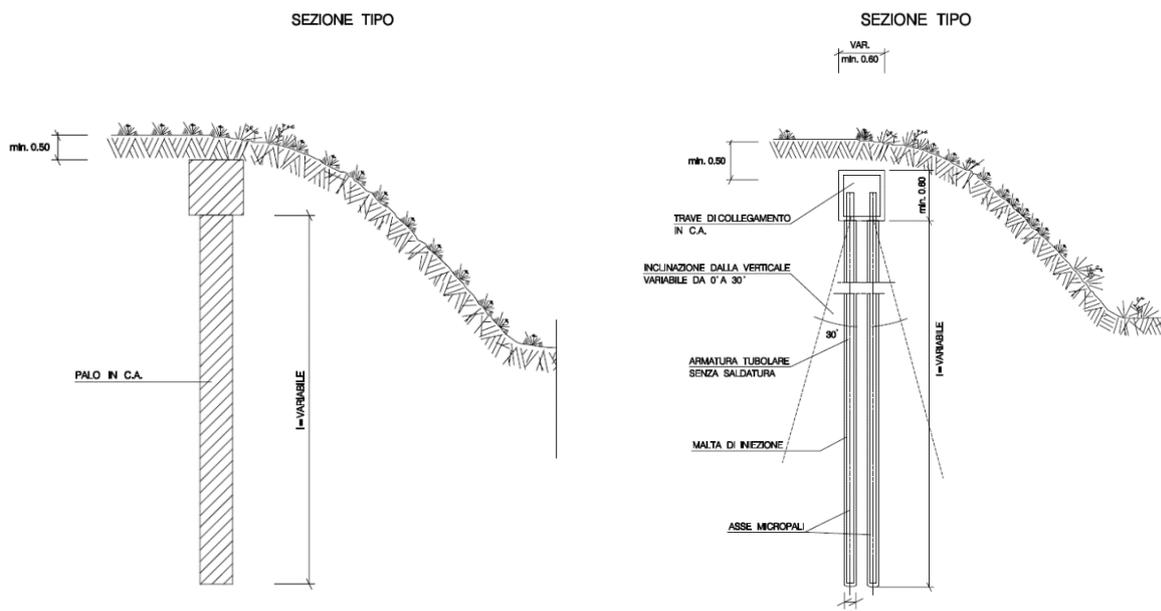


Figura 7.1.16.2/B– Schema di paratia di pali, con pali trivellati a sinistra e con micropali a destra.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 144 di 209	Rev. 0

Si evidenzia che le paratie di pali trivellati risultano sempre interrato e, pertanto, non comportano alcun impatto sulle componenti paesaggistiche.

Tutte le opere previste saranno eseguite e sagomate sulla base dei disegni di progetto (Dis. DS-OP-001, 002, 003 allegati alla LSC-100) che ne determineranno le caratteristiche dimensionali. Per quanto riguarda le opere in c.a. per le prescrizioni sulla carpenteria (casceforme ed armature), le proprietà dei materiali e le modalità esecutive e controlli, si farà riferimento alla relativa normativa nazionale vigente.

Opere di sostegno flessibili

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

Nel progetto in esame si prevede la realizzazione di:

- muri gradonati in gabbioni (vedi "Disegni tipologici di progetto" ST-001 e ST-002, Dis. ST.F 17);
- opere di sostegno in legname (vedi "Disegni tipologici di progetto" ST-001 e ST-002, Dis. ST.F 03);
- diaframmi o briglie e appoggi in sacchetti (vedi "Disegni tipologici di progetto" ST-001 e ST-002, Dis. ST.F 10).

I muri in gabbioni metallici (Fig. 7.1.16.2) sono un'opera di sostegno a gravità permeabili, robuste ed allo stesso tempo molto flessibili, in grado di resistere senza gravi deformazioni dei singoli elementi, ad assestamenti e/o cedimenti del piano di posa o del terreno a tergo dovuti a fenomeni erosivi o a fenomeni franosi, o a scosse sismiche. La base della fondazione è variamente inclinata in funzione delle necessità. In sezione i muri possono essere a gradoni esterni o a gradoni interni.

I muri in gabbioni sono una valida soluzione per la realizzazione di opere di sostegno in diversi contesti, da quello urbano a quello fluviale e collinare montano, dove occorre tener conto sia delle esigenze tecniche per le quali l'opera è stata costruita, sia della necessità di avere un buon inserimento ambientale.

Le tecniche costruttive, i materiali, le caratteristiche tecniche e meccaniche intrinseche della struttura, la facilità di inerbimenti e di sviluppo della vegetazione erbacea ed arbustiva consentono di mitigare l'impatto ambientale e gli effetti negativi di natura estetica sul paesaggio circostante, favorendo, al tempo stesso, il ripristino naturale e/o la formazione di ecosistemi locali.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 145 di 209	Rev. 0

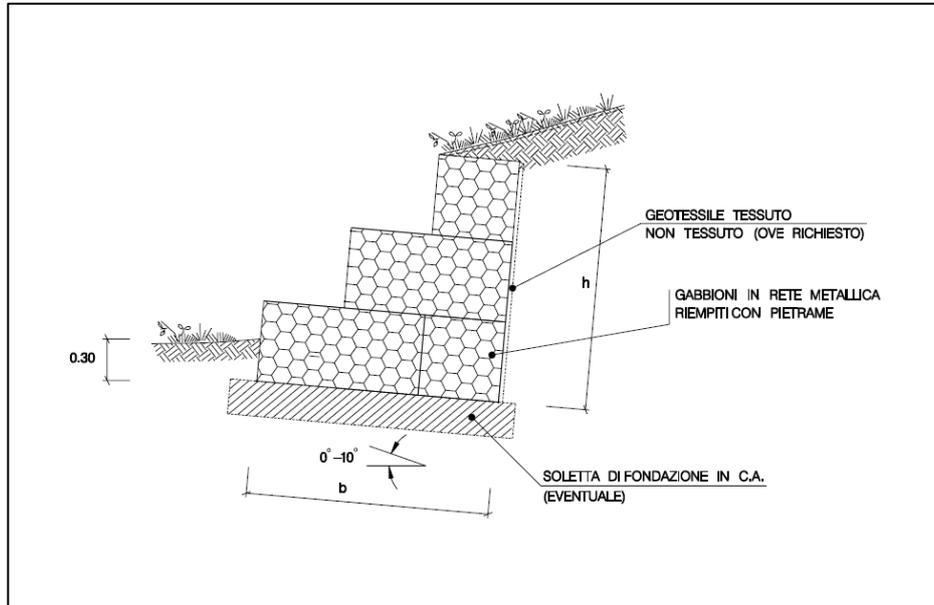


Figura 7.1.16.2/C– Schema di muri gradonati in gabbioni

Ulteriori tipologie di sostegno previste lungo la linea in progetto sono rappresentate da opere in legname, costituite da palizzate (si veda Figura 7.1.16.2/D). Le palizzate in legname 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 sono eseguite in guisa di cordone 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.

Le palizzate in legname possono essere adottate anche per integrare le opere di regimazione idraulica, in corrispondenza di piccoli corsi d'acqua con sponde alte, incisi in terreni con buone caratteristiche geotecniche. In tali casi la parte di scarpata spondale sovrastante l'opera di regimazione idraulica potrà essere sostenuta con palizzate che potranno essere realizzate fuori terra o interrate completamente o parzialmente, in funzione della morfologia della sezione d'attraversamento.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 146 di 209	Rev. 0

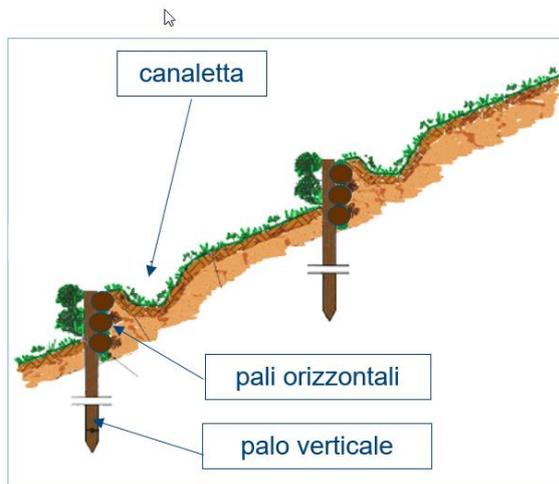


Figura 7.1.16.2/D – Schema ed esempio di palizzata

Lungo i versanti a maggiore acclività, oltre alle opere sopra descritte, soprattutto in corrispondenza di pendii particolarmente lunghi, all'interno della trincea dello scavo, potranno essere realizzate strutture di contenimento rompitratta. Si tratta di diaframmi in sacchetti (vedi “Disegni tipologici di progetto” ST-001 e ST-002, Dis, ST.F 10) di tessuto non tessuto, di dimensioni di circa 50x70 cm, riempiti con materiale granulare (con granulometria compresa fra 0,06 e 25 mm). I diaframmi saranno realizzati all'intorno della tubazione, avranno sezione planimetrica ad arco con convessità verso monte e si eleveranno fino a circa 0,50 – 1,00 m al di sotto della superficie topografica. Ogni singolo diaframma sarà fondato su un piano in leggera contropendenza, ricavato sul fondo scavo ed i fianchi saranno opportunamente immorsati nelle pareti della trincea dello scavo.

In relazione alle specifiche caratteristiche pedologiche dell'area di intervento, potrà essere eseguite la messa a dimora di talee, e/o l'inerbimento di tutta l'area interessata dai lavori.



Figura 7.1.16.2/D – Esempio di diaframmi in sacchetti

1.12.16.3 Opere di drenaggio delle acque

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 147 di 209	Rev. 0

Queste 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:

- trincee drenanti (vedi “Disegni tipologici di progetto” ST-001 e ST-002, Dis, ST.E 02).

Tali trincee sono 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 realizzate 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.

Trincee drenanti fuoricondotta e sottocondotta sono state 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 di mantenere in esercizio o comunque ripristinare i drenaggi ivi presenti.

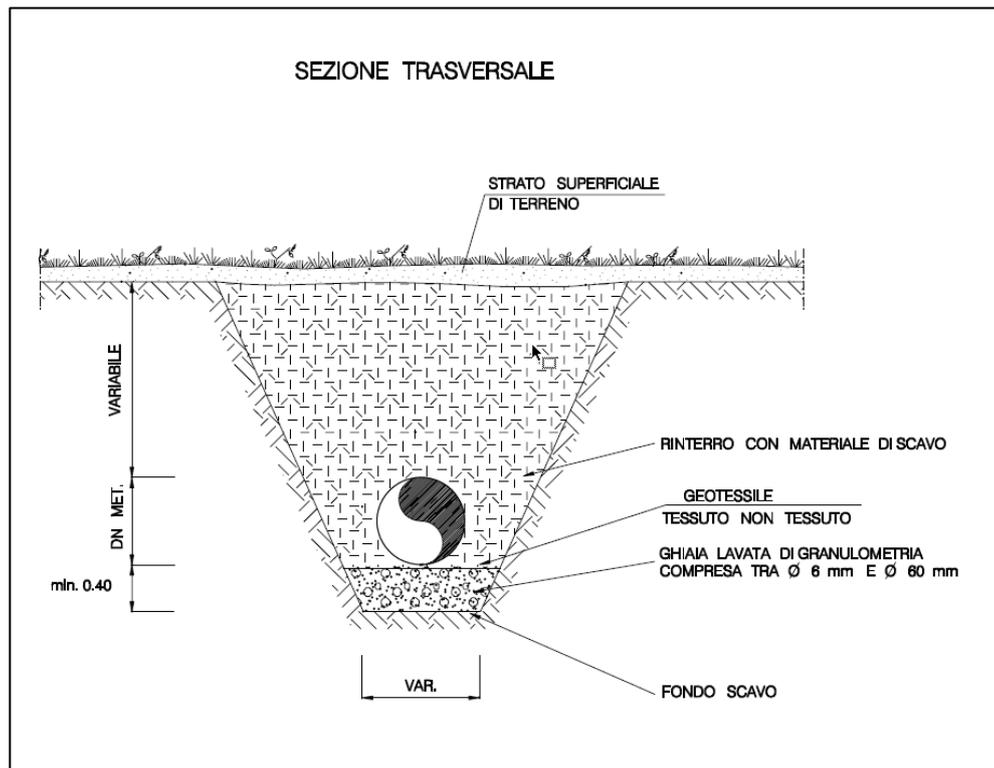
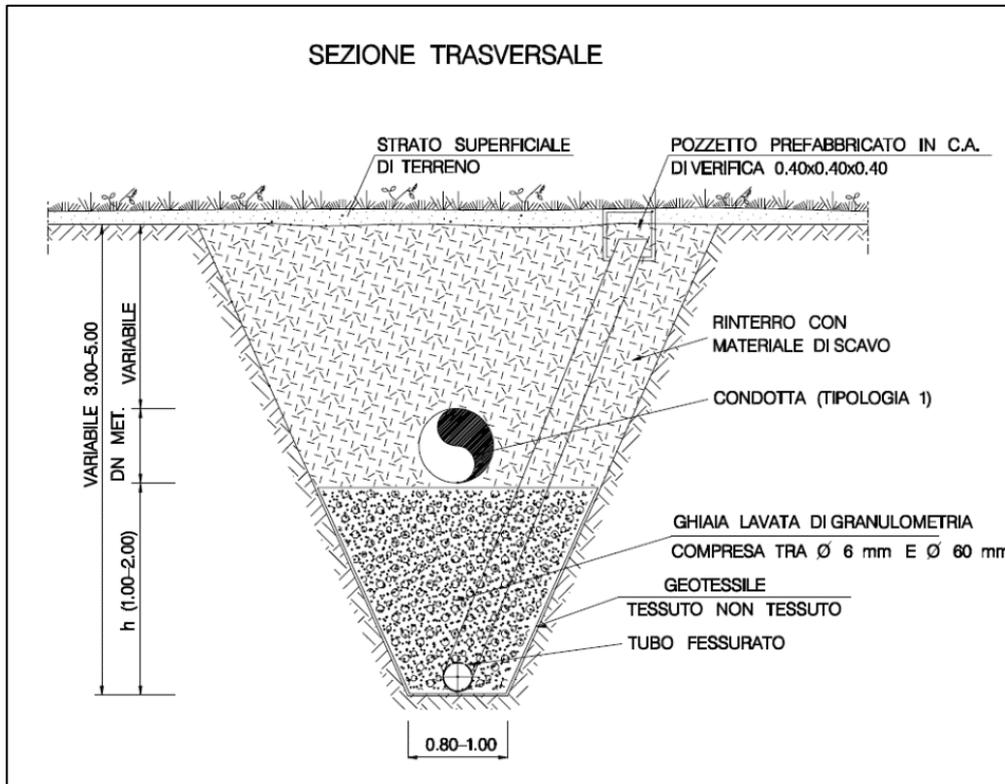
Nel caso in cui lo scavo della trincea interessa litologie dotate di buone caratteristiche geomeccaniche, tali da non mostrare propensione a fenomeni di dissesto, è prevista, soprattutto nei tratti acclivi più lunghi, la realizzazione, ad intervalli più o meno regolari, di segmenti di:

- letto di posa drenante (vedi “Disegni tipologici di progetto”, ST-001 e ST-002, Dis ST.E 01).

Tali opere consistono in uno strato di ghiaia di spessore minimo di 0,3 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 o dove si prevede la possibilità di presenza di acqua nella trincea di scavo sia legata a innalzamenti locali di falda freatica, sia legata ad eventi meteorologici intensi.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 148 di 209	Rev. 0



	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 149 di 209	Rev. 0

1.12.16.4 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.

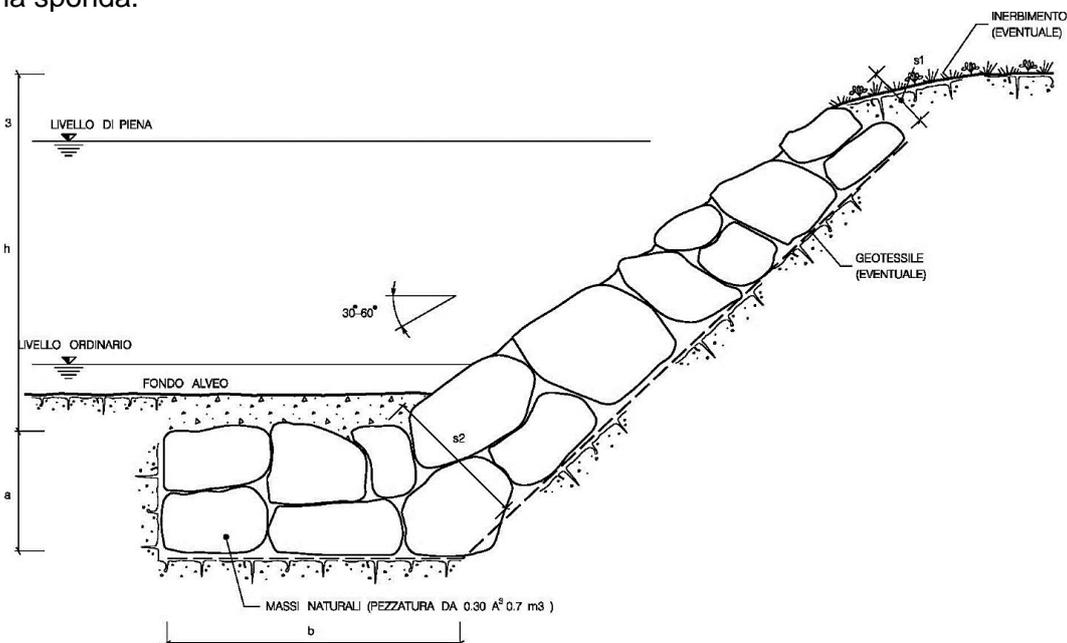
Si classificano come "opere longitudinali" quelle che hanno un andamento parallelo alle sponde dei corsi d'acqua ed hanno una funzione protettiva delle stesse; come "opere trasversali" quelle che sono trasversali al corso d'acqua ed hanno la funzione di correggere o fissare le quote del fondo alveo,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

Il progetto prevede la realizzazione di opere di difesa longitudinali consistenti in:

- ricostituzioni spondali in scogliera in massi (vedi "Disegni tipologici di progetto" ST-001 e ST-002, Dis. ST.G 14)

Tali interventi, eseguiti contro l'erosione delle sponde e per il contenimento dei terreni a tergo, saranno sagomati sulla base dei progetti che ne determineranno le dimensioni, nonché lo sviluppo della parte in elevazione e del piano di fondazione. I massi utilizzati, di adeguata natura litologica (calcarea o basaltica), devono essere costituiti da pietra dura e compatta, non devono presentare piani di sfaldamento o incrinature e non devono alterarsi per effetto del gelo. I blocchi sono squadrati, a spigolo vivo, ed equidimensionali.

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.



SCHEMA DIMENSIONALE					
TIPO	h (m)	a (m)	b (m)	s1 (m)	s2 (m)
A	2.00	1.50	4.00	0.90	1.70
B	3.00	2.00	4.50	1.00	2.40
C	4.00	2.00	6.00	1.00	2.80
D	5.00	2.50	6.00	1.30	3.00
E	6.00	2.50	7.00	1.30	3.50

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 150 di 209	Rev. 0

Figura 7.1.16.4/A – Schema ricostruzione spondale con rivestimento in massi

Quando le scogliere in massi assolvono anche la funzione di sostegno delle scarpate spondali, soprattutto in caso di elevate pendenze e prolungata estensione, esse vanno considerate come strutture di sostegno a gravità e conseguentemente dimensionate geotecnicamente in funzione delle caratteristiche del terreno su cui si fondano e che alle spalle esercita la spinta.

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 realizzato una:

- ricostituzione dell'alveo con massi (vedi "Disegni tipologici di progetto", ST-001 e ST-002, Dis ST.G 15).

I massi utilizzati, di adeguata natura litologica (calcarea basaltica o granitica), devono essere costituiti da pietra dura e compatta, non devono presentare piani di sfaldamento o incrinature e non devono alterarsi per effetto del gelo. I blocchi sono squadrati, a spigolo vivo, ed equidimensionali.

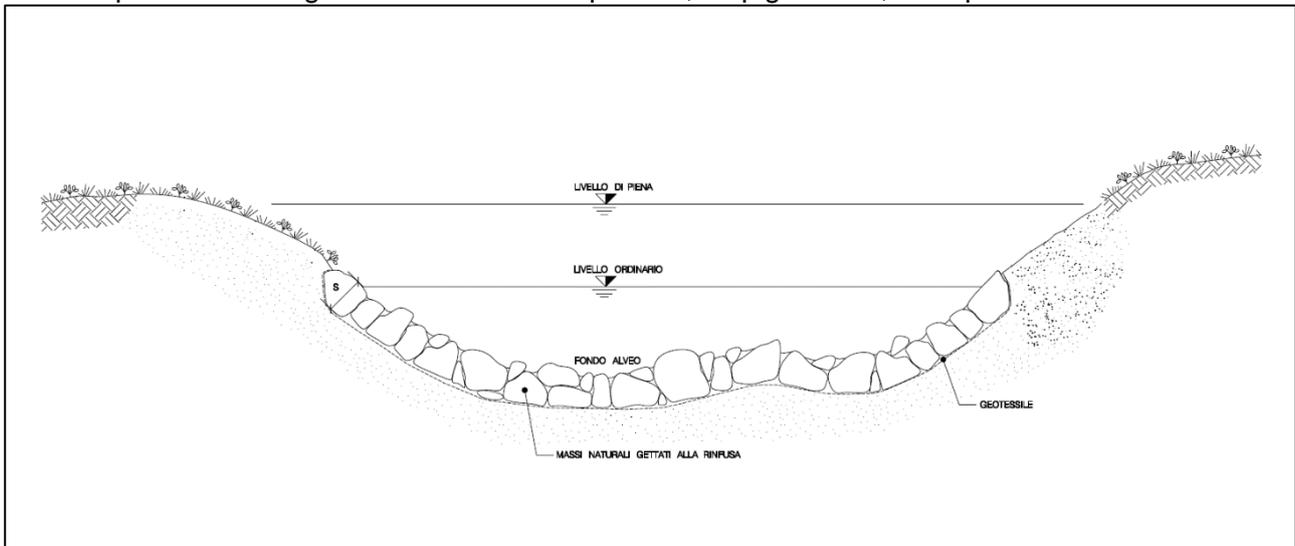


Figura 7.1.16.4/B – Schema ricostruzione dell'alveo con massi

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 151 di 209	Rev. 0



Figura 7.1.16.4/C – Esempio di rivestimento in massi e platea di fondo

Le tipologie degli interventi di ripristino morfologico e idraulico precedentemente descritti sono riportate nelle Tabelle 7.1.16.4/A – F, la loro ubicazione è indicata nelle planimetrie allegate in scala 1:10.000 (Dis.PG-OM-001 e PG-OM-002).

Tratto Progressiva (km)	Dreno sotto condotta	Letto posa drenante	Trincee drenanti	Fascinate	Palizzate in legname	Briglie in sacchetti	Gabbionate in pietrame	Trave contenimento in	Paratia di pali in c.a.	Difesa spondale in massi	Ricostituzione alveo in massi	Note
Met. Sansepolcro - Foligno DN 400 (16") DP 75 bar (Dis. PG-OM-001)												
1,857										x	x	F.so Vannocchia
2,333										x	x	Canale
6,952										x	x	T. Riascone
8,33												T. Vertola
9,512										x	x	F.so Vallecchio
14,868										x	x	T. Regnano
16,367												T. Vaschi
16,563												R. Secco
17,985										x	x	F. Vitollesca
18,967										x	x	T. Cavaglione
19,722										x	x	F.so San Benedetto
19,881										x	x	F.so San Benedetto

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 152 di 209	Rev. 0

Tratto Progressiva (km)	Dreno sotto condotta	Letto posa drenante	Trincee drenanti	Fascinate	Palizzate in legname	Briglie in sacchetti	Gabbionate in pietrame	Trave contenimento in	Paratia di pali in C.a.	Difesa spondale in massi	Ricostituzione alveo in massi	Note
Met. Sansepolcro - Foligno DN 400 (16") DP 75 bar (Dis. PG-OM-001)												
19,974										x	x	F.so San Benedetto
21,791	21,977	x										Risalita laghetto
22,042	22,124	x										Discesa F.so Croce
22,124	22,162	x	x		x	x	x					Discesa F.so Croce
22,168										x	x	F.so Croce
22,174	22,184			x	x	x	x					Risalita F.so Croce
22,184	22,292		x	x								Risalita F.so Croce
22,319	22,716		x									Località Zoccolanti
22,741	22,829	x					x	x	x	x	x	Fosso Balzo 1
22,958	23,007	x			x	x	x					Fosso Balzo 2
23,007	23,446		x									Poggio Bisacchi
23,458	24,051	x										Parallelismo strada comunale loc. Palazzetto
24,020	24,051										x	Attraversamento strada comunale e fosso loc. Palazzetto
24,051	24,453		x				x					Discesa SP 106
24,453							x					Attr. SP 106
24,721					x	x				x	x	T. Soara
27,402										x	x	F.so S. Lucia
27,885										x	x	F.so di Cà Pariano
28,154										x	x	Fosso
30,029										x	x	Rio Gracciata
32,8										x	x	Fosso Lucestro
35,421										x	x	Fosso
36,866										x	x	Fosso
37,432										x	x	T. Lana
44,476										x	x	Fosso
44,476	44,887		x									Parallelismo S.P. n. 170
47,043										x	x	Rio del Guardengo

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 153 di 209	Rev. 0

Tratto Progressiva (km)	Dreno sotto condotta	Letto posa drenante	Trincee drenanti	Fascinate	Palizzate in legname	Briglie in sacchetti	Gabbionate in pietrame	Trave contenimento in	Paratia di pali in c.a.	Difesa spondale in massi	Ricostituzione alveo in massi	Note
Met. Sansepolcro - Foligno DN 400 (16") DP 75 bar (Dis. PG-OM-001)												
47,785										x	x	Fosso della Badia
52,781										x	x	T. Mussino
53,241										x	x	Fosso
53,862										x	x	F.so Pietramelina
54,281										x	x	F.so Nole Campana
57,082										x	x	F.so Parlesca
58,697										x	x	Rio S. Bartolomeo
60,249										x	x	T. Resina
61,454										x	x	F.so Ponticello
65,245										x	x	Rio del Bagno
78,118										x	x	F.so Cagnoletta
91,965										x	x	Rio Marinello

Tabella 7.1.16.4/A – Ripristini morfologici ed idraulici per il metanodotto principale

Tratto Progressiva (km)	Dreno sotto condotta	Letto posa drenante	Trincee drenanti	Fascinate	Palizzate in legname	Briglie in sacchetti	Gabbionate in pietrame	Trave contenim. in c.a.	Paratia di pali in c.a.	Difesa spondale in massi	Ricostituzione alveo in massi	Note
Der. per Perugia DN 400 (16") DP 75 bar (Dis. PG-OM-002)												
0,012	0,633	x										Risalita versante loc. Pescara II
1,077	1,377	x										Risalita versante loc. Pescara II
3,536										x	x	F.so della Rena Bianca
3,887										x	x	F.so della Rena Bianca
5,067										x	x	Fosso
5,601										x	x	Fosso
All. Centrale compr. Piccini Sansepolcro DN 100 (4") DP 75 bar												
0,254										x	x	Canale
All. Colussi SPA DN 100 (4") DP 75 bar												

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 154 di 209	Rev. 0

Tratto Progressiva (km)	Dreno sotto condotta	Letto posa drenante	Trincee drenanti	Fascinate	Palizzate in legname	Briglie in sacchetti	Gabbionate in pietrame	Trave contenim. in c.a.	Paratia di pali in c.a.	Difesa spondale in massi	Ricostituzione alveo in massi	Note
0,153										x	x	F.so Cagnoletta
All. Ferro Italia DN 100 (4") DP 75 bar												
0,052										x	x	T. Ose
All. Bonaca - Cannara DN 100 (4") DP 75 bar												
0,478										x	x	T. Ose

Tabella 7.1.16.4/B – Ripristini morfologici ed idraulici per metanodotti-Allacciamenti

Sistemazione finale della viabilità e delle aree di accesso

L'area di passaggio rappresenta in genere il percorso maggiormente impiegato dai mezzi di cantiere per l'esecuzione delle attività di costruzione. L'accessibilità a tale fascia è assicurata dalla viabilità ordinaria dalla quale potranno essere realizzati accessi provvisori per permettere l'ingresso degli autocarri alle aree di lavoro.

L'organizzazione di dettaglio del cantiere e, quindi, dei punti di accesso alla pista, potrà essere definita solo in fase di apertura del cantiere stesso, in base all'organizzazione dell'Appaltatore selezionato. Al termine dei lavori, tutte le strade provvisorie saranno comunque smantellate, e gli eventuali danni arrecati dall'attività di cantiere alla viabilità esistente verranno sistemati.

1.12.17 Ripristini idrogeologici

Anche se la profondità degli scavi è generalmente contenuta nell'ambito dei primi 2-3 m dal piano campagna, i lavori di realizzazione dell'opera possono localmente interferire con il sistema di circolazione idrica sotterranea, come nel caso di tratti particolari quali gli attraversamenti in subalveo o quelli caratterizzati da condizioni di prossimità della falda freatica.

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 ed 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) per ricostituire l'assetto idrogeologico originario;
- tempestivo confinamento delle fratture beanti e realizzazione di vincoli impermeabili per il ripristino degli esistenti limiti di permeabilità, qualora si verificino emergenze idriche localizzate in litotipi permeabili per fratturazione (ammassi lapidei).

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 155 di 209	Rev. 0

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 aggotamento.

1.12.18 Ripristini vegetazionali

L'obiettivo generale delle azioni compensative e mitigative sarà il ripristino e il potenziamento della naturalità interferita, mediante la ricostruzione di un sistema ambientale che in breve tempo restituisca gli elementi caratterizzanti il paesaggio attraversato.

Le azioni saranno indirizzate al ripristino dei nuclei boscati (boschi e gruppi), recupero delle aree prative e alla ricostituzione della continuità delle formazioni lineari (fasce, filari, e siepi). In quest'ultimo caso l'attenzione alla continuità delle formazioni lineari è motivata dalla intenzione di non interrompere eventuali corridoi ecologici che, costituendo strisce di territorio differenti dalla matrice agricola in cui si collocano, hanno un elevato valore faunistico e paesaggistico.

Le aree boschive interferite, di qualunque estensione esse siano, saranno oggetto di riforestazioni con nuclei di pari o maggiore valore biologico, utilizzando materiale vegetale autoctono, plurispecifico e di diversa taglia, che conferirà al popolamento impiantato un aspetto di disetaneità e paranaturalità.

Il ripristino delle aree prative si avvarrà della tecnica della idrosemina di sementi autoctone, selezionate e scelte in base alla composizione specifica del prato e in base alla disponibilità di queste sementi sul mercato.

In ambito urbano e periurbano gli interventi fondamentalmente mireranno a recuperare la funzionalità paesaggistica ricreativa.

Per quanto attiene agli impianti, il loro mascheramento sarà realizzato attraverso l'utilizzo di specie arbustive e arboree autoctone miste, al fine di integrare gli stessi in maniera armonica nel contesto di collocazione. I soli impianti che ricadono entro vigneti o aree boscate non saranno oggetto di mascheramento, in quanto la mitigazione è già assicurata dal contesto in cui questi sono inseriti.

Gli interventi di ripristino vegetazionale saranno preceduti da una serie di operazioni finalizzate al recupero del suolo preesistente ai lavori di realizzazione delle condotte che, nello specifico, sono:

- scotico ed accantonamento del terreno vegetale;
- modellamento del terreno e ripristino morfologico dello strato di copertura.

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

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 156 di 209	Rev. 0

In sintesi, i lavori di ripristino della componente vegetazionale consisteranno principalmente in:

- Ripristino delle aree boscate (boschi, gruppi arborei)
 - inerbimento;
 - rimboschimento diffuso.
- Ricostituzione formazioni lineari
 - inerbimento (se richiesto dal committente);
 - messa a dimora di piante arboree e arbustive.
- Ripristino prati
 - inerbimento
- Mascheramento impianti
 - inerbimento (se richiesto dal committente);
 - messa a dimora di siepe arboreo e/o arbustiva.

Le piante forestali arboree e arbustive da mettere a dimora saranno, per la maggior parte, autoctone, da reperire presso vivai in grado di certificarne la provenienza.

1.12.18.1 Ripristino del terreno vegetale scoticato in fase di apertura pista

Prima della preparazione della pista e dello scavo della trincea e subito dopo il taglio della vegetazione, viene eseguita la rimozione e l'accantonamento dello strato superficiale di terreno, ricco di sostanza organica, per una profondità approssimativamente pari alla zona interessata dalle radici erbacee.

Il materiale di risulta verrà accantonato al bordo dell'area di passaggio e protetto opportunamente per evitarne l'erosione e il dilavamento per tutta la fase dello scavo aperto. La protezione dovrà, inoltre, essere tale da non causare disseccamenti o fenomeni di fermentazione che potrebbero compromettere il riutilizzo del materiale.

Dopo lo scotico, si esegue lo scavo fino a raggiungere la profondità prevista dal progetto per la posa della condotta; il terreno derivante da questa attività sarà accantonato separatamente dal suolo proveniente dall'operazione precedente.

Al termine delle suddette operazioni il suolo accantonato verrà rimesso in posto cercando di mantenere lo stesso profilo e l'originaria stratificazione degli orizzonti. Prima dell'inerbimento e della messa a dimora di alberi e arbusti, qualora se ne ravvisi la necessità, si potrà provvedere anche ad una concimazione di fondo.

1.12.18.2 Modellamento del terreno e ripristino morfologico dello strato di copertura

Al termine delle operazioni di posa della condotta e del rinterro, si eseguono gli interventi di ripristino morfologico, indirizzati soprattutto a mantenere e consolidare i versanti nei tratti in pendio. In questa fase vengono realizzati contenimenti e rete di scolo superficiale a ripristinare la continuità del reticolo superficiale e a garantire la stabilità dello strato di copertura.

Gli interventi vengono realizzati tramite opere di ingegneria naturalistica a basso impatto ambientale.

1.12.18.3 Inerbimento

L'inerbimento verrà eseguito su tutti i tratti in cui vengono attraversati boschi e cenosi con vegetazione arborea ed arbustiva a carattere naturale o seminaturale, e nelle aree di mascheramento degli impianti in progetto.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 157 di 209	Rev. 0

Come specificato nei paragrafi successivi le aree prative interessate dai tracciati sono esclusivamente formazioni post-coltura a prevalenza di *Agropyron repens* ed altre emicriptofite che risultano invase da *Inula viscosa*, pertanto, si ritiene corretto e sufficiente utilizzare lo stesso miscuglio riportato in tabella 1, scelto per le altre cenosi vegetazionali.

Le specie erbacee indicate in tabella 1 sono infatti specie pioniere scelte allo scopo di aumentare la fertilità e l'attecchimento dei semi utilizzando le graminacee e le leguminose più rustiche, in modo da rendere più rapida possibile la ri-copertura del suolo, frenare i processi erosivi e permettere l'avviamento dei processi di ricolonizzazione della flora autoctona, che, generalmente, integra in poco tempo il miscuglio scelto.

Il ripristino della copertura erbacea viene eseguito allo scopo di:

- proteggere il terreno dall'azione erosiva e battente delle piogge;
- consolidare il terreno mediante l'azione rassodante degli apparati radicali;
- ricostruire le condizioni pedo-climatiche e di fertilità preesistenti;
- ripristinare le valenze naturalistiche e vegetazionali degli specifici ambiti.

Le fasi operative dell'intervento, come detto nei paragrafi precedenti, consisteranno essenzialmente nella riprofilatura dell'area, nell'asportazione di eventuale materiale lapideo (spietramento) e nella concimazione di fondo effettuata contestualmente alla semina del miscuglio.

L'inerbimento comprenderà, oltre alla distribuzione del miscuglio di specie erbacee, anche la somministrazione di fertilizzanti a lenta cessione, al fine di garantire la quantità necessaria di elementi nutritivi per il buon esito del ripristino vegetazionale.

Tutti gli inerbimenti verranno eseguiti, ove possibile, mediante semina idraulica (utilizzo della macchina idroseminatrice) per ottenere uniformità della distribuzione dei diversi prodotti e rapidità nell'esecuzione dei lavori. Qualora non sia assolutamente possibile intervenire con l'attrezzatura a pressione (per impraticabilità dell'area, per la lunghezza eccessiva dei tratti, per l'impossibilità di accesso all'area, ecc.) si procederà mediante semina a mano.

In linea generale le tipologie di idrosemina normalmente impiegate, in relazione alle caratteristiche morfologiche e pedologiche, sono le seguenti:

- 1) in zone pianeggianti o sub-pianeggianti si eseguirà un'idrosemina con un miscuglio di semi e concimi chimici e organici (60 g/m²);
- 2) in zone acclivi o dove si riscontri la necessità di stabilizzare il seme al terreno si eseguirà un'idrosemina con un miscuglio di semi e concimi chimici e organici con aggiunta di sostanze collanti a base di resine sintetiche e/o vegetali in quantità sufficienti per assicurare l'aderenza del seme e del concime al terreno (50-70g/ m²);
- 3) in zone acclivi e molto acclivi si eseguirà la semina a spessore;
 - 3.1) idrosemina con aggiunta di fertilizzanti complessi. Si tratta di un composto formato da fertilizzante N- P-K (azoto, fosforo, potassio) a lenta cessione e sostanze colloidali naturali che, oltre a favorire l'aderenza del seme e del concime al terreno, impedisce all'acqua assorbita di disperdersi. Nel caso venga utilizzata questa tipologia di semina, è necessario aggiungere un concime chimico complesso ternario (N-P-K a titolo 12-12-12);
 - 3.2) idrosemina con aggiunta di mulch. Si tratta di una coltre protettiva del suolo, composta da un formulato di fibre vegetali sminuzzate, di piante seccate (paglia, fieno, cotone) e pasta di cellulosa;
- 4) nei casi di aree con morfologia particolarmente acclive, terreno sterile e clima arido idrosemina a spessore, come al punto 3), con quantitativi maggiorati (mulch 130 g/m²).

Date le caratteristiche, descritte nei capitoli precedenti, dei luoghi oggetto di ripristino, le tipologie di ripristino che saranno utilizzate sono:

- Tipologia 2, per le aree pianeggianti e sub-pianeggianti;
- Tipologia 3, per le aree acclivi o molto acclivi.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 158 di 209	Rev. 0

Il quantitativo di seme da impiegare non sarà inferiore a 300 kg/ha.

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 e terreno;
- capacità di resistenza all'azione erosiva delle acque di ruscellamento;
- biodegradabilità 100 %.

Un possibile miscuglio adatto alle aree di intervento è il seguente:

MISCUGLIO A			
Specie		%	Kg/ha
Forasacco	<i>Bromus erectus</i>	10	30
Erba medica	<i>Medicago sativa</i>	10	30
Erba fienarola	<i>Poa pratensis</i>	15	45
Fienarola dei boschi	<i>Poa nemoralis</i>	10	30
Loglio comune	<i>Lolium perenne</i>	10	30
Festuca dei prati	<i>Festuca pratensis</i>	10	30
Erba mazzolina	<i>Dactylis glomerta</i>	10	30
Trifoglio pratense	<i>Trifolium pratense</i>	10	30
Trifoglio bianco	<i>Trifolium repens</i>	5	15
Trifoglio irsuto	<i>Lotus hirsutus</i>	5	15
Ginestrino	<i>Lotus corniculatus</i>	5	15
TOTALE		100	300

Tab. 7.1.18.3/1 – Miscuglio A per inerbimento

1.12.18.4 Messa a dimora di alberi e arbusti

Gli interventi di ripristino della componente arborea e arbustiva hanno lo scopo di ricostituire, in tempi relativamente brevi, gli ambienti naturali o semi-naturali alterati dai lavori, perseguendo le seguenti finalità:

- salvaguardia dell'aspetto paesaggistico e visivo;
- ripristino della copertura vegetale preesistente o inserimento di nuclei di diffusione di specie autoctone; quest'ultimo nel caso di cenosi forestali fortemente degradate, impoverite nella composizione specifica o, viceversa, in aree in cui un processo di evoluzione della composizione specifica verso formazioni a latifoglie miste autoctone è già avviato;
- ricostituzione degli equilibri naturali.

Per il raggiungimento di questi obiettivi è previsto l'utilizzo di specie appartenenti alla flora autoctona, che meglio rispondono alle esigenze ecologiche locali e dimostrano migliore adattabilità, distribuite a gruppi irregolari, in modo da riprodurre l'evoluzione della rinnovazione naturale e fornire da subito una mitigazione paesaggistica della pista di lavoro.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 159 di 209	Rev. 0

La scelta delle specie da utilizzare si è basata sullo studio della vegetazione potenziale e i suoi stadi successionali, sulle caratteristiche reali delle formazioni vegetazionali attraversate e, principalmente, sull'analisi delle specie presenti in aree adiacenti sottoposte ad interventi di taglio o all'interno delle radure arbustate, che consentono di individuare facilmente le specie che naturalmente si insediano in fase di ricolonizzazione.

Le piante da utilizzare saranno tutte allevate in contenitore, e saranno messe a dimora in buche di profondità pari a circa il 90% della profondità della zolla, intesa come distanza tra le radici superficiali e la base della zolla stessa, più ampia, e larghezza di almeno 2-3 volte superiore a quella della zolla, con pareti inclinate, che consentano al "colletto" di non essere né interrato né esposto agli agenti atmosferici.

Il sesto di impianto previsto sarà variabile, da 1,5x2m a 2x2m, a seconda della tipologia attraversata e della morfologia, tenendo in considerazione anche le eventuali indicazioni che dovessero provenire dalle autorità competenti.

Le piante saranno fornite di disco pacciamante, protezioni individuali in rete plastica anti-cinghiale, e palo tutore dove ritenuto necessario.

All'interno delle unità ricolonizzanti, le piantine forestali, alberi e arbusti, saranno riunite in gruppi omogenei in modo da collocare le specie a lento accrescimento lontano da specie arboree che hanno un accrescimento più rapido.

Occorre sottolineare che alcune soluzioni progettuali adottate (trivellazione, trenchless, utilizzo della pista preesistente longitudinale al metanodotto da rimuovere), permetteranno di salvaguardare del tutto o in parte le formazioni intercettate.

Il ripristino vegetazionale così strutturato permetterà la ricostituzione della copertura forestale su circa il 90% dell'intera superficie boscata attraversata, lasciando il restante 10% del territorio libero di essere colonizzato con meccanismi di dinamica naturale.

In base ai risultati dello studio sono state individuate diverse modalità di intervento in relazione al tipo di formazioni forestali incontrate. A titolo di esempio si riporta di seguito la composizione specifica ed il grado di mescolanza che possono essere previsti per il ripristino delle diverse tipologie interessate.

Rispetto alle specie selezionate per il ripristino, è stata operata la scelta di utilizzare una composizione specifica ricca, in quanto, date le difficili condizioni ambientali determinate negli ultimi anni dalla siccità, la ricchezza floristica potrebbe compensare eventuali perdite e fallanze (che comunque saranno ripristinate), e fornirebbe una indicazione specifica e localizzata di quali specie siano maggiormente resistenti alle condizioni estreme che si potrebbero verificare, condizioni che non sempre sono prevedibili.

Boschi ripariali a prevalenza di pioppo nero (*Populus nigra*) e salice bianco (*Salix alba*) riferibili all'All. *Salicion albae*, *Populion albae*, *Alno – ulmion*

In fase di ripristino sarà eseguita la piantumazione a sesto irregolare di piante forestali delle specie indicate in 7.1.18.4/1, di h. 0,60 – 0,80 m.

Sono da privilegiare piante giovani, in quanto soggette a minore crisi di trapianto e maggiore adattabilità all'ambiente di collocazione.

La composizione delle specie e le percentuali relative sono riportate di seguito. Da considerare tuttavia che tale composizione è da ritenersi indicativa, in quanto, come già accennato, potrà variare a seconda della cenosi ripariale interessata e della sua complessità strutturale originaria.

Per alcune tipologie forestali sono indicate diversi tipi di miscugli di specie, che rispecchiano la variabilità riscontrata sul terreno.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 160 di 209	Rev. 0

BOSCHI RIPARIALI A PREVALENZA DI PIOPPO NERO (POPULUS NIGRA) E SALICE BIANCO (SALIX ALBA)			
Specie arboree	%	Specie arbustive	%
<i>Salix alba</i>	15	<i>Salix triandra</i>	5
<i>Populus alba</i>	10	<i>Salix purpurea</i>	10
<i>Populus nigra</i>	20	<i>Cornus sanguinea</i>	10
<i>Ulmus minor</i>	10	<i>Cornus mas</i>	5
<i>Alnus glutinosa</i>	5	<i>Crataegus monogyna</i>	5
		<i>Euonimus europaeus</i>	5
TOTALE	60		40
BOSCHI RIPARIALI A PREVALENZA DI PIOPPO NERO (POPULUS NIGRA) E SALICE BIANCO (SALIX ALBA)			
Specie arboree	%	Specie arbustive	%
<i>Salix alba</i>	10	<i>Cornus sanguinea</i>	10
<i>Populus alba</i>	10	<i>Cornus mas</i>	10
<i>Populus nigra</i>	20	<i>Crataegus monogyna</i>	10
<i>Ulmus minor</i>	10	<i>Euonimus europaeus</i>	10
<i>Alnus glutinosa</i>	5		
<i>Acer campestre</i>	5		
TOTALE	60		40
BOSCHI RIPARIALI A PREVALENZA DI PIOPPO NERO (POPULUS NIGRA) E SALICE BIANCO (SALIX ALBA)			
Specie arboree	%	Specie arbustive	%
<i>Quercus pubescens</i>	5	<i>Cornus sanguinea</i>	10
<i>Populus alba</i>	10	<i>Cornus mas</i>	10
<i>Populus nigra</i>	20	<i>Crataegus monogyna</i>	10
<i>Ulmus minor</i>	15	<i>Euonimus europaeus</i>	10
<i>Acer campestre</i>	10		
TOTALE	60		40
BOSCHI RIPARIALI A PREVALENZA DI PIOPPO NERO (POPULUS NIGRA) E SALICE BIANCO (SALIX ALBA)			
Specie arboree	%	Specie arbustive	%
<i>Populus nigra</i>	20	<i>Cornus sanguinea</i>	10
<i>Salix alba</i>	15	<i>Cornus mas</i>	10
<i>Ulmus minor</i>	10	<i>Crataegus monogyna</i>	10
<i>Acer campestre</i>	15	<i>Euonimus europaeus</i>	10
TOTALE	60		40

Tab. 7.1.18.4/1 – Piante arboree e arbustive per ripristino
 Boschi ripariali a prevalenza di pioppo nero (*Populus nigra*) e salice bianco (*Salix alba*)

Boschi a prevalenza di cerro (*Quercus cerris*), mesofili, riferibili All. *Carpinion orientalis*

In fase di ripristino sarà eseguita la piantumazione a sesto irregolare di piante forestali delle specie indicate in Tabella 7.1.18.4/2, di h. 0,60 – 0,80 m.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 161 di 209	Rev. 0

La composizione delle specie e le percentuali relative sono riportate di seguito. Da considerare tuttavia che tale composizione è da ritenersi indicativa, in quanto, come già accennato, potrà variare a seconda della cenosi interessata, della sua complessità strutturale e della morfologia dell'area di impianto.

BOSCHI A PREVALENZA DI CERRO (QUERCUS CERRIS) MESOFILI			
Specie arboree	%	Specie arbustive	%
<i>Quercus cerris</i>	15	<i>Ligustrum vulgare</i>	5
<i>Fraxinus ornus</i>	10	<i>Acer monspessolanum</i>	5
<i>Acer campestre</i>	10	<i>Crataegus monogyna</i>	5
<i>Quercus pubescens</i>	5	<i>Cornus mas</i>	5
<i>Sorbus domestica</i>	5	<i>Ginestra odorosa</i>	5
<i>Sorbus torminalis</i>	5	<i>Ginestra dondolina</i>	5
<i>Acer obtusatum</i>	5	<i>Euonimus europaeus</i>	5
<i>Ostrya carpinifolia</i>	5	<i>Cotinus coggygria</i>	5
TOTALE	60		40

BOSCHI A PREVALENZA DI CERRO (QUERCUS CERRIS) MESOFILI			
Specie arboree	%	Specie arbustive	%
<i>Quercus cerris</i>	25	<i>Crataegus monogyna</i>	10
<i>Fraxinus ornus</i>	15	<i>Cornus mas</i>	10
<i>Acer campestre</i>	20	<i>Ginestra odorosa</i>	10
		<i>Ginestra dondolina</i>	10
TOTALE	60		40

Tab. 7.1.18.4/2 – Piante arboree e arbustive per ripristino
Boschi a prevalenza di cerro (*Quercus cerris*), mesofili

Boschi a prevalenza di cerro (*Quercus cerris*), termofili, riferibili all'All. *Crataego-Quercenion*
In fase di ripristino sarà eseguita la piantumazione a sesto irregolare di piante forestali delle specie indicate in Tabella 7.1.18.4/3, di h. 0,60 – 0,80 m.

La composizione delle specie e le percentuali relative sono riportate di seguito. Da considerare tuttavia che tale composizione è da ritenersi indicativa, in quanto, come già accennato, potrà variare a seconda della cenosi interessata, della sua complessità strutturale e della morfologia dell'area di impianto.

BOSCHI A PREVALENZA DI CERRO (QUERCUS CERRIS) TERMOFILI			
Specie arboree	%	Specie arbustive	%
<i>Quercus cerris</i>	15	<i>Ligustrum vulgare</i>	5
<i>Quercus pubescens</i>	10	<i>Prunus spinosa</i>	5
<i>Quercus ilex</i>	5	<i>Crataegus monogyna</i>	5
<i>Fraxinus ornus</i>	10	<i>Arbutus unedo</i>	5
<i>Acer campestre</i>	5	<i>Cornus mas</i>	5
<i>Sorbus domestica</i>	5	<i>Viburnum tinus</i>	5
<i>Sorbus torminalis</i>	5	<i>Erica arborea</i>	5
<i>Ostrya carpinifolia</i>	5	<i>Euonimus europaeus</i>	5
TOTALE	60		40

Tab. 7.1.18.4/3 – Piante arboree e arbustive per ripristino

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 162 di 209	Rev. 0

Boschi a prevalenza di cerro (*Quercus cerris*), termofili

Boschi di cerro (*Quercus cerris*) e rovere (*Quercus petraea*) riferibili All. *Quercion roboris petraea*

In fase di ripristino sarà eseguita la piantumazione a sesto irregolare di piante forestali delle specie indicate in Tabella 7.1.18.4/4, di h. di h. 0,60 – 0,80 m.

La composizione delle specie e le percentuali relative sono riportate di seguito. Da considerare tuttavia che tale composizione è da ritenersi indicativa, in quanto, come già accennato, potrà variare a seconda della cenosi interessata, della sua complessità strutturale e della morfologia dell'area di impianto.

Questa cenosi è inoltre presente con caratteristiche spesso più affini ai boschi mesofili a prevalenza di cerro (*Aceri obtusati-Quercus cerridis sigmetum*).

BOSCHI DI CERRO (<i>QUERCUS CERRIS</i>) E ROVERE (<i>QUERCUS PETRAEA</i>)			
Specie arboree	%	Specie arbustive	%
<i>Quercus cerris</i>	20	<i>Ligustrum vulgare</i>	10
<i>Quercus pubescens</i>	5	<i>Malus florentina</i>	5
<i>Quercus robur</i>	10	<i>Crataegus monogyna</i>	10
<i>Acer obtusatum</i>	5	<i>Crataegus oxyacantha</i>	5
<i>Sorbus domestica</i>	10	<i>Erica arborea</i>	5
<i>Sorbus torminalis</i>	10	<i>Juniperus communis</i>	5
TOTALE	60		40
BOSCHI DI CERRO (<i>QUERCUS CERRIS</i>) E ROVERE (<i>QUERCUS PETRAEA</i>)			
Specie arboree	%	Specie arbustive	%
<i>Acer campestre</i>	20	<i>Ligustrum vulgare</i>	10
<i>Ulmus minor</i>	10	<i>Cornus sanguinea</i>	10
<i>Sorbus domestica</i>	15	<i>Cornus mas</i>	10
<i>Sorbus torminalis</i>	15	<i>Crataegus monogyna</i>	10
TOTALE	60		40

Tab. 7.1.18.4/4 – Piante arboree e arbustive per ripristino
Boschi a prevalenza di cerro (*Quercus cerris*) e rovere (*Quercus petraea*)

Boschi di farnetto (*Quercus frainetto*) e cerro (*Quercus cerris*) riferibili All. *Crataegon quercenion*

In fase di ripristino sarà eseguita la piantumazione a sesto irregolare di piante forestali delle specie indicate in Tabella 7.1.18.4/5, di h. 0,60 – 0,80 m.

La composizione delle specie e le percentuali relative sono riportate di seguito. Da considerare tuttavia che tale composizione è da ritenersi indicativa, in quanto, come già accennato, potrà variare a seconda della cenosi interessata, della sua complessità strutturale e della morfologia dell'area di impianto.

BOSCHI DI FARNETTO (<i>QUERCUS FRAINETTO</i>) E CERRO (<i>QUERCUS CERRIS</i>)			
Specie arboree	%	Specie arbustive	%
<i>Quercus cerris</i>	15	<i>Ligustrum vulgare</i>	10
<i>Quercus frainetto</i>	15	<i>Malus florentina</i>	5
<i>Fraxinus ornus</i>	5	<i>Crataegus monogyna</i>	5
<i>Fraxinus oxycarpa</i>	5	<i>Crataegus oxyacantha</i>	5

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 163 di 209	Rev. 0

<i>Sorbus domestica</i>	10	<i>Erica arborea</i>	5
<i>Sorbus torminalis</i>	5	<i>Prunus spinosa</i>	5
<i>Acer campestre</i>		<i>Ruscus aculeatus</i>	5
TOTALE	60		40

Tab. 7.1.18.4/5 – Piante arboree e arbustive per ripristino
 Boschi di farnetto (*Quercus frainetto*) e cerro (*Quercus cerris*)

Rimboschimenti conifere

In fase di ripristino sarà eseguita la piantumazione a sesto irregolare di piante forestali delle specie indicate in Tabella 7.1.18.4/6, di h. 0,60 – 0,80 m.

La formazione forestale attraversata dal tracciato composta prevalentemente da conifere, sarà ripristinata rispettando la composizione originaria, date le particolari caratteristiche della stessa.

RIMBOSCHIMENTI CONIFERE			
Specie arboree	%	Specie arbustive	%
<i>Pinus domestica</i>	15	<i>Cornus mas</i>	10
<i>Pinus halepensis</i>	10	<i>Ligustrum vulgare</i>	10
<i>Quercus ilex</i>	15	<i>Crataegus monogyna</i>	10
<i>Cupressus sempervirens</i>	10	<i>Prunus spinosa</i>	5
<i>Ostrya carpinifolia</i>	10	<i>Ruscus aculeatus</i>	5
TOTALE	60		40

Tab. 7.1.18.4/6 – Piante arboree e arbustive per ripristino - Rimboschimenti conifere

Boschi di neoformazione

In fase di ripristino sarà eseguita la piantumazione a sesto irregolare di piante forestali delle specie indicate in Tabella 7.1.18.4/7, di h. 0,60 – 0,80 m.

BOSCHI DI NEOFORMAZIONE			
Specie arboree	%	Specie arbustive	%
<i>Quercus cerris</i>	15	<i>Ligustrum vulgare</i>	10
<i>Quercus pubescens</i>	10	<i>Prunus spinosa</i>	10
<i>Acer campestre</i>	10	<i>Rosa canina</i>	10
<i>Fraxinus ornus</i>	10	<i>Cornus sanguinea</i>	5
<i>Ulmus minor</i>	5	<i>Viburnum tinus</i>	5
<i>Sorbus domestica</i>	5		
<i>Acer monspessolanum</i>	5		
TOTALE	60		40

Tab. 7.1.18.4/7 – Piante arboree e arbustive per ripristino – Boschi di neoformazione

Gruppi di latifoglie miste

In fase di ripristino sarà eseguita la piantumazione a sesto irregolare o regolare, a seconda del popolamento interessato, utilizzando le stesse specie presenti prima dell'intervento indicate in Tabella 3.3.4.18.4/8, di h. 0,60 – 0,80 m.

Di seguito è riportato l'elenco delle specie che saranno utilizzate senza indicare la percentuale in quanto si rispetterà la composizione originaria.

GRUPPI E BOSCHETTI DI LATIFOGIE MISTE
Specie arboree

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 164 di 209	Rev. 0

<i>Juglans regia</i>
<i>Farxinus ossifillo</i>
<i>Prunus avium</i>
<i>Quercus cerris</i>
<i>Populus nigra</i>
<i>Populus nigra var. Italica</i>
<i>Pinus pinea</i>
<i>Pinus halepensis</i>
<i>Cupressus sempervirens</i>

Tab. 7.1.18.4/8 – Piante arboree e arbustive per ripristino – Gruppi di latifoglie

Formazioni lineari

In fase di ripristino sarà eseguita la piantumazione a sesto irregolare o regolare, a seconda della formazione interessata, di piante forestali delle specie indicate in Tabella 7.1.18.4/9.

Saranno utilizzate piante di altezza 0,60-0,80 m e, congiuntamente alla loro messa a dimora, si aggiungeranno 5 litri di terra vegetale in buca, si disporrà la pacciamatura in fibra vegetale biodegradabile (0,40 x 0,40 m) e verrà posizionato anche un palo tutore di 1,0 m.

Per alcuni filari ubicati in aree periurbane particolarmente visibili e fruibili, si prevede l'utilizzo di piante di maggiori dimensioni **di 1,75 – 2,0m**.

Di seguito è riportato l'elenco delle specie che saranno utilizzate senza indicare la percentuale in quanto sarà adattata al tipo di formazione lineare interessata.

In linea generale il sesto di impianto sarà regolare i filari con distanze delle piante che andranno dai 2m agli 8/10m, quest'ultima per filari solo arborei.

Nelle fasce sarà invece utilizzato lo stesso sesto di impianto che si utilizza per le cenosi forestali 1,5x2 m o 2x2 m.

FORMAZIONI LINEARI	
Specie arboree	Specie arbustive
<i>Quercus cerris</i>	<i>Ligustrum vulgare</i>
<i>Quercus frainetto</i>	<i>Crataegus monogyna</i>
<i>Fraxinus ornus</i>	<i>Prunus spinosa</i>
<i>Quercus pubescens</i>	<i>Rosa canina</i>
<i>Quercus robur</i>	<i>Sambucus nigra</i>
<i>Quercus petraea</i>	<i>Viburnum tino</i>
<i>Pinus halepensis</i>	
<i>Ostrya carpinifolia</i>	
<i>Acer campestre</i>	
<i>Populus nigra</i>	
<i>Populus alba</i>	
<i>Salix alba</i>	
<i>Ulmus minor</i>	

Tab. 7.1.18.4/9 – Piante arboree e arbustive per ripristino – Formazioni lineari

1.12.18.5 Mascheramento degli impianti e dei punti di linea

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 165 di 209	Rev. 0

Gli impianti e i punti linea previsti lungo i tracciati, eccetto quelli inseriti in un contesto boschivo o di coltivi arbustivi arborei (vigneti, frutteti, ecc.), saranno oggetto di mascheramento. L'obiettivo che si vuole raggiungere con il mascheramento degli impianti è di inserire in maniera armoniosa il manufatto nel contesto paesaggistico che lo ospita rispettando e riproducendo, per quanto possibile, le cenosi adiacenti.

La scelta delle specie da impiegare ha seguito lo stesso iter utilizzato per i ripristini vegetazionali delle cenosi attraversate, ossia tenendo conto della vegetazione reale e di quella potenziale.

L'intervento consisterà nella realizzazione di una siepe di mascheramento attraverso la messa a dimora di specie arbustive e arboree di terza grandezza o piccoli alberi arboree, autoctone, disposte a gruppi irregolari, per dare un aspetto naturaliforme all'intervento, in modo da uniformarle con le formazioni vegetazionali presenti.

Le piante avranno un'altezza di 1,25 - 1,50 m le arboree e 0,80 -1,0 m le arbustive, dovranno essere tutte allevate in contenitore e fornite in vaso e messe a dimora in buche di profondità pari a circa il 90% della profondità della zolla, intesa come distanza tra le radici superficiali e la base della zolla stessa, deve esser più ampia, almeno il doppio/triplo della zolla e avere le pareti inclinate in modo che l'ampiezza aumenti nella parte superficiale. Dovranno avere una distanza minima dalla recinzione di circa 1,00 m.

Si sono ipotizzate due tipologie di intervento, una per gli impianti che ricadono in aree meno umide e una per gli impianti che ricadono in aree più umide.

Nelle tabelle seguente sono riportate le specie da utilizzare:

SPECIE ARBUSTIVE E ALBERI DI TERZA GRANDEZZA
<i>Acer campestre</i>
<i>Fraxinus ornus</i>
<i>Cornus sanguinea</i>
<i>Crataegus monogyna</i>
<i>Cornus mas</i>
<i>Euonymus europaeus</i>

Tab. 7.1.18.5/1 – Specie arboree e arbustive da utilizzare, aree umide

SPECIE ARBUSTIVE E ALBERI DI TERZA GRANDEZZA
<i>Acer campestre</i>
<i>Sorbus aucuparia</i>
<i>Ligustrum vulgare</i>
<i>Prunus spinosa</i>
<i>Rosa canina</i>
<i>Viburnum tino</i>

Tab. 7.1.18.5/2 – Specie arboree e arbustive da utilizzare, aree meno umide

1.12.18.6 Opere accessorie al ripristino vegetazionale

Spietramento

Lo spietramento viene eseguito in zone particolari (dove si riscontrano terreni con un'elevata percentuale di pietrosità), sull'intera larghezza della pista, allo scopo di migliorare le caratteristiche

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 166 di 209	Rev. 0

fisiche del suolo e favorire l'attecchimento dei semi e delle piantine che verranno utilizzati per il ripristino.

Tale attività può essere eseguita a mano (con l'ausilio di attrezzi idonei) nel caso di pezzatura minuta delle pietre, o con piccoli mezzi meccanici tipo "escavatori" utilizzando la benna, con un'apposita griglia sul fondo, come rastrello. Il materiale lapideo recuperato sarà depositato in zona, a piccoli gruppi, cercando di dare una disposizione che non alteri il paesaggio, oppure può essere accantonato in corrispondenza di trovanti esistenti o, in casi particolari, portato a discarica.

Pacciamatura con geotessile in non-tessuto

È un sistema di pacciamatura localizzata, ottenuta mediante la messa a dimora di uno speciale tessuto: si tratta di un prodotto in non-tessuto in fibre vegetali, biodegradabile, morbido naturale ad alta densità e forte persistenza, con durata di 3-4 anni. Si può posizionare intorno alle piantine grazie ad una speciale apertura trasversale. La stabilizzazione del disco al suolo avverrà di preferenza con materiale lapideo reperito in loco. Il prodotto deve essere posizionato il più possibile a contatto con il terreno per evitare l'infiltrazione della luce. L'operazione va effettuata durante la messa a dimora delle piantine.

Protezioni individuali alle piante messe a dimora

Per proteggere le piantine da eventuali danni causati da terzi o da animali selvatici e no, saranno posizionate intorno alla pianta delle protezioni individuali. Generalmente si impiegano nei ripristini operati dal proponente shelter con rete di plastica "anticinghiale", particolarmente robusta e di facile realizzazione. La rete anti-cinghiale posta come protezione individuale per la pianta, è di forma circolare, di colore verde o nero, con magliatura 2 x 2 cm robusta e dotata di una cimosa laterale piena al fine di facilitarne il fissaggio.

I tutori di sostegno e di ancoraggio sono tre ed in legno/bambù, con diametro 30 - 35 mm, opportunamente appuntiti. I tutori hanno un'altezza tale da garantire la funzionalità della protezione, la resistenza agli eventi atmosferici (neve, vento, ecc.) e la difesa da danni da animali. La rete di protezione viene ancorata ai tutori con appositi legacci in plastica (minimo n. 2 per tutore) (foto 7.1.18.6/1 e 2).

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 167 di 209	Rev. 0



Foto 7.1.18.6/1 Esempio di rimboschimento con protezioni individuali

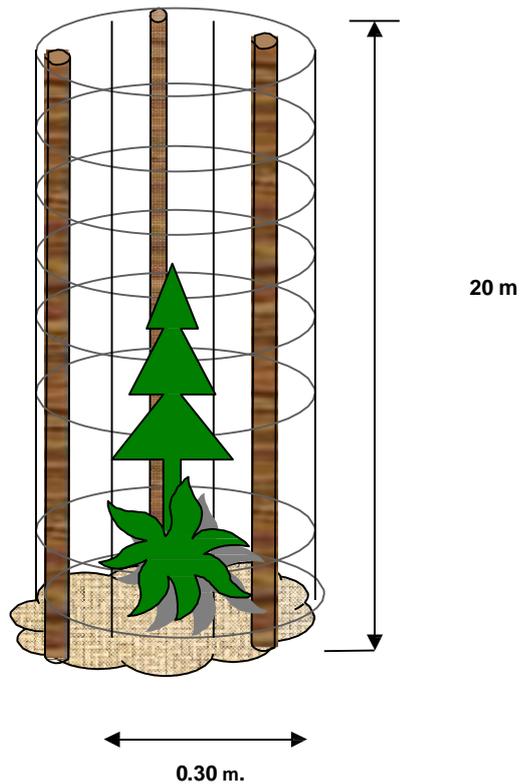


Foto 7.1.18.6/2 Es. Protezione in rete plastica 1,20 m

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 168 di 209	Rev. 0

1.12.18.7 *Cure colturali al rimboschimento*

Nel periodo di cinque anni successivi all'ultimazione dei lavori di ripristino verranno eseguite le cure colturali ed il ripristino delle fallanze delle eventuali piante che non hanno attecchito. Le cure colturali dovranno essere eseguite 2 volte l'anno.

Le operazioni di manutenzione hanno lo scopo di garantire la riuscita degli interventi. Le attività previste sono:

- sfalcio di un'area intorno al fusto della piantina di almeno 1,0 m di diametro, lasciando un franco di almeno 0,10 m di diametro per evitare danni al fusto. Andranno rimossi momentaneamente i dischi pacciamanti e le protezioni individuali;
- zappettatura del terreno intorno alle piantine, per un diametro di circa 0,50 m dal fusto, per favorire gli scambi gassosi ed aumentare la permeabilità e limitare l'aggressione delle infestanti;
- potatura delle piantine per eliminare o correggere eventuali danni o anche di rimonda dei rami secchi;
- rinterro completo delle buche che presentano ristagno d'acqua;
- concimazione organica e minerale sia del manto erboso che delle piante arboree ed arbustive, per reintegrare gli elementi nutritivi assorbiti dalla pianta nella sua crescita;
- sistemazione dei tutori e delle protezioni individuali;
- irrigazioni di soccorso se si dovessero verificare stagioni particolarmente siccitose;
- eventuali lavori complementari: sfalcio della vegetazione erbacea, arborea ed arbustiva infestante se particolarmente aggressiva;
- ripristino delle fallanze sia per quanto riguarda il mancato attecchimento delle piante forestali e ornamentali, la risemina degli inerbimenti non riusciti.
- eventuale sfalcio del prato insediatosi naturalmente, da eseguire prima della messa a dimora delle piantine.

Se non ci sono particolari problemi di specie infestanti lo sfalcio sarà eseguito solo intorno alle piantine, lasciando il resto dell'inerbimento alla naturale evoluzione. Questo permetterà di mantenere una maggiore umidità nel suolo e una maggiore biodiversità, sia in termini di flora che di microfauna.

1.13 Fasi relative alla rimozione

La rimozione delle tubazioni esistenti e delle opere connesse, analogamente alla messa in opera delle nuove condotte, prevede l'esecuzione di fasi sequenziali di lavoro che permettono di contenere le operazioni in un tratto limitato della linea di progetto, avanzando progressivamente nel territorio.

Dopo l'interruzione del flusso del gas ottenuto attraverso la chiusura delle successive valvole d'intercettazione di linea 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. Preliminarmente a tali attività, descritte nel seguito, è importante eseguire le operazioni di bonifica delle tubazioni fuori esercizio e l'individuazione, messa a giorno e protezione dei servizi presenti nel sottosuolo interferenti.

Si procederà quindi ad eseguire:

- realizzazione di infrastrutture provvisorie;
- apertura dell'area di passaggio;
- scavo della trincea;
- sezionamento della condotta nella trincea;
- imbragamento e rimozione della stessa condotta;

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 169 di 209	Rev. 0

- smantellamento degli attraversamenti di infrastrutture e corsi d'acqua;
- smantellamento degli impianti;
- rinterro della trincea;
- esecuzione ripristini.

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

In genere saranno rimosse tutte le tubazioni e gli attraversamenti esistenti, nell'ottica di non lasciare alcun residuo dell'infrastruttura dismessa.

Le tubazioni rimosse, dapprima pulite, saranno conferite ad appositi centri di smaltimento e recupero.

1.13.1 Realizzazione di infrastrutture provvisorie

Le piazzole di stoccaggio, ovvero le "infrastrutture provvisorie" per l'accatastamento delle tubazioni rimosse, saranno realizzate in corrispondenza di superfici a destinazione agricola non vincolate ed a ridosso di strade facilmente percorribili dai mezzi adibiti al trasporto dei materiali. La realizzazione delle stesse, previo scotico e accantonamento dell'humus superficiale, consiste nel livellamento del terreno.

Visto lo stretto parallelismo tra condotte in progetto e quelle in dismissione, la maggior parte delle piazzole individuate per la costruzione verranno utilizzate anche per la rimozione.

Tutte le piazzole hanno una dimensione tale da consentire l'accatastamento temporaneo delle tubazioni dismesse. Si eseguiranno, ove non già presenti, accessi provvisori dalla viabilità ordinaria per permettere l'ingresso degli autocarri alle piazzole stesse.

Per la dismissione dei metanodotti principali e degli allacciamenti/derivazioni ad esso collegati, sono state individuate ulteriori n. 2 piazzole di stoccaggio, rispetto a quelle già individuate per la costruzione, e riportate nella tabella sottostante (Tabella 7.2.1/A)

L'ubicazione indicativa delle piazzole è riportata nelle allegate planimetrie in scala 1:10.000 (RIM-TP-001 e RIM-TP-002 – "Tracciato di progetto rimozione condotte esistenti").

Rimozione Met. Sansepolcro - Foligno DN 250 (10") MOP 70 bar		
n. ordine	Progr. (km)	Comune
P25	20+200	Città di Castello (PG)
Rimozione Der. Per Perugia DN 200 (8") MOP 05 bar		
n. ordine	Progr. (km)	Comune
P26	3+850	Torgiano (PG)

Tabella 7.2.1/A - Ubicazione delle ulteriori piazzole di stoccaggio delle tubazioni per i principali metanodotti in dismissione

1.13.2 Apertura della fascia di lavoro

Le operazioni di scavo della trincea e di rimozione delle tubazioni poste fuori esercizio richiederanno, in corrispondenza dei tratti di scostamento tra le stesse ed il tracciato delle nuove condotte, l'apertura di un'area di passaggio analoga a quella prevista per la messa in opera di queste ultime.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 170 di 209	Rev. 0

Ove la tubazione esistente è posta in stretto parallelismo alla nuova condotta (linea principale ed 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.

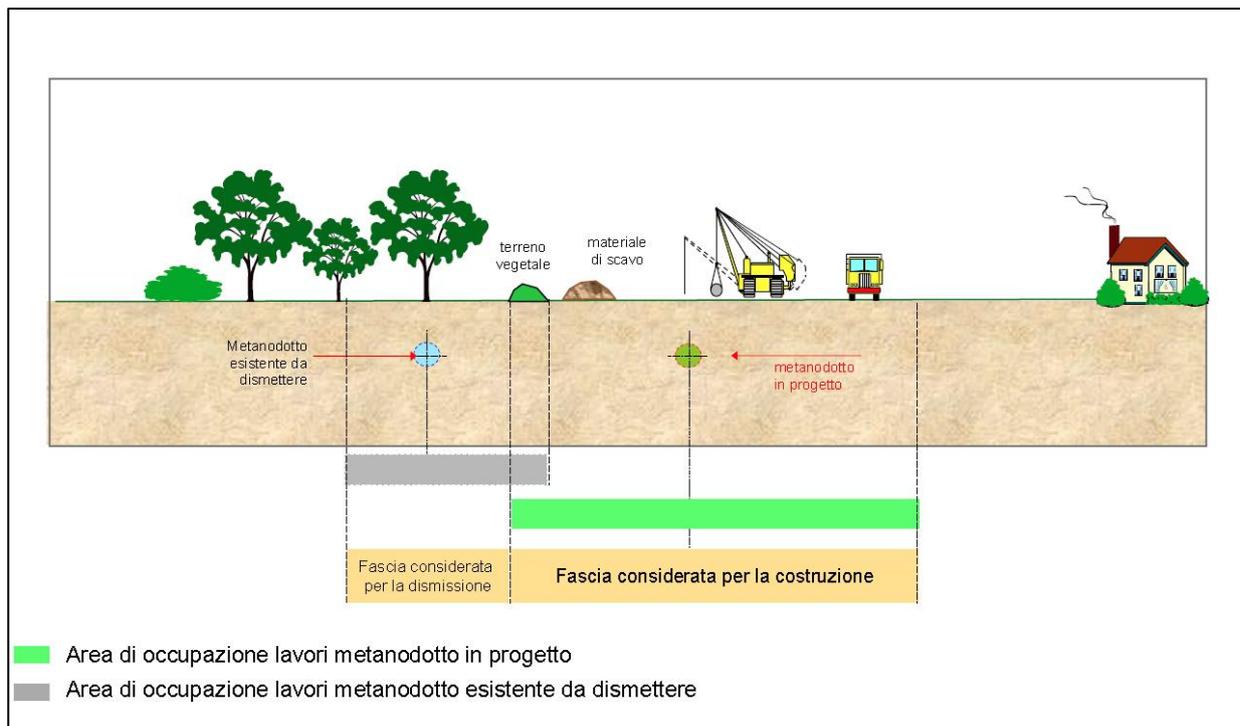


Figura 7.2.2/A – Dettaglio della sovrapposizione tra pista lavori per il tracciato di progetto e in dismissione

Nei tratti di divergenza significativa tra le due tubazioni sarà necessario realizzare l'area di passaggio anche lungo la condotta in rimozione.

Tale pista dovrà essere il più continua possibile ed avere una larghezza tale, da consentire la buona esecuzione dei lavori ed il transito dei mezzi di servizio e di soccorso.

La pista di lavoro normale per le condotte da rimuovere avrà una larghezza complessiva pari a 10 m (4 + 6), e dovrà soddisfare i seguenti requisiti (vedi Figura 7.2.2/B):

- sul lato sinistro dell'asse picchettato, uno spazio continuo di circa 4 m per il deposito del materiale di scavo della trincea;
- sul lato opposto, una fascia disponibile della larghezza di circa 6 m dall'asse picchettato per consentire il passaggio dei mezzi occorrenti per il sollevamento e la dismissione della condotta e per il transito dei mezzi adibiti al trasporto del personale, dei rifornimenti e dei materiali e per il soccorso.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 171 di 209	Rev. 0

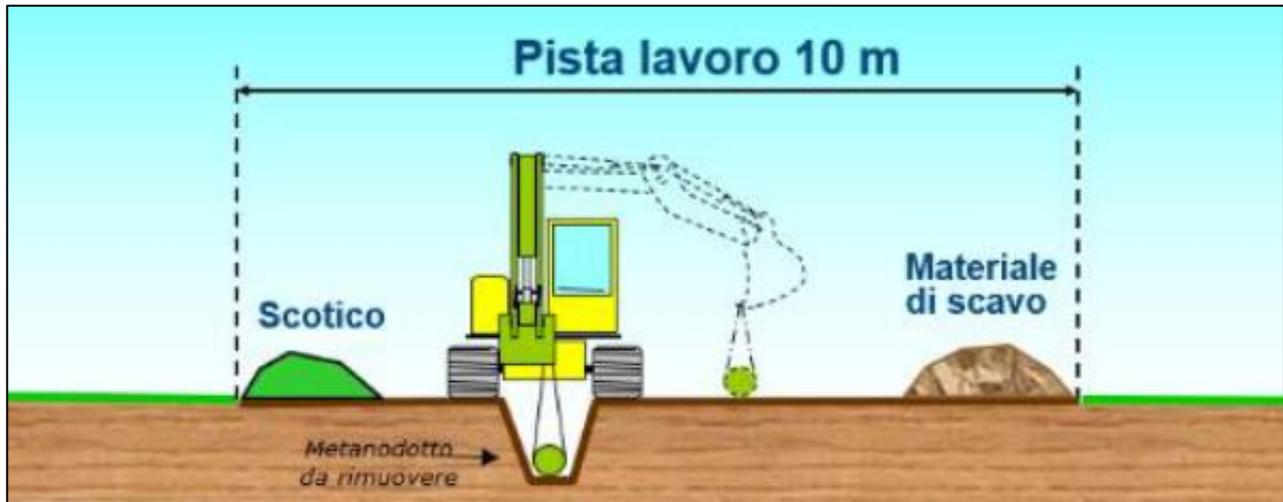


Figura 7.2.2/B – Pista di lavoro per rimozione condotta esistente

Prima dell'apertura della pista di lavoro sarà eseguito, ove necessario, l'accantonamento dello strato humico superficiale a margine dell'area di passaggio per riutilzarlo in fase di ripristino.

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

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

Nel paragrafo 7.2.1 sono già state identificate apposite aree di deposito temporaneo facilmente accessibili per i mezzi.

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 al valore di 10 m sopra riportato per evidenti esigenze di carattere esecutivo ed operativo, legate al maggiore volume di terreno da movimentare. L'ubicazione dei tratti in cui si renderà necessario l'ampliamento della fascia di lavoro è riportata nell'allegato grafico in scala 1:10.000 (RIM-TP-001 e RIM-TP-002 – "Tracciato di progetto rimozione condotte esistenti") e nelle tabelle seguenti (vedi Tabella 7.2.2/A e Tabella 7.2.2/B).

Tab. 7.2.2/A – Ubicazione tratti di allargamento pista di lavoro sul Metanodotto Sansepolcro - Foligno

n. ordine	Progressiva (Km)	Comune	Motivazione
A 1	0+ 405	Sansepolcro (AR)	Attraversamento con Rimozione Strada Sterrata
A 2	1 + 853	Sansepolcro (AR)	Attraversamento con Rimozione Fosso della Vanocchia
A 3	2 + 354	Sansepolcro (AR)	Attraversamento con Rimozione Canale
A 4	2 + 587	Sansepolcro (AR)	Attraversamento con Intasamento S.S N° 73
A 5	3 + 203	Sansepolcro (AR)	Allargamento per Rimozione Imp. N° 4102385/1
A 6	3 +209	Sansepolcro (AR)	Attraversamento con Rimozione Strada bianca
A 7	4 + 174	Sansepolcro (AR)	Attraversamento con Intasamento Strada comunale
A 8	4+ 573	Sansepolcro (AR)	Attraversamento con Rimozione Fosso Pillacchio
A 9	4 + 890	Sansepolcro (AR)	Attraversamento con Rimozione Fosso
A 10	6 + 157	Sansepolcro (AR)	Attraversamento con Intasamento Torrente Afra

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 172 di 209	Rev. 0

Tab. 7.2.2/A – Ubicazione tratti di allargamento pista di lavoro sul Metanodotto Sansepolcro - Foligno

n. ordine	Progressiva (Km)	Comune	Motivazione
A 11	6 + 920	Sansepolcro (AR)	Attraversamento con Rimozione Torrente Riascone
A 12	6 + 923	Sansepolcro (AR)	Attraversamento con Rimozione Strada Sterrata
A 13	7 + 327	San Giustino (PG)	Attraversamento con Intasamento Strada Com. di Mezzattore
A 14	7 + 877	San Giustino (PG)	Attraversamento con Intasamento S.P. N° 100
A 15	7 + 993	San Giustino (PG)	Allargamento per Rimozione PIDI N°.4500330/1 - 4500330 /1.1
A 16	8 + 251	San Giustino (PG)	Attraversamento con Intasamento Torrente Vertola
A 17	9 + 433	San Giustino (PG)	Attraversamento con Rimozione Fosso del Valecchio
A 18	10 + 411	San Giustino (PG)	Attraversamento con Intasamento S.P. N° 10
A 19	10 + 530	San Giustino (PG)	Attraversamento con Intasamento Torrente Selci
A 20	10 + 746	San Giustino (PG)	Attraversamento con Intasamento Strada Comunale
A 21	11 + 254	San Giustino (PG)	Attraversamento con Rimozione Strada bianca
A 22	12 + 345	Città di Castello (PG)	Attraversamento con Rimozione Fosso Rancione
A 23	12 + 567	Città di Castello (PG)	Attraversamento con Intasamento Via Gino Scaramucci
A 24	13 + 661	Città di Castello (PG)	Attraversamento con Intasamento S.S. N° 3 bis Tiberina (E45)
A 25	14 + 581	Città di Castello (PG)	Attraversamento con Rimozione Torrente Regnano
A 26	14 + 655	Città di Castello (PG)	Allargamento per Rimozione PIL N° 4500330/2.1
A 27	14 + 708	Città di Castello (PG)	Attraversamento con Intasamento Via Bertrand Russel
A 28	14 + 718	Città di Castello (PG)	Attraversamento con Intasamento Ferrovia SS-Perugia S. Anna
A 29	14 + 737	Città di Castello (PG)	Attraversamento con Intasamento Viale Romagna
A 30	14 + 795	Città di Castello (PG)	Allargamento per Rimozione PIDI N° 4500330/3.1
A 31	16 + 092	Città di Castello (PG)	Attraversamento con Intasamento Via Elimia
A 32	16 + 207	Città di Castello (PG)	Attraversamento con Intasamento Strada Sterrata
A 33	16 + 426	Città di Castello (PG)	Attraversamento con Rimozione Rio Secco
A 34	17 + 357	Città di Castello (PG)	Attraversamento con Intasamento Via Genesio Polidori
A 35	17 + 491	Città di Castello (PG)	Attraversamento con Intasamento Via Angelini
A 36	17 + 838	Città di Castello (PG)	Attraversamento con Rimozione Fosso Vitollesca
A 37	18 + 072	Città di Castello (PG)	Allargamento per Rimozione Imp. N° 14463/1
A 38	18 + 432	Città di Castello (PG)	Attraversamento con Rimozione Torrente Cavaglione
A 39	18 + 495	Città di Castello (PG)	Attraversamento con Intasamento Strada Comunale

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 173 di 209	Rev. 0

Tab. 7.2.2/A – Ubicazione tratti di allargamento pista di lavoro sul Metanodotto Sansepolcro - Foligno

n. ordine	Progressiva (Km)	Comune	Motivazione
A 40	18 + 672	Città di Castello (PG)	Attraversamento con Intasamento Via Angelini
A 41	19 + 252	Città di Castello (PG)	Attraversamento con Intasamento Via Angelini
A 42	19 + 427	Città di Castello (PG)	Attraversamento con Rimozione Strada Sterrata
A 43	19 + 451	Città di Castello (PG)	Attraversamento con Rimozione Fosso S. Benenetto
A 44	19 + 490	Città di Castello (PG)	Allargamento per Rimozione Imp. N° 4102788/1
A 45	20 + 188	Città di Castello (PG)	Attraversamento con Intasamento Vocabolo Cavine
A 46	20 + 304	Città di Castello (PG)	Attraversamento con Rimozione Fosso Scatorbia
A 47	20 + 601	Città di Castello (PG)	Attraversamento con Intasamento Via delle Terme
A 48	21 + 095	Città di Castello (PG)	Attraversamento con Rimozione Fosso
A 49	21 + 914	Città di Castello (PG)	Attraversamento con Rimozione Fosso della Croce
A 50	22 + 626	Città di Castello (PG)	Attraversamento con Rimozione Fosso
A 51	22 + 888	Città di Castello (PG)	Attraversamento con Rimozione Fosso del Balzo
A 52	23 + 186	Città di Castello (PG)	Attraversamento con Rimozione Strada Sterrata
A 53	23 + 849	Città di Castello (PG)	Attraversamento con Rimozione Strada Sterrata
A 54	24 + 243	Città di Castello (PG)	Attraversamento con Intasamento S.P. N° 106
A 55	24 + 255	Città di Castello (PG)	Attraversamento con Intasamento Vocabolo Chiesa
A 56	24 + 552	Città di Castello (PG)	Allargamento per Rimozione Imp. N° 4500330/4 - N° 4500330/7.1
A 57	24 + 621	Città di Castello (PG)	Attraversamento con Rimozione Torrente Soara
A 58	25 + 107	Città di Castello (PG)	Attraversamento con Intasamento Strada Asfaltata
A 59	25 + 278	Città di Castello (PG)	Attraversamento con Intasamento Vocabolo Chiesa
A 60	25 + 929	Città di Castello (PG)	Rimozione per Allargamento Imp. N° 4103285/1
A 61	26 + 161	Città di Castello (PG)	Attraversamento con Intasamento Superstrada E45
A 62	27 + 208	Città di Castello (PG)	Attraversamento con Rimozione Imp. Fosso Santa Lucia
A 63	27 + 696	Città di Castello (PG)	Attraversamento con Rimozione Fosso di Ca' Poriano
A 64	27 + 944	Città di Castello (PG)	Attraversamento con Rimozione Fosso
A 65	29 + 785	Città di Castello (PG)	Attraversamento con Rimozione Fosso
A 66	31 + 916	Città di Castello (PG)	Attraversamento con Intasamento Strada Sfaltata
A 67	31 + 960	Città di Castello (PG)	Attraversamento con Intasamento Via dell'industria
A 68	32 + 035	Città di Castello (PG)	Attraversamento con Intasamento strada in progetto
A 69	32 + 518	Città di Castello (PG)	Attraversamento con Rimozione Fosso
A 70	33 + 660	Città di Castello (PG)	Allargamento per Rimozione PIL N° 4500330/5
A 71	33 + 939	Città di Castello (PG)	Attraversamento con Intasamento Fiume Tevere

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 174 di 209	Rev. 0

Tab. 7.2.2/A – Ubicazione tratti di allargamento pista di lavoro sul Metanodotto Sansepolcro - Foligno

n. ordine	Progressiva (Km)	Comune	Motivazione
A 72	34 + 713	Umbertide (PG)	Attraversamento con Intasamento Fiume Tevere
A 73	36 + 354	Umbertide (PG)	Attraversamento con Intasamento S.S. N° 3 bis Tiberina
A 74	36 + 788	Umbertide (PG)	Attraversamento con Intasamento Via delle Rimembranze
A 75	37 + 131	Montone (PG)	Attraversamento con Rimozione Torrente Lana
A 76	37 + 413	Montone (PG)	Attraversamento con Intasamento Fiume Tevere
A 77	38 + 460	Umbertide (PG)	Attraversamento con Intasamento Strada Privata
A 78	39 + 084	Umbertide (PG)	Attraversamento con Rimozione Fosso Cioccolanti
A 79	39 + 240	Umbertide (PG)	Allargamento per Rimozione Imp. N°.4160700/1
A 80	40 + 010	Umbertide (PG)	Attraversamento con Intasamento Torrente Niccone
A 81	42 + 231	Umbertide (PG)	Allargamento per Rimozione PIDA N°.45000330/6 - PIDI n.4500330/6.1
A 82	42 + 252	Umbertide (PG)	Attraversamento con Intasamento S.S. n3 bis Tiberina
A 83	42 + 307	Umbertide (PG)	Attraversamento con Intasamento Ferrovia Centrale Umbra
A 84	42 + 461	Umbertide (PG)	Allargamento per Rimozione PIL N° 4500330/8 - PIL N° 4500330/8.1
A 85	42 + 488	Umbertide (PG)	Attraversamento con Intasamento Strada Asfaltata
A 86	43 + 285	Umbertide (PG)	Attraversamento con Intasamento S.P. N° 142
A 87	43 + 542	Umbertide (PG)	Attraversamento con Intasamento Località San Giuliano
A 88	43 + 684	Umbertide (PG)	Attraversamento con Rimozione Fosso
A 89	44 + 049	Umbertide (PG)	Attraversamento con Rimozione Fosso
A 90	44 + 289	Umbertide (PG)	Attraversamento con Rimozione Fosso
A 91	45 + 381	Umbertide (PG)	Attraversamento con Intasamento S.P. N° 92
A 92	46 + 383	Umbertide (PG)	Attraversamento con Rimozione Rio del Guardengo
A 93	46 + 671	Umbertide (PG)	Attraversamento con Intasamento Strada Comunale
A 94	47 + 187	Umbertide (PG)	Attraversamento con Intasamento Località Badia di Monte Corona
A 95	47 + 241	Umbertide (PG)	Attraversamento con Rimozione Fosso della Badia
A 96	47 + 334	Umbertide (PG)	Attraversamento con Intasamento Località Badia di Monte Corona
A 97	47 + 997	Umbertide (PG)	Attraversamento con Rimozione Strada Sterrata
A 98	48 + 780	Umbertide (PG)	Attraversamento con Rimozione Fosso della Spagno
A 99	49 + 264	Umbertide (PG)	Attraversamento con Intasamento Fiume Tevere

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 175 di 209	Rev. 0

Tab. 7.2.2/A – Ubicazione tratti di allargamento pista di lavoro sul Metanodotto Sansepolcro - Foligno

n. ordine	Progressiva (Km)	Comune	Motivazione
A 100	49 + 356	Umbertide (PG)	Allargamento per Rimozione PIDI N° 4500330/9 - PIDI 4500330/9.1
A 101	50 + 852	Umbertide (PG)	Attraversamento con Intasamento S.P. N° 169
A 102	51 + 394	Umbertide (PG)	Attraversamento con Rimozione Fosso
A 103	51 + 702	Umbertide (PG)	Attraversamento con Rimozione Fosso
A 104	51 + 867	Umbertide (PG)	Allargamento per Rimozione PIL N°4500330/10 - PIL N° 4500330/10.1
A 105	51 + 885	Umbertide (PG)	Attraversamento con Intasamento Via della Barca
A 106	51 + 956	Umbertide (PG)	Attraversamento con Rimozione Fosso
A 107	52 + 400	Perugia (PG)	Attraversamento con Rimozione Fosso
A 108	53 + 000	Perugia (PG)	Attraversamento con Rimozione Fosso
A 109	53 + 253	Perugia (PG)	Attraversamento con Rimozione Fosso
A 110	53 + 434	Perugia (PG)	Attraversamento con Intasamento Strada Comunale
A 111	54 + 044	Perugia (PG)	Attraversamento con Rimozione Strada Sterrata
A 112	54 + 047	Perugia (PG)	Attraversamento con Rimozione Fosso
A 113	54 + 555	Perugia (PG)	Attraversamento con Intasamento Strada Vicinale della Parlesca
A 114	56 + 017	Perugia (PG)	Attraversamento con Rimozione Fosso della Parlesca
A 115	56 + 022	Perugia (PG)	Attraversamento con Intasamento Strada della Parlesca
A 116	57 + 972	Perugia (PG)	Attraversamento con Intasamento Strada della Bruna
A 117	58 + 695	Perugia (PG)	Attraversamento con Intasamento Via della Nave
A 118	59 + 041	Perugia (PG)	Attraversamento con Rimozione Torrente Resina
A 119	59 + 426	Perugia (PG)	Allargamento per Rimozione PIL N°4500330/11 - PIL N° 4500330/11.1
A 120	59 + 782	Perugia (PG)	Attraversamento con Intasamento Ferrovia Centrale Umbria
A 121	59 + 811	Perugia (PG)	Allargamento per Rimozione PIL N° 4500330/13 - PIL N° 4500330/13.1
A 122	59 + 835	Perugia (PG)	Attraversamento con Intasamento Via G. Amendola
A 123	59 + 917	Perugia (PG)	Attraversamento con Intasamento Via Carlo Vischia
A 124	60 + 318	Perugia (PG)	Attraversamento con Rimozione Fosso del Ponticello
A 125	61 + 531	Perugia (PG)	Attraversamento con Intasamento Strada del Bracceschi
A 126	61 + 644	Perugia (PG)	Attraversamento con Intasamento Svincolo supestrada E45
A 127	62 + 776	Perugia (PG)	Attraversamento con Intasamento Torrente Ventia

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 176 di 209	Rev. 0

Tab. 7.2.2/A – Ubicazione tratti di allargamento pista di lavoro sul Metanodotto Sansepolcro - Foligno

n. ordine	Progressiva (Km)	Comune	Motivazione
A 128	63 + 332	Perugia (PG)	Attraversamento con Intasamento Strada San Fortunato
A 129	63 + 846	Perugia (PG)	Rimozione in corrispondenza di Crassing con Met. in Progetto
A 130	63 + 935	Perugia (PG)	Attraversamento con Intasamento Strada Passo dell'Acqua
A 131	64 + 044	Perugia (PG)	Attraversamento con Rimozione Rio del Bagno
A 132	64 + 484	Perugia (PG)	Attraversamento con Intasamento Strada Comunale
A 133	64 + 979	Perugia (PG)	Attraversamento con Intasamento Strada Passo dell'Acqua
A 134	65 + 736	Perugia (PG)	Allargamento in Stretto Parallelismo con Nuovo Met.
A 135	66 + 729	Perugia (PG)	Attraversamento con Intasamento Torrente Rio Grande
A 136	66 + 876	Perugia (PG)	Attraversamento con Intasamento Super Strada E45
A 137	66 + 981	Perugia (PG)	Attraversamento con Rimozione Strada Comunale
A 138	67 + 326	Perugia (PG)	Posa di Palizzate e Fascinate
A 139	67 + 714	Perugia (PG)	Attraversamento con Intasamento Strada Comunale
A 140	67 + 864	Perugia (PG)	Attraversamento con Intasamento Fosso Montalcino
A 141	69 + 369	Perugia (PG)	Attraversamento con Intasamento Strada Asfaltata
A 142	69 + 382	Perugia (PG)	Allargamento per Rimozione Imp. N° 4500330/14.1
A 143	70 + 178	Perugia (PG)	Attraversamento con Intasamento Strada Lidarno Petrignano
A 144	70 + 608	Perugia (PG)	Attraversamento con Intasamento Strada Lidarno Petrignano
A 145	71 + 184	Perugia (PG)	Attraversamento con Intasamento S.P. N° 247
A 146	71 + 536	Perugia (PG)	Attraversamento con Intasamento S.S. N° 318 di Valfabbrica
A 147	72 + 265	Perugia (PG)	Attraversamento con Rimozione Strada Sterrata
A 148	72 + 940	Perugia (PG)	Attraversamento con Intasamento Strada Stradsa Ranco
A 149	73 + 082	Perugia (PG)	Attraversamento con Intasamento Strada Ranco
A 150	73 + 499	Perugia (PG)	Attraversamento con Intasamento Strada di Sant'Egidio
A 151	73 + 629	Perugia (PG)	Attraversamento con Intasamento Strada Palombaio
A 152	73 + 658	Perugia (PG)	Allargamento per Rimozione PIL N° 4500330/15 - PIL N° 4500330/15.1
A 153	73 + 708	Perugia (PG)	Attraversamento con F.S. Terentola - Foligno
A 154	74 + 091	Perugia (PG)	Allargamento per Rimozione PIDI N° 4500330/17 - PIDI N° 4500330/17.0.1

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 177 di 209	Rev. 0

Tab. 7.2.2/A – Ubicazione tratti di allargamento pista di lavoro sul Metanodotto Sansepolcro - Foligno

n. ordine	Progressiva (Km)	Comune	Motivazione
A 155	74 + 337	Perugia (PG)	Attraversamento con Intasamento Via Maccara
A 156	74 + 386	Perugia (PG)	Attraversamento con Intasamento Via Castrucci
A 157	74 + 583	Perugia (PG)	Attraversamento con Intasamento S.S. N°147
A 158	75 + 338	Perugia (PG)	Attraversamento con Intasamento Via San Cristoforo
A 159	75 + 639	Perugia (PG)	Attraversamento con Rimozione Strada Asfaltata
A 160	75 + 799	Perugia (PG)	Attraversamento con Intasamento Via Hanoi
A 161	76 + 539	Bastia Umbra (PG)	Attraversamento con Intasamento Via Madonna di Campagna
A 162	76 + 836	Bastia Umbra (PG)	Attraversamento con Rimozione Fosso Cagnola
A 163	76 + 879	Bastia Umbra (PG)	Attraversamento con Intasamento Via Sofia
A 164	77 + 794	Bastia Umbra (PG)	Attraversamento con Intasamento Via Cipresso
A 165	77 + 833	Bastia Umbra (PG)	Attraversamento con Intasamento Via Pieven
A 166	78 + 363	Bastia Umbra (PG)	Attraversamento con Intasamento Via Lubiana
A 167	78 + 808	Bastia Umbra (PG)	Attraversamento con Rimozione Fosso Cagnoletta
A 168	79 + 137	Bastia Umbra (PG)	Attraversamento con Intasamento Via Atene
A 169	79 + 510	Bastia Umbra (PG)	Attraversamento con Rimozione Torrente Chiascio
A 170	79 + 932	Bastia Umbra (PG)	Allargamento per Rimozione PIDI N° 4500330/17.1
A 171	80 + 020	Bastia Umbra (PG)	Attraversamento con Intasamento Via del Lavoro
A 172	80 + 796	Bastia Umbra (PG)	Attraversamento con Intasamento Via S.P. N° 404
A 173	81 + 611	Assisi (PG)	Attraversamento con Intasamento Via delle Bonifiche
A 174	82 + 046	Assisi (PG)	Attraversamento con Intasamento S.P. N° 408 Tordandrea
A 175	82 + 523	Assisi (PG)	Attraversamento con Intasamento Via Pascoli
A 176	83 + 586	Assisi (PG)	Attraversamento con Rimozione Strada Bianca
A 177	84 + 349	Assisi (PG)	Attraversamento con Intasamento S.P. N° 410
A 178	84 + 325	Assisi (PG)	Allargamento per Rimozione PIL N° 4500330/18 - PIL N° 4500330/18.0.1
A 179	84 + 963	Assisi (PG)	Attraversamento con Intasamento Via Santa Elisabetta
A 180	85 + 256	Assisi (PG)	Attraversamento con Intasamento Via Montero
A 181	85 + 623	Assisi (PG)	Attraversamento con Intasamento Via della Fratticiola
A 182	85 + 952	Assisi (PG)	Attraversamento con Rimozione Fosso Fontanella
A 183	87 + 134	Assisi (PG)	Attraversamento con Intasamento Strada Sterrata
A 184	87 + 338	Assisi (PG)	Attraversamento con Intasamento S.P. N° 410
A 185	87 + 390	Assisi (PG)	Allargamento per Rimozione PIDI N° 4500330/18.0.2

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 178 di 209	Rev. 0

Tab. 7.2.2/A – Ubicazione tratti di allargamento pista di lavoro sul Metanodotto Sansepolcro - Foligno

n. ordine	Progressiva (Km)	Comune	Motivazione
A 186	88 + 178	Spello (PG)	Attraversamento con Intasamento Via Fonte Citerna
A 187	88 + 537	Spello (PG)	Attraversamento con Intasamento Via San Felice
A 188	89 + 321	Spello (PG)	Allargamento per Rimozione PIDI N° 4500330/18.01
A 189	89 + 342	Spello (PG)	Attraversamento con Rimozione Rio Marinello
A 190	90 + 879	Spello (PG)	Attraversamento con Intasamento Via Mausoleo
A 191	91 + 598	Spello (PG)	Attraversamento con Intasamento Via Cinque Vie
A 192	91 + 818	Spello (PG)	Attraversamento con Intasamento Via Carbone
A 193	92 + 421	Spello (PG)	Attraversamento con Intasamento Via Campodonico
A 194	92 + 737	Spello (PG)	Attraversamento con Intasamento Via Acquatino
A 195	92 + 887	Spello (PG)	Attraversamento con Rimozione Rio Chianarella
A 196	93 + 110	Spello (PG)	Attraversamento con Rimozione Rio Fossatone
A 197	93 + 394	Spello (PG)	Attraversamento con Intasamento Via San Giuseppe
A 198	94 + 065	Spello (PG) Foligno (PG)	Attraversamento con Rimozione Torrente Chiona
A 199	94 + 242	Foligno (PG)	Attraversamento con Intasamento Via Giuliani
A 200	94 + 327	Foligno (PG)	Allargamento per Rimozione PIL N° 4500330/18.1.1

Tab. 7.2.2/B – Metanodotti secondari da dismettere: ubicazione tratti di allargamento pista di lavoro

Progressiva (Km)	Comune	Motivazione
Der. per Perugia DN 200 (8'') e Pot. Der. per Perugia DN 250 (10'') – MOP 70 bar		
0 + 095	Perugia (PG)	Attraversamento con Intasamento S.P. N° 75
0 + 189	Perugia (PG)	Attraversamento con Rimozione Strada Centrale Umbra
1 + 719	Perugia (PG)	Attraversamento con Intasamento Strada per Brufa
2 + 120	Perugia (PG)	Attraversamento con Rimozione Fosso della Macchia
2 + 726	Perugia (PG)	Attraversamento con Intasamento Strada di Collestrada
3 + 630	Torgiano (PG)	Attraversamento con Rimozione Terreno Sterrato
3 + 698	Torgiano (PG)	Attraversamento con Rimozione Fosso
4 + 042	Torgiano (PG)	Attraversamento con Intasamento S.P. N° 401
5 + 090	Torgiano (PG)	Attraversamento con Intasamento Fiume Tevere
All. Nestlè IT Sansepolcro DN 100 - 150 (4-6'') – MOP 24 bar		
0 + 155	Sansepolcro (AR)	Allargamento con Rimozione PIDA N° 4102386/1
0 + 420	Sansepolcro (AR)	Allargamento con Rimozione PIDA N° 4102386/2
Der. per San Giustino DN 80 (3'') –MOP 70 bar		
0 + 000	Città di Castello (PG)	Allargamento con Rimozione PIDS N° 4102289/1

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 179 di 209	Rev. 0

Tab. 7.2.2/B – Metanodotti secondari da dismettere: ubicazione tratti di allargamento pista di lavoro

Progressiva (Km)	Comune	Motivazione
0 + 371	Città di Castello (PG)	Attraversamento con Intasamento Superstrada E45
0 + 994	Città di Castello (PG) San Giustino (PG)	Attraversamento con Intasamento SP. N° 100
All. Nardi Francesco e Figli Spa DN 80 (3'') – MOP 70 bar		
0 + 392	Città di Castello (PG)	Attraversamento con Intasamento Ferrovia Centrale Umbra
All. Centrale compr. Piccini Sansepolcro DN 80 (4'') – MOP 70 bar		
0 + 000	Sansepolcro (AR)	Allargamento per Rimozione PIDA N° 4160750/1
0 + 104	Sansepolcro (AR)	Allargamento per Rimozione PIDA N° 4101579/1
All. Nardi Francesco e Figli Spa DN 80 (3'') – MOP 70 bar		
0 + 860	Perugia (PG)	Attraversamento con Intasamento Via Montalcino
0 + 914	Perugia (PG)	Attraversamento con Intasamento Str. Vic. Cimitero in Ponte Valle Ceppi
1 + 484	Perugia (PG)	Attraversamento con Intasamento Strada Tiberina Nord
1 + 631	Perugia (PG)	Attraversamento con Intasamento Via del Cipresso
1 + 723	Perugia (PG)	Allargamento per Rimozione Imp. N° 4104388/1.1 - 13262/2-3 PIDA N° 4102185/2
All. Colussi Perugia SPA DN 100 (4'') – MOP 70 bar		
0 + 626	Bastia Umbra (PG)	Attraversamento con Intasamento Svincolo S.S. N° 75
0 + 787	Bastia Umbra (PG)	Attraversamento con Intasamento S. S. N° 75 Centrale Umbra
1 + 335 1 + 353	Bastia Umbra (PG)	Allargamento per Rimozione Imp. N° 4160258/1 PIL N° 4101674/2 e Attraversamento con Intasamento S.S. N°147
1 + 499	Bastia Umbra (PG)	Attraversamento con Intasamento F.S. Terontola-Foligno
2 + 013 2 + 030	Bastia Umbra (PG)	Allargamento per Rimozione Imp. N° 4101674/3 e Attraversamento con Intasamento Via A. Costa
3 + 887 3 + 952	Bastia Umbra (PG)	Allargamento con Rimozione PIDA N° 4101647/4 Imp. N° 4103613/1 e Attraversamento con Intasamento S.P. N° 247
All. Bonaca - Cannara DN 100 (4'') – MOP 70 bar		
0 + 472 0 + 475	Spello (PG)	Attraversamenti con Rimozione Torrente Ose e Strada Sterrata
0 + 641	Spello (PG))	Attraversamento con Rimozione Strada Sterrata
1 + 278	Spello (PG)	Attraversamento con Rimozione Rio Vaone
1 + 286	Spello (PG)	Attraversamento con Intasamento Via Vaone
All. Ceramica Falcinelli DN 100 (4'') – MOP 70 bar		
0 + 613	Spello (PG)	Attraversamento con Intasamento Via Str. Fonda
0 + 955	Spello (PG)	Attraversamento con Intasamento Via San Felipe
1 + 363	Spello (PG)	Attraversamento con Intasamento Via delle Vigne
1 + 405	Spello (PG)	Allargamento con Rimozione PIL N° 4101501/2

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 180 di 209	Rev. 0

Tab. 7.2.2/B – Metanodotti secondari da dismettere: ubicazione tratti di allargamento pista di lavoro

Progressiva (Km)	Comune	Motivazione
1 + 532	Spello (PG)	Attraversamento con Intasamento F.S. Terontolo-Foligno
1 + 852	Spello (PG)	Attraversamento con Intasamento Via Pozzuolo
2 + 044	Spello (PG)	Attraversamento con Intasamento Via Pozzuolo
2 + 272	Spello (PG)	Allargamento con Rimozione PIL N° 4101501/3
All. Piccini Paolo DN 100(4'') – MOP 70 bar		
0 + 030	Città di Castello (PG)	Allargamento per Rimozione PIDS/C N° 14436/1
0 + 044	Città di Castello (PG)	Attraversamento da Rimovere Strada Sterrata
All. Com. di Città di Castello 1^ Presa DN 80 (3'') – MOP 70 bar		
0 + 000	Città di Castello (PG)	Allargamento con Rimozione PIDS N° 4102788/1
0 + 278	Città di Castello (PG)	Allargamento con Rimozione PIDA/D N° 4102788/2
All. Sacofgas DN 80(3'') – MOP 70 bar		
0 + 218	Sansepolcro (AR)	Attraversamento con Intasamento Strada Sfaltata
Der. per Gubbio DN 200(8'') – MOP 70 bar		
0 + 516	Umbertide (PG)	Allargamento per dismissione e stazione L/R 4101723 PIDI N° 4101723/1.2
All. Deltafina Spa DN 100(4'') – MOP 70 bar		
0 + 000	Perugia (PG)	Allargamento per Rimozione PIDA N° 4160258/1 Imp. 4160258/1
0 + 894	Perugia (PG)	Attraversamento con Intasamento Svincolo S.S N°75 in Uscita
0 + 939	Perugia (PG)	Attraversamento con Intasamento Svincolo S.S N°76 in Entrata
All. Metano Auto RO.LA. DN 80(3'') – MOP 70 bar		
0 + 160 0 + 223	Bastia Umbra (PG)	Attraversamento con Intasamento Viale Europa e Allargamento per Rimozione Imp. N°4160258/21
All. Mignini e Petrini Spa DN 100(4'') - MOP 70 bar		
0 + 008 0 + 029	Assisi (PG)	Allargamento per Rimozione PIDA N° 4103457/1 e Attraversamento con Intasamento Via Andrea Costa
All. Assisi Gestioni e Servizi Srl DN 80(3'') - MOP 70 bar		
0 + 000 0 + 005	Assisi (PG)	Allargamento per Rimozione PIDA N°4103613/1 e Attraversamento con Rimozione Strada Sterrata
All. Com. di Bastia Umbra DN 100(4'') - MOP 70 bar		
0 + 012	Bastia Umbra (PG)	Attraversamento con Intasamento Via del Lavoro
All. Ferro Italia DN 100(4'') – MOP 70 (35) bar		
0 + 000	Assisi (PG)	Allargamento per Rimozione PIDS N °4103726/1
1 + 568	Assisi (PG)	Attraversamento con Rimozione Torrente Ose
1 + 816	Assisi (PG) Cannara (PG)	Attraversamento con Intasamento Via Stradone
2 + 130	Cannara (PG)	Allargamento per Rimozione PIDA/C N °4103726/2

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 181 di 209	Rev. 0

Tab. 7.2.2/B – Metanodotti secondari da dismettere: ubicazione tratti di allargamento pista di lavoro

Progressiva (Km)	Comune	Motivazione
All. Umbracer DN 100 (4'') – MOP 12 bar		
0 + 343	Cannara (PG)	Attraversamento con Intasamento S.P. N° 40
0 + 696	Cannara (PG)	Attraversamento con Intasamento Vocabolo Raggiolo
0 + 917	Cannara (PG)	Attraversamento con Intasamento Via Raggiolo
1 + 391	Cannara (PG)	Attraversamento con Intasamento Via Asssi
1 + 611	Cannara (PG)	Allargamento con Rimozione Imp. N° 4102852/2
All. Officine Selci DN 80 (3'') - MOP 70 bar		
0 + 002	San Giustino (PG)	Allargamento per Rimozione PIDA/C N° 4102290/1
All. IBP 1^a Pr. Monte cabina DN 100 (4'') – MOP 70 bar		
0 + 000	Sansepolcro (AR)	Allargamento per Rimozione PIDS N° 4102385/1
0 + 186	Sansepolcro (AR)	Allargamento per Rimozione Imp. N° 796/A
All. Centrale metano Piccini DN 80 (3'') – MOP 70 (35)bar		
0 + 110	Città di Castello (PG)	Allargamento per Rimozione PIDA/C N° 4103285/1
All. Com. di Città di Castello 3^a Presa DN 100 (4'') – MOP 70 bar		
0 + 262	Città di Castello (PG)	Allargamento per Rimozione PIDA N° 4104720/1
Der. per Bastia Umbra DN 100 (4'') – MOP 70 bar		
0 + 000	Bastia Umbra (PG)	Allargamento per Rimozione Imp. N° 4500330/17.1 / Imp. N° 20016/1
All. Olivi di Bastia Umbra DN 100 (4'') – MOP 70 bar		
0 + 000	Bastia Umbra (PG)	Allargamento per Rimozione PIDA/C N° 20016/1 / Imp. N° 4500330/17.1
All. Com. di Assisi 3^a Presa DN 100 (4'') – MOP 70 bar		
0 + 021	ASSISI (PG)	Allargamento per Rimozione PIDA/C N° 12285/1

L'accessibilità all'area di passaggio prevista per la rimozione delle tubazioni esistenti è, analogamente a quanto illustrato per la messa in opera delle nuove condotte, normalmente assicurata dalla viabilità ordinaria e dalla rete secondaria costituita da strade comunali, vicinali e forestali.

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 (RIM-TP-001 e RIM-TP-002 – "Tracciato di progetto rimozione condotte esistenti").

1.13.3 Scavo della trincea

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

Lo scavo propedeutico al taglio e alla rimozione della tubazione sarà normalmente eseguito con mezzi meccanici.

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

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 182 di 209	Rev. 0

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.

1.13.4 Sezionamento della condotta nella trincea

Nelle operazioni di bonifica occorrerà sincerarsi dell'assenza di parti liquide o gassose residue (sacche) con l'esecuzione di tagli o buchi a freddo per le prove di esplosività, soprattutto in particolari casi, come ad esempio i punti più depressi o i più alti del tracciato.

Al fine di rimuovere la tubazione dalla trincea si procederà a tagliare la stessa in spezzoni di lunghezza di circa 25 m con l'impiego di idonei dispositivi.

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

1.13.5 Rimozione della condotta

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. Nel caso si proceda allo sfilamento della tubazione di linea dismessa dal proprio tubo di protezione, si provvederà al contestuale taglio nel corso del recupero della stessa.

Relativamente alla rimozione del materiale ferroso (materiale tubolare, valvole, raccorderia, ecc.) proveniente dalla rimozione delle condotte si provvederà al trasporto e al conferimento degli stessi presso idonei impianti di trattamento, avvalendosi di un trasportatore autorizzato iscritto all'Albo dei Gestori Ambientali.

Il trasporto delle tubazioni dimesse sarà accompagnato dal formulario di identificazione dei rifiuti redatto in ottemperanza alla normativa vigente in materia.

1.13.6 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.

1.13.7 Smantellamento degli attraversamenti di infrastrutture e corsi d'acqua

Lo smantellamento delle condotte esistenti in rimozione negli attraversamenti dei corsi d'acqua e delle infrastrutture è anch'esso realizzato con piccoli cantieri, che operano contestualmente allo smantellamento della linea. Le metodologie operative si differenziano in base alla metodologia adottata in fase di realizzazione dell'attraversamento; in sintesi, le operazioni di smantellamento si differenziano per:

- attraversamenti privi di tubo di protezione;
- attraversamenti con tubo di protezione;
- attraversamenti fuori terra (aerei).

1.13.7.1 Attraversamenti privi di tubo di protezione

Lo smantellamento è realizzato, per mezzo di scavo a cielo aperto, in corrispondenza di corsi d'acqua non arginati e, ove la condotta è stata posata per mezzo di scavo della trincea a cielo aperto, generalmente di strade vicinali e campestri. In corrispondenza di alcune infrastrutture stradali, ove

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 183 di 209	Rev. 0

l'attraversamento è stato realizzato senza tubo di protezione, si provvederà al sezionamento della condotta a monte ed a valle dell'attraversamento ed alla successiva inertizzazione del tratto.

1.13.7.2 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, prevede lo sfilaggio della condotta e il successivo intasamento del tubo di protezione che sarà lasciato in sito.

L'intasamento dei segmenti di tubazione, rappresentati dal tubo di protezione e, in rari casi dal tubo di linea, è realizzato con piccoli cantieri, che operano contestualmente allo smantellamento della linea. Detti segmenti di tubazione saranno intasati, 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.

1.13.7.3 Attraversamenti aerei

In caso di attraversamenti aerei di corsi d'acqua, le operazioni di smantellamento comportano:

- il taglio della condotta alla base e alla sommità delle calate (tratti inclinati di discesa dal "ponte");
- la rimozione dei due tratti di condotta aerea, mediante sfilamento e taglio in tronchi di adeguata lunghezza;
- la rimozione di tutte le funi, i cavi, i supporti a rullo, le piattaforme di lavoro, ecc.;
- la demolizione delle pile in c.a.;
- la rimozione della condotta nei tratti interrati e lo smantellamento del cunicolo in c.a. posto alla base delle calate;
- il trasporto a discariche autorizzate di tutti i materiali di risulta dalla demolizione.

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

Nelle seguenti tabelle (Tabella 7.2.7.3/A e Tabella 7.2.7.3/B) si elencano i principali attraversamenti delle infrastrutture e dei corsi d'acqua sia della condotta principale sia delle opere connesse.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 184 di 209	Rev. 0

Tab. 7.2.7.3/A – Metanodotto principale da dismettere: attraversamenti principali infrastrutture e corsi d'acqua

Progressiva (Km)	Comune	Infrastrutture	Corsi d'acqua	Modalità Dismissione
Met. Sansepolcro-Foligno DN 250 (10'') MOP 70 (35) bar				
0 + 074	Sansepolcro (AR)	Strada sterrata		RIMOZIONE
0+ 405	Sansepolcro (AR)	Strada sterrata		RIMOZIONE
1 + 329	Sansepolcro (AR)	Via le Marcelle		INTASAMENTO
1 + 719	Sansepolcro (AR)	Via il Gaia		INTASAMENTO
1 + 853	Sansepolcro (AR)		Fosso Vannocchia	RIMOZIONE
2 + 354	Sansepolcro (AR)		Canale	RIMOZIONE
2 + 587	Sansepolcro (AR)	S.S. N° 73		INTASAMENTO
3 +209	Sansepolcro (AR)	Strada bianca		RIMOZIONE
3 + 594	Sansepolcro (AR)	Strada bianca		RIMOZIONE
4 + 174	Sansepolcro (AR)	Strada comunale		INTASAMENTO
4+ 573	Sansepolcro (AR)		Fosso	RIMOZIONE
4 + 890	Sansepolcro (AR)		Fosso	RIMOZIONE
5 + 528	Sansepolcro (AR)	Strada comunale		INTASAMENTO
5+ 947	Sansepolcro (AR)	Strada Com. di Mezzatorre		RIMOZIONE
6 + 157	Sansepolcro (AR)		Torrente Afra	INTASAMENTO
6 + 920	Sansepolcro (AR)		Torrente Riascone	RIMOZIONE
6 +923	Sansepolcro (AR)	Strada sterrata		RIMOZIONE
7 + 327	San Giustino (PG)	Strada comunale di Mezzatorre		INTASAMENTO
7 + 877	San Giustino (PG)	S.P. N° 100		INTASAMENTO
8 + 251	San Giustino (PG)		Torrente Vertola	INTASAMENTO
8 + 453	San Giustino (PG)	Strada sterrata		RIMOZIONE
8 + 833	San Giustino (PG)	Strada sterrata		RIMOZIONE
9 + 312	San Giustino (PG)	Strada sterrata		RIMOZIONE
9 + 433	San Giustino (PG)		Fosso del Valecchio	RIMOZIONE
9 + 606	San Giustino (PG)	Strada sterrata Molinello-Selci Lana		INTASAMENTO
10 + 411	San Giustino (PG)	S.P. N° 100		INTASAMENTO
10 + 530	San Giustino (PG)		Torrente Selci	INTASAMENTO
10 + 746	San Giustino (PG)	Strada comunale		INTASAMENTO
11 + 041	San Giustino (PG)		Fosso	RIMOZIONE
11 +254	San Giustino (PG)	Strada bianca		RIMOZIONE

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 185 di 209	Rev. 0

Tab. 7.2.7.3/A – Metanodotto principale da dismettere: attraversamenti principali infrastrutture e corsi d'acqua

Progressiva (Km)	Comune	Infrastrutture	Corsi d'acqua	Modalità Dismissione
Met. Sansepolcro-Foligno DN 250 (10") MOP 70 (35) bar				
11 + 860	Città di Castello (PG)	Strada sterrata		RIMOZIONE
12 + 345	Città di Castello (PG)		Fosso Rancione	RIMOZIONE
12 + 567	Città di Castello (PG)	Via Gino Scaramucci		INTASAMENTO
13 + 661	Città di Castello (PG)	S.S. N° 3 bis Tiberina (E45)		INTASAMENTO
14 + 581	Città di Castello (PG)		Torrente Regnano	RIMOZIONE
14 + 708	Città di Castello (PG)	Via Bertrand Russel		INTASAMENTO
14 + 718	Città di Castello (PG)	Ferrovia SS-Perugia S.Anna		INTASAMENTO
14 + 737	Città di Castello (PG)	Viale Romagna		INTASAMENTO
15 + 614	Città di Castello (PG)		Fosso	RIMOZIONE
16 + 092	Città di Castello (PG)	Viale Emilia		INTASAMENTO
16 + 207	Città di Castello (PG)	Strada sterrata		INTASAMENTO
16 + 243	Città di Castello (PG)		Torrente Vaschi	RIMOZIONE
16 + 426	Città di Castello (PG)		Rio Secco	RIMOZIONE
17 + 202	Città di Castello (PG)	Frazione Userna		INTASAMENTO
17 + 357	Città di Castello (PG)	Via Genesisio Polidori		INTASAMENTO
17 + 491	Città di Castello (PG)	Via Angelini		INTASAMENTO
17 + 838	Città di Castello (PG)		Fosso Vitollesca	RIMOZIONE
18 + 432	Città di Castello (PG)		Torrente Cavaglione	RIMOZIONE
18 + 495	Città di Castello (PG)	Strada comunale		INTASAMENTO
18 + 672	Città di Castello (PG)	Via Angelini		INTASAMENTO
19 + 427	Città di Castello (PG)	Strada Regionale N° 257		INTASAMENTO
19 + 451	Città di Castello (PG)		Fosso S.Benedetto	RIMOZIONE
20 + 304	Città di Castello (PG)		Fosso Scatorbia	RIMOZIONE
20 + 601	Città di Castello (PG)	Via delle Terme		INTASAMENTO
20 + 869	Città di Castello (PG)	Via Mons. C. Pagani		INTASAMENTO
21 + 095	Città di Castello (PG)		Fosso	RIMOZIONE
21 + 404	Città di Castello (PG)	Via Monsignor Cesare Pagani		INTASAMENTO
21 + 914	Città di Castello (PG)		Fosso della Croce	RIMOZIONE
22 + 393	Città di Castello (PG)	Località Zoccolanti		INTASAMENTO

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 186 di 209	Rev. 0

Tab. 7.2.7.3/A – Metanodotto principale da dismettere: attraversamenti principali infrastrutture e corsi d'acqua

Progressiva (Km)	Comune	Infrastrutture	Corsi d'acqua	Modalità Dismissione
Met. Sansepolcro-Foligno DN 250 (10'') MOP 70 (35) bar				
22 + 626	Città di Castello (PG)		Fosso	RIMOZIONE
22 + 888	Città di Castello (PG)		Fosso del Balzo	RIMOZIONE
23 + 186	Città di Castello (PG)	Strada sterrata		RIMOZIONE
23 + 849	Città di Castello (PG)	Strada sterrata		RIMOZIONE
24 + 119	Città di Castello (PG)		Fosso	RIMOZIONE
24 + 243	Città di Castello (PG)	S.P. N° 106		INTASAMENTO
24 + 255	Città di Castello (PG)	Vocabolo Chiesa		INTASAMENTO
24 + 621	Città di Castello (PG)		Torrente Soara	RIMOZIONE
25 + 107	Città di Castello (PG)	Strada Asfaltata		INTASAMENTO
25 + 278	Città di Castello (PG)	Vocabolo Chiesa		INTASAMENTO
26 + 161	Città di Castello (PG)	Superstrada E45		INTASAMENTO
27 + 208	Città di Castello (PG)		Fosso Santa Lucia	RIMOZIONE
27 + 696	Città di Castello (PG)		Fosso di Ca' Poriano	RIMOZIONE
27 + 944	Città di Castello (PG)		Fosso	RIMOZIONE
28 + 306	Città di Castello (PG)	Strada sterrata		INTASAMENTO
29 + 785	Città di Castello (PG)		Fosso	RIMOZIONE
29 + 986	Città di Castello (PG)	Strada sterrata		INTASAMENTO
30 + 462	Città di Castello (PG)		Fosso	RIMOZIONE
30 + 865	Città di Castello (PG)	Strada sterrata		RIMOZIONE
31 + 310	Città di Castello (PG)	Strada sterrata		RIMOZIONE
31 + 513	Città di Castello (PG)	Strada sterrata		RIMOZIONE
31 + 916	Città di Castello (PG)	Strada Asfaltata		RIMOZIONE
31 + 960	Città di Castello (PG)	Via dell'industria		INTASAMENTO
32 + 518	Città di Castello (PG)		Fosso	RIMOZIONE
32 + 889	Città di Castello (PG)	Strada bianca		RIMOZIONE
33 + 706	Città di Castello (PG)	Strada sterrata		RIMOZIONE
33 + 939	Città di Castello (PG)		Fiume Tevere	INTASAMENTO
34 + 648	Umbertide (PG)	Strada sterrata		RIMOZIONE
34 + 713	Umbertide (PG)		Fiume Tevere	INTASAMENTO
36 + 080	Umbertide (PG)		Fosso Pirano	RIMOZIONE

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 187 di 209	Rev. 0

Tab. 7.2.7.3/A – Metanodotto principale da dismettere: attraversamenti principali infrastrutture e corsi d'acqua

Progressiva (Km)	Comune	Infrastrutture	Corsi d'acqua	Modalità Dismissione
Met. Sansepolcro-Foligno DN 250 (10") MOP 70 (35) bar				
36 + 354	Umbertide (PG)	S.S. N° 3 bis Tiberina		INTASAMENTO
36 + 788	Umbertide (PG)	Via delle Rimembranze		INTASAMENTO
37 + 131	Montone (PG)		Torrente Lana	RIMOZIONE
37 + 413	Montone (PG)		Fiume Tevere	INTASAMENTO
39 + 084	Umbertide (PG)		Fosso Cioccolanti	RIMOZIONE
40 + 010	Umbertide (PG)		Torrente Niccone	INTASAMENTO
42 + 252	Umbertide (PG)	S.S. N° 3 bis Tiberina		INTASAMENTO
42 + 307	Umbertide (PG)	Ferrovie Centrali Umbra		INTASAMENTO
42 + 488	Umbertide (PG)	Strada asfaltata		INTASAMENTO
43 + 285	Umbertide (PG)	S.P. N° 142		INTASAMENTO
43 + 542	Umbertide (PG)	Località San Giuliano		INTASAMENTO
43 + 684	Umbertide (PG)		Fosso	RIMOZIONE
44 + 049	Umbertide (PG)		Fosso	RIMOZIONE
44 + 289	Umbertide (PG)		Fosso	RIMOZIONE
45 + 381	Umbertide (PG)	S.P. N° 92		INTASAMENTO
46 + 383	Umbertide (PG)		Rio del Guardengo	RIMOZIONE
46 + 671	Umbertide (PG)	Strada comunale		INTASAMENTO
47 + 187	Umbertide (PG)	Località Badia di Monte Corona		INTASAMENTO
47 + 241	Umbertide (PG)		Fosso della Badia	RIMOZIONE
47 + 334	Umbertide (PG)	Località Badia di Monte Corona		INTASAMENTO
47 + 997	Umbertide (PG)	Strada Sterrata		RIMOZIONE
48 + 780	Umbertide (PG)		Fosso dello Spagno	RIMOZIONE
49 + 264	Umbertide (PG)		Fiume Tevere	INTASAMENTO
50 + 852	Umbertide (PG)	S.P. N° 169		INTASAMENTO
51 + 885	Umbertide (PG)	Via della Barca		INTASAMENTO
51 + 956	Umbertide (PG)		Fosso	RIMOZIONE
52 + 400	Perugia (PG)		Fosso	RIMOZIONE
53 + 000	Perugia (PG)		Fosso	RIMOZIONE
53 + 253	Perugia (PG)		Fosso	RIMOZIONE

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 188 di 209	Rev. 0

Tab. 7.2.7.3/A – Metanodotto principale da dismettere: attraversamenti principali infrastrutture e corsi d'acqua

Progressiva (Km)	Comune	Infrastrutture	Corsi d'acqua	Modalità Dismissione
Met. Sansepolcro-Foligno DN 250 (10'') MOP 70 (35) bar				
53 + 434	Perugia (PG)	Strada Comunale		INTASAMENTO
54 + 037	Perugia (PG)	Strada Sterrata		INTASAMENTO
54 + 047	Perugia (PG)		Fosso	RIMOZIONE
54 + 555	Perugia (PG)	Strada vicinale della Parlesca		INTASAMENTO
56 + 017	Perugia (PG)		Fosso della Parlesca	RIMOZIONE
56 + 022	Perugia (PG)	Strada della Parlesca		INTASAMENTO
57 + 242	Perugia (PG)	Strada della Bruna		INTASAMENTO
57 + 605	Perugia (PG)		Fosso di San Bartolomeo	RIMOZIONE
57 + 809	Perugia (PG)		Rio di San Bartolomeo	INTASAMENTO
57 + 972	Perugia (PG)	Strada della Bruna		INTASAMENTO
58 + 695	Perugia (PG)	Via La Nave		INTASAMENTO
59 + 041	Perugia (PG)		Torrente Resina	RIMOZIONE
59 + 782	Perugia (PG)	Ferrovia Centrale Umbra		INTASAMENTO
59 + 835	Perugia (PG)	Via G. Amendola		INTASAMENTO
59 + 917	Perugia (PG)	Via Carlo Vischia		INTASAMENTO
60 + 318	Perugia (PG)		Fosso del Ponticello	RIMOZIONE
61 + 531	Perugia (PG)	Strada dei Bracceschi		INTASAMENTO
61 + 644	Perugia (PG)	Svincolo superstrada E45		INTASAMENTO
62 + 706	Perugia (PG)	Strada Butiniale Ventia		INTASAMENTO
62 + 776	Perugia (PG)		Torrente Ventia	INTASAMENTO
63 + 332	Perugia (PG)	Strada San Fortunato		INTASAMENTO
63 + 935	Perugia (PG)	Strada Passo dell'Acqua		INTASAMENTO
64 + 044	Perugia (PG)		Rio del Bagno	INTASAMENTO
64 + 484	Perugia (PG)	Strada comunale		INTASAMENTO
64 + 979	Perugia (PG)	Strada Passo dell'Acqua		INTASAMENTO
66 + 729	Perugia (PG)		Torrente Rio Grande	RIMOZIONE
66 + 876	Perugia (PG)	Superstrada E45		INTASAMENTO
66 + 910	Perugia (PG)	Strada Tiberina Nord		INTASAMENTO
66 + 981	Perugia (PG)	Strada comunale		INTASAMENTO

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 189 di 209	Rev. 0

Tab. 7.2.7.3/A – Metanodotto principale da dismettere: attraversamenti principali infrastrutture e corsi d'acqua

Progressiva (Km)	Comune	Infrastrutture	Corsi d'acqua	Modalità Dismissione
Met. Sansepolcro-Foligno DN 250 (10'') MOP 70 (35) bar				
67 + 714	Perugia (PG)	Strada comunale		INTASAMENTO
67 + 864	Perugia (PG)		Fosso di Montalcino	RIMOZIONE
68 + 757	Perugia (PG)	Strada di Montalcino		INTASAMENTO
69 + 369	Perugia (PG)	Strada asfaltata		INTASAMENTO
69 + 524	Perugia (PG)	Strada Fabbrianese		INTASAMENTO
70 + 178	Perugia (PG)	Strada Lidarno Petrignano		INTASAMENTO
70 + 252	Perugia (PG)		Rio Piccolo	INTASAMENTO
70 + 688	Perugia (PG)	Superstrada bianca		INTASAMENTO
71 + 184	Perugia (PG)	S.P. N° 247		INTASAMENTO
71 + 536	Perugia (PG)	S.S. N° 318 di Valfabbrica		INTASAMENTO
72 + 940	Perugia (PG)	Strada Ranco		INTASAMENTO
73 + 082	Perugia (PG)	Strada Ranco		INTASAMENTO
73 + 499	Perugia (PG)	Strada di Sant'Egidio		INTASAMENTO
73 + 629	Perugia (PG)	Strada Palombaio		INTASAMENTO
73 + 708	Perugia (PG)	Ferrovia Terentola-Foligno		INTASAMENTO
73 + 720	Perugia (PG)	Strada Sterrata		RIMOZIONE
74 + 337	Perugia (PG)	Via Maccara		INTASAMENTO
74 + 386	Perugia (PG)	Via Castrucci		INTASAMENTO
74 + 583	Perugia (PG)	S.S. N° 147		INTASAMENTO
74 + 619	Perugia (PG)	S.S. N° 75 Centrale Umbria		INTASAMENTO
75 + 338	Perugia (PG)	Via San Cristoforo		INTASAMENTO
75 + 639	Perugia (PG)	Strada asfaltata		INTASAMENTO
75 + 799	Perugia (PG)	Via Hanoi		INTASAMENTO
76 + 539	Bastia Umbra (PG)	Via Madonna di Campagna		INTASAMENTO
76 + 836	Bastia Umbra (PG)		Fosso Cagnola	RIMOZIONE
76 + 879	Bastia Umbra (PG)	Via Sofia		INTASAMENTO
77 + 794	Bastia Umbra (PG)	Via Cipresso		INTASAMENTO
77 + 833	Bastia Umbra (PG)	Via Pleven		INTASAMENTO
78 + 363	Bastia Umbra (PG)	Via Lubiana		INTASAMENTO
78 + 808	Bastia Umbra (PG)		Fosso Cagnoletta	RIMOZIONE

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 190 di 209	Rev. 0

Tab. 7.2.7.3/A – Metanodotto principale da dismettere: attraversamenti principali infrastrutture e corsi d'acqua

Progressiva (Km)	Comune	Infrastrutture	Corsi d'acqua	Modalità Dismissione
Met. Sansepolcro-Foligno DN 250 (10'') MOP 70 (35) bar				
79 + 137	Bastia Umbra (PG)	Via Atene		INTASAMENTO
79 + 510	Bastia Umbra (PG)	Torrente Chiasco		RIMOZIONE
80 + 020	Bastia Umbra (PG)	Via del Lavoro		INTASAMENTO
80 + 796	Bastia Umbra (PG)	S.P. N° 404		INTASAMENTO
81 + 611	Bastia Umbra (PG)	Via delle Bonifiche		INTASAMENTO
82 + 046	Assisi (PG)	S.P. N° 408 Tordandrea		INTASAMENTO
82 + 523	Assisi (PG)	Via Pascoli		INTASAMENTO
83 + 000	Assisi (PG)	Via del Barco		INTASAMENTO
83 + 586	Assisi (PG)	Strada bianca		RIMOZIONE
83 + 865	Assisi (PG)	Strada sterrata		RIMOZIONE
84 + 349	Assisi (PG)	S.P. N° 410		INTASAMENTO
84 + 963	Assisi (PG)	Via Santa Elisabetta		INTASAMENTO
85 + 256	Assisi (PG)	Via Montero		INTASAMENTO
85 + 623	Assisi (PG)	Via della Fratticiola		INTASAMENTO
85 + 952	Assisi (PG)		Fosso Fontanella	RIMOZIONE
87 + 134	Assisi (PG)	Strada sterrata		INTASAMENTO
87 + 338	Assisi (PG)	S.P. N° 410		INTASAMENTO
88 + 178	Spello (PG)	Via Fonte Citerna		INTASAMENTO
88 + 537	Spello (PG)	Via San Felice		INTASAMENTO
89 + 340	Spello (PG)	Strada comunale		INTASAMENTO
89 + 342	Spello (PG)		Rio Marinello	RIMOZIONE
89 + 831	Spello (PG)	Via del Barco		INTASAMENTO
90 + 879	Spello (PG)	Via Mausoleo		INTASAMENTO
91 + 598	Spello (PG)	Via Cinque Vie		INTASAMENTO
91 + 818	Spello (PG)	Via Carbone		INTASAMENTO
92 + 421	Spello (PG)	Via Campodonico		INTASAMENTO
92 + 737	Spello (PG)	Via Acquatino		INTASAMENTO
92 + 887	Spello (PG)		Rio Chianarella	RIMOZIONE
93 + 110	Spello (PG)		Rio Fossatone	RIMOZIONE
93 + 394	Spello (PG)	Via San Giuseppe		INTASAMENTO
94 + 065	Spello (PG)	Torrente Chiona		INTASAMENTO

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 191 di 209	Rev. 0

Tab. 7.2.7.3/A – Metanodotto principale da dismettere: attraversamenti principali infrastrutture e corsi d'acqua

Progressiva (Km)	Comune	Infrastrutture	Corsi d'acqua	Modalità Dismissione
Met. Sansepolcro-Foligno DN 250 (10'') MOP 70 (35) bar				
94 + 242	Spello (PG)	Via Giuliani		INTASAMENTO

Tab. 7.2.7.3/B – Metanodotti secondari da dismettere: attraversamenti principali infrastrutture e corsi d'acqua

Progressiva (Km)	Comune	Infrastrutture	Corsi d'acqua	Modalità Dismissione
Der. per Perugia DN 200 (8'') e Pot. Der. per Perugia DN 250 (10'') – MOP 70 bar				
0 + 004	Perugia (PG)	S.S. N° 147		INTASAMENTO
0 + 095	Perugia (PG)	S.S. N° 75		INTASAMENTO
0 + 189	Perugia (PG)	Strada Centrale Umbra		RIMOZIONE
1 + 719	Perugia (PG)	Strada per Brufa		INTASAMENTO
2 + 120	Perugia (PG)		Fosso dalla Macchia	RIMOZIONE
2 + 726	Perugia (PG)	Strada di Collestrada		INTASAMENTO
3 + 064	Torgiano (PG)	Strada Sterrata		RIMOZIONE
3 + 516	Torgiano (PG)	S.P. n.401		INTASAMENTO
3 + 698	Torgiano (PG)		Fosso	RIMOZIONE
4 + 042	Torgiano (PG)	S.P. n.401		INTASAMENTO
4 + 358	Torgiano (PG)	Strada Sterrata		RIMOZIONE
4 + 703	Torgiano (PG)	Strada Sterrata		RIMOZIONE
4 + 845	Torgiano (PG)	Strada Sterrata		RIMOZIONE
5 + 090	Torgiano (PG)	Fiume Tevere		INTASAMENTO
All. Nestlè IT Sansepolcro DN 100 - 150 (4-6'') – MOP 24 bar				
0+364	Sansepolcro (AR)	Strada Vicinale Reglia dei Mulini		INTASAMENTO
Der. per San Giustino DN 80 (3'') –MOP 70 bar				
0 + 371	Città di Castello (PG)	Superstrada E45		INTASAMENTO
0 + 626	Città di Castello (PG)	Strada Sterrata		RIMOZIONE
0 + 801	Città di Castello (PG)	Loc. Rancione		RIMOZIONE
0 + 994	Città di Castello (PG)	S.P. N° 100		INTASAMENTO
1 + 164	San Giustino (PG)	Strada Sterrata		RIMOZIONE
All. Nardi Francesco e Figli Spa DN 80 (3'') – MOP 70 bar				
0 + 392	Città di Castello (PG)	Ferrovia Centrale Umbra		INTASAMENTO
All. Centrale metano Piccini e DN 80 (3'') – MOP 70 (35) bar				

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 192 di 209	Rev. 0

Tab. 7.2.7.3/B – Metanodotti secondari da dismettere: attraversamenti principali infrastrutture e corsi d'acqua

Progressiva (Km)	Comune	Infrastrutture	Corsi d'acqua	Modalità Dismissione
0 + 105	Sansepolcro (AR)	Strada Sterrata		RIMOZIONE
0 + 143	Sansepolcro (AR)		canale	RIMOZIONE
All. Luxenia Umbro Tiberina DN 80 (3'') – DP 70 bar				
0 + 860	Perugia (PG)	Via Montalcino		INTASAMENTO
0 + 914	Perugia (PG)	Str. Vic. Cimitero in Ponte Valle Ceppi		INTASAMENTO
1 + 484	Perugia (PG)	Strada Tiberina Nord		INTASAMENTO
1 + 631	Perugia (PG)	Via del Cipresso		INTASAMENTO
1 + 652	Perugia (PG)	Superstrada E45		INTASAMENTO
All. Colussi Perugia SPA DN 100 (4'') – MOP 70 bar				
0 + 000	Bastia Umbra (PG)	Via Madonna di Campagna		INTASAMENTO
0 + 612	Bastia Umbra (PG)	Svincolo S.S. N° 75 in Entrata		INTASAMENTO
0 + 656	Bastia Umbra (PG)	Svincolo S.S. N° 75 in Uscita		INTASAMENTO
0 + 787	Bastia Umbra (PG)	S. S. N° 75 Centrale Umbra		INTASAMENTO
1 + 353	Bastia Umbra (PG)	S.P. N° 147		INTASAMENTO
1 + 499	Bastia Umbra (PG)	F.S. Terontola-Foligno		INTASAMENTO
2 + 030	Bastia Umbra (PG)	Via A. Costa		INTASAMENTO
2 + 200	Bastia Umbra (PG)	S.P. N° 247		INTASAMENTO
2 + 593	Bastia Umbra (PG) Assisi (PG)	Strada sterrata		RIMOZIONE
2 + 988	Assisi (PG)	Strada sterrata		RIMOZIONE
3 + 887	Assisi (PG)	S.P. n.47 di Assisi		INTASAMENTO
All. Bonaca - Cannara DN 100 (4'') – MOP 70 bar				
0 + 010	Spello (PG)	Via San Felice		INTASAMENTO
0 + 472	Spello (PG)		Torrente Ose	RIMOZIONE
0 + 475	Spello (PG)	Strada sterrata		RIMOZIONE
0 + 641	Spello (PG))	Strada sterrata		RIMOZIONE
1 + 278	Spello (PG)		Rio Vaone	RIMOZIONE
1 + 286	Spello (PG)	Via Vaone		INTASAMENTO
1 + 645	Cannara (PG)		Canale Raggiolo	RIMOZIONE
All. Ceramica Falcinelli DN 100 (4'') – MOP 70 bar				

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 193 di 209	Rev. 0

Tab. 7.2.7.3/B – Metanodotti secondari da dismettere: attraversamenti principali infrastrutture e corsi d'acqua

Progressiva (Km)	Comune	Infrastrutture	Corsi d'acqua	Modalità Dismissione
0 + 118	Spello (PG)	Via Santa Marinella		INTASAMENTO
0 + 613	Spello (PG)	Via Str. Fonda		INTASAMENTO
0 + 955	Spello (PG)	Via San Felice		INTASAMENTO
1 + 217	Spello (PG)	Strada sterrata		RIMOZIONE
1 + 363	Spello (PG)	Via delle Vigne		INTASAMENTO
1 + 532	Spello (PG)	F.S. Terontolo - Foligno		INTASAMENTO
1 + 852	Spello (PG)	Via Pozzuolo		INTASAMENTO
2 + 044	Spello (PG)	Via Pozzuolo		INTASAMENTO
2 + 200	Spello (PG)	Via del Pastificio		INTASAMENTO
All. Com. Citerna DN 100 (4'') – MOP 70 bar				
0 + 037	San Giustino (PG)		Fosso	RIMOZIONE
0 + 111	San Giustino (PG)	S.P. n.100		INTASAMENTO
All. Com. di Città di Castello 3^ Presa DN 100 (4'') – MOP 70 bar				
0 + 021	Città di Castello (PG)	Strada Bianca		RIMOZIONE
All. Piccini Paolo DN 100(4'') – MOP 70 bar				
0 + 044	Città di Castello (PG)	Strada Sterrata		RIMOZIONE
All. Com. di Città di Castello 1^ Presa DN 80 (3'') – MOP 70 bar				
0 + 128	Città di Castello (PG)		Fosso San Benedetto	RIMOZIONE
All. Sacofgas DN 80(3'') – MOP 70 bar				
0 + 218	Sansepolcro (AR)	Strada Asfaltata		INTASAMENTO
Der. per Gubbio DN 200(8'') – MOP 70 bar				
0 + 168	Umbertide (PG)	Strada Bianca		RIMOZIONE
All. Comune di Umbertide 2^ Pr. DN 100(4'') – MOP 70 bar				
0 + 063	Umbertide (PG)	Strada Sterrata		RIMOZIONE
All. Comune di Perugia 5^ Pr. DN 150(6'') – MOP 70 bar				
0 + 067	Perugia (PG)	S.S. N° 3 bis		INTASAMENTO
All. Deltafina Spa DN 100(4'') – MOP 70 bar				
0 + 084	Perugia (PG)	Perc. Viale Europa		INTASAMENTO
3 + 894	Perugia (PG)	Svincolo S.S. N° 75 in uscita		INTASAMENTO
0 + 939	Perugia (PG)	Svincolo S.S. N° 75 in entrata		INTASAMENTO
All. Metano Auto RO.LA. DN 80(3'') – MOP 70 bar				

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 194 di 209	Rev. 0

Tab. 7.2.7.3/B – Metanodotti secondari da dismettere: attraversamenti principali infrastrutture e corsi d'acqua

Progressiva (Km)	Comune	Infrastrutture	Corsi d'acqua	Modalità Dismissione
0 + 160	Bastia Umbra (PG)	Viale Europa		INTASAMENTO
All. Mignini e Petrini Spa DN 100(4") - MOP 70 bar				
0 + 029	Assisi (PG)	Via Andrea Costa		INTASAMENTO
All. Assisi Gestioni e Servizi Srl DN 80(3") - MOP 70 bar				
0 + 005	Assisi (PG)	Strada Sterrata		RIMOZIONE
All. Com. di Bastia Umbra DN 100(4") - MOP 70 bar				
0 + 012	Bastia Umbra (PG)	Via del Lavoro		INTASAMENTO
All. Ferro Italia DN 100(4") – MOP 70 (35) bar				
1 + 568	Assisi (PG)		Torrente Ose	RIMOZIONE
1 + 816	Assisi (PG) Cannara (PG)	Via Stradone		INTASAMENTO
1 + 891	Cannara (PG)		Canale Raggiolo	RIMOZIONE
All. Umbracer DN 100 (4") – MOP 12 bar				
0 + 023	Cannara (PG)	Strada Bianca		RIMOZIONE
0 + 343	Cannara (PG)	S.P. N°40		INTASAMENTO
0 + 649	Cannara (PG)	Viab. Di Progetto		INTASAMENTO
0 + 696	Cannara (PG)	Vocabolo Raggiolo		INTASAMENTO
0 + 917	Cannara (PG)	Via Raggiolo		INTASAMENTO
1 + 391	Cannara (PG)	Via Assisi		INTASAMENTO

1.13.8 Smantellamento degli impianti e punti di linea

Lo smantellamento degli impianti e dei punti di linea di linea consiste nello smontaggio delle valvole, dei relativi by-pass e dei diversi apparati che li compongono (apparecchiature di controllo, ecc.) e nello smantellamento dei basamenti delle valvole in c.a. (si veda Tabella 7.2.8/A)

Tabella 7.2.8/A – Metanodotti principali e secondari: elenco impianti da dismettere e smantellare

N. Impianto	Km	Sup. m ²	Comune
Metanodotto Sansepolcro - Foligno DN 250 (10") – MOP 70 (35) bar			
4500330/1.1 - 4160521/1	7 + 993	38,69	San Giustino (PG)
4500330/2.1	14 + 655	21,16	Città di Castello (PG)
4500330/3.1 - 4160563/0.1	14 + 795	57,67	Città di Castello (PG)
4500330/4.1	24 + 552	21,93	Città di Castello (PG)
4500330/5.1	33 + 660	17,49	Città di Castello (PG)
4500330/6.1 -4102576/1	42 + 231	45,99	Umbertide (PG)

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 195 di 209	Rev. 0

Tabella 7.2.8/A – Metanodotti principali e secondari: elenco impianti da dismettere e smantellare

N. Impianto	Km	Sup. m ²	Comune
4500330/8.1	42 + 461	16,83	Umbertide (PG)
4500330/9.1 - 4101723/1	49 + 356	4,68	Umbertide (PG)
4500330/10.1	51 + 867	17,49	Umbertide (PG)
4500330/11.1	59 + 426	28,09	Perugia (PG)
4500330/13.1	59 + 811	17,985	Perugia (PG)
4500330/14.1 - 4102185/0.1 - 13262/1	69 + 382	47,26	Perugia (PG)
4500330/15.1	73 + 658	21,45	Perugia (PG)
4500330 /17.0.1 - 4360163 /1 - 4102750 /1	74 + 091	68,31	Perugia (PG)
4500330/17.1 - 4103814/1	79 + 932	21,73	Bastia Umbra (PG)
4500330/18.0.1	84 + 325	21,28	Assisi (PG)
4500330/18.0.2 - 4101448/0.1	87 + 390	38,69	Spello (PG)
4500330/18.1	89 + 321	17,49	Spello (PG)
4500330/18.1.1	94 + 324	169,83	Foligno (PG)
All. Centrale comp. Piccini DN 100 (4'') – MOP 75 bar			
4160750/1 - 4101579/1	0 + 182	11,88	Sansepolcro (AR)
All. lbp 1° pr. monte cabina DN 100 (4'') – MOP 70 bar			
4102385/1	0 + 000	7,59	Sansepolcro (AR)
Cabina 796/A		1260,54	
All. Nestlè IT Sansepolcro DN 100 (4'') – MOP 24 bar			
4102386/1 - 4102804/1	0 + 155	44,29	Sansepolcro (AR)
4102386/2 - 4160170/1	0 + 420	7,59	Sansepolcro (AR)
All. Comune S. Giustino DN 80 3'') – MOP 70 bar			
4103338/1	0 + 000	7,59	San Giustino (PG)
Der. per S. Giustino DN 80 3'') – MOP 70 bar			
4102289/1	0 + 000	6,44	San Giustino (PG)
All. Officine Selci DN 80 3'') – MOP 70 bar			
4102363/1 - 4102290/1	0 + 002	17,48	San Giustino (PG)
All. Nardi Francesco e figli Spa DN 80 3'') – MOP 70 bar			
4102290/2	0 + 392	7,475	Città di Castello (PG)
All. Piccini Paolo DN 100 (4'') – MOP 70 bar			
14463/1	0 + 030	14,44	Città di Castello (PG)
All. Com. Città di Castello 1^ Pr. DN 80 (3'') – MOP 70 bar			
4102788/1	0 + 000	7,59	Città di Castello (PG)
4102788/2	0 + 278	7,59	Città di Castello (PG)

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 196 di 209	Rev. 0

Tabella 7.2.8/A – Metanodotti principali e secondari: elenco impianti da dismettere e smantellare

N. Impianto	Km	Sup. m ²	Comune
All. Centrale metano Piccini DN 80 (3'') – MOP 70 bar			
4103285/1	0 + 000	7,59	Città di Castello (PG)
All. Com. Città di Castello 2^a Pr. DN 80 (3'') – MOP 70 bar			
4104720/1	0 + 000	26,144	Città di Castello (PG)
All. Com. di Umbertide 3^a Pr. DN 100 (4'') – MOP 70 bar			
4160700/1	0 + 000	8	Umbertide (PG)
All. Comune di Perugia 5^a Pr. DN 150 (6'') – MOP 70 bar			
4160221/1 - 4160221/0.1	0 + 000	17,49	Perugia (PG)
All. Comune di Perugia 4^a Pr. DN 80 (3'') – MOP 70 bar			
4104849/1	0 + 000	5,29	Perugia (PG)
All. Luxenia Umbro Tiberina DN 80 (3'') – MOP 70 bar			
4102185/2 - 4104388/1	1 + 723	13,5	Perugia (PG)
All. Colussi SPA DN 100 (4'') – MOP 70 bar			
4101647/1	0 + 000	7,59	Bastia Umbra (PG)
4101647/2 - 4103192/1	1 + 335	10,89	Bastia Umbra (PG)
4101647/3	2 + 013	7,59	Perugia (PG)
4101647/4 - 4103457/1	3 + 952	7,59	Assisi (PG)
All. Deltafina SPA DN 100 (4'') – MOP 70 bar			
4160258/1	0 + 000	7,59	Bastia Umbra (PG)
All. Metano Auto RO.LA. DN 80 (3'') – MOP 70 bar			
4103192/2	0 + 361	7,59	Bastia Umbra (PG)
All. Mignini e Petrini Spa DN 100 (4'') – MOP 70 bar			
4103457/1	0 + 008	7,59	Assisi (PG)
All. Com. Assisi 3^a Pr. DN 100 (4'') – MOP 70 bar			
12285/1	0 + 000	12,87	Assisi (PG)
All. Com. Assisi 1^a Pr. DN 100 (4'') – MOP 70 bar			
4103612/1	0 + 129	7,59	Assisi (PG)
All. Ferro Italia DN 100 (4'') – MOP 70 bar			
4103726/1	2 + 130	7,4	Cannara (PG)
All. Umbracer DN 100 (4'') – MOP 12 bar			
801/A - 4102852/1 - 4104443/1	0 + 000	20,79	Cannara (PG)
All. Ceramica Falcinelli DN 100 (4'') – MOP 70 bar			
4101501/2	1 + 405	7,59	Spello (PG)
4101501/3	2 + 272	7,59	Spello (PG)

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 197 di 209	Rev. 0

Tabella 7.2.8/A – Metanodotti principali e secondari: elenco impianti da dismettere e smantellare

N. Impianto	Km	Sup. m ²	Comune
All. Comune di Spello DN 80 (3'') – MOP 70 bar			
4103284/1	0 + 000	7,59	Spello (PG)

1.13.9 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 si trovano in parallelismo alle nuove condotte, i lavori di ripristino, riguardando l'area di passaggio utilizzata sia per la messa in opera di queste condotte sia per la rimozione delle prime, si svolgeranno al termine di quest'ultima attività, ovvero ultimate tutte le operazioni che interessano l'area.

Analogamente a quanto previsto per le opere in progetto anche il contenimento dell'impatto ambientale provocato dalla dismissione della condotta esistente verrà affrontato con un approccio differenziato, in relazione alle caratteristiche del territorio interessato. Ovviamente in tale fase la realizzazione di opere di ripristino adeguate risulta essere di maggior rilevanza rispetto a scelte strategiche e metodologiche, dovendo forzatamente andare a rimuovere condotte vetuste che, in passato, sono state poste in aree a notevole valore ambientale o in zone che negli anni sono state riqualificate o divenute oggetto di rinaturalizzazione.

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.

Il dettaglio degli interventi di ripristino è riassunto nelle Tabella 7.2.9/A e Tabella 7.2.9/B e riportato nelle allegate planimetrie in scala 1:10.000 (RIM-OM-001 e RIM-OM-002 – “Opere di mitigazione e ripristino – rimozione condotte esistenti”).

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 198 di 209	Rev. 0

Tabella 7.2.9/A – Ripristini morfologici ed idraulici per il metanodotto principale in dismissione

Tratto Progressiva (km)	Fascinate	Palizzate in legname	Difesa spondale in massi	Ricostituzione alveo in massi	Note
Met. Sansepolcro - Foligno DN 250 (16") MOP 70 bar					
1,864			x	x	F.so Vannocchia
2,357			x	x	Canale
6,952			x	x	T. Riascone
9,438			x	x	F.so Vallecchio
14,868			x	x	T. Regnano
16,425			x	x	R. Secco
17,845			x	x	F. Vitollesca
18,439			x	x	T. Cavaglione
19,436			x	x	F.so San Benedetto
19,694	19,889	x	x		Salita Poggio S. Benedetto
20,183	20,257	x	x		Versante via Vocabolo Cavina
20,307			x	x	F.so Scatorbia
21,885	21,917	x	x		Discesa F.so Croce
21,917			x	x	F.so Croce
21,917	21,936	x	x		Risalita F.so Croce
22,609	22,636	x	x		Discesa Fosso Balzo 1
22,636			x	x	Fosso Balzo 1
22,636	22,678	x	x		Risalita Fosso Balzo 1
24,048	24,094	x	x		Discesa SP 106
24,624			x	x	T. Soara
27,210			x	x	F.so S. Lucia
27,702			x	x	F.so di Cà Pariano
27,959			x	x	Fosso
29,792			x	x	Rio Gracciata
32,524			x	x	Fosso Lucestro
37,136			x	x	T. Lana
43,693			x	x	Fosso
44,243	44,792	x	x		Salita Col di Bonci

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 199 di 209	Rev. 0

Tratto Progressiva (km)		Fascinate	Palizzate in legname	Difesa spondale in massi	Ricostituzione alveo in massi	Note
44,968	45,382	x	x			Discesa Col di Bonci
46,393				x	x	Rio del Guardengo
47,251				x	x	Fosso della Badia
51,966				x	x	T. Mussino
52,417				x	x	Fosso
53,016				x	x	F.so Pietramelina
53,229				x	x	F.so Nole Campana
56,019				x	x	F.so Parlesca
57,615				x	x	Rio S. Bartolomeo
59,056				x	x	T. Resina
60,335				x	x	F.so Ponticello
64,037				x	x	Rio del Bagno
67,002	67,343	x	x			Risalita Podee del Monte
70,271				x	x	Rio Piccolo
78,832				x	x	F.so Cagnoletta
89,372				x	x	Rio Marinello

Tabella 7.2.9/B – Ripristini morfologici ed idraulici per i metanodotti secondari in dismissione

Tratto Progressiva (km)		Fascinate	Palizzate in legname	Difesa spondale in massi	Ricostituzione alveo in massi	Note
Der. per Perugia DN 200 (8") MOP 70 bar e Pot. Der. per Perugia DN 250 (10") MOP 70 bar						
1,971	2,707	x	x			Versante area SIC
3,612	3,807	x	x			Versante area Pozzetto
All. Centralecompr. Piccini Sansepolcro DN 80 (3") MOP 70 bar						
0,136				x	x	Canale
All. Com. Città di Castello 1° Pr. DN 80 (3") MOP 70 bar						
0,132				x	x	F.so S. Benedetto

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 200 di 209	Rev. 0

All. Ferro Italia DN 100 (4") MOP 70 bar						
1,578				x	x	T. Ose
All. Bonaca - Cannara DN 100 (4") MOP 75 bar						
1,645				x	x	T. Ose

1.14 Potenzialità e movimenti 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;
- Side-boom da 290 kW e 55 t;
- Curvatubi per la sagomatura delle curve in cantiere e trattori per il trasporto nella pista 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.

1.15 Bilancio finale del materiale utilizzato

La realizzazione del metanodotto, al pari di tutte le opere lineari interrato, comporta l'esecuzione di movimenti terra legati essenzialmente alle fasi di apertura della pista di lavoro ed agli scavi sia per la posa della nuova condotta che per quella in dismissione.

I movimenti terra associati alla costruzione della condotta, in particolare quelli legati alla tecnologia di posa con scavo a cielo aperto, comportano esclusivamente accantonamenti del terreno scavato lungo la pista di lavoro senza richiedere trasporto e movimento del materiale longitudinalmente all'asse dell'opera.

Questa circostanza garantisce di per sé che tutto il materiale movimentato durante le operazioni in cui si adopera lo scavo a cielo aperto venga impiegato nel rinterro degli scavi e nel ripristino delle aree interessate dai lavori.

In quei tratti nei quali il metanodotto viene invece posato con tecnologie trenchless lo smarino di trivellazione verrà invece disposto in cumuli caratterizzato e successivamente, in base all'esito delle analisi, smaltito o riutilizzato come sottoprodotto. Il sottoprodotto potrà essere destinato a riempimenti, rimodellazioni morfologiche, rilevati e miglioramenti fondiari; ossia riutilizzato in sito all'interno del cantiere.

Per le principali fasi esecutive dell'opera, si riporta una stima di massima dei movimenti terra connessi alla realizzazione dell'opera in esame.

bilancio

Relativamente alla fase di apertura aree di passaggio e piste, il calcolo dei volumi è stato eseguito facendo riferimento al disegno tipologico ST.A 01. A partire dalle larghezze delle piste è stato considerato uno spessore di scotico di 0,4 m circa.

Il volume di scavo delle trincee è stato calcolato sulla base della sezione tipo esplicitata nel disegno ST.B 01.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 201 di 209	Rev. 0

Il calcolo dei volumi derivanti dalle spingitubo e trenchless comprendono sia l'aliquota derivante dalla perforazione per la posa delle tubazioni che l'escavo delle buche di spinta e ricevimento adeguate alla tipologia di tecnologia utilizzata.

Il quadro sintetico dei movimenti terra stimati per la costruzione dei metanodotti in oggetto è il seguente:

- Apertura pista di lavoro e piste temporanee 1.658.036 m³;
- Scavo della trincea 1.245.200 m³;
- Attraversamenti in trivellazione con trivella spingitubo 56.417 m³;
- Posa con tecnologia trenchless 30.233 m³;
- Volume totale 2.948.885 m³;

Metanodotto	Apertura area di passaggio e piste temporanee (m ³)	Scavo della trincea (m ³)	Realizzazione Spingitubo (m ³)	Realizzazione Trenchless (m ³)	Volume totale (m ³)	Volume totale aumentato del 15% (m ³)
Metanodotti in Progetto.	1.226.424	736.224	49.058	26.290	2.037.997	2.343.696
Metanodotti in Dismissione	215.346	346.558			561.904	646.189
VOLUME TOTALE	1.441.770	1.082.782	49.058	26.290	2.599.900	-
VOLUME TOTALE aumentato del 15%	1.658.036	1.245.200	56.417	30.233	-	2.989.885

Tabella 7.4/A: Indicazione dei quantitativi di materiale movimentato durante le principali fasi di cantiere

Si evidenzia che per ciascuna operazione che comporti movimentazione di terreno si è tenuto conto, nei valori riportati in Tabella, di un incremento volumetrico pari al 15% del materiale scavato conseguente della disgregazione della massa terrosa, dallo stato compattato in essere prima dello scavo a quello scavato, in seguito della movimentazione del terreno stesso.

I movimenti terra connessi con la costruzione e la dismissione dei metanodotti, sono distribuiti con omogeneità lungo l'intero tracciato e si realizzano in un arco temporale di circa 36 mesi, in base al programma lavori previsto.

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

Il materiale derivante dalle trivellazioni con spingitubo e di quelle Trenchless (TOC e Microtunnel) corrisponde alle volumetrie occupate dalla tubazione posata e da quelle delle buche di spinta e ricezione.

Di questo quello che risulta eccedente perché occupato dalla tubazione corrisponde a 25.300 m³ per le Trenchless e 251 m³ per le spingitubo.

Diversamente, il materiale prodotto per la realizzazione delle buche di spinta e ricezione (4.933 e 56.166 m³) verrà riutilizzato in sito per la chiusura delle stesse.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 202 di 209	Rev. 0

Metanodotto	Trenchless		Spingitubo		Totale (m ³)
	Volume tubazione (m ³)	Buche di spinta e ricezione (m ³)	Volume tubazione (m ³)	Buche di spinta e ricezione (m ³)	
Metanodotti in Progetto.	19.131	7.159	218	48.840	53.370
VOLUME TOTALE aumentato del 15%	22.000	8.233	251	56.166	86.650

Tabella 0.4/A: Indicazione dei quantitativi di terreno movimentato durante la realizzazione delle trivellazioni

I volumi eccedenti, in base ai risultati delle analisi chimiche previste per la caratterizzazione secondo l'allegato 9 del DPR 120/2017, potranno essere gestiti come segue:

- 1) Risultati conformi alle CSC:
 - a. Riutilizzo in sito come sottoprodotto all'interno del sito di produzione;
 - b. Riutilizzo fuori sito (extra situ) come sottoprodotto in attività di ricomposizione ambientale di cave attive o di recupero ambientale di cave dismesse;
- 2) Risultati non conformi alle CSC, in questa fattispecie sarà necessario mettere in atto idonee procedure per il conferimento in qualità di rifiuto presso siti di recupero/smaltimento.

Inoltre durante la costruzione in caso di attraversamenti stradali a cielo aperto, potrebbero generarsi delle eccedenze relative al materiale proveniente dalla demolizione di pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso. Questo materiale (c.d. fresato d'asfalto), attualmente non quantificabile in quanto dipendente dall'effettivo stato delle strade attraversate nel momento dei lavori (asfaltate o meno), ma che comunque ricopre una quantità esigua di materiale, sarà conferito ad impianti di trattamento.

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva relativa alla gestione dei volumi di materiale scavato e movimentato durante le varie fasi di lavorazione (.).

In particolare per il rinterro della trincea sono necessari 1.082.782 m³ di terreno mentre per la baulatura 43.311 m³. I calcoli sono stati effettuati considerando il volume della baulatura prevista lungo la pista, mediamente pari a circa 0,4 m³/m durante la fase di ripristino delle aree di lavoro.

Tale incremento della quota del terreno verrà recuperato in breve tempo durante lo svolgimento delle normali attività agricole.

Per la riprofilatura delle piste di lavoro, degli allargamenti e delle piazzole, sono invece necessari 1.441.770 m³

VOLUMI DI MATERIALE MOVIMENTATO	
Posa della condotta	m³
Rinterro trincea	1.082.782
Baulatura	43.311
Riprofilatura pista, allargamenti e piazzole	1.441.770
Realizzazione spingitubo	m³
Riprofilatura postazioni di spinta/ricevimento	48.840
Realizzazione trenchless	m³
Riprofilatura postazioni di spinta/ricevimento	7.159
Totale	2.623.862

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 203 di 209	Rev. 0

Tabella 0.4/B: Modalità di riutilizzo dei volumi di materiale scavato e movimentato

Nella **Figura 0.4/A** si riporta una sezione di scavo nella quale sono raffigurati gli strati di terreno posti per il ricoprimento degli scavi e la relativa baulatura.

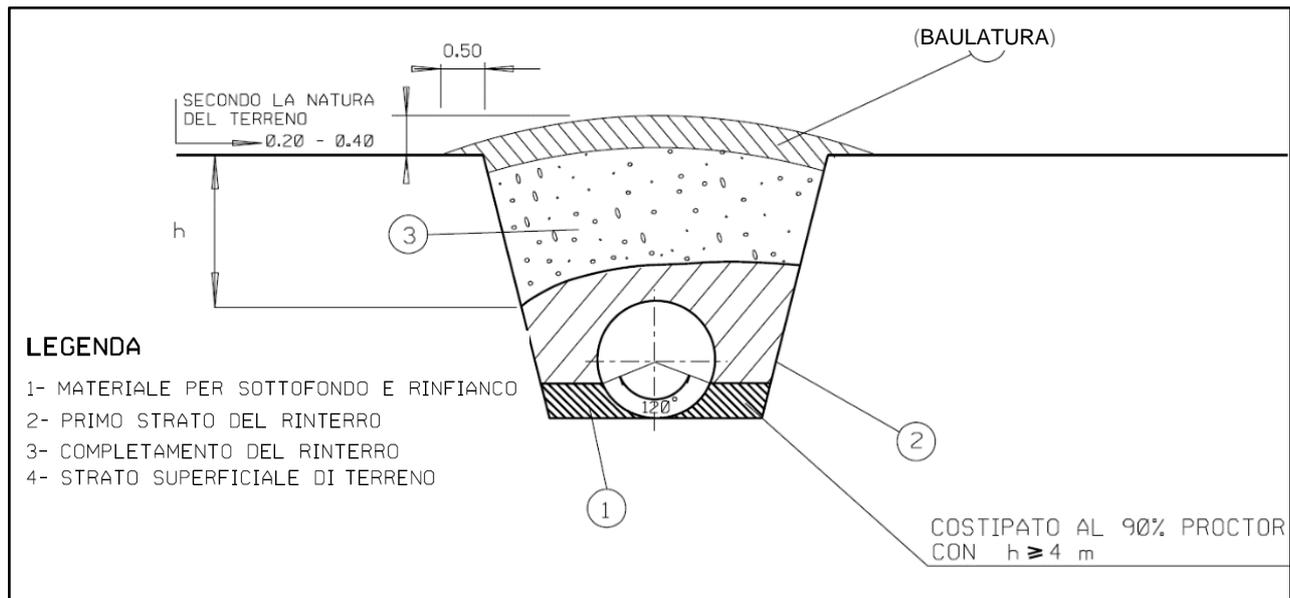


Figura 0.4/A: Disegno tipologico ST.B.02 con rappresentato il rinterro e la relativa baulatura

In fase di rinterro delle trincee e realizzazione della baulatura, il terreno viene costipato, limitatamente alla potenzialità dei mezzi. L'addensamento naturale del terreno sarà recuperato nel tempo ed in funzione delle operazioni agricole.

Per concludere, i risultati della caratterizzazione ambientale hanno evidenziato alcune passività, legate con molta probabilità a processi geologici che interessano una specifica area geografica, per cui è opportuno valutare, in contraddittorio con l'Ente competente per territorio (ARPA), la possibilità e la procedura con la quale definire un valore di fondo locale da utilizzare come riferimento per discriminare tra terreni che presentano concentrazioni ancora da ritenere idonee per il riutilizzo in situ ovvero da conferire a impianto di smaltimento.

In virtù di quanto appena esposto, al momento della stesura del presente documento, non è possibile definire il volume di terreno che dovrà essere trattato come rifiuto inquinato secondo quanto previsto dalla normativa cogente.

Pertanto il terreno per il quale fin da ora possiamo prevedere la movimentazione rispetto al sito di produzione è rappresentato dal volume dello smarino prodotto durante le trivellazioni trenchless, quantificabile in 22.000 m³.

1.16 Cronoprogramma delle attività

I lavori di installazione della condotta, come illustrato nei precedenti paragrafi, iniziano con la preparazione delle piazzole di stoccaggio per l'accatastamento delle tubazioni.

Le altre attività avvengono in corrispondenza della linea medesima e, nel loro avanzamento graduale nel territorio, garantiscono l'esecuzione di tutte le fasi previste per l'installazione della condotta, dall'apertura della fascia di lavoro sul fronte di avanzamento alla riprofilatura dell'originaria superficie topografica alla opposta estremità dello stesso cantiere.

	PROGETTISTA	 <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ	REGIONI UMBRIA E TOSCANA		LSC-116
	PROGETTO	Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse		Pagina 204 di 209 Rev. 0

Le attività sono quindi completate dai ripristini che, per la loro natura, vanno eseguiti in periodi temporali ben definiti.

Contestualmente all'avanzamento della linea, operano poi piccoli cantieri dedicati alla realizzazione degli attraversamenti più impegnativi (corsi d'acqua ed infrastrutture principali).

Messe in gas le nuove tubazioni in progetto, si procederà poi alla dismissione dei metanodotti nel frattempo divenuti fuori esercizio.

Tutte le attività di cantiere previste per la messa in opera delle nuove condotte e per la rimozione di quelle da dismettere si svolgeranno esclusivamente in orario diurno.

Di seguito si riporta il cronoprogramma dei lavori di massima che prevede la durata complessiva della attività di 36 mesi di cui 24 relativi alla costruzione delle opere in progetto e 12 mesi relativi alla dismissione.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 205 di 209	Rev. 0

Cronoprogramma dei lavori

METANODOTTO SANSEPOLOCRO - FOLIGNO DN 400 (16") - DP 75 bar e opere connesse																																									
Pos.	DESCRIZIONE ATTIVITA'	MESI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36			
A1	LAVORI DI LINEA																																								
A1.1	Allestimento aree di Cantiere - Apertura Pista	8																																							
A1.2	lavori Tipografici	11,5																																							
A1.3	Bonifica bellica	6,5																																							
A1.4	Archeologia	12																																							
A1.5	Sfilamento	12																																							
A1.6	Saldatura	11																																							
A1.7	Fasciatura	11																																							
A1.8	Scavo	12																																							
A1.9	Posa Tubazione	12,5																																							
A1.10	Posa Polifora portacavo	12,5																																							
A1.11	Reinterro	13																																							
A1.12	Attraversamenti di linea - (trivellazioni Spingitubo)	17																																							
A1.13	Collaudo Idraulico ed Essiccamento	6																																							
B1	IMPIANTI																																								
B1.1	Punti di linea Met. Sansepolcro - Foligno DN 400 (16") (n. 16 P.I.L.- P.I.D.I. - P.I.D.A/D)	17																																							
B1.2	Impianto L/R - Met. Sansepolcro - Foligno DN 400 (16") (n. 2 e Staz. Lancio e Ricevimento PIG)	2,5																																							
B1.3	Allacciamenti e Ricollegamenti : (n. 39 P.I.D.S. - P.I.D.S./C. - P.I.D.A. - P.I.D.A./C. - P.I.L. - P.I.D.I.)	15																																							
B2.4	Impianto L/R n. 1 e Staz. Lancio e Ricevimento PIG Der. per Gubbio DN 200 (8")	2																																							
C1	ATTRAVESAMENTI TRENCHLESS PRINCIPALI (MICROTUNNEL)																																								
C1.1	TOC (Torrente Afra) (L = 253 m)	0,5																																							
C1.2	Trenchless -TOC - Torrente Vaschi - Rio Secco (L= 404 m)	1																																							
C1.3	Trenchless -TOC - S. Benedetto - Fosso Scatorbia (L = 276 m)	0,5																																							
C1.4	Trenchless - TOC - Fiume Tevere 1° Attr. (L = 288 m)	0,5																																							
C1.5	Trenchless - MT - Fiume Tevere 2° Attr. (L = 288 m)	2																																							
C1.6	Trenchless - TOC - Fiume Tevere 3° Attr. (L = 333 m)	0,5																																							
C1.7	Trenchless - TOC - Torrente Niccone (L = 455 m)	1																																							
C1.8	Trenchless Umbertide 1 2 - TOC - S.P. n. 142 (L = 1202 m)	1,5																																							
C1.9	Trenchless Umbertide 3 - MT - S.P. n. 92 (L = 609 m)	4																																							
C1.10	Trenchless - MT - Fiume Tevere 4° Attr. (L = 342 m)	2																																							
C1.11	Trenchless - MT - Fiume Tevere 5° Attr. (L = 479 m)	3																																							
C1.12	Trenchless MT - Bosco (L = 1064 m)	4																																							
C1.13	Trenchless - MT - Fiume Chiascio (L = 353 m)	2																																							
C1.14	Trenchless - TOC - Frana - S.P. n. 401 - vigneto (L = 985 m)	1,5																																							
C1.15	Trenchless - MT - Fiume Tevere (L = 353 m)	2																																							
D1	RIMOZIONE																																								
D1.1	Rimozioni condotte e impianti esistenti	9																																							
D1.2	Ripristino lavori dismissione	9																																							
E1	LAVORI DI RIPRISTINO																																								
E1.1	Ripristini morfologici e idraulici	10																																							
E1.2	Ripristini Vegetazionali e mitigazioni impianti	10																																							

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 206 di 209	Rev. 0

ALLEGATI DI RIFERIMENTO PRESENTI NEL SIA E ANNESSI

CARTOGRAFIA

- PG-COR-001 Planimetria Tracciato (1:100.000)

ELABORATI GRAFICI

- SP-01 Met. Sansepolcro-Foligno DN 400 (16") –DP 75 bar - Opere connesse – Schema di progetto
- SP-02 All. Colussi S.p.A. DN 100 (4") –DP 75 bar – Schema di progetto
- SP-03 Der. per Bastia Umbra DN 150 (6") –DP 75 bar – Schema di progetto
- SP-04 Der. per Perugia DN 400 (16") –DP 75 bar – Schema di progetto
- ST-001 Met. Sansepolcro-Foligno DN 400 (16") – DP 75 bar
DISEGNI TIPOLOGICI DI PROGETTO
- ST-002 Met. Sansepolcro-Foligno DN 400 (16") – DP 75 bar – Opere Connesse
DISEGNI TIPOLOGICI DI PROGETTO
- DS-OP-001 Met. Sansepolcro-Foligno DN 400 (16") –DP 75 bar
OPERE GEOTECNICHE PRINCIPALI – FOSSO DEL BALZO
- DS-OP-002 Met. Sansepolcro-Foligno DN 400 (16") –DP 75 bar
OPERE GEOTECNICHE PRINCIPALI – VERSANTE BALZO
- DS-OP-003 Met. Sansepolcro-Foligno DN 400 (16") –DP 75 bar
OPERE GEOTECNICHE PRINCIPALI – S.P. n.106 km 20+949

➤ **Met. Sansepolcro-Foligno DN 400 (16") –DP 75 bar**

- PG-TP-001 Tracciato di Progetto (1:10.000)
- RIM-TP-001 Tracciato di Dismissione (1:10.000)
- PG-AF-001 Aerofotogrammetria (1:10.000)

➤ **Met. Sansepolcro-Foligno DN 400 (16") –DP 75 bar - Opere connesse**

- PG-TP-002 Tracciato di Progetto (1:10.000)
- RIM-TP-002 Tracciato di Dismissione (1:10.000)
- PG-AF-002 Aerofotogrammetria (1:10.000)
-

➤ **Met. Sansepolcro-Foligno DN 250 (10") –P 75 bar - Opere connesse**

- RIM-AF-001 Aerofotogrammetria (1:10.000)
- RIM-AF-002 Aerofotogrammetria (1:10.000)

➤ **Met. Sansepolcro-Foligno DN 400 (16") –DP 75 bar**

- AT-20047-L01-01 ATTR. S. S. n.73 (Progr. Km 180+300)
- AT-20047-L01-02 ATTR. STR. COM. DI MEZZATORRE E T. AFRA TRAMITE METODOLOGIA T.O.C.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 207 di 209	Rev. 0

- AT-20047-L01-03 ATTR.S.P. n.100 (Progr. Km 0+402)
- AT-20047-L01-04 ATTR. TORRENTE VERTOLA
- AT-20047-L01-05 ATTR. S.P. n. 100 PROGR. Km 10+438
- AT-20047-L01-06 ATTR. TORRENTE SELCI
- AT-20047-L01-07 ATTR. S.S. n.3 Bis TIBERINA (Progr. Km 126+937)
- AT-20047-L01-08 ATTR. VIA BERTRAND RUSSEL, FERROVIA CENTRALE UMBRA (PROGR. Km 27+930), VIALE ROMAGNA, TORRENTE REGNANO E STRADA STERRATA
- AT-20047-L01-09 ATTR. T. VASCHI E RIO SECCO TRAMITE METODOLOGIA T.O.C.
- AT-20047-L01-10 ATTR. TORRENTE CAVIGLIONE
- AT-20047-L01-11 ATTR. STRADA REGIONALE n.257 (Progr. Km 2+126)
- AT-20047-L01-12 ATTR. FOSSO SCATORBIA Km 19+625 IN T.O.C.
- AT-20047-L01-13 ATTR. S. P. n.106 (Progr. Km 20+949).
- AT-20047-L01-14 ATTR. TORRENTE SOARA
- AT-20047-L01-15 ATTR. S.S. n.3 bis (Progr. Km 119+640)
- AT-20047-L01-16 ATTR. SUPERSTRADA E45 (Progr. Km 118+260)
- AT-20047-L01-17 ATTR. S. P. n.105 (Progr. Km 0+813)
- AT-20047-L01-18 ATTR. FIUME TEVERE N.1 TRAMITE METODOLOGIA T.O.C.
- AT-20047-L01-19 ATTR. FIUME TEVERE N.2 PROG. Km 36+960 IN MICROTUNNEL.
- AT-20047-L01-20 ATTR. S.S. n.3 bis Tiberina (Progr. Km 109+780).
- AT-20047-L01-21 ATTR. SUPERSTRADA E45 (Progr. Km 108+134)
- AT-20047-L01-22 ATTR. FIUME TEVERE N.3 PROG. Km 38+354 IN T.O.C.
- AT-20047-L01-23 ATTR. SUPERSTRADA E45 (Progr. Km 107+371)
- AT-20047-L01-24 ATTR. TORRENTE NICCIONE TRAMITE METODOLOGIA T.O.C.
- AT-20047-L01-25 ATTR. S.S. N.3 bis ALLA PROG. Km 104+894 E FFSS CENTRALE UMBRA ALLA PROG. Km 2+335.
- AT-20047-L01-26 ATTR. S.P. 142 PROG. Km 0+610 TRAMITE METODOLOGIA T.O.C.
- AT-20047-L01-27 ATTR. S.P. 170 PROG. Km 1+868 IN MICROTUNNEL
- AT-20047-L01-28 ATTR. FIUME TEVERE N.4 IN MICROTUNNEL
- AT-20047-L01-29 ATTR. S. P. n.169 (Progr. Km 0+335)
- AT-20047-L01-30 ATTR. TORRENTE MUSSINO
- AT-20047-L01-31 ATTR. SUPERSTRADA E45 (Progr. Km 94+650)
- AT-20047-L01-32 ATTR. SUPERSTRADA SUPERSTRADA n.3 bis TIBERINA (Progr. Km 94+062)
- AT-20047-L01-32a ATTR. SUPERSTRADA SUPERSTRADA n.3 bis TIBERINA (Progr. Km 89+665)
- AT-20047-L01-32b ATTR. SUPERSTRADA SUPERSTRADA n.3 bis TIBERINA (Progr. Km 89+126)
- AT-20047-L01-33 ATTR. TORRENTE RESINA
- AT-20047-L01-34 ATTR. FERROVIA CENTRALE UMBRA (Progr. Km 15+470) E STRADA PONTE PATTOLI - PONTE RESINA
- AT-20047-L01-35 ATTR. SVINCOLO E45
- AT-20047-L01-36 ATTR. TORRENTE VENTIA
- AT-20047-L01-37 ATTR. FIUME TEVERE N. 5 IN MICROTUNNEL
- AT-20047-L01-38 ATTR. TORRENTE GRANDE IN MICROTUNNEL
- AT-20047-L01-39 ATTR. SUPERSTRADA n.3 bis TIBERINA (Progr. Km 75+519)
/ Strada Ponte Valleceppi Sant'Egidio / Via Casciolano

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 208 di 209	Rev. 0

- AT-20047-L01-40 ATTR. SUPERSTRADA n.3 bis TIBERINA (Progr. Km 94+062)
- AT-20047-L01-41 ATTR. FERROVIA TERONTOLA – FOLIGNO (Progr. Km 24+149)
- AT-20047-L01-42 ATTR. STRADA STATALE n.75 (Progr. Km 1+770)
- AT-20047-L01-43 ATTR. STRADA PROVINCIALE DI TORGIANO (Progr. Km 3+326)
- AT-20047-L01-44 ATTR. STRADA PROVINCIALE n.404 (Progr. Km 0+474)
- AT-20047-L01-45 ATTR. FIUME CHIASCIO IN MICROTUNNEL
- AT-20047-L01-46 ATTR. STRADA PROVINCIALE n.404 (Prog. Km 3+170)
- AT-20047-L01-47 ATTR. STRADA PROVINCIALE n.408 (Progr. Km3+550))
- AT-20047-L01-48 ATTR. STRADA PROVINCIALE n.410 (Progr. Km 5+057)
- AT-20047-L01-49 ATTR. STRADA PROVINCIALE n.410 (Progr. Km 2+482)

➤ **Met. Sansepolcro-Foligno DN 400 (16") –DP 75 bar – Opere connesse – Der per Perugia DN 400 (16") DP 75 bar**

- AT-20047-L02-01 ATTR. TRATTO IN FRANA E S.P. N.401 (Progr. Km 2+850)
TRAMITE METODOLOGIA T.O.C.
- AT-20047-L02-02 ATTR. STRADA PROVINCIALE n.401 (Progr. Km 4+134)
- AT-20047-L02-03 ATTR. FIUME TEVERE N.6 IN MICROTUNNEL

➤ **Met. Sansepolcro-Foligno DN 400 (16") –DP 75 bar – Opere connesse – Der per San Giustino DN 100 (4") DP 75 bar**

- AT-20047-L10-01 ATTR. SUPERSTRADA E45 (Progr. Km 129+041)
- AT-20047-L10-02 ATTR. STRADA PROVINCIALE n.100 (Progr. Km 0+940)

➤ **Met. Sansepolcro-Foligno DN 400 (16") –DP 75 bar – Opere connesse – All. Nardi Francesco e Figli S. P.A. DN 100 (4") DP 75 bar**

- AT-20047-L12-01 ATTR. FERROVIA CENTRALE UMBRA (Progr. Km 29+996)

➤ **Met. Sansepolcro-Foligno DN 400 (16") –DP 75 bar – Opere connesse – All. Luxenia Umbro Tiberina DN 100 (4") DP 75 bar**

- AT-20047-L26-01 ATTR. STRADA STATALE n.3 bis Tiberina (Progr. Km 77+680)

➤ **Met. Sansepolcro-Foligno DN 400 (16") –DP 75 bar – Opere connesse – All. Colussi S.P.A. DN 100 (4") DP 75 bar**

- AT-20047-L28-01 ATTR. STRADA PROVINCIALE n.247 (Progr. Km 1+115)
- AT-20047-L28-02 ATTR. VIA S. CRISTOFORO, FOSSO CAGNOLA E S.S. N 75 ALLA
Prog. Km. 3+508
- AT-20047-L28-03 ATTR. STRADA STATALE n.147 (Progr. Km 2+590 / 2+640)
- AT-20047-L28-04 ATTR. FERROVIA TERONTOLA-FOLIGNO (Progr. Km 21+761)
- AT-20047-L28-05 ATTR. STRADA PROVINCIALE n.247 (Progr. Km 2+802)
- AT-20047-L28-06 ATTR. STRADA PROVINCIALE n.247 (Progr. Km 1+690)

➤ **Met. Sansepolcro-Foligno DN 400 (16") –DP 75 bar – Opere connesse – All. Mignini e Petrini DN 100 (4") DP 75 bar**

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/20047	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA E TOSCANA	LSC-116	
	PROGETTO Rifacimento Metanodotto Sansepolcro – Foligno e opere connesse	Pagina 209 di 209	Rev. 0

- AT-20047-L31-01 ATTR. STRADA PROVINCIALE n.247 (Progr. Km 1+740)
- **Met. Sansepolcro-Foligno DN 400 (16") –DP 75 bar – Opere connesse – Der. per Bastia Umbra DN 150 (6") DP 75 bar**
- AT-20047-L33-01 ATTR. STRADA PROVINCIALE n.404 (Progr. Km 1+575)
- **Met. Sansepolcro-Foligno DN 400 (16") –DP 75 bar – Opere connesse – All. Bonaca – Cannara DN 100 (4") DP 75 bar**
- AT-20047-L39-01 ATTRAVERSAMENTO Via Vaone
- **Met. Sansepolcro-Foligno DN 400 (16") –DP 75 bar – Opere connesse – All. Ceramica Falcinelli DN 100 (4") DP 75 bar**
- AT-20047-L40-01 ATTR. FERROVIA TERONTOLA-FOLIGNO (Progr. Km 7+710)
- RIM-ST-001 Met. Sansepolcro-Foligno DN 250 (10") – MOP 70 (35) bar – Rimozione condotta esistente - DISEGNI TIPOLOGICI
- RIM-ST-002 Met. Sansepolcro-Foligno DN 250 (10") – MOP 70 (35) bar Opere connesse– Rimozione condotta esistente - DISEGNI TIPOLOGICI

ALTRA DOCUMENTAZIONE

- **Met. Sansepolcro-Foligno DN 400 (16") –DP 75 bar**
 - PG-ORF-001 Interferenze con il territorio ed orientamenti fotografici (1:10.000)
 - DF-001 Documentazione Fotografica
- **Met. Sansepolcro-Foligno DN 400 (16") –DP 75 bar - Opere connesse**
 - PG-ORF-002 Interferenze con il territorio ed orientamenti fotografici (1:10.000)
 - DF-002 Documentazione Fotografica
- **Met. Sansepolcro-Foligno DN 250 (10") –MOP 70 (5) bar**
 - RIM-ORF-001 Interferenze con il territorio ed orientamenti fotografici (1:10.000)
 - RIM-DF-001 Documentazione Fotografica
- **Met. Sansepolcro-Foligno DN 250 (10") – MOP 70 (5) bar - Opere connesse**
 - RIM-ORF-002 Interferenze con il territorio ed orientamenti fotografici (1:10.000)
 - RIM-DF-002 Documentazione Fotografica