

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26”), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 1 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

**METANODOTTO:**  
**RIFACIMENTO MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE**  
**DN 650 (26”), DP 75 bar**  
**E OPERE CONNESSE**

**RELAZIONE VINCOLO IDROGEOLOGICO (R.D. 3267/23)**

1	Emissione per Permessi	M.Meletti	G. Vecchio	A.Spadacini	31/01/2020
0	Emissione per Commenti	M.Meletti	G. Vecchio	A.Spadacini	13/12/2019
<b>Rev.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Elaborato</b>	<b>Verificato</b>	<b>Approvato</b>	<b>Data</b>

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26”), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 2 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>CARATTERISTICHE DEL TRACCIATO</b>	<b>7</b>
3.1	Criteri progettuali di base	7
3.2	Opere in progetto	7
	3.2.1 <i>Descrizione dei tracciati</i>	8
	3.2.2 <i>Territori comunali attraversati</i>	13
3.3	Opere in rimozione	15
3.4	Interferenza dell'opera con le aree sottoposte a vincolo idrogeologico	17
<b>4</b>	<b>DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA</b>	<b>23</b>
4.1	Linea	24
	4.1.1 <i>Pressione di progetto e classificazione della condotta</i>	24
	4.1.2 <i>Tubazioni</i>	24
	4.1.3 <i>Materiali</i>	26
	4.1.4 <i>Protezione anticorrosiva</i>	26
	4.1.5 <i>Telecontrollo</i>	27
	4.1.6 <i>Fascia di asservimento metanodotti in progetto</i>	27
<b>5</b>	<b>INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO E IDROGEOLOGICO DELL'AREA</b>	<b>28</b>
5.1	Inquadramento geologico e geomorfologico dell'area	28
5.2	Inquadramento idrogeologico dell'area	33
<b>6</b>	<b>ANALISI DEI DISSESTI E DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO</b>	<b>37</b>
6.1	Analisi dei dissesti	37
6.2	Descrizione degli interventi progettuali	48
6.3	Opere trenchless	57
6.4	Movimenti di terra	64

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26”), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 3 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

<b>7</b>	<b>INTERVENTI DI OTTIMIZZAZIONE, MITIGAZIONE E RIPRISTINO</b>	<b>68</b>
7.1	Interventi di ottimizzazione	68
7.2	Interventi di mitigazione e ripristino	69
7.2.1	<i>Ripristini morfologici ed idraulici</i>	69
7.2.2	<i>Ripristini idrogeologici</i>	70
7.2.3	<i>Ripristini vegetazionali</i>	70
<b>8</b>	<b>CONCLUSIONI</b>	<b>72</b>
<b>9</b>	<b>ALLEGATI</b>	<b>73</b>

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26”), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 4 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

## 1 PREMESSA

Lo scopo principale del Vincolo Idrogeologico (secondo R.D. 3267/23) è di preservare l'ambiente fisico e quindi di impedire forme di utilizzazione del territorio che possano, con rischio di danno pubblico, determinare denudazione, innesco di fenomeni erosivi, perdita di stabilità nonché turbamento del regime delle acque superficiali e sotterranee.

Le opere in progetto consistono principalmente nel rifacimento del metanodotto denominato “Foligno (fraz. Colfiorito) - Gallese” che si sviluppa a partire dal settore centro-meridionale delle Marche e dell’Umbria fino alla porzione settentrionale del Lazio, con andamento in senso gas NE-SO, interessando le province di Macerata per un breve tratto, Perugia, Terni, Rieti e Viterbo.

Il punto iniziale del metanodotto è situato a valle dell’impianto PIDI della linea “Rif. Met. Recanati – Foligno (fraz. Colfiorito)” in progetto da altra opera in località Colfiorito (fraz. di Foligno) mentre il punto di arrivo è previsto in corrispondenza della Centrale Snam Rete Gas di Gallese.

La linea principale in progetto ha una lunghezza complessiva di circa 109 km, mentre sono previsti ulteriori 13 km circa di metanodotti in progetto per ricollegare le linee oggi interconnesse ai metanodotti esistenti “Recanati-Foligno DN 600 (24”), MOP 70 bar”, “Foligno-Terni DN 550 (22”), MOP 70 bar” e “Foligno-Terni-Civita-Roma O. Tr. Terni-Civita Castellana DN 550, MOP 70 bar”, previsti in dismissione.

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

Tali interventi prevedono movimenti di terreno che non comportano cambiamenti di destinazione d’uso dei territori attraversati, anche in ragione del fatto che verranno adottate tecniche di ripristino morfologico e vegetazionale che restituiranno la condizione di naturalità al paesaggio, ristabilendo la situazione ante operam.

La presente documentazione è volta ad illustrare la compatibilità degli interventi previsti con il vincolo idrogeologico esistente ai sensi del R.D. 3267/23, attraverso l’analisi dello stato di fatto e di progetto effettuata tramite ricerca bibliografica, sopralluoghi, rilievi diretti in campo e analisi cartografica.

La documentazione si compone di una parte illustrativa dell’intervento proposto, ricadente in area a vincolo idrogeologico, e di una descrizione dei risultati delle analisi eseguite lungo il tracciato, evidenziando gli aspetti geologici, geomorfologici e idrogeologici della zona in esame e gli interventi previsti per il ripristino dei luoghi.

Si fa presente che le uniche interferenze delle opere in progetto con il vincolo idrogeologico secondo il R.D. n.3267/23 riguardano il tracciato principale “Met. Foligno (fraz. Colfiorito) – Gallese DN 650 (26”), DP 75 bar” e il “Rifacimento All. Comune di San Gemini DN 100 (4”), DP 75 bar” (vedi inquadramento territoriale con vincolo idrogeologico in scala 1:25000, dis. 10-DT-D-5104).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26”), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 5 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

## 2 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Per la definizione del tracciato di progetto sono state prese in considerazione le norme e disposizioni di legge vigenti al momento dello studio tra cui le principali:

- *D.M. 17.04.2008* 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 non superiore a 0,8.
- *D.P.R. 8.6.2001 n. 327* – Testo Unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di espropriazione per pubblica utilità.
- *R.D. 3267/23* – Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani.
- *R.D. 1126/26* – Approvazione del regolamento per l'applicazione del regio decreto 30 dicembre 1923, n. 3267, concernente il riordinamento e la riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani.
- *R.D. 1775/33* – Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici.
- *D. Lgs. 22 gennaio 2004, n.42* – Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137, e successive modifiche ed integrazioni.
- *D.M. 04.04.14 del Ministero dei Trasporti* – Norme tecniche per gli attraversamenti e per i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto.
- *D.Lgs. 152/06* – Norme in materia ambientale.
- *D.Lgs. 81/08* – Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- *D.M. 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.
- *D.M. 03/04/2000* – Elenco delle zone di protezione speciale designate ai sensi della direttiva 79/409/CEE e dei siti di importanza comunitaria proposti ai sensi della direttiva 92/43/CEE.
- *Decreto Legislativo 14 agosto 1996, n. 494* - Attuazione della direttiva 92/57 CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26”), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 6 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

- *Decreto Legislativo 19 novembre 1999, n. 528* – Modifiche ed integrazioni al D.Lgs 14/08/1996 n.494 recante attuazione della direttiva 92/57 CEE in materia di prescrizioni minime di sicurezza e di salute da osservare nei cantieri temporanei o mobili.
- *D.M. 6/12/1991, n. 394* – Legge Quadro sulle Aree Naturali Protette.
- *L.R. 23/02/2005, n.6* – Legge forestale regionale (Regione Marche)
- *L.R. 28/01* - Testo unico regionale per le foreste (Regione Umbria).
- *R.R. 07/02* – Regolamento di attuazione della legge regionale 19 novembre 2001, n. 28 (Regione Umbria)
- *L.R. 11/12/1998, n.53* – Organizzazione regionale della difesa del suolo in applicazione della legge 18 maggio 1989, n. 183 (Regione Lazio)

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

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26”), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 7 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

### 3 CARATTERISTICHE DEL TRACCIATO

#### 3.1 Criteri progettuali di base

Sulla base delle caratteristiche geomorfologiche ed ambientali dei siti interessati, le opere previste in progetto sono state definite nel rispetto di quanto disposto dal D.M. del 17.04.2008 “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”, della legislazione vigente e della normativa tecnica relativa alla progettazione di queste opere e dalle norme di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri (D. Lgs. 81/2008 e s.m.i.).

La definizione delle principali opere progettuali ha tenuto in considerazione innanzitutto il rispetto della normativa sopra citata e degli strumenti di pianificazione a tutti i livelli, applicando i seguenti criteri di buona progettazione:

- ubicare il tracciato all'esterno delle zone di sviluppo urbanistico e/o industriale; con massima percorrenza in ambiti a destinazione agricola;
- ottimizzare lo sviluppo plano altimetrico del tracciato, con particolare riguardo alle caratteristiche morfologiche del territorio attraversato, in modo da ridurre i movimenti di terra e consentire, a fine lavori, un'efficace azione di ripristino ambientale;
- evitare le aree, anche localmente circoscritte, ove possono sussistere condizioni di carsismo, di rischio geomorfologico, idrogeologico o geotecnico per la stabilità della condotta e dell'opera nel suo complesso;
- evitare le aree di salvaguardia di pozzi e/o sorgenti (aree di tutela assoluta, oppure aree di rispetto, zone di protezione);
- evitare di attraversare aree a tutela ambientale e di elevato valore ecologico, come habitat naturali prioritari, parchi e riserve naturali, aree di interesse naturalistico, geotopi;
- evitare, ove possibile, di attraversare zone boscate, zone a colture pregiate, corsi d'acqua soggetti a condizioni di salvaguardia, geositi;
- evitare di attraversare i siti inquinati;
- ottimizzare la posizione dei punti di linea e degli impianti, tenendo presente le esigenze di accessibilità agli stessi, per il personale ed i mezzi necessari alla sorveglianza, all'esercizio ed alla manutenzione.

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

#### 3.2 Opere in progetto

L'opera in progetto si sviluppa con direzione Nord-Est Sud-Ovest nella porzione centrale della Regione Umbria e settentrionale della Regione Lazio, interessando nella parte iniziale per un breve tratto la Regione Marche. Il tracciato percorre le province di Macerata,

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26”), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 8 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

Perugia, Terni, Viterbo e Rieti, attraversando per circa 109,740 km i comuni di Foligno, Serravalle di Chienti, Spello, Bevagna, Montefalco, Giano dell'Umbria, Spoleto, Massa Martana, Acquasparta, Montecastrilli, San Gemini, Narni, Otricoli, Gallese, Magliano Sabina.

### 3.2.1 Descrizione dei tracciati

Di seguito si fornisce una descrizione dei tracciati dei metanodotti principali, anche se, come detto in precedenza, solamente il “Rifacimento Met. Foligno (fraz. Colfiorito)-Gallese” e il “Rifacimento All. Comune di San Gemini” interessano aree soggette a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. 3267/23.

#### Rifacimento Met. Foligno (fraz. Colfiorito)-Gallese DN 650 (26”), DP 75 bar

Il tracciato in progetto prevede il tie-in sullo stacco fondellato del Metanodotto Recanati-Foligno (fraz. Colfiorito) in uscita dall'impianto PIDI terminale (in progetto).

Il nuovo metanodotto Foligno (fraz. Colfiorito) - Gallese in progetto avrà quindi origine dalla piana di Colfiorito, a sud-est del raccordo con la S.P. n.441, in corrispondenza dell'impianto PIDI terminale del met. Recanati-Foligno (fraz. Colfiorito). Il tracciato, dopo circa 220 m, entra nel territorio marchigiano, nel comune di Serravalle di Chienti, e alla KP 0+475 si pone ai piedi del Monte Trella e lo attraversa in trenchless. Il metanodotto prosegue per circa 470 m in parallelismo alla strada S.P. n.441 per poi attraversarla alla KP 1+ 445. Al km 2 il tracciato devia verso ovest salendo al di sopra delle gallerie della S.S. n.77 entrando nuovamente nel Comune di Foligno. Da qui il tracciato prosegue verso ovest attraversando terreni a destinazione agricola, dove sarà ubicato l'impianto PIDI/PIDA n.1 per il rifacimento dell'All.to Natural Gas di Foligno.

Il metanodotto prosegue mantenendosi sempre ad est rispetto alla S.S. n.77 e dopo averla attraversata, intorno al chilometro 6+640 riprende il parallelismo con il metanodotto da dismettere. Dopo circa 1 km, seguendo lo stesso corridoio in cui è attualmente posizionato il metanodotto esistente, viene realizzata un'opera trenchless il cui punto di uscita viene posto in un appezzamento agricolo, posto al di fuori della macchia boscata recintata. A questo punto il tracciato si allinea seguendo le massime pendenze del versante per poi ricongiungersi al metanodotto da dismettere e proseguire in parallelismo ad esso, sulla sua destra in senso gas.

Al km 9+640 circa il tracciato abbandona di nuovo il parallelismo a causa dell'attraversamento del fosso Valicorno molto inciso e di due edifici che ostruiscono il passaggio nei pressi della chiesa di San Pietro. Al km 11+050 a nord di Sostino si riprende il parallelismo con il metanodotto Recanati-Foligno in esercizio e scavalcato il rilievo de “Il Monte” (km 12,5) si inizia la discesa alla valle del fiume Topino. Lungo la discesa si attraversa la ZSC denominata Sasso di Pale (da km 13+685 a km 14+295), in quanto il suo areale molto esteso non risulta essere aggirabile con spostamenti che non pregiudichino la stabilità del metanodotto in progetto. Alla KP 14+835 il tracciato devia verso destra per allontanarsi dalla zona edificata e viene posizionato l'impianto PIL n.2 di monte ferrovia nel campo subito a valle dell'attraversamento della S.P. n.449.

Dopo aver attraversato il Fiume Topino il tracciato si posiziona nuovamente in parallelismo al metanodotto da dismettere fino a raggiungere l'impianto PIL n.3 ubicato alla KP 17+910. Proseguendo il percorso all'interno di terreni agricoli, alla chilometrica 19+070 viene



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26”), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 9 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

attraversato il Fiume Topino in trenchless prima di raggiungere l'area destinata alla realizzazione dell'impianto PIDI n.4 per il ricollegamento delle prese di gas di Foligno e della Centrale del Metano.

A questo punto il metanodotto attraversa a cielo aperto Via Allegri e in trivellazione spingitubo la S.S. n.3.

Proseguendo oltre l'attraversamento della strada il tracciato percorre per circa 380 m un'area classificata dal PTCP di Perugia come "area di interesse archeologico", per poi attraversare in microtunnel un'area boscata che presenta probabili caratteristiche di instabilità geomorfologica.

Raggiunta la pianura a nord-ovest di Foligno, alla KP 22+610 è prevista l'installazione dell'impianto PIL n.5. Da qui il tracciato del rifacimento attraversa in sequenza la S.S. n.75, la ferrovia Terontola-Foligno prima di intercettare il metanodotto in esercizio S.Sepolcro-Foligno in corrispondenza del quale verrà realizzato il PIDI n.6 di valle della ferrovia e la nuova area di lancio e ricevimento pig/regolazione per il collegamento con il metanodotto in esercizio.

Aggirata la zona industriale di Foligno al km 24 si prosegue la percorrenza della pianura attraversando in sequenza il torrente Chiona, la SR 316, il fiume Topino, il torrente Teverone, il torrente Clitunno ed il torrente Timia (questi ultimi tre corsi d'acqua in un'unica TOC di circa 323 m), per immettersi nell'ampia valle formata dal torrente Malcompare.

In questo tratto di pianura sono previste le realizzazioni del PIDI 7 per il rifacimento dell'All. Com. di Bevagna DN 100 ed il PIDA per il rifacimento degli allacciamenti fornace Briziarelli DN 100.

Lo scavalcamento delle colline a Ovest di Montefalco è previsto mediante la realizzazione di due trenchless lunghe rispettivamente 1223 m e 565 m che consentono di evitare le aree poco stabili.

All'uscita della seconda trenchless, al km 35+830 è previsto il PIDS per il rifacimento dell'All.to al comune di Montefalco DN 100.

Ripreso il parallelismo intorno alla KP 36+400, percorrendo blandi rilievi, il tracciato del rifacimento raggiunge le pendici del monte Martano. In questo tratto sono previsti al km 38+535 il PIDS n.7/B per il ricollegamento All.to SILT Laterizi e al km 41+715 il PIDI n.8 per il ricollegamento alla derivazione per Spoleto DN 200.

Nella parte iniziale della risalita verso la cima del monte Martano da Casa Pian delle Noci al km 42+400 il tracciato del metanodotto percorre tutta una cresta fino al monte Cucco km 44+780 dove il tracciato si discosta dal parallelismo per evitare una mezza costa. Proseguendo il crinale si transita nei pressi di un laghetto per poi salire fino alla vetta del Monte Martano al km 47+500 a quota 1100 mslm, dove si evita l'antenna per cellulari vicino ad un insediamento militare. Lungo la discesa prima di aggirare l'abitato di Massa Martana il tracciato del rifacimento attraversa un inciso vallone al km 51+080 nei pressi della frazione Colle.

L'intero scavalcamento del Monte Martano è per gran parte boscato, al di fuori delle aree sommitali. Le creste percorse lungo la risalita sono talvolta strette da costringere ad un parallelismo ridotto con la tubazione in esercizio ed alla realizzazione di alcuni tratti di opere di sostegno, mentre quelle in discesa sono abbastanza larghe per il posizionamento di una seconda condotta.

Continuando in parallelismo con il metanodotto in esercizio fino al km 55+220 si attraversano blande colline e piccoli impluvi solcati da modesti torrenti, con alcuni tratti in zone limitrofe a delle abitazioni che saranno di volta in volta evitate con ottimizzazioni locali,

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26”), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 10 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

come ad esempio il passaggio vicino al velodromo di Massa Martana al km 55+475, nei pressi dei quali è previsto il PIDI n.9 per il ricollegamento della derivazione per Todi DN 150 (6”).

Giunti in località Molinaccio al km 59+110 circa, la presenza di due agriturismi costringe la condotta all’aggiramento di tale area mediante una trenchless con l’ingresso a monte del primo attraversamento della S.P. n.416 e l’uscita a monte del secondo attraversamento della stessa strada, permettendo così di scavalcare un piccolo rilievo boscato.

Dal km 59+980 al km 63+710 prosegue il parallelismo con il metanodotto in esercizio interessando i terrazzi situati a est del raccordo Autostradale E45, lungo i quali si attraversano tre strade secondarie, tre compluvi, la SR n.418 ed in cui è prevista la realizzazione del PIDS n.9/A per il rifacimento dell’Allacciamento al Comune di Acquasparta.

In località la Fornace nel comune di Acquasparta il tracciato del rifacimento a causa dell’urbanizzazione abbandona per 2 km circa il parallelismo con il metanodotto in esercizio; in questo tratto si attraversano in sequenza il raccordo Autostradale E45, la SP n.113, il fosso Portaia e vengono realizzati il PIL n.10 e il PIL n.11 a monte e a valle della ferrovia Orte-Todi-Perugia, attraversata alla KP 65+710.

Continuando in direzione sud, il tracciato prosegue in una zona pressochè pianeggiante evitando un’area boscata fino a giungere all’attraversamento del Torrente Naia dove è prevista la realizzazione di una trenchless con ingresso a valle del fosso. Dopo aver attraversato la SP 35 viene installato il PIDS 11/A per il Rifacimento All. Com. di Montecastrilli.

Sempre lungo la valle solcata dalle infrastrutture di trasporto principali, il tracciato raggiunge la chilometrica 69+390 in località Fattoria Casa Nuova, dove è ubicato il PIDI n.12 per il rifacimento degli allacciamenti alle Aziende Vetrarie ed allo Stabilimento dell’acqua minerale Sangemini.

A questo punto per evitare una zona molto urbanizzata nei pressi di San Gemini e la zona industriale di Terni attraversate dal metanodotto in esercizio, il tracciato in progetto si colloca in un versante abbastanza regolare, aggirando prima una zona residenziale per poi attraversare con una lunga trenchless il versante fino alla KP 71+640 circa.

Da questo punto inizia la percorrenza della valle del torrente Caldaro per alcuni chilometri. All’inizio il fondovalle si presenta stretto e sarà necessario eseguire una serie di attraversamenti del torrente per ottimizzare il percorso dei terrazzi più ampi, realizzando tre opere trenchless rispettivamente alle PK 72+500, 73+670 e 74+910, per poi allargarsi verso la parte finale in località Poggette Basse, fino ai Pian di Rota al km 80 circa.

Oltrepassata la S.R. n.3ter e il torrente Caldaro, viene realizzato il PIDI n.13 per il Ricollegamento Spina Nord di Narni, dopodichè prosegue lungo la piana del fiume Nera che viene attraversato in trenchless al km 83+300 circa. In questo tratto il tracciato del rifacimento supera in sequenza la S.S. n.3 bis (E45), la FS Orte – Terni, il torrente Caldaro e la SP n.24.

Nella parte sinistra orografica della valle del fiume Nera si attraversano in successione la SS 3 al km 85+280 ed il Canale Recentino in trenchless al km 85+680, quindi superato il primo salto morfologico si entra nell’area del nodo di Narni dove è previsto il PIDI n.16 per il ricollegamento alla C.R. 794.

Usciti dall’area impianto, in parallelo al metanodotto in esercizio il tracciato del rifacimento interessa l’areale ZSC e ZPS del Lago artificiale dell’Aia. Nel tentativo di ottimizzare la percorrenza in tale area vincolata (120 m la ZSC e 700 m la ZPS), l’attraversamento del

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26”), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 11 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

torrente L'Aia e della SP n.64 sono previsti in un'unica TOC di 326 m circa. Di seguito il tracciato del rifacimento percorre un impluvio e poi ripreso il parallelismo con il metanodotto esistente supera un piccolo rilievo boscato in località "I Cappuccini" giungendo all'attraversamento della SP 20 al km 89+700 circa.

Nel versante di risalita dopo la SP 20 si attraversa un acquedotto Romano e sempre in parallelo al metanodotto in esercizio in un ambito fittamente boscato si raggiunge la località Costa Romana al km 91+500 circa.

Nel successivo tratto il rifacimento si discosta dal metanodotto in esercizio per evitare il passaggio nei pressi di alcune abitazioni isolate. Alla KP 93+050 è necessaria la realizzazione di un'opera trenchless in località Madonna Scoperta per attraversare l'intersezione stradale tra la SS n.3 e la SP n.18.

Ripreso il parallelismo con il metanodotto in esercizio, nel successivo Podere Colle Marco, al km 93+590 si lambisce un'installazione di pannelli solari.

Percorso un altro chilometro in un'area fittamente boscata il tracciato del metanodotto in rifacimento si stacca dal parallelismo con il metanodotto in esercizio per un primo breve tratto, al fine di aggirare verso est i serbatoi dell'acquedotto, e dopo il posizionamento del PIDI/PIDA per il ricollegamento dell'Allacciamento al comune di Narni 4 presa, un secondo allargamento dovuto alla presenza di nuovi edifici dell'abitato di Schifanoia. In questo secondo allargamento è previsto un passaggio a mezza costa sotto la strada comunale che dovrà essere opportunamente protetto da un'opera di contenimento, prima di proseguire la discesa lungo la cresta che porta nella valle del fosso Schifanoia.

Alla KP 97+850 il tracciato interessa un tratto critico dato dalla presenza del fosso di Schifanoia, cartografato anche dal PAI come area in frana e caratterizzato dall'assenza di spazi per poter mantenere il parallelismo con il metanodotto da dismettere. Di conseguenza è stata prevista una trenchless di circa 260 m solo nel tratto in corrispondenza del Fosso di Schifanoia. Dopodiché, percorsi altri 500 m circa nella valle del fosso Schifanoia, il tracciato del rifacimento si immette in quella del fosso Primalaia.

In corrispondenza della KP 98+910 il tracciato, anziché proseguire in parallelismo al metanodotto esistente, si discosta da esso per percorrere in trenchless il versante, in parallelo al fosso Primalaia.

Alla KP 101+005 viene installato il PIDA per il Ricollegamento All. Com. di Otricoli per poi proseguire dalla piana di Crepafico in leggera mezzacosta. Dopo la KP 103 il tracciato si pone nel fondovalle del torrente L'Aia e alla KP 103+660 viene realizzata un'altra trenchless per evitare la percorrenza in un versante in frana.

A questo punto viene realizzato l'impianto PIDS per il ricollegamento al Comune di Magliano Sabina, si attraversa un ripido versante in microtunnel, e con una seconda opera trenchless si supera la S.S. n.3 e l'autostrada A1, per poi scendere nella valle del fiume Tevere.

La piana del Tevere non presenta criticità se non quelle dovute agli attraversamenti del fiume Tevere previsto in TOC (L=346 m) e del canale che alimenta la Centrale Enel di Ponte Felice al km 107+220.

L'ultimo ostacolo da superare per arrivare alla centrale di Gallese è dato dalla presenza della zona industriale. Il tracciato del rifacimento esegue un percorso obbligato in stretto parallelismo al metanodotto in esercizio attraversando in sequenza la FS Firenze - Roma e la SP n.150 per poi superare il versante, che porta ai piedi della risalita al pianoro in cui è posizionata la Centrale di Gallese, con un minitunnel di circa 300 metri.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26”), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 12 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

L'ingresso alla centrale di Gallese è previsto nel lato nord – est dove verrà realizzata la nuova area trappole DN 650.

“Derivazione per Foligno DN 100 (4”), DP 75 bar”

Il tracciato in progetto si stacca dall'impianto PIDI n.4 nel comune di Foligno, dove ha origine anche l'Allacciamento al Com. di Foligno 2<sup>a</sup> presa. Il metanodotto DN 100 percorre degli appezzamenti agricoli in un'area pianeggiante e alla KP 0+670 attraversa la S.S. n.3. Al di là della strada, rispettando la distanza di sicurezza, viene installato l'impianto per realizzare il ricollegamento All. Centrale Metano ed il tracciato prosegue in parallelismo al metanodotto da dismettere fino alla KP 1+130, da qui attraversa la S.S. n. 75 per poi collocarsi sotto strada in cunicolo di protezione. L'impianto PIDA è stato collocato in modo da non interferire con le linee elettriche presenti. A questo punto viene realizzato il ricollegamento al Comune di Foligno 1<sup>a</sup> presa.

“Rifacimento All. Comune di Bevagna DN 100 (4”), DP 75 bar”

Il tracciato in progetto si stacca dall'impianto PIDI n.7 situato in adiacenza a Via Teverone, in località Belvedere e percorre circa 450 m in parallelo alla strada per poi attraversarla ponendosi sulla sua sinistra senso gas.

A questo punto il tracciato riprende il parallelismo con il metanodotto da dismettere fino alla KP 1+130 dove viene installato l'impianto PIDA per il Rifacimento dell'Allacciamento Fornace Briziarelli, per poi raggiungere l'utenza alla KP 1+455.

“Rifacimento All. Comune di Montefalco DN 100 (4”), DP 75 bar”

L'allacciamento ha origine dal PIDS 7/A in località Casale, da qui il metanodotto si dirige verso est per porsi in parallelismo con il metanodotto Foligno-Terni da dismettere. Dopo aver percorso circa 250 m si discosta dal parallelismo per porsi al di là di una scarpata evitando di interessare la vegetazione presente. A questo punto il tracciato si posiziona nuovamente in parallelismo al metanodotto esistente fino a raggiungere la KP 1+240 dove viene installato il punto di consegna.

“Rifacimento All. dell'acqua minerale Sangemini DN 100 (4”), DP 75 bar”

L'allacciamento in progetto ha origine dall'impianto PIDI n.12 nel comune di Montecastrilli, in località Fattoria Casa Nuova.

Il tracciato alla KP 1+000 attraversa la F.S. Terni-Perugia, a monte e a valle della linea, al di fuori dalla fascia di rispetto ferroviaria, vengono realizzati due impianti PIL rispettivamente alle progressive chilometriche 0+345 e 1+085. A questo punto il tracciato si mantiene sul versante a ovest della E45 ed attraversa in trenchless l'area boscata evitando così di interferirla, per poi raggiungere l'impianto PIDI finale percorrendo l'ultimo tratto in sostituzione al metanodotto da dismettere.

Da qui ha origine il metanodotto per il rifacimento dell'“All. Az. Vetrarie Ind.”, il quale, vista l'assenza di spazi per poter posizionare il metanodotto in parallelismo a quello da dismettere, sulla scarpata della S.S. 3bis, si pone in sostituzione al metanodotto esistente.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26”), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 13 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

“Rifacimento All. Comune di San Gemini DN 100 (4”), DP 75 bar”

Il tratto in progetto ha origine dall'impianto PIDS 12/A nel comune di San Gemini dal quale attraversa in direzione nord un appezzamento agricolo per poi porsi in parallelo ad una stradina comunale. Dopo aver percorso circa 370 m il metanodotto attraversa la stradina ponendosi sempre in parallelismo alla sua sinistra in senso gas, in adiacenza a un fosso. Nel tratto terminale attraversa in successione il Fosso Misciano, il Fosso Cerreta e Vocabolo San Rocco fino a terminare la percorrenza alla KP 1+930 dove viene installato l'impianto PIDA, adiacente a quello esistente.

“Ricollegamento All. Centrale Cog. Edison Term. DN 400 (16”), DP 75 bar”

Tale intervento si stacca dall'impianto PIDI n.15 nel comune di Narni e percorre in direzione nord un'area agricola. Dopo aver attraversato fosso del Copparone e fosso del consorzio di bonifica della Conca Ternana, mantiene lo stesso allineamento fino al punto terminale, dove è previsto il ricollegamento al metanodotto All. Cog. Edison esistente.

### 3.2.2 Territori comunali attraversati

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

Rifacimento Met. Foligno (fraz. Colfiorito) - Gallese DN 650 (26”), DP 75 bar

n°	Comune	Provincia	da km	a km	Percorrenza parziale (km)	Percorrenza totale (km)
1	Foligno	PG	0+000	0+215	0,215	25,165
			2+120	21+945	19,825	
			24+860	29+985	5,125	
2	Serravalle di Chienti	MC	0+215	2+120	1,905	1,905
3	Spello	PG	21+945	24+860	2,915	2,915
4	Bevagna	PG	29+985	31+915	1,930	1,930
5	Montefalco	PG	31+915	39+280	7,365	7,365
6	Giano dell'Umbria	PG	39+280	46+220	6,940	6,940
7	Spoleto	PG	46+220	47+740	1,520	1,520
8	Massa Martana	PG	47+740	59+980	12,240	12,240
9	Acquasparta	TR	59+980	67+870	7,890	7,890
10	Montecastrilli	TR	67+870	71+930	4,060	4,060



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26”), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 14 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

n°	Comune	Provincia	da km	a km	Percorrenza parziale (km)	Percorrenza totale (km)
11	San Gemini	TR	71+930	78+615	6,685	6,685
12	Narni	TR	78+615	100+480	21,865	21,865
13	Otricoli	TR	100+480	104+540	4,060	4,060
14	Gallese	VT	104+540	105+420	0,880	3,360
			107+260	109+740	2,480	
15	Magliano Sabina	RI	105+420	107+260	1,840	1,840

**Tab. 3.2.2 - A** - Limiti amministrativi - territori comunali interessati dal metanodotto “Rif. Met. Foligno (fraz. Colfiorito) - Gallese DN 650 (26”), DP 75 bar”

“Derivazione per Foligno DN 100 (4”), DP 75 bar”

n°	Comune	Provincia	da km	a km	Percorrenza parziale (km)	Percorrenza totale (km)
1	Foligno	PG	0+000	1+735	1,735	1,735

**Tab. 3.2.2 - B** - Limiti amministrativi - territori comunali interessati dal metanodotto “Derivazione per Foligno DN 100 (4”), DP 75 bar”

“Rifacimento All. Comune di Bevagna DN 100 (4”), DP 75 bar”

n°	Comune	Provincia	da km	a km	Percorrenza parziale (km)	Percorrenza totale (km)
1	Bevagna	PG	0+000	1+455	1,455	1,455

**Tab. 3.2.2 - C** - Limiti amministrativi - territori comunali interessati dal metanodotto “Rifacimento All. Comune di Bevagna DN 100 (4”), DP 75 bar”

“Rifacimento All. Comune di Montefalco DN 100 (4”), DP 75 bar”

n°	Comune	Provincia	da km	a km	Percorrenza parziale (km)	Percorrenza totale (km)
1	Montefalco	PG	0+000	1+240	1,240	1,240

**Tab. 3.2.2 - D** - Limiti amministrativi - territori comunali interessati dal metanodotto “Rifacimento All. Comune di Montefalco DN 100 (4”), DP 75 bar”

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26”), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 15 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

“Rifacimento All. dell’acqua minerale Sangemini DN 100 (4”), DP 75 bar”

n°	Comune	Provincia	da km	a km	Percorrenza parziale (km)	Percorrenza totale (km)
1	Montecastrilli	TR	0+000	1+010	1,010	1,010
2	San Gemini	TR	1+010	1+910	0,900	0,900

**Tab. 3.2.2 - E** - Limiti amministrativi - territori comunali interessati dal metanodotto “Rifacimento All. dell’acqua minerale Sangemini DN 100 (4”), DP 75 bar”

“Rifacimento All. Comune di San Gemini DN 100 (4”), DP 75 bar”

n°	Comune	Provincia	da km	a km	Percorrenza parziale (km)	Percorrenza totale (km)
1	San Gemini	TR	0+000	1+930	1,930	1,930

**Tab. 3.2.2 - F** - Limiti amministrativi - territori comunali interessati dal metanodotto “Rifacimento All. Comune di San Gemini DN 100 (4”), DP 75 bar”

“Ricollegamento All. Centrale Cog. Edison Term. DN 400 (16”), DP 75 bar”

n°	Comune	Provincia	da km	a km	Percorrenza parziale (km)	Percorrenza totale (km)
1	Narni	TR	0+000	1+755	1,755	1,755

**Tab. 3.2.2 - G** - Limiti amministrativi - territori comunali interessati dal metanodotto “Ricollegamento All. Centrale Cog. Edison Term. DN 400 (16”), DP 75 bar”

### 3.3 Opere in rimozione

L’opera in oggetto, da dismettere e rimuovere, realizzata per il trasporto di gas naturale, è costituita 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.

Denominazione intervento	Diametro	MOP (bar)	Lunghezza (km)
Met. (4500220) Recanati-Foligno DN 600 (24”), MOP 70 bar	DN 600 (24”)	70	22,785
Met. (4500320) Foligno-Terni DN 550 (22”), MOP 70 bar	DN 550 (22”)	70	58,185

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 16 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

Denominazione intervento	Diametro	MOP (bar)	Lunghezza (km)
Met. (4500350) Foligno-Terni-Civita-Roma O. Tr. Terni-Civita Castellana DN 550 (22"), MOP 70 bar	DN 550 (22")	70	23,420

**Tab. n. 3.3-A:** Interventi di dismissione sui metanodotti principali

Oltre alla rimozione delle condotte principali sopra elencate, sono previste le seguenti dismissioni di metanodotti secondari:

Denominazione metanodotto	Diametro	MOP (bar)	Lunghezza (km)
<b>Opere collegate al Met. (4500220) Recanati-Foligno DN 600 (24"), MOP 70 bar</b>			
13802 All. Natural Gas S.r.l. di Foligno	DN 100 (4")	70	0,255
4160442 All. Comune di Foligno 2 <sup>a</sup> presa	DN 150 (6")	70	0,200
4101346 Centrale Metano Foligno	DN 80 (3")	70	0,035
4102302 Comune di Foligno 1 <sup>a</sup> presa	DN 100 (4")	70	0,240
4500330 Met. S. Sepolcro - Foligno	DN 250 (10")	70	0,515
<b>Opere collegate al Met. (4500320) Foligno-Terni DN 550 (22"), MOP 70 bar</b>			
4102683 All. Fornace Briziarelli	DN 100 (4")	70	2,340
4103259 All. Comune di Bevagna	DN 80 (3")	70	0,330
4104759 All. Comune di Montefalco	DN 80 (3")	70	0,105
4102857 All. S.I.L.T. Laterizi	DN 100 (4")	70	0,045
4101993 Derivazione per Spoleto	DN 200 (8")	70	0,045
4103951 Derivazione per Todi	DN 150 (6")	70	0,030
4102749 All. Comune di Acquasparta	DN 80 (3")	70	0,500
4160374 All. Comune di Montecastrilli	DN 100 (4")	70	0,025
4103371 All. Aziende Vetrarie Ind.	DN 100 (4")	70	0,780
4101859 All. dell'Acqua minerale Sangemini	DN 80 (3")	70	0,620
4104584 All. Comune di San Gemini	DN 80 (3")	70	0,090
4360120 Spina Nord di Narni	DN 150 (6")	70	1,270
4105774 All. Centrale Cog. Edison Termoelettrica-Terni	DN 400 (10")	75/70	0,045
<b>Opere collegate al Met. (4500350) Foligno-Terni-Civita-Roma O. Tr. Terni-Civita Castellana DN 550 (22"), MOP 70 bar</b>			
15794 All. Unicalce	DN 100 (4")	70	0,150



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26”), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 17 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

Denominazione metanodotto	Diametro	MOP (bar)	Lunghezza (km)
4160839 All. Comune di Narni 4 <sup>a</sup> presa	DN 100 (4")	70	0,075
4160490 All. Comune di Otricoli	DN 100 (4")	70	0,175
4160210 All. Comune di Magliano Sabina	DN 150 (6")	70	0,040
4102532 All. Ceramica Venus	DN 80 (3")	70	0,005
4103108 Derivazione per Gallese	DN 100 (4")	70	0,120

**Tab. n. 3.3-B:** Allacciamenti/ricollegamenti da dismettere anche parzialmente

L'attività di recupero della linea e dei tratti degli allacciamenti esistenti, in generale comporta la messa fuori esercizio e la rimozione dell'intero tratto di condotta esistente mediante la realizzazione di uno scavo a cielo aperto per mettere in luce la condotta stessa. Tuttavia, per alcuni tratti di condotta, ove la completa rimozione risulta essere infattibile e ove viene espresso esplicitamente dall'ente competente, può essere prevista l'inertizzazione della condotta stessa o del tubo di protezione (se presente).

### 3.4 Interferenza dell'opera con le aree sottoposte a vincolo idrogeologico

Le aree interessate da vincolo idrogeologico ai sensi del Regio Decreto 30/12/1923 n.3267, sono state desunte dalle cartografie consultabili sui portali regionali rispettivamente delle regioni Marche, Umbria e Lazio.

L'interferenza tra gli interventi oggetto dello studio e l'area sottoposta a vincolo idrogeologico dal R.D. n.3267/23, si registra per una lunghezza complessiva pari a circa 52 km per le opere in progetto e a circa 44 km per le opere in rimozione.

Di seguito vengono riportate in forma tabellare le interferenze tra i tracciati in progetto e le zone assoggettate a vincolo idrogeologico. Per una lettura visiva si faccia riferimento ai disegni 10-DT-D-5236, 16-DT-D-5236 - "Tracciato di progetto con vincolo idrogeologico" e Dis.10-DT-D-5104 - "Inquadramento territoriale con vincolo idrogeologico".

Comune	Progressive chilometrica	Percorrenza in area vincolata (km)	Vincolo
<b>Rif. Met. Foligno (fraz. Colfiorito) - Gallese DN 650 (26”), DP 75 bar</b>			
Foligno (PG)	0+000 – 0+198	0,198	Vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n.3267/23
Serravalle di Chienti (MC)	0+316 – 0+322	0,006	Vincolo idrogeologico ai sensi dell'art. 11 della L.R. 23/02/2005 n.6 (Regione Marche)
Serravalle di Chienti (MC)	0+654 – 0+879	0,225	Vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n.3267/23
Foligno (PG)	2+117 – 15+964	13,847	Vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n.3267/23

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26”), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 18 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

Comune	Progressive chilometrica	Percorrenza in area vincolata (km)	Vincolo
Giano dell'Umbria (PG)	41+614 – 46+217	4,603	Vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n.3267/23
Spoletto (PG)	46+217 – 47+742	1,525	Vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n.3267/23
Massa Martana (PG)	47+742 – 59+978	12,236	Vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n.3267/23
Acquasparta (TR)	59+978 – 61+746	1,768	Vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n.3267/23
Acquasparta (TR)	63+457 – 63+877	0,420	Vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n.3267/23
Montecastrilli (TR)	70+427 – 71+933	1,506	Vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n.3267/23
San Gemini (TR)	71+933 – 78+561	6,628	Vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n.3267/23
Narni (TR)	88+983 – 92+051	3,068	Vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n.3267/23
Narni (TR)	93+366 – 95+146	1,780	Vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n.3267/23
Gallese (VT)	104+524 – 105+420	0,896	Vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n.3267/23
Gallese (VT)	108+581 – 109+740	1,159	Vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n.3267/23
<b>“Rif. All. Comune di San Gemini DN 100 (4”), DP 75 bar”</b>			
San Gemini (TR)	0+000 – 1+930	1,930	Vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n.3267/23
<b>Rif. All. Natural Gas di Foligno DN 100 (4”) DP 75 bar</b>			
Foligno (PG)	0+000 – 0+047	0,047	Vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n.3267/23
<b>Ricoll. Derivazione per Spoleto DN 200 (8”) DP 75 bar</b>			
Giano dell'Umbria (PG)	0+000 – 0+050	0,050	Vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n.3267/23

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 19 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

Comune	Progressive chilometrica	Percorrenza in area vincolata (km)	Vincolo
<b>Ricoll. Derivazione per Todi DN 150 (6") DP 75 bar</b>			
Massa Martana (PG)	0+000 – 0+200	0,200	Vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n.3267/23
<b>Ricoll. Der. Per Gallese DN 100 (4") DP 75 bar</b>			
Gallese (VT)	0+000 – 0+060	0,060	Vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n.3267/23
<b>Rif. All. Ceramica Venus DN 100 (4") DP 75 bar</b>			
Gallese (VT)	0+000 – 0+110	0,110	Vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n.3267/23

**Tab. n.3.4-A:** interferenze opere in progetto con Vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. 30 dicembre 1923, n.3267

Infine si riportano in tabella le interferenze tra il tracciato in dismissione e le zone assoggettate a vincolo idrogeologico. Per una lettura visiva si faccia riferimento sempre ai disegni – Dis. 90-DT-D-5236 “Tracciato di progetto rimozione condotte esistenti con vincolo idrogeologico” e Dis.10-DT-D-5104 “Inquadramento territoriale con vincolo idrogeologico”.

Comune	Progressive chilometrica	Percorrenza in area vincolata (km)	Vincolo
<b>Met. (4500220) Recanati – Foligno DN 600 (24"), MOP 70 bar</b>			
Foligno (PG)	0+000 – 2+353	2,353	Vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n.3267/23
Foligno (PG)	3+467 – 14+813	11,346	Vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n.3267/23
<b>Met. (4500320) Foligno – Terni DN 550 (22"), MOP 70 bar</b>			
Giano dell'Umbria (PG)	17+150 – 21+303	4,153	Vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n.3267/23
Spoletto (PG)	21+303 – 23+305	2,002	Vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n.3267/23
Massa Martana (PG)	23+305 – 34+641	11,336	Vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n.3267/23
Acquasparta (TR)	34+641 – 36+384	1,743	Vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n.3267/23

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 20 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

Comune	Progressive chilometrica	Percorrenza in area vincolata (km)	Vincolo
Acquasparta (TR)	38+067 – 38+436	0,369	Vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n.3267/23
Montecastrilli (TR)	45+284 – 45+674	0,390	Vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n.3267/23
San Gemini (TR)	45+674 – 49+019	3,345	Vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n.3267/23
<b>Met. (4500350) Foligno-Terni-Civita-Roma O. Tr. Terni-Civita Castellana DN 550 (22"), MOP 70 bar</b>			
Narni (TR)	3+013 – 6+077	3,064	Vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n.3267/23
Narni (TR)	7+311 – 9+141	1,830	Vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n.3267/23
Gallese (VT)	18+778 – 19+184	0,406	Vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n.3267/23
Gallese (VT)	22+235 – 23+420	1,185	Vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n.3267/23
<b>Derivazione per Spoleto DN 200 (8") MOP 70 bar</b>			
Giano dell'Umbria (PG)	0+000 – 0+045	0,045	Vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n.3267/23
<b>Derivazione per Todi DN 200 (8") MOP 70 bar</b>			
Massa Martana (PG)	0+000 – 0+030	0,030	Vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n.3267/23
<b>All. Com. di San Gemini DN 80 (3") MOP 70 bar</b>			
San Gemini (TR)	0+000 – 0+090	0,090	Vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n.3267/23
<b>Derivazione Gallese DN 100 (4") MOP 70 bar</b>			
Gallese (VT)	0+000 – 0+120	0,120	Vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n.3267/23

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26”), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 21 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

Comune	Progressive chilometrica	Percorrenza in area vincolata (km)	Vincolo
<b>All. Ceramica Venus DN 80 (3”) MOP 70 bar</b>			
Gallese (VT)	0+000 – 0+005	0,005	Vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n.3267/23

**Tab. n.3.4-B:** interferenze opere in dismissione con Vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. 30 dicembre 1923, n.3267

Il rilascio dell'autorizzazione in materia di vincolo idrogeologico per il territorio marchigiano, compete alla Regione Marche (Servizio Tutela, Gestione e Assetto del Territorio). Con l'approvazione della L.R. 23/02/2005 n.6 "Legge Forestale Regionale" che disciplina le azioni e gli interventi diretti allo sviluppo del settore forestale, nonché alla salvaguardia dei boschi, delle siepi, degli alberi e dell'assetto idrogeologico del territorio, la perimetrazione del vincolo idrogeologico è stata estesa a tutti i terreni coperti da bosco nelle Marche (art. 11).

Le funzioni amministrative inerenti al vincolo idrogeologico nel territorio umbro, a seguito della Legge Regionale n. 28/2001, sono state delegate dalla Regione Umbria alle Comunità Montane ed ai Comuni non ricadenti in alcuna Comunità Montana.

Con la legge regionale 27 dicembre 2018, n.12, è stato stabilito che le funzioni di cui all'allegato B della L.R. 10/2015 (funzioni in materia agricola, di funghi e tartufi, di bonifica, di boschi e terreni), ossia le funzioni in materia già esercitate dalle comunità montane in liquidazione, dal 1° luglio 2019 siano esercitate dall'agenzia forestale regionale (AFOR).

La Legge Regionale n. 28/2001 ed il relativo regolamento attuativo Regionale n. 7 del 17 dicembre 2002, hanno stabilito nuove norme relativamente al vincolo idrogeologico, definendo, in particolare, un nuovo assetto procedurale finalizzato alla semplificazione istruttoria.

Per i movimenti di terreno che non comportano cambiamenti di destinazione d'uso, quali quelli previsti in progetto, l'art. 58 del regolamento Regionale 7/2002 prevede l'autorizzazione da parte dell'Ente competente con i procedimenti amministrativi previsti all'art. 65 del medesimo Regolamento.

La Regione Lazio con Legge Regionale n.53 del 11 dicembre 1998 e Deliberazione di Giunta Regionale n. 3888 del 29 luglio 1998 ha decentrato parte delle competenze in materia di Vincolo Idrogeologico agli Enti Locali.

In particolare la giunta regionale delibera: *“di individuare tra le attività che debbono essere immediatamente esercitate dai comuni quelle relative alle autorizzazioni ad operare negli ambiti sottoposti a vincolo idrogeologico, di cui alle funzioni conferite all'art. 17 punto h) delle leggi regionali numeri 4 e 5 del 1997.*

*I comuni possono autorizzare i seguenti interventi, come già definiti nella deliberazione regionale n. 6215 del 30 luglio 1996 (tabelle A, B, C):*

1. *Acquedotti e reti fognarie, serbatoi anche interrati per gas e acqua, gasdotti, oleodotti a servizio di centri abitati, singole case e insediamenti industriali, comprese le relative infrastrutture (punto 15 tab.A).”*


...

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26”), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 22 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

Inoltre per chiarire ulteriormente l'attribuzione delle competenze in materia di Vincolo Idrogeologico la Direzione Regionale Ambiente della Regione Lazio, con circolare n. 490669 del 24-11-2011 ha stabilito che il rilascio del nulla osta delle opere non già chiaramente delegate, deve essere attribuito agli enti locali secondo i seguenti criteri:

- Regione: le attività e gli interventi che comportino superfici di modificazione o trasformazione dell'uso del suolo superiori a 30.000 m<sup>2</sup> o che prevedano movimentazione di quantitativi di terreno superiori a 15.000 m<sup>3</sup>.
- Province: le attività e gli interventi che comportino superfici di modificazione dell'uso del suolo comprese tra 5.000 e 30.000 m<sup>2</sup> o movimentazione di terreno compresi tra 2.500 e 15.000 m<sup>3</sup>.
- Comuni: opere o interventi che comportino superfici di modificazione dell'uso del suolo inferiori a 5.000 m<sup>2</sup> o movimentazione di terreno inferiori a 2.500 m<sup>3</sup>.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26”), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 23 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

#### 4 DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA

La condotta principale, progettata per il trasporto di gas naturale con densità 0,72 kg/m<sup>3</sup> in condizioni standard ad una pressione massima di esercizio di 75 bar, sarà formata da tubi in acciaio collegati mediante saldatura (linea), che rappresentano l'elemento principale del sistema di trasporto in progetto e da una serie di impianti che, oltre a garantire l'operatività della struttura, realizzano l'intercettazione della condotta in accordo alla normativa vigente.

##### Rifacimento Met. Foligno (fraz. Colfiorito)-Gallese DN 650 (26”), DP 75 bar

- Linea:
  - Condotta DN 650 (26”) interrata della lunghezza complessiva di km 109,740 circa
- Impianti di linea:
  - n° 7 PIL
  - n° 11 P.I.D.I./P.I.D.A.
  - n° 2 stazione di lancio e ricevimento pig

##### “Derivazione per Foligno DN 100 (4”), DP 75 bar”

- Linea:
  - Condotta DN 100 (4”) interrata della lunghezza complessiva di km 1,735 circa

##### “Rifacimento All. Comune di Bevagna DN 100 (4”), DP 75 bar”

- Linea:
  - Condotta DN 100 (4”) interrata della lunghezza complessiva di km 1,455 circa
- Impianti di linea:
  - n° 1 P.I.D.A.

##### “Rifacimento All. Comune di Montefalco DN 100 (4”), DP 75 bar”

- Linea:
  - Condotta DN 100 (4”) interrata della lunghezza complessiva di km 1,240 circa
- Impianti di linea:
  - n° 1 P.I.D.S.
  - n° 1 P.I.D.A.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26”), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 24 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

“Rifacimento All. dell’acqua minerale Sangemini DN 100 (4”), DP 75 bar”

- Linea:
  - Condotta DN 100 (4”) interrata della lunghezza complessiva di km 1,910 circa
- Impianti di linea:
  - n° 2 P.I.L.
  - n° 1 P.I.D.S./P.I.D.A.

“Rifacimento All. Comune di San Gemini DN 100 (4”), DP 75 bar”

- Linea:
  - Condotta DN 100 (4”) interrata della lunghezza complessiva di km 1,930 circa
- Impianti di linea:
  - n° 1 P.I.D.S.
  - n° 1 P.I.D.A.

“Ricollegamento All. centrale Coq. Edison Term. DN 400 (16”), DP 75 bar”

- Linea:
  - Condotta DN 400 (16”) interrata della lunghezza complessiva di km 1,755 circa

#### 4.1 Linea

Le condotte sono state progettate e saranno costruite in conformità al DECRETO MINISTERIALE 17 aprile 2008 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”.

##### 4.1.1 Pressione di progetto e classificazione della condotta

I metanodotti sono stati progettati per una pressione di progetto (DP) di 75 bar e pertanto sono da classificarsi tra le condotte di 1a specie.

##### 4.1.2 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:



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26”), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 25 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

*Rifacimento Met. Foligno (fraz. Colfiorito)-Gallese DN 650 (26”), DP 75 bar*

- Diametro nominale DN 650 (26”) e pressione massima di esercizio 75 bar
- Materiale EN L415NB/MB
- Tensione di snervamento [MPa] 415 N/mm<sup>2</sup>
- Spessore normale e maggiorato per linea 11,1 mm
- Spessore rinforzato negli attraversamenti ferroviari 15,9 mm

*“Derivazione per Foligno DN 100 (4”), DP 75 bar”*

- Diametro nominale DN 100 (4”) e pressione massima di esercizio 75 bar
- Materiale EN L360NB/MB
- Tensione di snervamento [MPa] 360 N/mm<sup>2</sup>
- Spessore normale e maggiorato per linea 5,2 mm

*“Rifacimento All. Comune di Bevagna DN 100 (4”), DP 75 bar”*

- Diametro nominale DN 100 (4”) e pressione massima di esercizio 75 bar
- Materiale EN L360NB/MB
- Tensione di snervamento [MPa] 360 N/mm<sup>2</sup>
- Spessore normale e maggiorato per linea 5,2 mm

*“Rifacimento All. Comune di Montefalco DN 100 (4”), DP 75 bar”*

- Diametro nominale DN 100 (4”) e pressione massima di esercizio 75 bar
- Materiale EN L360NB/MB
- Tensione di snervamento [MPa] 360 N/mm<sup>2</sup>
- Spessore normale e maggiorato per linea 5,2 mm

*“Rifacimento All. dell’acqua minerale Sangemini DN 100 (4”), DP 75 bar”*

- Diametro nominale DN 100 (4”) e pressione massima di esercizio 75 bar
- Materiale EN L360NB/MB
- Tensione di snervamento [MPa] 360 N/mm<sup>2</sup>
- Spessore normale e maggiorato per linea 5,2 mm
- Spessore rinforzato negli attraversamenti ferroviari 5,2 mm

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26”), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 26 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

“Rifacimento All. Comune di San Gemini DN 100 (4”), DP 75 bar”

- Diametro nominale DN 100 (4”) e pressione massima di esercizio 75 bar
- Materiale EN L360NB/MB
- Tensione di snervamento [MPa] 360 N/mm<sup>2</sup>
- Spessore normale e maggiorato per linea 5,2 mm

“Ricollegamento All. Centrale Cog. Edison Term. DN 400 (16”), DP 75 bar”

- Diametro nominale DN 400 (16”) e pressione massima di esercizio 75 bar
- Materiale EN L360NB/MB
- Tensione di snervamento [MPa] 360 N/mm<sup>2</sup>
- Spessore normale e maggiorato per linea 11,1 mm

#### 4.1.3 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.

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 800 (32”) / 550 (26”) / 200 (8”)
- Spessore 19,1 / 14,3 / 7,0 mm
- Materiale acciaio di qualità (grado EN L415NB/MB e EN L360NB/MB)

#### 4.1.4 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;
- 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.).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26”), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 27 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

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-CuSO<sub>4</sub> saturo.

#### 4.1.5 Telecontrollo

Lungo il metanodotto principale “Rif. Met. Foligno (fraz. Colfiorito) - Gallese” 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 650 mm (26”) in tubo di protezione, la polifora in PEAD verrà inserita a sua volta in tubo di protezione in acciaio denominato tubo portacavi della dimensione pari a DN 100 mm (4”), 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 150 (6”) in acciaio; detta tubazione DN 150 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.

#### 4.1.6 Fascia di asservimento metanodotti in progetto

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.

L'ampiezza di tale fascia varia in rapporto al diametro ed alla pressione di esercizio del metanodotto in accordo alle vigenti normative di legge: nel caso del metanodotto principale in progetto è prevista una fascia di 20 m per parte rispetto alle generatrici esterne della condotta, mentre per le opere connesse al metanodotto principale è prevista una fascia di 13,5 m per parte.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26”), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 28 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

## 5 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO E IDROGEOLOGICO DELL'AREA

Le caratteristiche geologiche del territorio interessato dalla direttrice in progetto sono rappresentate sugli elaborati Cartografici in scala 1:10.000 (Dis. da 11-DT-D-5207 a 17-DT-D-5207 – “Carta Geologica”).

### 5.1 Inquadramento geologico e geomorfologico dell'area

L'area interessata dalle opere in progetto si colloca in un contesto geologico e geomorfologico piuttosto complesso determinato dall'evoluzione globale del sistema tettonico e geologico dell'Italia centrale.

Il contesto geologico regionale lungo il quale si sviluppa il tracciato in progetto è composto dai seguenti ambienti morfo-strutturali:

- Regione carsica dell'Appennino umbro-marchigiano, rappresentata dal Bacino di Colfiorito;
- Dorsale carbonatica appenninica, la quale occupa il settore orientale e meridionale;
- Alto bacino del Fiume Tevere, occupato prevalentemente dai depositi terrigeni in facies di Flysch;
- Strutture a dominio vulcanico, le quali occupano il settore sud-occidentale;
- Graben del Fiume Tevere, caratterizzato da depositi in facies sia marina sia continentale, il Bacino tiberino e le conche intermontane.

Il Bacino di Colfiorito è un bacino tipicamente carsico ubicato nella porzione orientale dell'Umbria al confine con le Marche. Esso fa parte di una ampia regione carsica denominata “Altipiani di Colfiorito”, costituita da sette altipiani carsici.

Si tratta di una tipica struttura determinata da un'evoluzione tettonica compressiva seguita da una tettonica distensiva che ha determinato nel periodo Plio-Pleistocenico tutta una serie di sistemi di depressioni che separano linee di corrugamento tettonico di tipo anticlinalico. All'interno di tali depressioni hanno trovato origine bacini sia di tipo lacustre sia di tipo fluviale prodotti dall'ultima regressione marina. Il Bacino di Colfiorito è attraversato da un sistema drenante fluviale che ha eroso le strutture dei rilievi principali e formato depositi di natura alluvionale. All'interno di esso, lungo gli impluvi più importanti, si riscontrano spesso accumuli di materiale detritico proveniente dalla disgregazione, sia fisica e sia chimica, del materiale roccioso proveniente dai rilievi.

La Dorsale carbonatica appenninica è prevalentemente costituita da sedimenti dolomitici, calcarei, calcareo-marnosi e marnoso-argillosi avente età compresa tra Trias superiore ed il Miocene inferiore. È possibile distinguere, all'interno di essa, almeno tre ambienti deposizionali, ai quali corrispondono tre diverse successioni aventi caratteri litostratigrafici univoci e con assetti strutturali tipici. Essi sono rappresentati dal dominio di piattaforma carbonatica, caratterizzato da successioni di calcari e calcari dolomitici, il dominio pelagico,

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26''), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 29 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

contraddistinto da una successione di rocce calcareo-silico-marnose, ed un'ampia fascia di transizione interposta tra i due precedenti domini in cui si distingue una successione di sedimenti aventi caratteristiche intermedie fra il dominio pelagico e la piattaforma carbonatica.

Le fasi tettoniche compressive dell'orogenesi appenninica hanno interessato queste aree tra la fine del Mesozoico ed il Miocene, determinando deformazioni prevalentemente di tipo duttile, quali pieghe e pieghe-faglie, nelle successioni del dominio pelagico, e di tipo fragile nel dominio di piattaforma. Le fasi traslative, a vergenza E e NE, hanno prodotto l'accavallamento delle dorsali carbonatiche con la formazione dell'attuale edificio a falde sovrapposte che costituisce la catena appenninica.

L'alta valle del Fiume Tevere è costituita prevalentemente da depositi torbiditici appartenenti nella porzione più orientale ai depositi sinorogenici della successione umbro-marchigiana (Formazione marnoso-arenacea, Burdigaliano superiore). I termini torbiditici umbri, sui quali sovrascorre il flysch toscano più antico, si presentano piegati e sovrascorsi verso E. La formazione risale al Miocene superiore. Nella parte più a monte del bacino affiorano, inoltre, con estensione più limitata ma non trascurabile, i termini del Complesso Sicilide e Liguride, costituiti da flysch argilloso-calcarei avente età compresa fra il Cretacico e l'Eocene. Tali depositi, prevalentemente argilloso-scistosi ed argilloso-marnosi, sono caratterizzati spesso dalla presenza di forme erosive e/o calanchi.

Infine, è possibile rinvenire depositi tardo-miocenici, costituiti da flysch terrigeni, interposti alle dorsali carbonatiche, i quali marcano frequentemente il sovrascorrimento delle strutture tettoniche. I depositi terrigeni sono caratterizzati complessivamente da bassi valori di infiltrazione efficace delle acque meteoriche a spese di un ruscellamento superficiale diffuso. Le strutture vulcaniche sono disposte parallelamente al margine tirrenico, in direzione NW-SE. Le prime di vulcanismo hanno determinato lave ed ignimbriti essenzialmente acide (rioliti, riodaciti) e successivamente il chimismo si è evoluto verso facies di tipo alcalino-potassico formando edifici costituiti da ignimbriti, piroclastiti e, in minor misura, da lave. Lo svuotamento delle camere magmatiche, unitamente alla tettonica distensiva peritirrenica, ha determinato il collasso delle sommità degli apparati e la formazione di vaste depressioni spesso colmate da laghi di origine vulcanica.

Nell'area compresa tra il Lazio nord-occidentale e l'Umbria orientale sono presenti ambienti vulcanici il cui trend evolutivo è determinato dalla presenza di vulcaniti litoidi costituenti una copertura rigida e dalla morfologia tipicamente tabulare poggianti su depositi plio-pleistocenici molto più teneri e facilmente erodibili. L'incisione da parte dei corsi ha predisposto alla formazione di bacini idrografici in forte erosione con frequenti morfologie di tipo calanchivo riscontrabili nei limi argillosi plio-pleistocenici. Le rupi tufacee vengono progressivamente erose fino a divenire localmente delle placche completamente isolate generalmente abbastanza instabili.

Lungo la fascia compresa tra Orvieto e Magliano Sabina, è presente una porzione transizionale di passaggio dal dominio vulcanico a terreni di natura calcarea che preludono alla morfologia appenninica.

L'edificio a falde costituente l'Appennino centro-settentrionale è stato sottoposto, nel Pliocene superiore, ad una intensa tettonica distensiva generando numerosi bacini lacustri e palustri continentali intramontani, la cui evoluzione prosegue per tutto il Pleistocene inferiore.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26''), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 30 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

Nel settore più interno della catena si riconoscono depressioni in cui la sedimentazione è tipicamente continentale, con facies da lacustre-palustre a detritica di versante. Più ad ovest si estendeva il Lago Tiberino avente un ramo settentrionale (direzione Perugia e Todi) e due più ampie diramazioni meridionali (una Foligno-Spoleto ed un'altra in direzione Terni). In quest'ampio bacino, nel quale scorreva il paleo-Tevere, si sono depositi notevoli spessori di sedimenti prevalentemente argilloso-sabbiosi.

Ancora più ad occidente si individua il Graben del Tevere, sede di sedimentazione marina fino al Pleistocene inferiore e successivamente continentale; questa depressione corrisponde attualmente alla valle del medio Tevere.

La complessità geologica dell'area di studio, come precedentemente riportato, è principalmente imputabile alla tormentata storia tettonica che ha determinato il formarsi della catena appenninica Umbro-Marchigiana. L'Appennino Umbro-Marchigiano deriva dalla deformazione di differenti domini paleogeografici e deposizionali disposti sul basamento della Placca Adriatica: il Dominio Toscano, il Dominio Umbro-Marchigiano ed il Dominio Laziale-Abruzzese. Pertanto, esso rappresenta una tipica catena a falde e pieghe ("fold and thrust belt"), derivante dalla deformazione dei predetti bacini sedimentari con il probabile coinvolgimento della Placca Adriatica.

L'insieme dei lineamenti compressivi (pieghe e sovrascorrimenti) individua una disposizione ad archi strutturali concentrici; da ovest verso est si possono distinguere cinque province strutturali principali: Umbria occidentale, Preappennino umbro, Dorsale umbro-marchigiana, Pedappennino marchigiano e Zona periadriatica. L'architettura generale di questo settore dell'Appennino corrisponde ad una pila di falde tettoniche separate da sovrascorrimenti. La caratteristica principale riguarda la sovrapposizione di scaglie tettoniche, derivate dalla deformazione della copertura sedimentaria meso-cenozoica attraverso alcune superfici di accavallamento primarie e secondarie. Il fronte di sovrascorrimento più interno è ricoperto dalle vulcaniti quaternarie laziali, mentre i fronti più esterni risultano sepolti al di sotto di una spessa coltre di sedimenti plio-quaternari del Bacino Periadriatico.

L'Umbria occidentale è caratterizzata dalla sovrapposizione delle unità tettoniche toscane (principalmente torbiditi) su quelle umbre. La deformazione compressiva, avvenuta nel Miocene superiore, è assorbita da un'embricazione di scaglie tettoniche piuttosto sottili, senza lo sviluppo dei sistemi di pieghe visibili nel Preappennino umbro. La successiva tettonica estensionale consiste in sistemi di faglie normali dirette NO-SE, con immersione sia a NE sia a SO. Il Preappennino umbro è caratterizzato dalla copertura delle torbiditi mioceniche (Marnoso Arenacea), la cui continuità è interrotta dalle ampie depressioni della Valtiberina e della Valle Umbra, riempite di sedimenti continentali plio-quaternari. I lineamenti compressivi sono tagliati dalle più recenti faglie normali ed il margine orientale del Preappennino è caratterizzato da vistose pieghe antiformali, al nucleo delle quali affiora la successione pelagica del Dominio umbro.

La Dorsale umbro-marchigiana, alla quale appartiene la culminazione topografica della catena e lo spartiacque adriatico-tirreno, è caratterizzata da imponenti strutture plicative, connesse a superficie di sovrascorrimento sottostanti. Nella parte settentrionale della Dorsale, l'azione combinata del piegamento e dell'erosione ha portato allo smantellamento della copertura torbiditica e di parte della sottostante successione pelagica, di cui affiorano termini antichi del Cretaceo inferiore.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26''), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 31 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

Nel settore centrale della Dorsale umbro-marchigiana, l'assetto strutturale è caratterizzato dalle pieghe antiformali associate a sovrascorrimenti e la copertura torbiditica è stata smantellata, permettendo l'affioramento delle formazioni mesozoiche. La tettonica attiva è connessa principalmente a faglie normali e transtensive e la configurazione delle conche intermontane quaternarie, come ad esempio il bacino di Colfiorito, è strettamente controllata dai lineamenti tettonici estensionali e transtensivi.

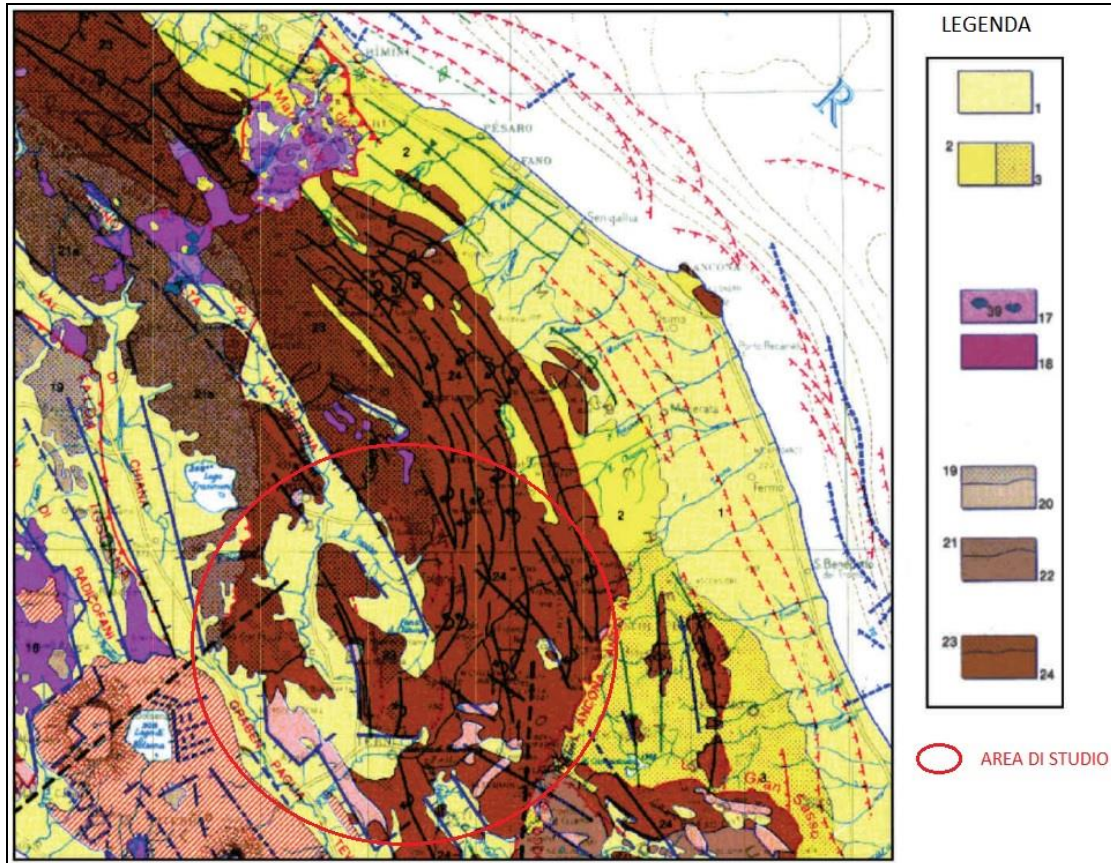
Il settore meridionale della Dorsale umbro-marchigiana è caratterizzato da diversi fronti compressivi e dal punto di vista strutturale, alcune faglie mesozoiche risultano riattivate come lineamenti compressivi nella fase appenninica, seguita dalla successiva fase estensionale. Nel Pedappennino marchigiano l'aspetto più evidente è costituito dalla complessa embricazione della crosta, causata da un insieme di sistemi di sovrascorrimenti che si propagano anche nel Bacino periadriatico. In superficie, le pieghe antiformali connesse ai sovrascorrimenti determinano una blanda topografia corrispondente alle dorsali interne e costiere, mentre i livelli più antichi della successione umbro-marchigiana rimangono sepolti. Nel Bacino periadriatico si notano le embricazioni ed i piegamenti associati ai numerosi sovrascorrimenti sepolti e nel settore più settentrionale si evidenzia una fitta alternanza di dorsali e depressioni, corrispondenti a pieghe antiformali e sinformi connesse a sovrascorrimenti.

Il tratto laziale del tracciato in progetto ricade all'interno della Media Valle del Tevere, posta al confine tra Umbria e Lazio; essa si estende longitudinalmente per oltre 60 chilometri secondo la direzione NNO-SSE, ed è localizzata lungo la fascia pedemontana al margine occidentale della Catena Appenninica. La valle si presenta con fianchi simmetrici e quote debolmente decrescenti da nord verso sud che si raccordano, nella zona assiale di fondovalle, ad una piana alluvionale. La Medio Valle del Tevere strutturalmente corrisponde a gran parte del Graben del Paglia-Tevere, ossia una depressione di origine tettonica complessa, colmata da potenti successioni plio-pleistoceniche, in prevalenza terrigene.

L'area in questione fu dapprima soggetta ad una fase tettonica compressiva, sin-orogena e attiva nel Miocene medio-superiore e, successivamente, ad una fase estensionale attiva dal tardo Pliocene inferiore, che portò alla formazione del Graben del Paglia-Tevere. I sistemi di faglie normali e/o transtensive a direzione prevalente NO-SE e immersione a SO causarono la formazione di una serie di bacini tettonico-sedimentari con medesima direzione ed in subordine a direzione antiappenninica, bacini trasversali.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/19093	<b>UNITÀ</b> 10
	<b>LOCALITÀ</b> REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26''), DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 32 di 75	<b>Rev.</b> 1

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030



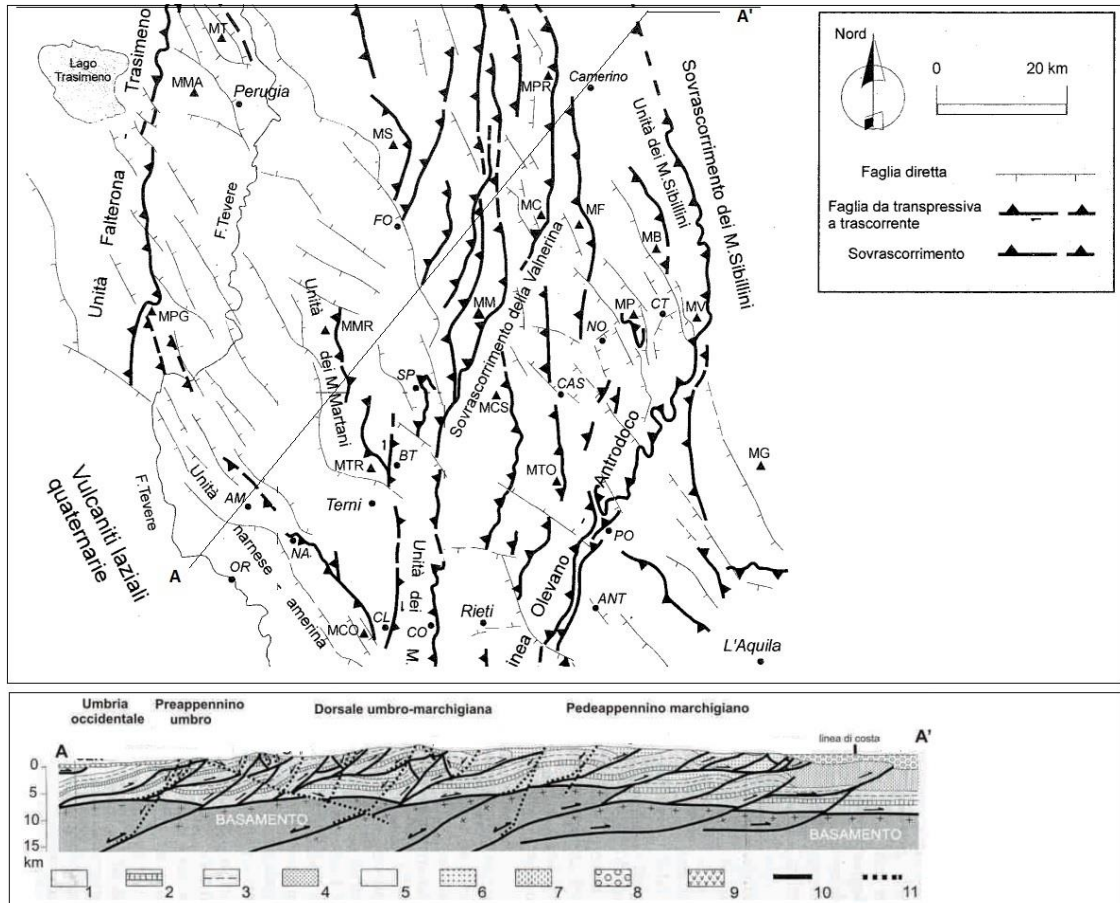
**Fig. 5.1-A** – Stralcio della Carta Tettonica d'Italia riguardante l'area umbro-marchigiana-laziale (modificato da Funciello et al, 1981). 1) Formazioni continentali e marine plio-pleistoceniche; 2) Formazione Gessoso-Solfifera; 3) Formazioni torbiditiche mioceniche, deposte in ambiente di avanfossa; 17) Unità liguri e relative ofioliti (39); 18) Unità sub-liguri; 19) e 20) Falda toscana; 21) Falda del Cervarola; 22) Piattaforma laziale-abruzzese; 23) Formazioni torbiditiche del Bacino umbro-marchigiano, tipo Marnoso-Arenacea; 24) Formazioni pelagiche del Bacino umbro-marchigiano. I prodotti del vulcanismo laziale sono indicati con il rigato bianco-rosa nell'angolo a sinistra in basso della carta.





PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
LOCALITÀ REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5030	
PROGETTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26''), DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 33 di 75	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030



**Fig. 5.1-B** – Schema strutturale dell’Appennino umbro-marchigiano e dei settori di raccordo con quello laziale-abruzzese (Piattaforma laziale-abruzzese) estratto da Calamita, 1990; Cosentino & Parotto, 1991; Pierantoni, 1994; Deiana & Piali, 1994 e citazioni bibliografiche relative e sezione geologica schematica dell’Appennino umbro-marchigiano (modificata da Calamita et al., 1999). In alto dettaglio della carta strutturale con la traccia della sezione A-A'. Legenda della sezione: 1) Anidridi di Burano esottostante Verrucano, nelle zone più interne (Trias medio-superiore); 2) Calcare Massiccio e Calcare a Rhaetavicula contorta (Trias superiore-Lias inferiore); 3) Successione pelagica ed emipelagica umbro-marchigiana (Lias medio-Miocene superiore); 4) Unità Falterona-Trasimeno (Eocene inferiore-Miocene inferiore); 5) Marnoso-Arenacea (Burdigaliano-Tortoniano inferiore); 6) Torbiditi siloclastiche (Messiniano); 7) Torbiditi del Pliocene inferiore; 8) Successione del Pliocene medio-Quaternario; 9) Vulcaniti quaternarie; 10) Sovrascorrenti; 11) Faglie normali e distensive.

Per ulteriori approfondimenti, si rimanda al documento 10-RT-E-5003 “Relazione geologica” ed agli annessi elaborati cartografici.

## 5.2 Inquadramento idrogeologico dell’area

In relazione alla variabilità litologica ed alle complesse condizioni stratigrafico-strutturali dell’area in esame, i terreni affioranti nel settore in studio presentano sostanziali differenze di comportamento nei confronti dell’infiltrazione delle acque meteoriche e della circolazione

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26''), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 34 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

idrica al loro interno. Ciò dipende principalmente dalla permeabilità dei litotipi, ma anche dall'estensione, continuità e spessore dei termini permeabili, che condizionano l'esistenza di corpi idrici estesi e dotati di apprezzabile potenzialità.

L'assetto idrogeologico del territorio regionale propende per una suddivisione dei sistemi acquiferi in quattro categorie principali, ossia gli acquiferi alluvionali, le strutture carbonatiche, l'acquifero vulcanico Vulsino e gli acquiferi minori.

I principali sistemi acquiferi alluvionali corrispondono alle più estese aree di pianura presenti in Umbria che costituiscono l'Alta e Media Valle del Tevere, la Conca Eugubina, la Valle Umbra e la Conca Ternana.

L'acquifero alluvionale dell'Alta Valle del Tevere presenta i massimi spessori, superiori ai 100 metri, nella fascia centro meridionale dell'area; negli altri settori orientali del bacino e nel bordo occidentale dello stesso i depositi ghiaioso-sabbiosi sono ridotti ed al restringersi della valle, nella zona meridionale, il complesso alluvionale risulta avere spessori di poche decine di metri.

Gli assi di drenaggio principali corrispondono nella parte settentrionale ad un probabile paleoalveo, ubicato in destra idrografica del Fiume Tevere, mentre nel settore centro meridionale coincidono con l'attuale corso del Tevere.

L'insieme delle informazioni raccolte tendono a considerare il sistema acquifero nel suo insieme come un monostrato freatico, con valori di trasmissività prevalentemente compresi tra 100 e 1000 cmq/s e da una porosità efficace media del 10%, solo localmente coperture argillose permettono la formazione di falde in pressione.

L'acquifero alluvionale della Media Valle del Tevere è arealmente poco esteso, in quanto i depositi alluvionali ricoprono una fascia molto ristretta lateralmente al corso d'acqua. Lo spessore dei depositi permeabili è generalmente ridotto con il substrato presente a profondità medie inferiori ai 50 metri. La produttività dei pozzi è generalmente ridotta e solo in alcune aree si arriva a portate intorno ai 10 l/s.

Il sistema acquifero della Conca Eugubina è identificato dai depositi detritici ed alluvionali, presenti ai piedi della dorsale carbonatica dei Monti di Gubbio, che sono delimitati dalle formazioni, prevalentemente a bassa permeabilità, della successione torbiditica della Marnoso-Arenacea, e dalle sequenze limo-sabbiose plio-pleistoceniche.

Lo spessore massimo dei depositi detritici, con potenze anche superiori ai 200 metri, si rinviene nella fascia pedemontana della dorsale carbonatica, mentre la fascia alluvionale presenta potenze ridotte, generalmente comprese entro 20-30 metri; la trasmissività dei depositi alluvionali non è elevata.

La Valle Umbra è il sistema acquifero alluvionale più importante e la base dell'acquifero è generalmente costituita da depositi argillosi dei terreni plio-pleistocenici. La potenza delle sequenze permeabili risulta essere superiore anche ai 150 metri nelle aree delle conoidi del Fiume Chiascio e Topino ed in corrispondenza del Torrente Maroggia nell'area di contatto con le conoidi laterali del settore sud orientale. Il bilancio idrogeologico è caratterizzato dalla consistente aliquota di alimentazione laterale dalle strutture carbonatiche valutata intorno ai 70 milioni di mc/anno.

Con il termine Conca Ternana, invece, viene identificata l'area costituita dai depositi

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26”), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 35 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

pliocenici-quadernari continentali, compresa tra le strutture carbonatiche dei Monti Martani, a nord, dal settore meridionale del sistema della Valnerina ad est e a sud, e dalla dorsale Narnese-Amerina al bordo occidentale.

I depositi alluvionali che costituiscono l'estesa area di pianura sono sede di un acquifero essenzialmente di tipo freatico, con spessori generalmente inferiori ai 30-40 metri, la cui ricarica è collegata considerevolmente all'alimentazione esercitata da parte delle acque del Fiume Nera.

I versanti settentrionali della Conca Ternana sono caratterizzati dalla presenza di depositi detritici, ricoperti in parte sequenze di travertini, che costituiscono livelli acquiferi di estremo interesse con valori elevati di trasmissività.

Valutazioni del bilancio idrogeologico dell'acquifero alluvionale indicano volumi di ricarica media annua intorno ai 70 milioni di mc/anno, dei quali circa il 50% risulta legata all'alimentazione proveniente dalle acque del Fiume Nera.

Le strutture carbonatiche comprendono sette idrostrutture principali: il Sistema della Valnerina, il Sistema dell'Umbria Nord-Orientale, il Sistema dei Monti Martani, il Sistema dei Monti di Amelia e di Narni, l'Unità dei Monti di Gubbio, l'Unità di Monte Malbe-Monte Tezio, l'Unità del Monte Subasio. L'area di studio intercetta, però, soltanto le prime quattro idrostrutture.

L'intera dorsale del Sistema della Valnerina è prevalentemente costituita da strutture carbonatiche sature fino a quote superiori a 800 m.s.l.m. nei settori più interni. Le direzioni di deflusso delle acque sotterranee sono, in gran parte, guidate dall'assetto tettonico dell'area con la presenza di importanti sovrascorrimenti e faglie trascorrenti che, unitamente alla configurazione strutturale dei reciproci rapporti tra le formazioni a differente permeabilità, costituiscono sia limiti laterali di flusso, sia sistemi preferenziali di drenaggio della circolazione idrica.

I livelli piezometrici decrescono da est verso ovest fino a raggiungere la minima quota in corrispondenza dell'alveo del Fiume Nera, il quale costituisce il livello di base principale del sistema. Lungo questa linea di drenaggio dominante, diretta SO-NE, si hanno importanti sorgenti lineari responsabili di notevoli incrementi di portata del Nera stesso.

Il nucleo della dorsale del Sistema dell'Umbria Nord-Orientale è interamente saturato da acque sotterranee fino a quote superiori a 700 metri. Esso dà origine ad importanti emergenze idriche sia lineari lungo i principali corsi d'acqua che localizzate. Le varie strutture sono caratterizzate da estesi fenomeni carsici, che controllano in molte situazioni il drenaggio sotterraneo influenzando il regime delle emergenze e dalla presenza di corsi d'acqua che drenano consistenti volumi idrici sotterranei. Le emergenze puntuali sono situate prevalentemente sui fianchi occidentali delle anticlinali con portate anche di alcune centinaia di l/s.

La circolazione idrica sotterranea si esplica essenzialmente tramite un sistema più superficiale, relativo ai livelli acquiferi superiori, ed uno intermedio che si sovrappone al drenaggio profondo attuato in corrispondenza di un diffuso livello di saturazione di base.

Nel settore centro meridionale si trova la dorsale carbonatica dei Monti Martani, il cui sistema è idraulicamente chiuso nel settore nord-orientale dal passaggio stratigrafico a terreni a bassa permeabilità mentre lungo il margine sud-occidentale è confinato da un sistema

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26''), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 36 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

tettonico distensivo.

La struttura è priva di sorgenti con portate significative ed il livello di saturazione del serbatoio carbonatico si colloca al di sotto dei 200 m.s.l.m. L'acquifero principale che satura il nucleo è caratterizzato da acque naturalmente scadenti per eccessiva mineralizzazione e drena, presumibilmente, a sud-ovest, verso un livello di base posto nella struttura dei Monti di Narni e di Amelia, alimentando le grandi sorgenti delle gole del Nera.

La struttura dei Monti di Narni e di Amelia, per le caratteristiche litologiche dei terreni in affioramento, costituisce un'estesa ed importante area di infiltrazione delle acque. La dorsale si estende su una superficie in territorio umbro di circa 240 chilometri quadrati e prosegue, in direzione SE, nel Lazio, dove si raccorda con la struttura dei Monti Sabini. In corrispondenza delle Gole del Nera, all'altezza di Narni, il Fiume Nera solca trasversalmente la struttura incidendo profonde gole fino a quota 75 m.s.l.m. ed esse assumono il livello di base regionale.

L'acquifero vulcanico Vulsino è dominante soprattutto nella regione Lazio e solo marginalmente interessa il territorio regionale umbro, interagendo con il tracciato in progetto nella parte terminale tra Otricoli e Magliano Sabina, dove si hanno in affioramento delle vulcaniti. L'assetto idrogeologico è sintetizzabile con la presenza di una sequenza di depositi piroclastici e colate laviche, con permeabilità differenziale in funzione della porosità e grado di fratturazione, sovrapposta ad un basamento sedimentario prevalentemente costituito da terreni argillosi pliocenici impermeabili. La potenza della sequenza dei depositi vulcanici risulta superiore anche ai 200-300 metri e le quote piezometriche sono ubicate intorno ai 500 m.s.l.m., decrescendo al di sotto dei 300 m.s.l.m. in corrispondenza del bordo orientale della struttura.

Negli acquiferi minori vengono individuate tutte quelle aree nella quali sono presenti sistemi di circolazione idrica sotterranea che assumono importanza a carattere locale. Tali sistemi vengono generalmente suddivisi in funzione della natura delle formazioni geologiche che li costituiscono ed in tal senso sono classificabili nelle seguenti categorie: acquiferi dei depositi detritici e dei fondivalle alluvionali, acquiferi dei depositi sabbiosi-conglomeratici plio-pleistocenici, acquiferi delle formazioni torbiditiche.

Gli acquiferi dei depositi detritici e dei fondivalle sono tipici delle pianure alluvionali minori e delle fasce detritiche, in particolare quelle ubicate ai piedi delle strutture carbonatiche, nelle quali si instaura una circolazione idrica che può risultare importante per il reperimento a carattere locale di risorse idriche sotterranee. In alcuni casi, i depositi detritici possono risultare direttamente alimentati da più ampie strutture acquifere ed essere caratterizzati da una ricarica più continua e cospicua rispetto alle aree interessate soltanto da un'infiltrazione direttamente collegata all'aliquota delle precipitazioni efficaci. Anche le alluvioni di fondovalle se sufficientemente estese e con potenze significative, e qualora collegate ai corsi d'acqua più rilevanti, risultano sede di acquiferi con volumi idrici interessanti.

Gli acquiferi dei depositi sabbiosi-conglomeratici plio-pleistocenici, presenti per lo più nella fascia centro-occidentale del territorio regionale, fanno parte della sequenza continentale fluviale e lacustre plio-pleistocenica. Le litofacies sabbioso-conglomeratiche che si rinvencono in estesi affioramenti sono sede di una circolazione idrica sotterranea che risulta talora di significativo interesse locale. Unitamente ai depositi sabbioso-conglomeratici si possono inserire le formazioni di travertino che in molte situazioni risultano connesse ai

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26”), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 37 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

terreni fluvio-lacustri, come ad esempio ai piedi del versante occidentale dei Monti Martani. In tali depositi si instaura una circolazione idrica sotterranea che talora risulta consistente.

Gli acquiferi delle formazioni torbiditiche sono caratteristici dei depositi torbiditici arenacei e calcarenitici e risultano di estremo interesse per il reperimento di risorse idriche per i fabbisogni a carattere locale.

## 6 ANALISI DEI DISSESTI E DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

### 6.1 Analisi dei dissesti

Il territorio in esame, a causa della particolare situazione geomorfologica e neotettonica rendono buona parte dell'area ad elevata pericolosità idrogeologica.

Il territorio oggetto di studio insiste su due bacini idrografici con relative autorità competenti: l'Autorità di Bacino della Regione Marche e l'Autorità di Bacino del Fiume Tevere.

#### Rischio frana ed aree in dissesto

Per individuare le interferenze con i movimenti franosi censiti dal P.A.I. sono state utilizzate sia la “Carta del Rischio Idrogeologico” redatta dall'Autorità di Bacino della Regione Marche e sia la carta redatta dall'Autorità di Bacino del Fiume Tevere “Inventario dei fenomeni franosi e situazioni di rischio da frana”, dalla quale si evince la tipologia, lo stato di attività e la pericolosità.

Di seguito si riportano le interferenze con le aree a pericolosità geomorfologica cartografate nel P.A.I. (Dis. da 11-DT-D-5206 a 16-DT-D-5206):

Comune	Pericolosità	Tipo di frana	Progressive chilometriche
<b>Rifacimento Metanodotto Foligno (fraz. Colfiorito) - Gallese DN 650 (26”), DP 75 bar</b>			
Foligno	Moderata P1	Falda e/o cono di detrito inattivo	16+000 – 16+700
Foligno	Media P2	Falda e/o cono di detrito attivo	16+700 – 16+970
Foligno	Moderata P1	Falda e/o cono di detrito inattivo	16+970 – 20+000
Foligno	Moderata P1	Frana per scivolamento presunta	21+180 – 21+425
Foligno - Spello	Media P2	Falda e/o cono di detrito attivo	21+700 – 24+160
Foligno	Moderata P1	Falda e/o cono di detrito inattivo	24+890 – 29+095
Montefalco	Moderata P1	Frana per scivolamento presunta	34+380 – 34+440
Montefalco	Elevata P3	Frana per scivolamento quiescente	35+105 – 35+165



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26''), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 38 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

Montefalco	Moderata P1	Frana per scivolamento presunta	35+220 – 35+235
Montefalco	Elevata P3	Frana per scivolamento quiescente	35+235 – 35+380
Giano dell'Umbria	Media P2	Area a calanchi o in erosione attiva	42+435 – 42+520
Giano dell'Umbria	Media P2	Area a calanchi o in erosione attiva	45+140 – 45+200
Massa Martana	Moderata P1	Falda e/o cono di detrito inattivo	50+880 – 51+240
Massa Martana	Moderata P1	Falda e/o cono di detrito inattivo	51+295 – 52+385
Massa Martana	Moderata P1	Falda e/o cono di detrito inattivo	54+225 – 55+120
Massa Martana	Media P2	Falda e/o cono di detrito attivo	59+000 – 59+110
Acquasparta	Media P2	Falda e/o cono di detrito attivo	62+900 – 63+390
Montecastrilli	Media P2	Frana per scivolamento inattiva	70+520 – 70+610
Montecastrilli	Elevata P3	Frana per scivolamento quiescente	70+610 – 70+700
Montecastrilli	Media P2	Frana per scivolamento inattiva	70+700 – 70+750
Montecastrilli	Elevata P3	Frana per scivolamento attiva	70+750 – 70+930
Montecastrilli	Media P2	Frana per scivolamento inattiva	70+930 – 71+080
Montecastrilli	Elevata P3	Frana complessa attiva	71+100 – 71+140
San Gemini	Media P2	Frana per scivolamento inattiva	72+580 – 72+730
San Gemini	Elevata P3	Frana per scivolamento quiescente	72+830 – 72+860
San Gemini	Elevata P3	Frana per scivolamento quiescente	73+235 – 73+410
San Gemini	Elevata P3	Frana per scivolamento quiescente	74+120 – 74+140
Narni	Elevata P3	Colata di detrito quiescente	91+070 – 91+095
Narni	Elevata P3	Frana complessa quiescente	97+820 – 97+850
Narni	Elevata P3	Frana per scivolamento quiescente	97+850 – 97+920
Narni	Elevata P3	Frana per scivolamento attiva	99+160 – 99+200
Narni	Elevata P3	Frana complessa quiescente	99+430 – 99+530

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26”), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 39 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

Narni	Elevata P3	Frana per scivolamento quiescente	99+620 – 99+700
<b>Derivazione per Foligno DN 100 (4”), DP 75 bar</b>			
Foligno	Moderata P1	Falda e/o cono di detrito inattivo	0+000 – 0+330
Foligno	Media P2	Falda e/o cono di detrito attivo	0+330 – 0+950
Foligno	Moderata P1	Falda e/o cono di detrito inattivo	0+950 – 1+735
<b>Rifacimento All. Comune di Bevagna DN 100 (4”), DP 75 bar</b>			
Bevagna	Media P2	Falda e/o cono di detrito attivo	0+020 – 0+160
<b>Rifacimento All. Comune di San Gemini DN 100 (4”), DP 75 bar</b>			
San Gemini	Elevata P3	Frana per scivolamento quiescente	0+680 – 0+740

**Tab. 6.1-A** – Tratti con interferenze aree a pericolosità geomorfologica cartografate nel P.A.I.

Per quanto riguarda i tracciati relativi al “Rifacimento All. dell’acqua minerale Sangemini DN 100 (4”), DP 75 bar” ed al “Ricollegamento All. Centrale Cog. Edison Term. DN 400 (16”), non presentano alcuna interferenza con aree a rischio geomorfologico cartografate dall’Autorità di Bacino del Fiume Tevere.

Anche per i metanodotti in dismissione sono state individuate le interferenze con le aree a pericolosità geomorfologica cartografate nel P.A.I. (Dis. 90-DT-D-5206) e di seguito riportate:

Comune	Pericolosità	Tipo di frana	Progressive chilometriche
<b>Metanodotto (4500220) Recanati -Foligno DN 600 (24”), MOP 70 bar</b>			
Foligno	Media P2	Falda e/o cono di detrito attivo	4+825 – 4+970
Foligno	Media P2	Falda e/o cono di detrito attivo	5+490 – 5+585
Foligno	Media P2	Falda e/o cono di detrito attivo	9+030 – 9+070
Foligno	Moderata P1	Falda e/o cono di detrito inattivo	14+940 – 15+340
Foligno	Media P2	Falda e/o cono di detrito attivo	15+340 – 15+590
Foligno	Moderata P1	Falda e/o cono di detrito inattivo	15+590 – 16+265
Foligno	Media P2	Falda e/o cono di detrito attivo	16+265 – 16+435
Foligno	Moderata P1	Falda e/o cono di detrito inattivo	16+435 – 18+125
Foligno	Media P2	Falda e/o cono di detrito attivo	18+125 – 18+760

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26''), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 40 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

Foligno	Moderata P1	Falda e/o cono di detrito inattivo	18+760 - 20+470
Foligno	Moderata P1	Falda e/o cono di detrito inattivo	20+860 – 20+915
Foligno - Spello	Media P2	Falda e/o cono di detrito attivo	20+915 – 21+100
Spello	Moderata P1	Falda e/o cono di detrito inattivo	21+100 – 21+245
Spello	Media P2	Falda e/o cono di detrito attivo	21+245 – 21+495
Spello - Foligno	Moderata P1	Falda e/o cono di detrito inattivo	21+495 – 22+785

**Tab. 6.1-B** – Tratti con interferenze aree a pericolosità geomorfologica cartografate nel P.A.I. relativi al "Metanodotto (4500220) Recanati-Foligno DN 600 (24''), MOP 70 bar"

Comune	Pericolosità	Tipo di frana	Progressive chilometriche
<b>Metanodotto (4500320) Foligno-Terni DN 550 (22''), MOP 70 bar</b>			
Foligno	Moderata P1	Falda e/o cono di detrito inattivo	0+000 – 5+380
Montefalco	Elevata P3	Frana per scivolamento quiescente	6+545 – 6+645
Montefalco	Media P2	Falda e/o cono di detrito attivo	0+300 – 0+425 All. Fornace Briziarelli
Bevagna	Media P2	Falda e/o cono di detrito attivo	1+285 – 1+510 All. Fornace Briziarelli
Montefalco	Moderata P1	Frana per scivolamento presunta	7+600- 7+630
Montefalco	Elevata P3	Frana complessa quiescente	8+035 – 8+135
Montefalco	Elevata P3	Frana per scivolamento quiescente	8+350 – 8+395
Montefalco	Elevata P3	Frana per scivolamento quiescente	10+050 – 10+080
Montefalco	Elevata P3	Frana per scivolamento quiescente	10+135 – 10+205
Montefalco	Moderata P1	Frana per scivolamento presunta	10+205 – 10+235
Montefalco	Elevata P3	Frana per scivolamento quiescente	11+240 – 11+365
Montefalco	Elevata P3	Frana per scivolamento quiescente	11+380 – 11+455
Giano dell'Umbria	Media P2	Area a calanchi o in erosione attiva	17+945 – 18+025
Massa Martana	Moderata P1	Falda e/o cono di detrito inattivo	26+080 – 26+435



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26''), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 41 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

Massa Martana	Moderata P1	Falda e/o cono di detrito inattivo	26+480 – 27+525
Massa Martana	Moderata P1	Falda e/o cono di detrito inattivo	29+400 – 30+300
Massa Martana	Elevata P3	Frana per scivolamento quiescente	33+150 – 33+195
Massa Martana	Media P2	Falda e/o cono di detrito attivo	33+925 – 34+010
Acquasparta	Media P2	Falda e/o cono di detrito attivo	37+510 -38+005
Acquasparta	Media P2	Falda e/o cono di detrito attivo	40+070 – 40+650
San Gemini	Elevata P3	Frana per scivolamento quiescente	46+350 – 46+620
San Gemini	Elevata P3	Frana complessa quiescente	48+715 – 48+810
San Gemini	Elevata P3	Frana per scivolamento attiva	50+525 – 50+550
Narni	Elevata P3	Frana per scivolamento quiescente	53+355 – 53+440

**Tab. 6.1-C** – Tratti con interferenze aree a pericolosità geomorfologica cartografate nel P.A.I. relativi al “Metanodotto (4500320) Foligno-Terni DN 550 (22’'), MOP 70 bar”

Comune	Pericolosità	Tipo di frana	Progressive chilometriche
<b>Metanodotto (4500350) Foligno-Terni-Civita-Roma O. tr. Terni-Civita Castellana DN 550 (22’'), MOP 70 bar</b>			
Narni	Elevata P3	Colata di detrito quiescente	5+075 – 5+095
Narni	Moderata P1	Frana per scivolamento presunta	9+640 – 9+865
Narni	Elevata P3	Frana complessa quiescente	11+390 – 11+430
Narni	Elevata P3	Frana per scivolamento quiescente	11+430 – 11+485
Otricoli	Elevata P3	Frana per scivolamento attiva	15+700 – 15+770
Otricoli	Elevata P3	Frana per scivolamento quiescente	16+490 – 16+680

**Tab. 6.1-D** – Tratti con interferenze aree a pericolosità geomorfologica cartografate nel P.A.I. relativi al “Metanodotto (4500350) Foligno-Terni-Civita-Roma O. Tr. Terni-Civita Castellana DN 550 (22’'), MOP 70 bar”

I Piani, sulla base delle conoscenze acquisite e dei principi generali contenuti nella normativa vigente, classificano i territori in funzione delle diverse condizioni di pericolosità, nonché gli elementi a rischio, nelle seguenti classi:

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26''), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 42 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

- Pericolosità

- P4 (pericolosità molto elevata);
- P3 (pericolosità elevata);
- P2 (pericolosità media);
- P1 (pericolosità moderata).

- Elementi a rischio

- R4 (rischio molto elevato);
- R3 (rischio elevato);
- R2 (rischio medio);
- R1 (rischio moderato).

Le classi di pericolosità identificano il regime dei vincoli alle attività di trasformazione urbanistica ed edilizia; le classi degli elementi a rischio, invece, costituiscono elementi di riferimento prioritari per la programmazione degli interventi di mitigazione e le misure di protezione civile.

La disciplina delle aree a pericolosità, sono normate dall'art. 9 bis del Decreto n. 18/2018 "Prima attribuzione della pericolosità alle aree di versante interessate da dissesto per movimenti gravitativi" di cui all'elaborato "Inventario dei fenomeni franosi".

Per le aree di versante interessate da dissesto per movimenti gravitativi, individuate nell'elaborato "Piano Stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI) - inventario dei fenomeni franosi e situazioni di rischio da frana" (Dis. da 11-DT-D-5206 a 16-DT-D-5206), non oggetto di valutazione del livello di rischio, è stata effettuata l'attribuzione della pericolosità mediante l'applicazione semplificata dei criteri contenuti nell'allegato alle presenti norme recante "Procedura di individuazione, delimitazione e valutazione delle situazioni di rischio da frana", individuando le fasce di pericolosità da dissesto per fenomeni gravitativi.

Livello di pericolosità		Stato di attività	Tipo di fenomeno
P4	pericolosità molto elevata	fenomeno attivo	frana per crollo o ribaltamento; <i>debris flow</i> (colata di detrito); - orlo di scarpata di frana
P3	pericolosità elevata	fenomeno attivo	frana per scivolamento; frana per colamento; frana complessa; area con franosità diffusa; area interessata da deformazioni gravitative profonde (DGPV); area interessata da deformazioni superficiali lente e/o soliflusso; frana non cartografabile.
		fenomeno quiescente	frana per crollo o ribaltamento; frana per scivolamento; frana per colamento; frana complessa; area con franosità diffusa; area interessata da deformazioni gravitative profonde (DGPV); <i>debris flow</i> (colata di detrito); orlo di scarpata di frana; frana non cartografabile.
P2	pericolosità media	fenomeno attivo	Falda e/o cono di detrito; area a calanchi di erosione
		fenomeno quiescente	Falda o cono di detrito

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26''), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 43 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

		fenomeno inattivo	frana per crollo o ribaltamento; frana per scivolamento; frana per colamento; frana complessa; area con franosità diffusa; area interessata da deformazioni gravitative profonde (DGPV); <i>debris flow</i> (colata di detrito); orlo di scarpata di frana; frana non cartografabile
PI	pericolosità bassa	fenomeno inattivo	Falda o cono di detrito
		fenomeno presunto	frana per scivolamento; frana per colamento; frana complessa; falda e/o cono di detrito; <i>debris flow</i> (colata di detrito); frana presunta; orlo di scarpata di frana

**Tab. 6.1.E** – Pericolosità geomorfologica applicata nella cartografia PAI “Inventario dei fenomeni franosi e situazioni di rischio da frana”.

### Rischio idraulico

Il P.A.I. suddivide il reticolo fluviale in reticolo principale, reticolo secondario, reticolo minore e reticolo marginale in funzione alle caratteristiche idrauliche, al posizionamento geografico ed alla natura geomorfologica.

La zonazione del reticolo idrografico è contenuta nell'elaborato “Carta della zonazione del reticolo idrografico”.

Il Piano di Assetto idraulico individua tre fasce a seconda delle diverse condizioni di sicurezza idraulica da garantire e si classificano in:

**Fascia A:** fascia che persegue l'obiettivo di garantire generali condizioni di sicurezza idraulica, assicurando il libero deflusso della piena di riferimento e il mantenimento e/o il recupero delle condizioni di equilibrio dinamico dell'alveo e favorendo l'evoluzione naturale del fiume.

**Fascia B:** fascia che persegue l'obiettivo di mantenere e migliorare le condizioni di invaso della piena di riferimento, unitamente alla conservazione e al miglioramento delle caratteristiche naturali e ambientali.

**Fascia C:** persegue l'obiettivo di aumentare il livello di sicurezza delle popolazioni mediante la predisposizione prioritaria, da parte degli Enti competenti ai sensi della L. 24 febbraio 1992, n. 225 e successive modificazioni e/o integrazioni, di programmi di previsione e prevenzione, nonché dei piani di emergenza, tenuto conto delle ipotesi di rischio derivanti dalle indicazioni del P.A.I.

Di seguito si riportano le interferenze con le aree cartografate nel P.A.I. (vedi Dis. 11/12/13/15/17-DT-D-5217):

Comune	Fasce fluviali e zone a rischio	Progressive chilometriche	Impianto
<b>Rifacimento Metanodotto Foligno (Fraz. Colfiorito) - Gallese DN 650 (26''), DP 75 bar</b>			
Foligno	Fascia C	16+070 – 16+080	
Foligno	Fascia B	16+080 – 16+090	

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26''), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 44 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

Foligno	Fascia A	16+090 – 17+905	
Foligno	Fascia B	17+905 – 18+172	PIL 3 (KP 17+910)
Foligno	Fascia A	18+172 – 19+345	
Foligno	Fascia B	19+345 – 19+360	
Spello	Fascia A	22+055 – 23+340	PIL 5 (KP 22+610)
Spello	Fascia B	23+340 – 23+345	
Spello	Fascia C	23+455 – 23+610	
Spello	Fascia B	23+610 – 23+665	
Spello	Fascia A	23+665 – 24+310	PIDI 6 (KP 24+220)
Spello	Fascia B	24+310 – 24+610	
Spello	Fascia C	24+610 – 24+835	
Spello/Foligno	Fascia A	24+835 – 25+260	
Foligno	Fascia B	25+260 – 25+590	
Foligno	Fascia C	25+590 – 25+795	
Foligno	Fascia B	25+795 – 26+155	
Foligno	Fascia C	26+155 – 26+310	
Foligno	Fascia B	26+310 – 26+500	
Foligno	Fascia C	26+500 – 27+650	
Foligno	Fascia B	27+650 – 27+980	
Foligno	Fascia A	27+980 – 28+830	
Foligno	Fascia C	29+175 – 29+465	
Foligno	Fascia B	29+465 – 29+550	
Foligno/Bevagna	Fascia A	29+550 – 30+225	
Bevagna	Fascia B	30+225 – 30+245	
Bevagna	Fascia C	30+245 – 30+310	
Massa Martana	Fascia A	54+240 – 54+250	
Acquasparta	Fascia A	65+740 – 65+785	
Acquasparta	Fascia C	65+785 – 65+790	
Montecastrilli	Fascia A	69+315 – 69+400	PIDI 12 (KP 69+390)
Narni	Fascia C	83+060 – 83+075	
Narni	Fascia B	83+075 – 83+085	
Narni	Fascia A	83+085 – 84+925	
Narni	Fascia B	84+925 – 85+100	
Narni	Fascia C	85+100 – 85+205	
Narni	Zona a rischio R2	85+205 – 85+225	PIDI 15 (KP 85+210)
Narni	Zona a rischio R2	85+325 – 85+340	
Narni	Fascia C	85+340 – 85+345	
Narni	Fascia C	87+857 – 87+862	
Narni	Fascia B	87+862 – 87+866	

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26”), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 45 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

Narni	Fascia A	87+866 – 87+933	
Narni	Fascia B	87+933 – 87+934	
Narni	Fascia C	87+934 – 87+936	
Magliano Sabina	Zona A	105+445 – 105+720	
Magliano Sabina	Zona A	105+750 – 107+170	
<b>Derivazione per Foligno DN 100 (4”), DP 75 bar</b>			
Foligno	Fascia B	0+040 – 0+060	
Foligno	Fascia A	0+060 – 0+340	
Foligno	Fascia B	0+340 – 0+360	
Foligno	Fascia C	0+360 – 0+395	
Foligno	Fascia B	1+605 – 1+685	
<b>Rifacimento All. Comune di Bevagna DN 100 (4”), DP 75 bar</b>			
Bevagna	Fascia C	0+205 – 0+215	
Bevagna	Fascia B	0+215 – 0+285	
Bevagna	Fascia A	0+285 – 0+455	
Bevagna	Fascia A	1+070 – 1+455	
<b>Rifacimento All. Fornace Briziarelli DN 100 (4”), DP 75 bar</b>			
Bevagna	Fascia A	0+000 – 0+010	PIDA (KP 0+010)
<b>Rifacimento All. delle acque minerali Sangemini DN 100 (4”), DP 75 bar</b>			
Montecastrilli	Fascia A	0+000 – 0+075	
<b>Ricollegamento All. Centrale COG. Edison Term, DN 400 (16”), DP 75 bar</b>			
Narni	Fascia C	0+000 – 0+130	
Narni	Fascia C	0+210 – 0+350	
Narni	Fascia B	0+350 – 0+615	
Narni	Fascia A	0+615 – 1+755	
<b>Rifacimento All. com. di Foligno 2° presa DN 150 (6”), DP 75 bar</b>			
Foligno	Fascia B	0+028 – 0+045	
Foligno	Fascia A	0+045 – 0+340	PIDA (KP 0+340)
<b>Ricollegamento Met. S. Sepolcro – Foligno DN 250 (10”), DP 75 bar</b>			
Spello	Fascia A	0+000 – 0+130	
<b>Rifacimento All. comune di Acquasparta DN 100 (4”), DP 75 bar</b>			
Acquasparta	Fascia A	0+326 – 0+340	

**Tab. 6.1.F** – Tratti con interferenze idrauliche cartografate nel P.A.I.

Per quanto riguarda i tracciati relativi al “Rifacimento All. Comune di Montefalco DN 100 (4”)” ed al “Rifacimento All. Comune di San Gemini DN 100 (4”)”, non presentano alcuna interferenza con aree a rischio idraulico cartografate dall’Autorità di Bacino del Fiume Tevere.

Anche per i metanodotti in dismissione sono state individuate le interferenze con le aree a pericolosità idraulica cartografate nel P.A.I. (Dis. 90-DT-D-5217) e di seguito riportate:

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26”), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 46 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

Comune	Fasce fluviali e zone a rischio	Progressive chilometriche	Impianti
<b>Metanodotto (4500220) Recanati-Foligno DN 600 (24”), MOP 70 bar</b>			
Foligno	Fascia B	14+925 – 14+930	
Foligno	Fascia A	14+930 – 16+530	PIL 4500220/19 (KP 15+012)
Foligno	Fascia B	16+530 – 17+000	
Foligno	Fascia A	17+000 – 17+800	
Foligno	Fascia B	17+800 – 17+825	
Foligno	Fascia B	17+875 – 17+910	
Foligno	Fascia A	17+910 – 18+165	PIDI 4500220/20 (KP 17+951)
Foligno	Fascia B	18+165 – 18+180	
Foligno	Fascia C	18+180 – 18+200	
Foligno	Fascia C	20+940 – 20+955	
Foligno	Fascia B	20+955 – 20+970	
Spello	Fascia A	20+970 – 21+440	
Spello	Fascia B	21+440 – 21+445	
Foligno	Fascia A	21+630 – 22+600	
Foligno	Fascia C	22+600 – 22+605	

**Tab. 6.1.G** – Tratti con interferenze idrauliche cartografate nel P.A.I. relativi al “Metanodotto (4500220) Recanati-Foligno DN 600 (24”), MOP 70 bar”

Comune	Fasce fluviali e zone a rischio	Progressive chilometriche	Impianti
<b>Metanodotto (4500320) Foligno-Terni DN 550 (22”), MOP 70 bar</b>			
Foligno	Fascia C	0+660 – 1+850	
Foligno	Fascia B	1+850 – 2+280	
Foligno	Fascia C	2+280 – 2+830	
Foligno	Fascia B	2+830 – 2+840	
Foligno	Fascia A	2+840 – 2+910	
Foligno	Fascia B	2+910 – 3+235	
Foligno	Fascia A	3+235 – 3+670	
Foligno	Fascia B	3+670 – 3+725	
Foligno	Fascia C	3+725 – 3+895	
Foligno	Fascia B	3+895 – 4+360	
Foligno	Fascia C	4+360 – 4+555	
Foligno	Fascia A	4+555 – 4+625	
Foligno	Fascia C	4+755 – 4+840	
Foligno	Fascia B	4+840 – 4+850	
Foligno	Fascia C	4+850 – 4+865	



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26''), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 47 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

Foligno	Fascia B	4+865 – 5+070	
Foligno	Fascia A	5+070 – 6+255	
Foligno	Fascia B	6+255 – 6+265	
Acquasparta	Fascia A	40+950 – 40+985	
Acquasparta	Fascia B	40+985 – 41+000	
Acquasparta	Fascia C	41+000 – 41+080	
Acquasparta	Fascia A	43+435 – 43+760	
Narni	Fascia B	54+375 – 54+400	
Narni	Zona a rischio R4	54+400 – 54+621	
Narni	Fascia A	54+621 – 54+680	
Narni	Zona a rischio R4	54+680 – 54+690	
Narni	Fascia A	54+690 – 56+815	PIDI 4500320/11.1 (KP 55+700)
Narni	Fascia B	56+815 – 57+170	
Narni	Fascia C	57+170 – 57+420	
Narni	Zona a rischio R2	57+420 – 57+425	
Narni	Zona a rischio R2	57+535 – 57+570	
Narni	Fascia C	57+570 – 57+595	
Narni	Fascia B	57+595 – 57+645	
Narni	Fascia C	57+645 – 57+720	

**Tab. 6.1.H** – Tratti con interferenze idrauliche cartografate nel P.A.I. relativi al "Metanodotto (4500320) Foligno-Terni DN 550 (22''), MOP 70 bar"

Comune	Fasce fluviali e zone a rischio	Progressive chilometriche	Impianti
<b>Metanodotto (4500350) Foligno-Terni-Civita-Roma O. tr. Terni-Civita Castellana DN 550 (22''), MOP 70 bar</b>			
Narni	Fascia C	1+853 – 1+881	
Narni	Fascia B	1+881 – 1+888	
Narni	Fascia A	1+888 – 1+949	
Narni	Fascia B	1+949 – 1+953	
Narni	Fascia C	1+953 – 1+955	
Magliano Sabina	Zona A	19+175 – 19+435	
Magliano Sabina	Zona A	19+470 – 20+930	

**Tab. 6.1.I** – Tratti con interferenze idrauliche cartografate nel P.A.I. relativi al "Metanodotto (4500350) Foligno-Terni-Civita-Roma O. tr. Terni-Civita Castellana DN 550 (22''), MOP 70 bar"

Comune	Fasce fluviali e zone a rischio	Progressive chilometriche	Impianto
<b>All. Com. di Foligno 2<sup>a</sup> pr. DN 150 (6''), MOP 70 bar</b>			
Foligno	Fascia A	0+000 – 0+200	
<b>All. Fornace Briziarelli DN 100 (4''), MOP 70 bar</b>			

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26”), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 48 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

Comune	Fasce fluviali e zone a rischio	Progressive chilometriche	Impianto
Montefalco / Bevagna	Fascia A	0+000 – 1+350	PIDS 4102683/1 (KP 0+000)
Bevagna	Fascia B	1+350 – 1+385	
Bevagna	Fascia C	1+385 – 1+400	
Bevagna	Fascia C	1+430 – 1+440	
Bevagna	Fascia B	1+440 – 1+520	
Bevagna	Fascia A	1+520 -1+585	
Bevagna	Fascia A	2+070 – 2+340	PIDA 4102683/2 (KP 2+340)
<b>All. Com. di Bevagna DN 80 (3”), MOP 70 bar</b>			
Bevagna	Fascia A	0+000 – 0+330	PIDS 4103259/1 (KP 0+000) PIDA 4103259/2 (KP 0+330)
<b>All. Centrale Cog. Edison Termoelettrica - Terni DN 100 (4”) MOP 70 bar</b>			
Narni (TR)	Fascia A	0+000 – 0+045	

**Tab. 6.1.L** – Tratti con interferenze idrauliche cartografate nel P.A.I. relativi ai metanodotti secondari in dismissione

## 6.2 Descrizione degli interventi progettuali

Dall'analisi geomorfologica è emerso che i tracciati in progetto presentano alcune criticità geomorfologiche legate prevalentemente all'instabilità dei versanti a substrato, per la maggior parte argilloso.

Tuttavia, tali criticità sono puntualmente superate mediante ricorso ad opere trenchless o, alternativamente, ad opere di contenimento e/o riduzione delle pressioni interstiziali (opere di drenaggio) e per le quali aree sono state eseguite puntuali verifiche di stabilità dei versanti.

La morfologia, associata ai litotipi affioranti, presenta sia superfici sub-pianeggianti e sia versanti da moderatamente a notevolmente acclivi, degradanti verso i fondivalle dei corsi d'acqua principali e secondari.

La natura dei sedimenti fa sì che, in determinate condizioni, tali depositi possano muoversi verso il basso generando movimenti gravitativi lungo i versanti. Le frane possono assumere notevoli dimensioni, attivandosi per infiltrazione d'acqua e/o scalzamento alla base dei versanti in prossimità dei corsi d'acqua. Si tratta di vere e proprie deformazioni plastiche che impegnano interi pendii i quali scorrono con grande lentezza, ma con continuità, come un liquido viscoso, suddividendosi in varie parti caratterizzate da diversa velocità che si sovrappongono fino a che non avviene il deposito a valle, dove i materiali sono completamente caoticizzati, e si arrestano assestandosi con ulteriori piccoli movimenti.

Per ovviare alle criticità geomorfologiche riscontrate, il progetto dell'opera dovrà prevedere una serie di accorgimenti e soluzioni mirate al consolidamento dei versanti con paratie di

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26”), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 49 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

pali, muri in gabbioni o con opere di drenaggio per l'allontanamento delle acque superficiali per evitare l'imbibizione della coltre alterata e degradata.

I casi di maggiore criticità evidenziano, per lo più, movimenti franosi di scivolamento traslazionale o rotazionale e colamenti diffusi; da notare anche alcune aree caratterizzate da fenomeni localizzati e di esigua profondità come i soliflussi, le erosioni spondali ed i ruscellamenti concentrati.

Laddove non è possibile proteggere la condotta con opere ingegneristiche puntuali, si è ricorso all'inserimento di opere trenchless (Microtunnel e Trivellazioni Orizzontali Controllate).

Altra criticità geomorfologica è legata alla presenza di creste strette e allungate, riscontrate nelle aree montuose.

In linea generale, lungo il tracciato, le creste rappresentano un corridoio ideale per il passaggio del metanodotto, perché permettono di rimanere al di fuori dei versanti che le delimitano, interessati frequentemente da movimenti franosi.

In alcuni casi queste creste sono invece delimitate da ripidi versanti interessati da fenomeni di erosione idrica diffusa, talora incanalata, e da movimenti di massa. Tali processi potrebbero diventare regressivi nel corso del tempo, andando ad assottigliare ulteriormente la zona di cresta e scalzando alla base la condotta.

Per quanto riguarda gli attraversamenti fluviali si evidenzia che i corsi d'acqua, verranno intercettati nella maggior parte dei casi a cielo aperto prevedendo un accurato e ponderato approfondimento della posa della condotta; soltanto in casi limitati verranno realizzati mediante tecnologia trenchless.

L'attraversamento dei corsi d'acqua e la percorrenza di alcuni tratti in alveo necessitano di opere di sistemazione idraulica quali: briglie in gabbioni, ricostituzione spondale in massi ed in gabbioni, ricostituzioni d'alveo in massi, gabbioni e materassini metallici.

Le principali criticità geomorfologiche riscontrate e le soluzioni progettuali da adottare sono riassunte nella seguente tabella:

Prog. Km da	Prog. Km a	Luoghi e eventuali criticità riscontrate	Soluzioni progettuali da adottare per porre il tracciato in sicurezza
<b>Rifacimento Metanodotto Foligno (fraz. Colfiorito) - Gallese DN 650 (26”), DP 75 bar</b>			
0+220	---	Attraversamento Rio di Cesi I	Palizzate in destra e sinistra idrografica
0+475	0+930	Attraversamento versante ripido boscato con elevata rottura di pendenza (Monte Trella)	Trenchless (microtunnel) di L=471 metri
2+090	---	Attraversamento Rio di Cesi II	Palizzate in destra e sinistra idrografica
2+125	2+230	Versante boscato	Briglie in sacchetti + palizzate con cunette a tergo
3+215	---	Attraversamento strada bianca	Palizzate a monte e a valle dell'attraversamento stradale
5+225	---	Attraversamento strada bianca	Palizzate a monte e valle dell'attraversamento stradale
5+650	5+735	Versante boscato	Palizzate
7+630	7+970	Risalita versante boscato località Franca ad andamento ondulato con presenza di scarpata al piede e di	Tale zona verrà oltrepassata con tecnologia trenchless (microtunnel) avente L= 342 metri seguendo

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26''), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 50 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

Prog. Km da	Prog. Km a	Luoghi e eventuali criticità riscontrate	Soluzioni progettuali da adottare per porre il tracciato in sicurezza
		abitazioni lungo la risalita	approssimativamente lo stesso allineamento del metanodotto esistente
9+870	10+100	Percorrenza	Briglie in sacchetti + palizzate
10+025	---	Attraversamento Fosso Vallecorno	Opere di regimazione idraulica sia spondale e sia di fondo (rivestimento in massi). Briglia a valle dell'attraversamento
14+000	14+730	Percorrenza	Briglie in sacchetti
14+770	---	Attraversamento Strada Comunale Ravignano	Opere di contenimento scarpate a monte e valle (muro cellulare in legname a monte e gabbionata a valle)
14+870	14+910	Percorrenza tratto a mezzacosta con scarpate morfologiche evidenti e presenza di un insediamento abitativo in località Rivignano	Opere di contenimento a protezione dei fabbricati a monte (paratia di pali)
14+900	15+200	Percorrenza	Letto di posa drenante
15+720	15+870	Percorrenza	Letto di posa drenante
15+730	---	Versante	Muro cellulare in legname
15+950	---	Attraversamento Strada Provinciale n. 449	Muro cellulare in legname
16+115	16+200	Percorrenza	Opere di contenimento a valle e a monte della condotta (gabbionata)
16+525	---	Attraversamento Fiume Topino I	Ripristino spondale con scogliera e rivestimento alveo in massi
18+890	19+175	Attraversamento Fiume Topino II	Trenchless (microtunnel) di L=285 metri
19+280	---	Attraversamento Fiume Topino III	Regimazione idraulica delle sponde con scogliera in massi
20+330	21+680	Percorrenza stretta del Fosso Treggiano e superficie irregolare degradante verso la strada bianca; Versante ondulato abbastanza acclive con solchi di erosione in località San Sebastiano interessato da frane per scivolamento presunto	Trenchless (microtunnel) di L=1353 metri
21+950	---	Attraversamento Torrente Chiona I	Palizzate in destra e sinistra idrografica
24+870	---	Attraversamento Torrente Chiona II	Palizzate in destra e sinistra idrografica
29+835	30+130	Attraversamento Torrente Teverone, Fiume Clitunno e Torrente Timia	Trenchless (T.O.C.) di L= 323 metri
30+615	---	Attraversamento Fosso Malcompare I	Palizzate in destra e sinistra idrografica
31+475	---	Attraversamento Fosso Malcompare II	Palizzate in destra e sinistra idrografica
31+700	31+900	Percorrenza in prossimità della Fonte Mugeni	Riempimento dello scavo con materiale drenante per evitare di interrompere il flusso idrico nel laghetto
33+195	33+260	Percorrenza	Trincea drenante fuori condotta in destra senso gas
33+965 35+200	35+170 35+765	Percorrenza rilievi collinari di Montefalco particolarmente instabili in località Casale	Trenchless (microtunnel) di L=1223 metri Trenchless (microtunnel) di L=565 metri

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26''), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 51 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

Prog. Km da	Prog. Km a	Luoghi e eventuali criticità riscontrate	Soluzioni progettuali da adottare per porre il tracciato in sicurezza
38+025	---	Attraversamento Torrente Attone	Palizzate in destra e sinistra idrografica
40+822	---	Attraversamento Torrente Puglia	Palizzate in destra e sinistra idrografica
42+450	43+000	Percorrenza	Opere di regimazione idraulica superficiale (palizzate e fascinate)
44+910	45+060	Percorrenza	Letto di posa drenante
45+130	45+300	Percorrenza	Opere di regimazione idraulica (palizzate e fascinate) longitudinalmente alla condotta
48+640 49+560	49+200 49+795	Percorrenza	Opere di contenimento finalizzate ai ripristini della scarpata a monte della strada bianca (muro in pietrame e calcestruzzo oppure muro in c.a.)
51+150	51+200	Percorrenza	Palizzate a protezione delle scarpate
52+300	---	Attraversamento Fosso	Palizzate in destra e sinistra idrografica
54+250	---	Attraversamento Torrente Tribio	Ripristino spondale con gabbionate e rivestimento alveo in massi
58+090	58+150	Percorrenza	Trincee drenanti in destra e sinistra della condotta (per presenza di frane in prossimità della condotta)
59+215	59+545	Attraversamento versante ripido boscato con elevata rottura di pendenza in località Molinaccio	Trenchless (microtunnel) di L=332 metri
59+645	---	Attraversamento Fosso	Ripristino spondale con scogliera e rivestimento alveo in massi
59+645	60+000	Percorrenza	Briglie in sacchetti
60+325	---	Attraversamento Fosso	Ripristino spondale con scogliera e rivestimento alveo in massi
60+530 60+750	60+680 60+800	Percorrenza	Letto di posa drenante
64+845	---	Attraversamento Fosso di Portaria	Palizzate in destra e sinistra idrografica
65+770	---	Attraversamento Torrente Naia I	Ripristino spondale con scogliera
66+925	---	Attraversamento Torrente Naia III	Ripristino spondale in c.a.
67+475	68+170	Versante abbastanza irregolare con solchi di erosione evidenti e presenza di insediamenti abitativi e produttivi zona industriale Montecastrilli	Trenchless (T.O.C.) di L=716 metri
69+400	69+700	Percorrenza	Letto di posa drenante
69+740	70+150	Percorrenza tratto a mezzacosta su litologie argillose	Dreno a monte della condotta
70+405	71+620	Versanti interessati da intensa attività erosiva e da movimenti franosi in località Moscignano	Trenchless (microtunnel) di L=1227
71+600	76+600	Percorrenza fondovalle Torrente Caldaro con alveo stretto e versanti fortemente ondulati e con erosione superficiale diffusa soprattutto nella parte medio-alta del versante, con tendenza a formare delle piccole	N. 1 trenchless (T.O.C.) di L=1127 metri N. 1 trenchless (T.O.C.) di L=593 metri N. 1 trenchless (T.O.C.) di L=286 metri

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26''), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 52 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

Prog. Km da	Prog. Km a	Luoghi e eventuali criticità riscontrate	Soluzioni progettuali da adottare per porre il tracciato in sicurezza
		superfici terrazzate alla base; i versanti presentano fenomeni di instabilità strettamente legati alla morfologia ed alla litologia	
71+775	---	Attraversamento Torrente Caldaro I	Ripristino spondale con scogliera in massi
71+930	---	Attraversamento Torrente Caldaro II	Ripristino spondale con scogliera in massi
74+375 74+750	74+700 74+880	Percorrenza	Opere di protezione spondale con scogliera in massi in sinistra idrografica per evitare erosione spondale
75+370	---	Attraversamento Torrente Caldaro III	Ripristino spondale con scogliera in massi
76+365	---	Attraversamento Torrente Caldaro IV	Ripristino spondale con scogliera in massi
76+510	---	Attraversamento Torrente Caldaro V	Ripristino spondale con scogliera in massi
76+765	---	Attraversamento Fosso Misciano	Ripristino spondale con scogliera e rivestimento alveo in massi
80+230	---	Attraversamento Torrente Caldaro VI	Ripristino spondale con scogliera in massi
82+635	---	Attraversamento Torrente Caldaro VII	Ripristino spondale con scogliera in massi
83+125	83+485	Attraversamento Fiume Nera	Trenchless (microtunnel) di L=363 metri
85+470	85+900	Risalita del versante dopo attraversamento Canale Recentino che presenta ondulazioni ed avvallamenti con solchi di erosione diffusi	Attraversamento del Canale e del versante in destra idrografica mediante realizzazione di una trenchless (T.O.C.) di L= 443 metri
87+745	88+030	Attraversamento Torrente L'Aia, S.P. n. 64 (Zona Z.S.C. e Z.P.S.)	Trenchless (T.O.C.) di L=326 metri
88+130	---	Attraversamento Fosso delle Valli	Palizzate in destra e sinistra idrografica
88+278	---	Attraversamento Fosso dell'Acqua	Palizzate in destra e sinistra idrografica
88+660	88+900	Percorrenza	Letto di posa drenante
91+080	91+100	Colata di detrito quiescente	
92+060	---	Attraversamento Fosso Costa Romana	Palizzate in destra e sinistra idrografica
93+050	93+185	Risalita Colle Sgatrielli e presenza di insediamenti abitativi in località Fondi di S. Antonio, prosegue la sua percorrenza in parallelismo con la Strada Statale n. 3 dove è prevista la realizzazione di una trenchless in località Madonna Scoperta	Ottimizzazione del tracciato con percorrenza in parallelismo della condotta con la S.S. n. 3 realizzazione di una trenchless (microtunnel) di L=126 metri
95+185	---	Attraversamento Strada Fongalle	Gabbionate per ripristino scarpata a monte della strada
96+350	---	Percorrenza strada comunale bianca in località Schifanoia	Gabbionata per scarpata a monte della strada bianca



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26''), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 53 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

Prog. Km da	Prog. Km a	Luoghi e eventuali criticità riscontrate	Soluzioni progettuali da adottare per porre il tracciato in sicurezza
96+360	96+480	Percorrenza strada comunale bianca in località Schifanoia	Paratia di pali trivellati a sostegno della condotta e della strada lungo il tratto sotto strada
96+785	---	Attraversamento strada bianca	Palizzata a monte e a valle della strada bianca
96+960	---	Attraversamento strada bianca	Gabbionate interraste a monte e a valle dell'attraversamento strada bianca
97+000	97+130	Percorrenza	Dreno fuori condotta
97+175	---	Attraversamento strada comunale	Gabbionate interraste a monte e a valle dell'attraversamento stradale
97+295	97+375	Percorrenza	Dreno fuori condotta
97+380	97+615	Percorrenza	Dreno sotto condotta
97+785	98+035	Percorrenza Fosso di Schifanoia. I versanti da ambo i lati sono interessati da fenomeni di erosione e di movimenti franosi per scivolamento	Trenchless (microtunnel) di L=264 metri
98+540	---	Attraversamento Fosso di Primalaia I	Ripristino spondale con palizzate in destra e sinistra idrografica
98+915	99+865	Risalita a mezzacosta verso il Podere Sant'Angelo, è interessata da fenomeni franosi che possono rappresentare una forte criticità per la stabilità dei versanti	Trenchless (microtunnel) di L=954 metri che attraversa il versante al piede in parallelo al Fosso Primalaia
100+000	---	Attraversamento Fosso di Primalaia II	Ripristino spondale con scogliera in massi in destra e sinistra idrografica
100+480	---	Attraversamento Fosso di Primalaia III	Ripristino spondale con scogliera in massi in destra e sinistra idrografica
101+750	---	Attraversamento Torrente L'Aia I	Ripristino spondale con scogliera in massi in destra e sinistra idrografica
101+825	---	Attraversamento Torrente L'Aia II	Ripristino spondale con scogliera in massi in destra e sinistra idrografica
101+970	---	Attraversamento Torrente L'Aia III	Ripristino spondale con scogliera in massi in destra e sinistra idrografica
102+280	---	Attraversamento Torrente L'Aia IV	Ripristino spondale con scogliera in massi in destra e sinistra idrografica
102+330	---	Attraversamento Torrente L'Aia V	Ripristino spondale con scogliera in massi in destra e sinistra idrografica
102+475	---	Attraversamento Torrente L'Aia VI	Ripristino spondale con scogliera in massi in destra e sinistra idrografica
102+900	103+100	Percorrenza	Opere di drenaggio trasversali alla condotta
103+660	104+115	Versante acclive interessato da erosione superficiale diffusa e da movimenti franosi in località Crepafico del Comune di Otricoli	Trenchless (T.O.C.) di L=527 metri
104+515	105+580	Area potenzialmente archeologica in località San Vincenzo, discesa del versante in località Rocchette ed	N. 1 trenchless (microtunnel) di L=406 metri N. 1 trenchless (microtunnel) di L=402

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26”), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 54 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

Prog. Km da	Prog. Km a	Luoghi e eventuali criticità riscontrate	Soluzioni progettuali da adottare per porre il tracciato in sicurezza
		attraversamento della Strada Statale n. 3, dell'Autostrada A1 e di una strada comunale	metri
105+725	106+065	Attraversamento Fiume Tevere	Trenchless (T.O.C.) di L=346 metri
107+160	107+480	Attraversamento Canale ENEL	Trenchless (T.O.C.) di L=330 metri
108+935	109+240	Versante boscato acclive in Comune di Gallese	Trenchless (microtunnel) di L=306 metri
109+260	---	Attraversamento Fosso Rio Muccino	Palizzata in destra idrografica e gabbionata interrata in sinistra idrografica (lato versante)
109+340	109+550	Versante molto ripido e boscato con scarpata rocciosa presente nella parte medio-alta del versante	Scavo a cielo aperto con possibilità di realizzare un tratto di circa 70 metri mediante trivellazione spingitubo

**Tab. 6.2.A** – Criticità geomorfologiche riscontrate sul metanodotto “Rifacimento Metanodotto Foligno (fraz. Colfiorito) DN 650 (26”), DP 75 bar”

Ulteriore criticità geomorfologica riguarda anche il “Rifacimento All. Comune di San Gemini DN 100 (4”), DP 75 bar”. Infatti, dopo lo stacco dall'impianto e la percorrenza del tratto compreso tra la strada bianca comunale ed il Fosso Misciano fino all'attraversamento della stessa strada, la condotta proseguirà la sua risalita ai piedi di un versante, in parallelismo al fosso, dove dopo circa 700.0 metri intercetta un'area perimetrata dall'Autorità di Bacino come frana per scivolamento quiescente a pericolosità P3.

Anche il tratto compreso tra l'allacciamento alla cabina utente e l'impianto P.I.D.A. è posizionato su un'area che presenta instabilità. Da sottolineare che non si rilevano alternative di tracciato percorribili e gli approfondimenti geologici saranno finalizzati all'inserimento di eventuali opere di sistemazione e sostegno del versante.

Prog. Km da	Prog. Km a	Luoghi e eventuali criticità riscontrate	Soluzioni progettuali da adottare per porre il tracciato in sicurezza
<b>Rifacimento Allacciamento Comune di San Gemini DN 100 (4”), DP 75 bar</b>			
0+375	---	Attraversamento Strada Comunale	Palizzate a monte dell'attraversamento stradale
0+680	0+740	Percorrenza	Dreni trasversali alla condotta (zona di accumulo frana con pericolosità P3)
1+475	---	Attraversamento Fosso Misciano	Palizzate in destra e sinistra idrografica
1+550	---	Attraversamento Fosso Cerreta	Palizzate in destra e sinistra idrografica
1+600	---	Attraversamento Strada Vocabolo San Rocco	Palizzate scarpate a monte e a valle dell'attraversamento stradale

**Tab. 6.2.B** – Criticità geomorfologiche riscontrate sul metanodotto “Rifacimento Allacciamento Comune di San Gemini DN 100 (4”), DP 75 bar”

Per il quanto riguarda il “Rifacimento All. dell'acqua minerali Sangemini DN 100 (4”), DP 75 bar” per il superamento di un versante a forte acclività adiacente un fosso fittamente boscato in località Naia del Comune di San Gemini, è stata prevista la realizzazione di una trenchless avente lunghezza pari a circa 240.0 metri.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26”), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 55 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

Prog. Km da	Prog. Km a	Luoghi e eventuali criticità riscontrate	Soluzioni progettuali da adottare per porre il tracciato in sicurezza
<b>Rifacimento Allacciamento dell’Acqua Minerale Sangemini DN 100 (4”), DP 75 bar</b>			
0+290	---	Attraversamento Fosso I	Protezione spondale con scogliera in massi
0+745	---	Attraversamento Fosso II	Protezione spondale con scogliera in massi
1+280	1+500	Attraversamento versante boscato località Naia	Trenchless (T.O.C.) di L=240 metri

**Tab. 6.2.C** – Criticità geomorfologiche riscontrate sul metanodotto “Rifacimento Allacciamento dell’acqua minerale Sangemini DN 100 (4”), DP 75 bar”

Infine, si segnalano anche alcune criticità geomorfologiche che interessano il tracciato del “Rifacimento All. Comune di Montefalco DN 100 (4”), DP 75 bar”. Tale metanodotto intercetta, a valle della percorrenza del Fosso Satriano, un versante ondulato e con evidenti segni di ruscellamento superficiale diffusi. Inoltre, risulta ubicato per un breve tratto in prossimità di un’area cartografata dall’Autorità di Bacino del Fiume Tevere come frana complessa quiescente a pericolosità elevata P3.

#### Criticità geomorfologiche condotte in dismissione

Come affermato nei paragrafi precedenti, la progettazione prevede anche la dismissione e la contestuale rimozione dei metanodotti e degli impianti di linea esistenti, facenti parte del “Metanodotto (4500220) Recanati-Foligno DN 600 (24”), MOP 70 bar, del “Metanodotto (4500320) Foligno-Terni DN 550 (22”), MOP 70 bar” e del “Metanodotto (4500350) Foligno-Terni-Civita-Roma O. tratto Terni-Civita Castellana DN 550 (22”), MOP 70 bar”. Le criticità geomorfologiche, individuate lungo i metanodotti esistenti in dismissione, sono state determinate partendo dall’acquisizione di tutta la documentazione bibliografica disponibile, seguita da diversi sopralluoghi in campo, i quali hanno permesso di riconoscere le aree instabili e/o potenzialmente instabili.

La rimozione della condotta comporta la messa in atto di una serie di operazioni che interferiscono sul territorio alla stregua di una nuova realizzazione e l’approccio metodologico è stato quello di identificare le aree in cui si evidenziano fenomeni di dissesto che coinvolgono o che potrebbero influire negativamente sulla sicurezza della condotta durante le fasi di rimozione.

Sono stati evidenziati eventuali e/o possibili fenomeni di instabilità che interessano anche un’areale limitrofo ai terreni attraversati dalla condotta, identificando le probabili modalità d’interazione del fenomeno di instabilità con la condotta stessa.

In particolare, sono state riscontrate aree con evidenti fenomeni di solifluzione e/o movimenti con scorrimenti traslazionali molto lenti e diffusi, testimoniati da ondulazioni ed irregolarità di versante, movimenti gravitativi più o meno estesi e zone soggette ad erosione fluviale di sponda e di fondo, dovuti, principalmente, alla dinamica fluviale.

La presenza di criticità geomorfologiche lungo la condotta in esercizio o intorno ad un’areale significativo, è stato anche uno dei motivi per il quale si è deciso di dismettere i metanodotti

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26''), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 56 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

esistenti ed individuare un corridoio e tecnologie costruttive più idonee per la realizzazione di nuovo metanodotto.

Nelle tabelle seguenti sono indicate le opere di ripristino morfologico ed idraulico da adottare sul tracciato in dismissione.

Prog. Km da	Prog. Km a	Luoghi e eventuali criticità riscontrate	Soluzioni progettuali da adottare per porre il tracciato in sicurezza
<b>Metanodotto (4500220) Recanati-Foligno DN 600 (24''), MOP 70 bar</b>			
0+409	---	Attraversamento Rio di Cesi	Palizzate in destra e sinistra idrografica
3+432	---	Attraversamento Strada Comunale	Palizzate a monte dell'attraversamento per ripristino scarpata
3+590	3+750	Percorrenza risalita Monte Sauro	Opere di regimazione idraulica superficiale (canalette in terra)
8+800	9+020	Percorrenza	Briglie in sacchetti + palizzate
9+070	---	Attraversamento Fosso Vallecorno	Opere di regimazione idraulica spondale (scogliera in massi). Briglia a valle dell'attraversamento
13+120	13+740	Percorrenza	Briglie in sacchetti
13+855	---	Attraversamento Strada Comunale Ravignano	Opere di contenimento scarpate a monte e valle (muro cellulare in legname a monte e gabbionata a valle)
14+840	---	Attraversamento Strada Provinciale n. 449	Muro cellulare in legname
15+115	---	Attraversamento Fiume Topino	Ripristino spondale con scogliera in massi
17+760	---	Attraversamento Fosso	Palizzate in destra e sinistra idrografica
---	---	Attraversamento Torrente Chiona su Met. S. Sepolcro-Foligno DN 250 (10'')	Palizzate in destra e sinistra idrografica

**Tab. 6.2.D** – Criticità geomorfologiche riscontrate lungo il metanodotto in dismissione "Metanodotto (4500220) Recanati-Foligno DN 600 (24''), MOP 70 bar"

Prog. Km da	Prog. Km a	Luoghi e eventuali criticità riscontrate	Soluzioni progettuali da adottare per porre il tracciato in sicurezza
<b>Metanodotto (4500320) Foligno-Terni DN 550 (22''), MOP 70 bar</b>			
7+080	---	Attraversamento Strada Comunale Località Belvedere	Palizzate a monte dell'attraversamento stradale per ripristino scarpate
13+535	---	Attraversamento Torrente Attone	Palizzate in destra e sinistra idrografica
16+340	---	Attraversamento Torrente Puglia	Palizzate in destra e sinistra idrografica
17+950	18+550	Percorrenza	Opere di regimazione idraulica superficiale (palizzate e fascinate)
26+370	26+415	Percorrenza	Palizzate a protezione delle scarpate
27+520	---	Attraversamento Fosso	Palizzate in destra e sinistra idrografica
29+420	---	Attraversamento Torrente Tribio	Ripristino spondale con gabbionate
34+700	---	Attraversamento Fosso	Ripristino spondale con scogliera
40+150	---	Attraversamento Fosso di Portaria	Palizzate in destra e sinistra idrografica
40+980	---	Attraversamento Torrente Naia	Palizzate in destra e sinistra idrografica
48+535	---	Attraversamento Strada Vocabolo	Palizzate scarpate a monte e a valle

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26''), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 57 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

Prog. Km da	Prog. Km a	Luoghi e eventuali criticità riscontrate	Soluzioni progettuali da adottare per porre il tracciato in sicurezza
		San Rocco I	dell'attraversamento stradale
48+858	---	Attraversamento Strada Vocabolo San Rocco II	Ripristino muro in c.a. a monte della strada e gabbionate al di sopra del muro in c.a.
0+880	---	Attraversamento Torrente Caldaro su Met. Spina Nord di Narni DN 150 (6'')	Ripristino spondale con scogliera in massi
54+770	---	Attraversamento Fiume Nera	Ripristino spondale (scogliere in massi)

**Tab. 6.2.E** – Criticità geomorfologiche riscontrate lungo il metanodotto in dismissione "Metanodotto (4500320) Foligno-Terni DN 550 (22''), MOP 70 bar"

Prog. Km da	Prog. Km a	Luoghi e eventuali criticità riscontrate	Soluzioni progettuali da adottare per porre il tracciato in sicurezza
<b>Metanodotto (4500350) Foligno-Terni-Civita-Roma O. tr. Terni-Civita Castellana DN 550 (22''), MOP 70 bar</b>			
1+950	---	Attraversamento Torrente L'Aia	Ripristino spondale con scogliera in massi
2+090	---	Attraversamento Fosso delle Valli	Palizzate in destra e sinistra idrografica
6+095	---	Attraversamento Fosso Costa Romana	Palizzate in destra e sinistra idrografica
13+715	---	Attraversamento Fosso	Palizzate in destra e sinistra idrografica
13+830	---	Attraversamento Fosso di Primalaia I	Ripristino spondale con scogliera in massi
14+220	---	Attraversamento Fosso di Primalaia II	Ripristino spondale con scogliera in massi
14+750	---	Attraversamento Fosso	Palizzate in destra e sinistra idrografica
16+930	---	Attraversamento Torrente L'Aia	Ripristino spondale con scogliera in massi
19+585	---	Attraversamento Fiume Tevere	Ripristino spondale con scogliere in massi
23+025	---	Attraversamento Fosso Rio Muccino	Palizzate in destra e sinistra idrografica

**Tab. 6.2.F** – Criticità geomorfologiche riscontrate lungo il metanodotto in dismissione "Metanodotto (4500350) Foligno-Terni-Civita-Roma O. tr. Terni-Civita Castellana DN 550 (22''), MOP 70 bar"

### 6.3 Opere trenchless

La posa di condotte mediante tecnologia trenchless è impiegata principalmente per superare particolari condizioni, quali:

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



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26”), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 58 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

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.

Di seguito si descrivono in maniera sintetica le diverse modalità di attraversamento utilizzate nel progetto.

### **Attraversamenti con trivellazione spingitubo**

In particolari condizioni (es. nell'attraversamento di infrastrutture non interrompibili o di corsi d'acqua) la posa del tubo di protezione avverrà mediante trivella spingitubo e pertanto, dovranno essere eseguite le seguenti operazioni:

- esecuzione degli scavi in corrispondenza della buca di spinta per l'alloggiamento della trivella e in corrispondenza della buca di arrivo;
- impostazione dei macchinari e verifiche topografiche;
- predisposizione delle eventuali opere di sostegno provvisorie, di presidio idraulico e/o drenaggio (in caso di presenza di falda superficiale);
- esecuzione degli eventuali contrafforti reggispingita per le macchine operatrici;
- 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.

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

Una volta completate le operazioni di inserimento, alle estremità del tubo di protezione 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").

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

A lavori ultimati si procede con la demolizione o asportazione delle eventuali strutture di sostegno degli scavi e necessarie alla trivellazione, rinterro, compattazione per strati di terreno non superiori a 30 cm, livellamento, riporto dello strato di humus superficiale, ripristino e completo recupero ambientale dell'area interessata.

Con tale metodologia è possibile effettuare perforazioni di lunghezza non superiore a 100 metri circa.

### **Trivellazione Orizzontale Controllata**

La T.O.C. (Trivellazione Orizzontale Controllata) è una tecnologia no-dig che consente la posa di tubazioni lungo un profilo trivellato senza la realizzazione di scavi a cielo aperto, minimizzando così l'impatto sull'ambiente e sulle infrastrutture esistenti.

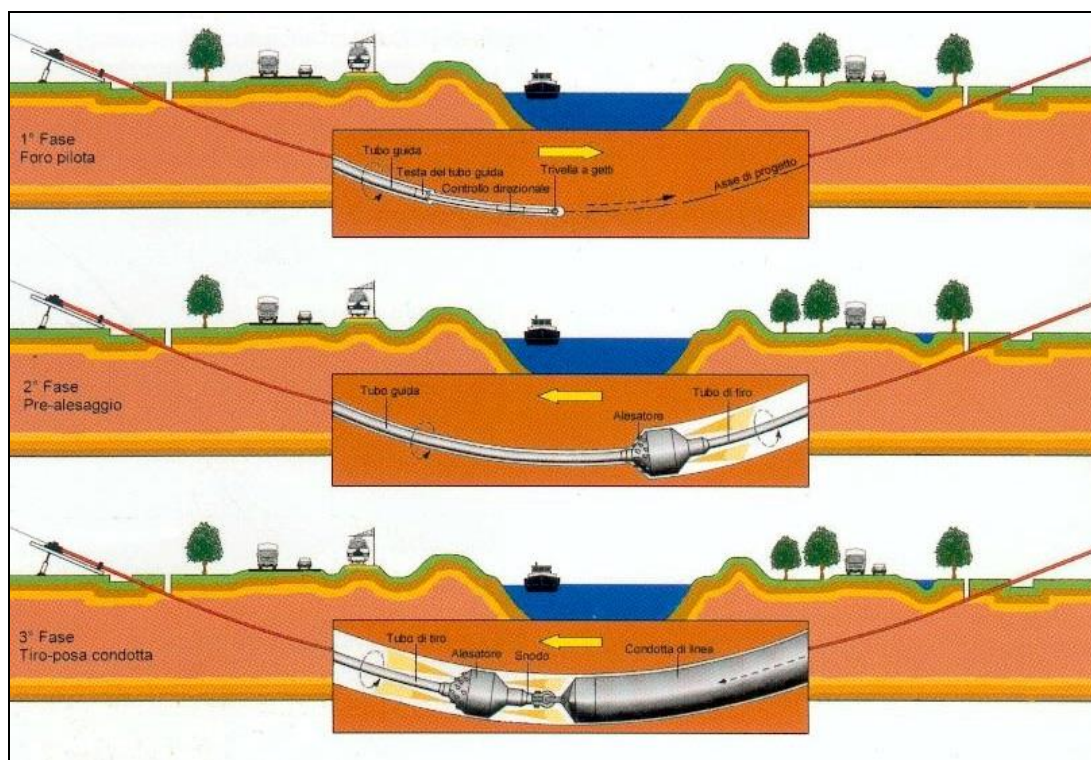


	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26”), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 59 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

Questa tecnica viene realizzata con due piccoli cantieri che operano contestualmente all'avanzamento della linea.

Il procedimento esecutivo impiegato negli attraversamenti mediante tecnologia T.O.C. consiste di tre fasi. La prima prevede la trivellazione di un foro pilota di piccolo diametro lungo un profilo direzionale prestabilito; la seconda implica l'allargamento del foro pilota fino ad un diametro tale da permettere l'alloggiamento della condotta; la terza consiste nel varo della tubazione da porre in opera (vedi Fig. 6.3.A).



**Figura 6.3.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 bentonico 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 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 bentoniche (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, qualora dovessero formarsi nell'intorno dell'asse di trivellazione, garantendo che durante

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26”), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 60 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

l'esecuzione dell'attraversamento non si verifichi la formazione di vie preferenziali di infiltrazione 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 della 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. Queste letture, unite ai dati relativi alla lunghezza delle aste di trivellazione già installate, sono utilizzate per calcolare le coordinate orizzontali e verticali dell'estremità di testa rapportate al punto di inizio della trivellazione.

Di norma le misurazioni della posizione sono eseguite ad ogni giunto del tubo pilota (circa 9-10 metri) e riportate sul profilo del disegno di progetto in modo da avere un riscontro immediato delle eventuali deviazioni. Se non dovesse coincidere, l'asta pilota verrà ritirata per una lunghezza tale da permettere la correzione necessaria. Periodicamente, durante la trivellazione del foro pilota, un tubo guida viene fatto ruotare ed avanzare in modo concentrico sopra l'asta di perforazione pilota. Il tubo guida evita il bloccaggio dell'asta pilota, riduce gli attriti, permettendo di orientare senza difficoltà l'asta di perforazione e facilita il trasposto verso la superficie dei materiali di scavo. Esso, inoltre, mantiene aperto il foro nel caso sia necessario ritirare l'asta pilota.

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

#### 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, si deciderà se effettuare contemporaneamente l'alesaggio ed il tiro della condotta oppure eseguire ulteriore alesaggio.

La fase di alesaggio consiste nell'allargamento del foro pilota per mezzo di un alesatore. Tale operazione può essere eseguita prima del tiro-posa della condotta o contemporaneamente ad esso. Nel caso di prealesatura, la fresa ed i relativi accessori sono fissati al tubo guida nel punto di uscita. Quindi la fresa viene fatta ruotare e contemporaneamente tirata dal rig di perforazione, allargando in questo modo il foro pilota. Man mano che la fresa procede dietro ad essa vengono assemblate nuove aste di tubo guida per garantire la continuità di collegamento all'interno del foro.

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

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 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".

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26''), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 61 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

### Montaggio della condotta

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

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

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.

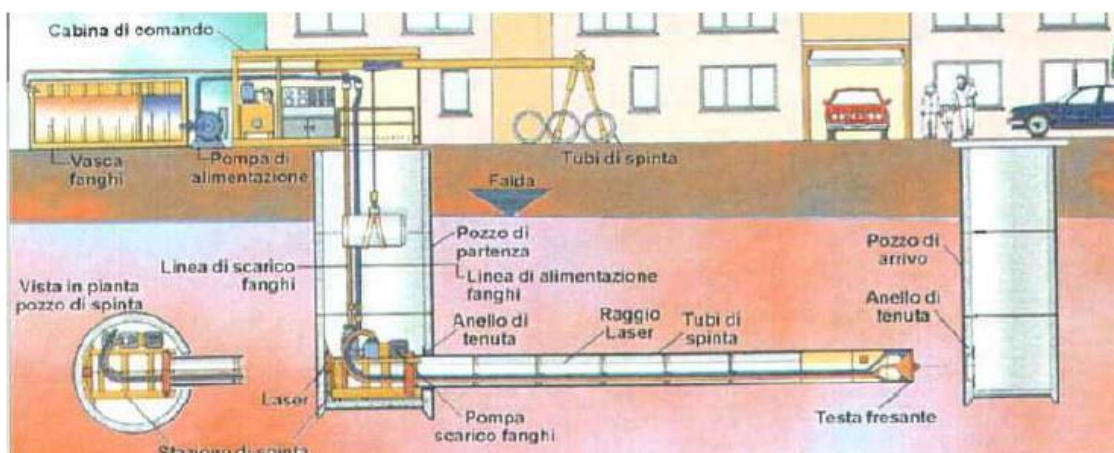
Al termine dei lavori verrà redatto un elaborato riportante l'esatto posizionamento della condotta così come realmente posta in opera.

### Microtunnelling

Il Microtunnelling è una tecnologia no dig che permette la posa in sotterraneo di tubazioni senza la necessità di realizzare scavi in trincea.

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 (Fig. 6.3-B).



**Fig. 6.3-B – Schema di perforazione**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26”), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 62 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

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'intercapedine tra tubo di linea e rivestimento del tunnel, viene tipicamente intasata con malta cementizia.

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

All'interno dell'area di cantiere per l'installazione di un microtunnel trovano collocazione le seguenti attrezzature:

- Macchina perforatrice a testa scudata a controllo remoto. La macchina sarà dotata di testa ispezionabile in modo da provvedere al cambio di utensili e alla disgregazione di eventuali ostacoli imprevisti (tornanti, strati di conglomerato, manufatti, ecc.).
- Sistema di controllo laser della direzione in continuo, con sistema idoneo per la realizzazione dei tratti curvilinei.
- Sistema di smarino idraulico del terreno scavato.
- Stazione di spinta/arrivo.
- 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.
- Impianto di riciclaggio per il filtraggio e la dissabbiatura dei fanghi, operativo per tutto il tempo della perforazione.
- Aree dedicate allo stoccaggio dei materiali (tubazioni, conci in c.a.).

L'esatta organizzazione interna del cantiere sarà predisposta in fase di progetto di dettaglio dei microtunnel.

Nel caso specifico, l'opera in progetto prevede la realizzazione dei seguenti attraversamenti con trivellazione spingitubo e le seguenti opere trenchless (TOC/Microtunnel) ricadenti all'interno di aree assoggettate a vincolo idrogeologico.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26''), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 63 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

Denominazione	Comune	Progressiva chilometrica	Lungh. [m]	Corsi d'acqua / infrastrutture attraversate	Modalità di attraversamento
MICROTUNNEL Monte Trella *	Serravalle di Chienti (MC)	0+475 - 0+930	471	-	MICROTUNNEL
Attraversamento S.S. n.77 **	Foligno (PG)	6+064	30	S.R. -ex S.S. n. 77 var	Trivellazione spingitubo
Attraversamento Str. Comunale Ponte Centesimo **	Foligno (PG)	6+718	18	Str. Comunale Ponte Centesimo	Trivellazione spingitubo
MICROTUNNEL Monte di La Franca **	Foligno (PG)	7+630 - 7+970	342	-	MICROTUNNEL
Attraversamento S.P. n.445 **	Spoletto (PG)	46+844	24	S.P. n.445	Trivellazione spingitubo
Attraversamento S.P. n.445 **	Massa Martana (PG)	52+365	24	S.P. n.445	Trivellazione spingitubo
Attraversamento S.P. n.416 **	Massa Martana (PG)	55+842	24	S.P. n. 416	Trivellazione spingitubo
Attraversamento S.P. n.416 **	Massa Martana (PG)	58+764	24	S.P. n. 416	Trivellazione spingitubo
MICROTUNNEL Molinaccio **	Massa Martana (PG)	59+215 – 59+545	332	S.P. n. 416	MICROTUNNEL
Attraversamento S.P. n.416 **	Massa Martana (PG)	59+578	12	S.P. n. 416	Trivellazione spingitubo
Attraversamento S.R. n.418 *	Acquasparta (TR)	63+444	48	S.R. n. 418	Trivellazione spingitubo
MICROTUNNEL Moscignano **	Montecastrilli (TR)	70+405 – 71+620	1227	S.P. n. 41	MICROTUNNEL
TOC Torrente Caldaro I **	San Gemini (TR)	72+510 – 73+640	1127	Torrente Caldaro (attrav. in 3 punti)	T.O.C.
TOC Torrente Caldaro II **	San Gemini (TR)	73+680 – 74+210	593	Torrente Caldaro (parallelismo)	T.O.C.
TOC Torrente Caldaro III **	San Gemini (TR)	74+975 – 75+130	286	Torrente Caldaro	T.O.C.
Attraversamento S.P. n. 20 **	Narni (TR)	89+696	24	S.P. n. 20	Trivellazione spingitubo
Attraversamento S.P. n. 72 *	Narni (TR)	92+045	24	S.P. n.72	Trivellazione spingitubo
MICROTUNNEL Rocchette **	Otricoli (TR) Gallese (VT)	104+515 – 104+915	406	Str. Com. Str. Com.	MICROTUNNEL
MICROTUNNEL A1 *	Gallese (VT) Magliano Sabina (RI)	105+180 – 105+580	402	Str. Com. S.S. n.3	MICROTUNNEL
MICROTUNNEL Gallese *	Gallese (VT)	108+935 – 109+240	306	-	MICROTUNNEL

\* attraversamento in parte compreso nell'area soggetta a vincolo idrogeologico

\*\* attraversamento interamente compreso nell'area soggetta a vincolo idrogeologico

**Tab. 6.3-C – Opere Trenchless “Rif. Met. Foligno (Fraz. Colfiorito) - Gallese DN 650 (26’), DP 75 bar”**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26''), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 64 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

## 6.4 Movimenti di terra

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 fascia di lavoro ed agli scavi di linea.

Il materiale di scavo sarà accantonato ai bordi della fascia di lavoro e, successivamente, sarà ricollocato negli stessi punti da cui è stato prelevato ad eccezione delle terre e delle rocce scavate per la realizzazione delle opere trenchless e degli attraversamenti con tubo di protezione (spingitubo) che saranno caratterizzate e, in base ai risultati delle analisi, riutilizzate come sottoprodotto o conferite in discarica autorizzata secondo le disposizioni del D.P.R. 120/2017.

Per ciascuna delle principali fasi esecutive connesse alla realizzazione e alla rimozione del metanodotto, si riporta di seguito una stima di massima dei movimenti terra durante le principali fasi di cantiere in area soggetta a vincolo idrogeologico (vedi tab. 6.4-B e 6.4-C).

Per quanto riguarda il calcolo dei volumi di materiale ( $m^3$ ), ottenuti a seguito dell'apertura dell'area di passaggio, si è considerato uno scotico di circa 30 cm, mentre per quanto riguarda il materiale derivante da scavo della trincea, si è considerata una sezione tipo come indicata in Fig. 6.4-A.

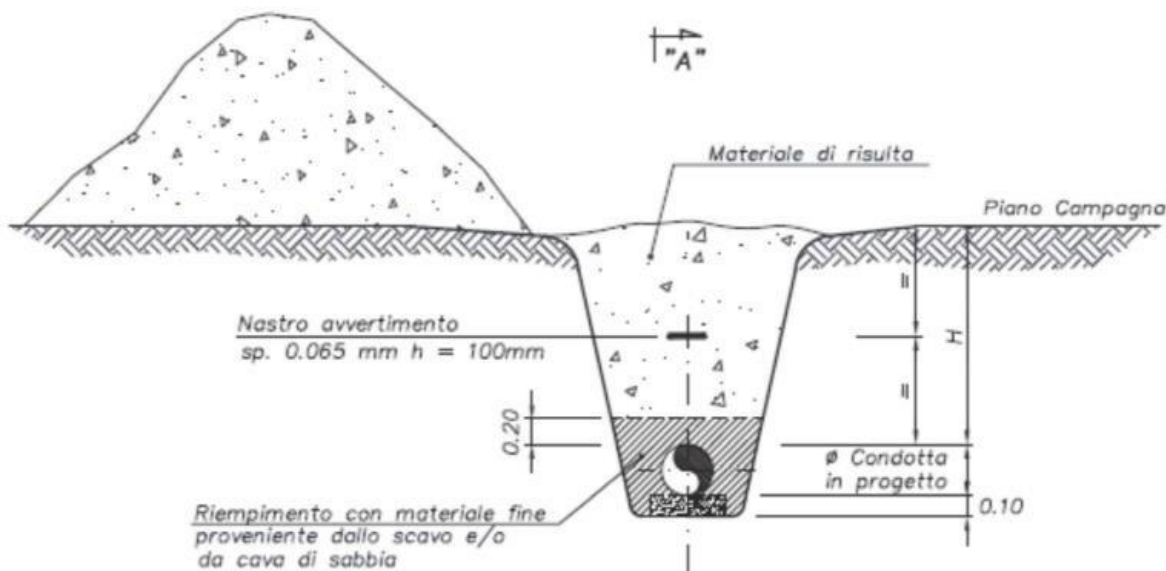


Fig. 6.4-A: Sezione tipica di scavo con larghezza a fondo scavo=1,05 m, H (min) misurata sulla generatrice superiore della condotta pari a 1,50 m e il diametro della tubazione di 650 mm.

Si evidenzia inoltre che per ciascuna operazione che comporti rimozione di terreno si è tenuto conto di un incremento volumetrico pari al 10% del materiale scavato, conseguente alla movimentazione del terreno stesso.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26"), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 65 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

Metanodotto	Infrastrutture provvisorie (m <sup>3</sup> )	Apertura pista di lavoro (m <sup>3</sup> )	Scavo della trincea (m <sup>3</sup> )	Realizzazione Microtunnel (m <sup>3</sup> )	Realizzazione TOC (m <sup>3</sup> )	Realizzazione Spingitubo (m <sup>3</sup> )	Volume teorico totale (m <sup>3</sup> )
Rifacimento Met. Foligno (fraz. Colfiorito) - Gallese DN 650 (26"), DP 75 bar	3.900	292.924	241.030	26.906	4.865	4.318	573.943
Rifacimento All. Comune di San Gemini DN 100 (4"), DP 75 bar	-	6.952	4.950	-	-	-	11.902
Rif. All. Natural Gas di Foligno DN 100 (4"), DP 75 bar	-	168	121	-	-	-	289
Ricoll. Derivazione per Spoleto DN 200 (8"), DP 75 bar	-	204	152	-	-	-	356
Ricoll. Derivazione per Todi DN 150 (6"), DP 75 bar	-	179	141	-	-	-	320
Ricoll. Derivazione per Gallese DN 100 (4"), DP 75 bar	-	214	154	-	-	-	368
Rif. All. Ceramica Venus DN 100 (4"), DP 75 bar	-	393	282	-	-	-	675
<b>Totale (aumentato del 10%)</b>	<b>4.290</b>	<b>331.137</b>	<b>271.514</b>	<b>29.597</b>	<b>5.351</b>	<b>4.750</b>	<b>646.638</b>

**Tab. n.6.4-B:** Stima dei movimenti di terra durante le principali fasi di cantiere in area soggetta a vincolo idrogeologico.

Metanodotto	Infrastrutture provvisorie (m <sup>3</sup> )	Apertura pista di lavoro (m <sup>3</sup> )	Scavo della trincea (m <sup>3</sup> )	Volume teorico totale (m <sup>3</sup> )
(4500220) Met. Recanati-Foligno DN 600 (24"), MOP 70 bar	1.350	25.963	65.631	92.944
(4500320) Met. Foligno-Terni DN 550 (22"), MOP 70 bar	900	40.651	105.177	146.728
(4500350) Met. Foligno - Terni - Civita - Roma O. Tr. Terni – Civita Castellana DN 550 (22"), MOP 70 bar	450	11.647	29.334	41.431
Allacciamenti e derivazioni secondarie	-	629	772	1.400
<b>Totale (aumentato del 10%)</b>	<b>2.970</b>	<b>86.779</b>	<b>221.004</b>	<b>310.753</b>

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26”), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 66 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

**Tab. 6.4-C:** Stima dei movimenti di terra durante le principali fasi di cantiere per la dismissione delle condotte in area soggetta a vincolo idrogeologico.

Il totale del materiale movimentato risulta pari a circa **957.391 m<sup>3</sup>**.

I rilevanti movimenti terra connessi con la costruzione del metanodotto e la dismissione dei tratti esistenti da porre fuori esercizio, sono, in realtà, distribuiti con omogeneità lungo l'intero tracciato e si realizzano in un arco temporale di diversi mesi.

Nella Tabella 6.4-D sono riportati i quantitativi di terreno di risulta proveniente dalla realizzazione delle opere trenchless e dagli attraversamenti realizzati con trivellazione spingitubo. Tale materiale (circa 19.245 m<sup>3</sup>, pari al 2% del terreno movimentato), una volta accantonato nelle apposite aree di deposito all'interno del cantiere, sarà caratterizzato secondo le disposizioni del D.P.R. 120/2017 ed in base ai risultati delle analisi condotte sarà possibile optare tra una delle seguenti soluzioni:

- 1) Ove non si riscontrassero dei superamenti delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (Tab.1 All.5, Tit. V, P.Quarta, D.Lgs. 152/06, di seguito CSC), sarà possibile:
  - Riutilizzare il terreno di risulta, in qualità di sottoprodotto, all'interno del sito di produzione;
  - Riutilizzare le terre e rocce da scavo come sottoprodotto all'esterno del sito di produzione, in attività di recupero ambientale di cave dismesse;
  - Riutilizzare le terre e rocce da scavo come sottoprodotto all'esterno del sito di produzione, in attività di ricomposizione ambientale di cave attive;
- 2) Ove si riscontrassero dei superamenti delle CSC, sarà necessario il conferimento, in qualità di rifiuto, presso siti idonei al recupero/ smaltimento.

Metanodotto	Realizzazione Trenchless (m <sup>3</sup> )	Realizzazione Spingitubo (m <sup>3</sup> )	Volume totale (m <sup>3</sup> )
Rifacimento Met. Foligno (fraz. Colfiorito) - Gallese DN 650 (26”), DP 75 bar	19.107,6	137,8	19.245,4
<b>Totale</b>	<b>19.107,6</b>	<b>137,8</b>	<b>19.245,4</b>

**Tab. 6.4-D -** Indicazione dei quantitativi di terreno di risulta proveniente dalla realizzazione delle opere trenchless e degli attraversamenti con trivellazione spingitubo.

Per il restante volume movimentato, i lavori non comportano in nessun modo il trasporto del materiale scavato lontano dalla fascia di lavoro.

Infine si evidenzia che per assicurare l'idoneità del materiale di scavo ad essere riutilizzato nello stesso sito come sottoprodotto, si procederà prima dell'inizio lavori ad una caratterizzazione preventiva dei terreni nel rispetto della normativa vigente e delle eventuali

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26”), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 67 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

prescrizioni delle autorità competenti, prevedendo una serie di punti di campionamento secondo le modalità definite dal D.P.R. 120/2017.

Al termine dei lavori di posa e di rinterro della tubazione, si procederà al ripristino finale della fascia di lavoro e delle aree accessorie con la rimessa in sito di tutto il materiale precedentemente movimentato e accantonato ai bordi della fascia di lavoro.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26”), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 68 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

## 7 INTERVENTI DI OTTIMIZZAZIONE, MITIGAZIONE E RIPRISTINO

Il contenimento dell'impatto ambientale provocato dalla realizzazione delle varianti oggetto della presente relazione 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.

### 7.1 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:

1. ubicazione del tracciato lontano, per quanto possibile, dalle aree di maggiore pregio naturalistico;
2. interrimento dell'intero tratto della condotta;
3. taglio ordinato e strettamente indispensabile della vegetazione, accantonamento dello strato humico superficiale del terreno;
4. accantonamento del materiale di risulta separatamente dal terreno fertile di cui sopra e sua redistribuzione lungo la fascia di lavoro;
5. utilizzazione di aree prive di vegetazione naturale per lo stoccaggio dei tubi;
6. utilizzazione, per quanto possibile, della viabilità esistente per l'accesso alla fascia di lavoro;
7. utilizzazione, nei tratti caratterizzati da copertura boschiva, di corridoi che limitano il taglio di piante arboree adulte (pista ristretta);
8. realizzazione degli impianti di linea in allargamento di analoghi impianti esistenti, o all'interno di aree agricole;
9. adozione delle tecniche dell'ingegneria naturalistica nella realizzazione delle opere di ripristino;
10. 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.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26”), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 69 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

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.

## 7.2 Interventi di mitigazione e ripristino

Gli interventi di mitigazione e ripristino entrano in causa successivamente alla realizzazione delle opere previste e sono finalizzati a limitare il peso delle stesse sul territorio nonché a ristabilire nella zona d'intervento gli equilibri naturali preesistenti:

In ogni caso le opere previste in progetto possono essere raggruppate nelle seguenti tre principali categorie:

- Opere di ripristino morfologico ed idraulico;
- Ripristini idrogeologici;
- Opere a verde di ripristino vegetazionale.

Nella fase di rinterro della condotta viene utilizzato dapprima il terreno con elevata percentuale di scheletro e successivamente il suolo agrario accantonato, ricco di humus.

Si fa presente che, successivamente alle fasi di rinterro della condotta e prima della realizzazione delle suddette opere accessorie di ripristino, si procederà alle sistemazioni generali di linea, che consistono nella riprofilatura dell'area interessata dai lavori e nella riconfigurazione delle pendenze preesistenti, ricostituendo la morfologia originaria del terreno e provvedendo alla riattivazione di fossi e canali irrigui.

Le strade di accesso agli impianti saranno raccordate alla viabilità ordinaria ed opportunamente sistemate.

### 7.2.1 Ripristini morfologici ed 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.

La maggior parte dei corsi d'acqua, di modeste entità, e i fossi che delimitano i campi, tutti con portate scarse e con alveo ridotto saranno ripristinati tramite una semplice riprofilatura.

Le opere saranno progettate tenendo conto delle esigenze degli Enti preposti alla salvaguardia del territorio e della condotta.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26''), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 70 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

### 7.2.2 Ripristini idrogeologici

Anche se la profondità degli scavi è generalmente contenuta nell'ambito dei primi 2-3 metri dal piano campagna, data l'area di intervento i lavori di realizzazione dell'opera possono localmente interferire con la falda freatica e con il sistema di circolazione idrica sotterranea. 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 saranno stabilite di volta in volta scegliendo tra le seguenti tipologie d'intervento:

- rinterro della trincea di scavo con materiale granulare, al fine di preservare la continuità della falda in senso orizzontale;
- esecuzione, per l'intera sezione di scavo, di setti impermeabili in argilla e bentonite, al fine di confinare il tratto di falda intercettata ed impedire in tal modo la formazione di vie preferenziali di drenaggio lungo la trincea medesima;
- rinterro della trincea, rispettando la successione originaria dei terreni (qualora si alternino litotipi a diversa permeabilità) al fine di ricostituire l'assetto idrogeologico originario.
- tempestivo confinamento delle fratture beanti e realizzazione di vincoli impermeabili per il ripristino degli esistenti limiti di permeabilità, qualora si verifichino emergenze idriche localizzate in litotipi permeabili per fratturazione (ammassi lapidei).

### 7.2.3 Ripristini vegetazionali

Gli interventi di ripristino vegetazionale hanno lo scopo di ricostituire, in modo ottimale e rapido, le condizioni di eventuali cenosi naturali presenti prima della realizzazione e dismissione dei metanodotti.

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

Gli interventi di ripristino sono, quindi, finalizzati a ricreare le condizioni idonee al ritorno di un ecosistema il più possibile simile a quello naturale e in grado, una volta affermatosi sul territorio, di evolversi autonomamente.

Gli interventi di ripristino vegetazionale propriamente detto consisteranno di:

- inerbimenti;
- messa a dimora di alberi e arbusti;
- cure colturali;
- mitigazione degli impianti.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26”), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 71 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

La buona riuscita dei ripristini richiede preventivamente la corretta esecuzione delle fasi di apertura dell'area di passaggio con scotico ed accantonamento del terreno superficiale ricco di humus e sementi.

#### Inerbimenti

Gli inerbimenti verranno eseguiti su tutte le aree caratterizzate da cenosi con vegetazione arborea, arbustiva ed erbacea a carattere naturale o semi-naturale.

Terminate le operazioni di posa in opera della tubazione (o di rimozione) e ridistribuito il materiale proveniente dal preventivo scotico, si procederà all'operazione di inerbimento.

Questa operazione risulterà fondamentale per la ricostituzione del manto erbaceo preesistente: essa potrà essere effettuata attraverso la semina di fiorume, ovvero un miscuglio di semi prodotto a partire da un prato naturale o semi-naturale mediante trebbiatura diretta del fieno.

#### Messa a dimora di alberi e arbusti

Alcune soluzioni progettuali permettono di salvaguardare molte delle formazioni intercettate attraverso l'utilizzo di tecnologie non invasive (trivellazioni spingitubo o opere trenchless).

Nelle aree con cenosi di carattere naturale o seminaturale interessate invece dai lavori, appena ultimata la semina, si procederà alla ricostituzione della copertura arbustiva e arborea.

Tutte le formazioni arboreo-arbustive sottoposte a taglio verranno ricostituite attraverso interventi di ripristino vegetazionale che consisteranno essenzialmente in posa a dimora di essenze forestali.

Le essenze utilizzate saranno di chiara provenienza locale e mireranno alla ricostituzione del soprassuolo forestale preesistente ad esclusione delle specie infestanti.

#### Mascheramento degli impianti di linea

Tutti gli impianti ed i punti di linea previsti lungo i tracciati in progetto, quindi non solo quelli collocati in aree vincolate paesaggisticamente, saranno oggetto di mascheramento.

La finalità principale del progetto di mascheramento degli impianti di linea è quella di inserire con il minore impatto possibile il manufatto nel paesaggio circostante.

Il mascheramento degli impianti verrà effettuato tenendo conto della destinazione d'uso del terreno in cui sono collocati, di quanto eventualmente presente nel caso d'ampliamento di impianti esistenti e soprattutto delle caratteristiche ambientali, paesaggistiche e vegetazionali dell'area di inserimento.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26''), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 72 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

## 8 CONCLUSIONI

Dall'analisi di superficie effettuata tramite sopralluoghi diretti in campo, dalla consultazione della cartografia di base e dall'analisi bibliografica sono stati delineati gli elementi geologici, stratigrafici, morfologici e strutturali dell'area in esame.

In particolare, il territorio di studio ricade in un contesto geologico e geomorfologico piuttosto complesso determinato dall'evoluzione globale del sistema tettonico e geologico dell'Italia centrale.

Da un punto di vista litologico, il tracciato intercetta, nel tratto iniziale, sedimenti dolomitici, calcarei, calcareo-marnosi e marnoso-argillosi provenienti dall'ambiente morfo-strutturale della Dorsale carbonatica appenninica. Nell'alta valle del Fiume Tevere si incontrano prevalentemente depositi torbiditici appartenenti nella porzione più orientale ai depositi sinorogenici della successione umbro-marchigiana, sui quali sovrascorre il flysch toscano più antico; nella parte più a monte del bacino affiorano i termini del Complesso Sicilide e Liguride, costituiti da flysch argilloso-calcarei, prevalentemente argilloso-scistososi ed argilloso-marnosi, caratterizzati spesso dalla presenza di forme erosive e/o calanchi.

Infine, è possibile rinvenire depositi tardo-miocenici, costituiti da flysch terrigeni, interposti alle dorsali carbonatiche, i quali marcano frequentemente il sovrascorrimento delle strutture tettoniche. Nel tratto terminale sono presenti ambienti vulcanici con la presenza di vulcaniti litoidi costituenti una copertura rigida e dalla morfologia tipicamente tabulare poggianti su depositi plio-pleistocenici molto più teneri e facilmente erodibili.

Lungo i fondivalle sono presenti depositi alluvionali principalmente sabbioso-argillosi, talvolta ghiaiosi ed una coltre eluvio-colluviale con clasti di varie dimensioni.

Da un punto di vista morfologico il tracciato in progetto presenta sia superfici sub-pianeggianti e sia versanti da moderatamente a notevolmente acclivi degradanti verso i fondivalle dei corsi d'acqua principali e secondari. La natura dei sedimenti fa sì che, in determinate condizioni, tali depositi possano muoversi verso il basso generando movimenti gravitativi lungo i versanti.

Per ovviare a tali criticità, il progetto prevede una serie di accorgimenti e soluzioni mirate al consolidamento dei versanti con paratie di pali, muri in gabbioni o con opere di drenaggio per l'allontanamento delle acque superficiali per evitare l'imbibizione della coltre alterata e degradata.

Per le aree geomorfologicamente più critiche, dove non è stato possibile trovare delle valide alternative, sono state proposte delle soluzioni mediante tecnologia trenchless (T.O.C. o Microtunnel), prevedendo la posa della condotta a profondità di sicurezza nei confronti della possibile evoluzione morfodinamica delle aree attraversate.

Complessivamente si può affermare che l'opera in progetto risulta compatibile con le caratteristiche geomorfologiche, idrogeologiche e sismiche del territorio attraversato, nonché con i relativi strumenti di pianificazione vigenti (PAI). I tratti geomorfologicamente più critici saranno superati con tecniche di progettazione adeguate (opere trenchless, opere di sostegno) e attraverso ripristini morfologici finalizzati alla stabilizzazione o al miglioramento della situazione ante-operam.

In ogni caso, essendo previsti movimenti di terreno all'interno di aree assoggettate a vincolo idrogeologico, verrà richiesta l'autorizzazione alla realizzazione dell'opera agli enti territoriali competenti con i procedimenti amministrativi previsti dalle rispettive normative.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26”), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 73 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

## 9 ALLEGATI

### Inquadramento territoriale con vincolo idrogeologico (1:25.000)

10-DT-D-5104 “Rifacimento Met. Foligno (fraz. Colfiorito) – Gallese DN 650 (26”), DP 75 bar e opere connesse”

### Tracciato di progetto con vincolo idrogeologico (1:10.000)

11-DT-D-5236 “Rifacimento Met. Foligno (fraz. Colfiorito) – Gallese DN 650 (26”), DP 75 bar”

16-DT-D-5236 “Rifacimento All. Comune di San Gemini DN 100 (4”), DP 75 bar”

90-DT-D-5236 “Dism. metanodotti (4500220) Recanati-Foligno DN 600, (4500320) Foligno-Terni DN 550, (4500350) Foligno-Terni-Civita-Roma O. Tr. Terni-Civita Castellana DN 550 e opere connesse”

### Tracciato di progetto su foto aerea (1:10.000)

11-DT-D-5201 “Rifacimento Met. Foligno (fraz. Colfiorito) – Gallese DN 650 (26”), DP 75 bar”

12-DT-D-5201 “Derivazione per Foligno DN 100 (4”), DP 75 bar”

13-DT-D-5201 “Rifacimento All. Comune di Bevagna DN 100 (4”), DP 75 bar”

14-DT-D-5201 “Rifacimento All. Comune di Montefalco DN 100 (4”), DP 75 bar”

15-DT-D-5201 “Rifacimento All. dell’acqua minerale Sangemini DN 100 (4”), DP 75 bar”

16-DT-D-5201 “Rifacimento All. Comune di San Gemini DN 100 (4”), DP 75 bar”

17-DT-D-5201 “Ricollegamento All. Centrale Cog. Edison Term. DN 400 (16”), DP 75 bar”

90-DT-D-5201 “Dism. metanodotti (4500220) Recanati-Foligno DN 600, (4500320) Foligno-Terni DN 550, (4500350) Foligno-Terni-Civita-Roma O. Tr. Terni-Civita Castellana DN 550 e opere connesse”

### Documentazione fotografica

10-RT-E-5010 “Rifacimento Met. Foligno (fraz. Colfiorito) – Gallese DN 650 (26”), DP 75 bar e opere connesse”

90-RT-E-5010 “Dism. metanodotti (4500220) Recanati-Foligno DN 600, (4500320) Foligno-Terni DN 550, (4500350) Foligno-Terni-Civita-Roma O. Tr. Terni-Civita Castellana DN 550 e opere connesse”

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26”), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 74 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

### Relazione Geologica

10-RT-E-5003 “Rifacimento Met. Foligno (fraz. Colfiorito) – Gallese DN 650 (26”), DP 75 bar e opere connesse”

### Carta Geologica

11-DT-D-5207 “Rifacimento Met. Foligno (fraz. Colfiorito) – Gallese DN 650 (26”), DP 75 bar”

12-DT-D-5207 “Derivazione per Foligno DN 100 (4”), DP 75 bar”

13-DT-D-5207 “Rifacimento All. Comune di Bevagna DN 100 (4”), DP 75 bar”

14-DT-D-5207 “Rifacimento All. Comune di Montefalco DN 100 (4”), DP 75 bar”

15-DT-D-5207 “Rifacimento All. dell’acqua minerale Sangemini DN 100 (4”), DP 75 bar”

16-DT-D-5207 “Rifacimento All. comune di San Gemini DN 100 (4”), DP 75 bar”

17-DT-D-5207 “Ricollegamento All. Centrale Cog. Edison Term. DN 400 (16”), DP 75 bar”

90-DT-D-5207 “Dism. metanodotti (4500220) Recanati-Foligno DN 600, (4500320) Foligno-Terni DN 550, (4500350) Foligno-Terni-Civita-Roma O. Tr. Terni-Civita Castellana DN 550 e opere connesse”

### Piano Stralcio per l’assetto idrogeologico (PAI) – inventario dei fenomeni franosi e situazioni di rischio frana

11-DT-D-5206 “Rifacimento Met. Foligno (fraz. Colfiorito) – Gallese DN 650 (26”), DP 75 bar”

12-DT-D-5206 “Derivazione per Foligno DN 100 (4”), DP 75 bar”

13-DT-D-5206 “Rifacimento All. Comune di Bevagna DN 100 (4”), DP 75 bar”

14-DT-D-5206 “Rifacimento All. Comune di Montefalco DN 100 (4”), DP 75 bar”

15-DT-D-5206 “Rifacimento All. dell’acqua minerale Sangemini DN 100 (4”), DP 75 bar”

16-DT-D-5206 “Rifacimento All. comune di San Gemini DN 100 (4”), DP 75 bar”

90-DT-D-5206 “Dism. metanodotti (4500220) Recanati-Foligno DN 600, (4500320) Foligno-Terni DN 550, (4500350) Foligno-Terni-Civita-Roma O. Tr. Terni-Civita Castellana DN 550 e opere connesse”

### Piano Stralcio per l’assetto idrogeologico (PAI) – Fasce fluviali e Zone di rischio

11-DT-D-5217 “Rifacimento Met. Foligno (fraz. Colfiorito) – Gallese DN 650 (26”), DP 75 bar”

12-DT-D-5217 “Derivazione per Foligno DN 100 (4”), DP 75 bar”

13-DT-D-5217 “Rifacimento All. Comune di Bevagna DN 100 (4”), DP 75 bar”

15-DT-D-5217 “Rifacimento All. dell’acqua minerale Sangemini DN 100 (4”), DP 75 bar”

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/19093</b>	<b>UNITÀ</b> <b>10</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONI UMBRIA – MARCHE - LAZIO</b>	<b>SPC. 10-RT-E-5030</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE</b> <b>DN 650 (26”), DP 75 bar E OPERE CONNESSE</b>	Pagina 75 di 75	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM1-005-10-RT-E-5030

17-DT-D-5217 “Ricollegamento All. Centrale Cog. Edison Term. DN 400 (16”), DP 75 bar”

90-DT-D-5217 “Dism. metanodotti (4500220) Recanati-Foligno DN 600, (4500320) Foligno-Terni DN 550, (4500350) Foligno-Terni-Civita-Roma O. Tr. Terni-Civita Castellana DN 550 e opere connesse”