

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26") DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 1 di 100	Rev. 2

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

METANODOTTI:

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

PIANO DI UTILIZZO (ai sensi dell'art. 9 del D.P.R. n.120/2017)

2	Aggiornamento - Emissione per permessi	M.Meletti A.Gigliotti	G.Vecchio	A.Spadacini	24/02/2020
1	Emissione per permessi	M.Meletti A.Gigliotti	G.Vecchio	A.Spadacini	31/01/2020
0	Emissione per commenti	A.Gigliotti	G.Vecchio	A.Spadacini	31/10/2019
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26'') DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 2 di 100	Rev. 2

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

INDICE

1	INTRODUZIONE	4
1.1	Riferimenti normativi	5
1.1.1	<i>Definizioni e condizioni di applicabilità del D.P.R. 120/17</i>	5
1.2	Documenti di riferimento	8
2	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	9
2.1	Descrizione dei tracciati	11
2.1.1	<i>Opere in progetto</i>	12
2.1.2	<i>Rimozione di condotte e di impianti esistenti</i>	17
2.2	Descrizione delle opere trenchless e metodologia di scavo utilizzata	20
2.2.1	<i>Linea</i>	20
2.2.2	<i>Trenchless</i>	21
2.3	Quadro dei materiali di scavo prodotti	28
2.4	Operazioni di normale pratica industriale sui materiali di scavo	30
2.5	Sistema di cantierizzazione	31
2.5.1	<i>Realizzazione di infrastrutture provvisorie</i>	31
2.5.2	<i>Apertura della pista di lavoro</i>	33
2.5.3	<i>Scavo della trincea</i>	35
2.5.4	<i>Posa e rinterro della condotta</i>	36
2.5.5	<i>Realizzazione degli attraversamenti</i>	38
2.5.6	<i>Realizzazione degli impianti e punti di linea</i>	42
2.5.7	<i>Fasi di rimozione delle opere</i>	42
3	INDAGINI CONOSCITIVE DELLE AREE DI PROGETTO	48
3.1	Caratteristiche geologiche e geomorfologiche	50
3.2	Caratteristiche idrogeologiche	55
3.3	Sismicità dell'area	59
3.4	Strumenti di pianificazione urbanistica	64
3.5	Uso attuale del suolo	64
3.6	Descrizione attività pregresse e rischio contaminazione	73

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26") DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 3 di 100	Rev. 2

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

4	MODALITÀ DI ESECUZIONE E RISULTATI DELLA CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	74
4.1	Indagini ambientali sui terreni lungo linea (progetto)	74
4.1.1	<i>Metodologia di campionamento dei terreni</i>	74
4.1.2	<i>Parametri analizzati</i>	77
4.2	Indagini ambientali sulle acque sotterranee (progetto)	77
4.2.1	<i>Metodologia di campionamento delle acque sotterranee</i>	78
4.2.2	<i>Parametri analizzati</i>	79
4.3	Indagini ambientali scotico lungo la linea (progetto) e sulle aree di deposito intermedio	80
4.3.1	<i>Metodologia di campionamento dei terreni</i>	81
4.3.2	<i>Parametri analizzati</i>	82
5	ATTIVITÀ DI CONTROLLO E MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA	83
5.1	Modalità di caratterizzazione dei materiali di scavo	83
5.2	Rispetto dei requisiti di qualità ambientale	84
6	BILANCIO E GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA IN FASE DI REALIZZAZIONE	86
6.1	Tabella riepilogativa bilancio dei materiali	86
6.1.1	<i>Opere in progetto</i>	86
6.1.2	<i>Opere in dismissione</i>	90
6.2	Riutilizzo finale interno al progetto	92
6.3	Riutilizzo finale esterno al progetto	92
6.4	Discariche di conferimento del materiale classificato come RIFIUTO	93
6.5	Efficacia del Piano di Utilizzo	94
7	CONCLUSIONI	95
8	ALLEGATI	97

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26") DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 4 di 100	Rev. 2

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

1 INTRODUZIONE

Il metanodotto principale in progetto denominato “Rifacimento Metanodotto Foligno (fraz. Colfiorito) - Gallese” è lungo circa 109,740 km e 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. Il punto iniziale del metanodotto è situato a valle dell’impianto P.I.D.I. della linea “Rif. Met. Recanati – Foligno (fraz. Colfiorito)” in progetto in località Colfiorito, frazione di Foligno, mentre il punto di arrivo è previsto in corrispondenza della Centrale Snam Rete Gas di Gallese (VT).

Questa nuova linea andrà a sostituire i metanodotti esistenti “Met. Recanati-Foligno DN 600 (24”)”, MOP 70 bar (22,785 Km)” “Met. Foligno-Terni DN 550 (22”)”, MOP 70 bar (58,185 Km)” “Met. Foligno – Terni – Civita – Roma O. Tr. Terni Civita Castellana DN 550 (22”)”, MOP 70 bar (23,420 Km)”, che saranno dismessi nel tratto equivalente alla nuova linea in progetto per una lunghezza pari a 104,4 km.

L’opera prevede anche la realizzazione di una serie di rifacimenti di metanodotti esistenti, derivanti direttamente dal metanodotto principale, di diametro e lunghezza variabili per uno sviluppo complessivo pari a circa 13 km, accompagnati anche in questo caso dalla rimozione degli allacciamenti esistenti.

I movimenti terra associati alla costruzione delle condotte e dei relativi impianti di linea rientrano tra le esclusioni dell’ambito di applicazione del Titolo IV del D. Lgs. 152/06 e successive modifiche e integrazioni (art. 185, comma 1 lettera c), in quanto il suolo interessato dalle nuove opere dovrebbe risultare non contaminato (non vengono interessate aree contaminate ma quasi esclusivamente terreno vegetale di aree agricole o naturali) e verrà riutilizzato come sottoprodotto secondo le disposizioni del D.P.R. 120/2017.

La gestione delle terre e rocce, provenienti dagli scavi per la realizzazione dell’opera, è disciplinata dal D.P.R. 120/2017 “Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo”, ed in particolare nei cantieri di grandi dimensioni è necessario redigere il Piano di Utilizzo delle terre e rocce da scavo, di cui all’art. 9 del D.P.R. 120/17, da redigere in conformità alle disposizioni dell’allegato 5 del medesimo decreto.

Nel presente Piano di Utilizzo, basato sul Progetto di Fattibilità tecnico-economica (di seguito denominato “Progetto”) annesso allo Studio di Impatto Ambientale (SIA), vengono illustrati i seguenti aspetti significativi:

- modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito;
- stima dei volumi del materiale da scavo non riutilizzabile in sito;
- piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo lungo la linea.

Vengono altresì riportate le caratteristiche dell’opera:

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26") DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 5 di 100	Rev. 2

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

- la descrizione dettagliata delle opere da realizzare (comprese le modalità di scavo);
- l'inquadramento ambientale (geografico, geomorfologico, geologico, idrogeologico, sismico, destinazione d'uso delle aree e rischi di potenziale inquinamento).

Il Piano di Utilizzo delle terre e rocce da scavo verrà aggiornato in sede di progettazione esecutiva, quando sarà finalizzato il tracciato sulla base delle possibili ottimizzazioni, saranno noti i risultati della campagna di caratterizzazione attualmente in corso e saranno disponibili sia i volumi effettivi da movimentare che le tempistiche di avvio dei lavori.

1.1 Riferimenti normativi

Il presente documento fa riferimento alle seguenti principali normative in materia ambientale:

- **D.P.R. n.120** del 13/06/2017 " Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'art.8 del decreto legge 12 settembre 2014, n.133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n.164"
- **Legge n. 221** del 28 dicembre 2015, "Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali", in particolare l'Art. 28 "Modifiche alle norme in materia di utilizzazione delle terre e rocce da scavo"
- **Legge n. 164** dell'11 novembre 2014, conversione con modifiche del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, in materia di "disposizioni di riordino e di semplificazione della disciplina inerente la gestione delle terre e rocce da scavo"
- **D. Lgs. n. 152** del 03/04/2006 "Norme in materia ambientale" e s.m.i.

1.1.1 Definizioni e condizioni di applicabilità del D.P.R. 120/17

Il regolamento, in attuazione dei principi e delle disposizioni della direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 19 novembre 2008, disciplina le attività di gestione delle terre e rocce da scavo, assicurando adeguati livelli di tutela ambientale e sanitaria e garantendo controlli efficaci, al fine di razionalizzare e semplificare le modalità di utilizzo delle stesse.

Il D.P.R. 120/17 disciplina:

- la gestione delle terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotti, ai sensi dell'articolo 184 -bis, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, provenienti da cantieri di piccole dimensioni, di grandi dimensioni e di grandi dimensioni non

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26") DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 6 di 100	Rev. 2

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

assoggettati a VIA o a AIA, compresi quelli finalizzati alla costruzione o alla manutenzione di reti e infrastrutture;

- il riutilizzo nello stesso sito di terre e rocce da scavo, che come tali sono escluse sia dalla disciplina dei rifiuti che da quella dei sottoprodotti ai sensi dell'articolo 185 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, che recepisce l'articolo 2, paragrafo 1, lettera c), della Direttiva 2008/98/CE relativa ai rifiuti;
- il deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo qualificate rifiuti;
- la gestione delle terre e rocce da scavo prodotte nei siti oggetto di bonifica.

Sono escluse dal campo di applicazione del D.P.R. 120/17 le ipotesi disciplinate dall'articolo 109 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e i rifiuti provenienti direttamente dall'esecuzione di interventi di demolizione di edifici o di altri manufatti preesistenti, la cui gestione è disciplinata ai sensi della parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

Di seguito si riportano le principali definizioni riportate all'interno del D.P.R.120/17:

- «lavori»: comprendono le attività di costruzione, scavo, demolizione, recupero, ristrutturazione, restauro e manutenzione di opere;
- «suolo»: lo strato più superficiale della crosta terrestre situato tra il substrato roccioso e la superficie. Il suolo è costituito da componenti minerali, materia organica, acqua, aria e organismi viventi, comprese le matrici materiali di riporto ai sensi dell'articolo 3, comma 1, del decreto-legge 25 gennaio 2012, n. 2, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 marzo 2012, n. 28;
- «terre e rocce da scavo»: il suolo escavato derivante da attività finalizzate alla realizzazione di un'opera, tra le quali: scavi in genere (sbancamento, fondazioni, trincee); perforazione, trivellazione, palificazione, consolidamento; opere infrastrutturali (gallerie, strade); rimozione e livellamento di opere in terra. Le terre e rocce da scavo possono contenere anche i seguenti materiali: calcestruzzo, bentonite, polivinilcloruro (PVC), vetroresina, miscele cementizie e additivi per scavo meccanizzato, purché le terre e rocce contenenti tali materiali non presentino concentrazioni di inquinanti superiori ai limiti di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, per la specifica destinazione d'uso;
- «autorità competente»: l'autorità che autorizza la realizzazione dell'opera nel cui ambito sono generate le terre e rocce da scavo e, nel caso di opere soggette a procedimenti di valutazione di impatto ambientale o ad autorizzazione integrata ambientale, l'autorità competente di cui all'articolo 5, comma 1, lettera o), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;
- «caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo»: attività svolta per accertare la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale delle terre e rocce da scavo in conformità a quanto stabilito dal regolamento;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26") DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 7 di 100	Rev. 2

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

- f) «piano di utilizzo»: il documento nel quale il proponente attesta, ai sensi dell'articolo 47 del decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n. 445, il rispetto delle condizioni e dei requisiti previsti dall'articolo 184-bis del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e dall'articolo 4 del D.P.R. 120/2017, ai fini dell'utilizzo come sottoprodotti delle terre e rocce da scavo generate in cantieri di grandi dimensioni;
- g) «dichiarazione di avvenuto utilizzo»: la dichiarazione con la quale il proponente o l'esecutore o il produttore attesta, ai sensi dell'articolo 47 del decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n. 445, l'avvenuto utilizzo delle terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotti in conformità al piano di utilizzo o alla dichiarazione di cui all'articolo 21 del D.P.R. 120/2017;
- h) «ambito territoriale con fondo naturale»: porzione di territorio geograficamente individuabile in cui può essere dimostrato che un valore di concentrazione di una o più sostanze nel suolo, superiore alle concentrazioni soglia di contaminazione di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, sia ascrivibile a fenomeni naturali legati alla specifica pedogenesi del territorio stesso, alle sue caratteristiche litologiche e alle condizioni chimico-fisiche presenti;
- i) «sito»: area o porzione di territorio geograficamente definita e perimetrata, intesa nelle sue matrici ambientali (suolo e acque sotterranee);
- l) «sito di produzione»: il sito in cui sono generate le terre e rocce da scavo;
- m) «sito di destinazione»: il sito, come indicato dal piano di utilizzo o nella dichiarazione di cui all'articolo 21, in cui le terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotto sono utilizzate;
- n) «sito di deposito intermedio»: il sito in cui le terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotto sono temporaneamente depositate in attesa del loro utilizzo finale e che soddisfa i requisiti di cui all'articolo 5;
- o) «normale pratica industriale»: costituiscono un trattamento di normale pratica industriale quelle operazioni, anche condotte non singolarmente, alle quali possono essere sottoposte le terre e rocce da scavo, finalizzate al miglioramento delle loro caratteristiche merceologiche per renderne l'utilizzo maggiormente produttivo e tecnicamente efficace. Fermo il rispetto dei requisiti previsti per i sottoprodotti e dei requisiti di qualità ambientale, il trattamento di normale pratica industriale garantisce l'utilizzo delle terre e rocce da scavo conformemente ai criteri tecnici stabiliti dal progetto;
- p) «proponente»: il soggetto che presenta il piano di utilizzo;
- q) «esecutore»: il soggetto che attua il piano di utilizzo ai sensi dell'articolo 17;
- r) «produttore»: il soggetto la cui attività materiale produce le terre e rocce da scavo e che predispone e trasmette la dichiarazione di cui all'articolo 21;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26") DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 8 di 100	Rev. 2

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

- s) «ciclo produttivo di destinazione»: il processo produttivo nel quale le terre e rocce da scavo sono utilizzate come sottoprodotti in sostituzione del materiale di cava;
- t) «cantiere di piccole dimensioni»: cantiere in cui sono prodotte terre e rocce da scavo in quantità non superiori a seimila metri cubi, calcolati dalle sezioni di progetto, nel corso di attività e interventi autorizzati in base alle norme vigenti, comprese quelle prodotte nel corso di attività o opere soggette a valutazione d'impatto ambientale o ad autorizzazione integrata ambientale di cui alla Parte II del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;
- u) «cantiere di grandi dimensioni»: cantiere in cui sono prodotte terre e rocce da scavo in quantità superiori a seimila metri cubi, calcolati dalle sezioni di progetto, nel corso di attività o di opere soggette a procedure di valutazione di impatto ambientale o ad autorizzazione integrata ambientale di cui alla Parte II del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;
- v) «cantiere di grandi dimensioni non sottoposto a VIA o AIA»: cantiere in cui sono prodotte terre e rocce da scavo in quantità superiori a seimila metri cubi, calcolati dalle sezioni di progetto, nel corso di attività o di opere non soggette a procedure di valutazione di impatto ambientale o ad autorizzazione integrata ambientale di cui alla Parte II del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;
- z) «sito oggetto di bonifica»: sito nel quale sono state attivate le procedure di cui al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;
- aa) «opera»: il risultato di un insieme di lavori che di per sé espliciti una funzione economica o tecnica. Le opere comprendono sia quelle che sono il risultato di un insieme di lavori edilizi o di genio civile, sia quelle di difesa e di presidio ambientale e di ingegneria naturalistica.

1.2 Documenti di riferimento

Per la redazione del presente documento si è fatto riferimento all'insieme degli elaborati che costituiscono il "Progetto" e lo "Studio di Impatto Ambientale" (SIA) emessi nell'ambito della procedura di V.I.A. delle opere in oggetto.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26") DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 9 di 100	Rev. 2

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il rifacimento Met. Foligno (fraz. Colfiorito) – Gallese DN 650 (26") L=109+740 km rappresenta l'elemento principale delle opere in progetto. Il metanodotto principale, insieme alle opere ad esso connesse interessa le province di Macerata nelle Marche, Perugia e Terni in Umbria e quelle di Rieti e Viterbo nel Lazio. L'opera riguarda anche la realizzazione di una serie di condotte, derivanti dal metanodotto principale, di diametro e lunghezza variabili, come indicato nelle tabelle seguenti:

Denominazione metanodotto	Diametro	DP (bar)	Lunghezza aprox. (km)	Lunghezza ricollegamenti Secondari (km)
Derivazione per Foligno (12-DT-D-5200)	DN 100 (4")	75	1,735	0,340
Rifacimento All. Comune di Bevagna (13-DT-D-5200)	DN 100 (4")	75	1,455	0,010
Rifacimento All. Comune di Montefalco (14-DT-D-5200)	DN 100 (4")	75	1,240	-
Rifacimento All. dell'Acqua minerale Sangemini (15-DT-D-5200)	DN 100 (4")	75	1,910	0,600
Rifacimento All. Comune di San Gemini (16-DT-D-5200)	DN 100 (4")	75	1,930	-
Ricollegamento All. Centrale Cog. Edison (17-DT-D-5200)	DN 400 (16")	75	1,755	-

Tab. 2-A: Rifacimenti e ricollegamenti di metanodotti principali

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

Denominazione metanodotto	Diametro	DP (bar)	Lunghezza aprox. (km)
Rif. All. Natural Gas di Foligno	100 (4")	75	0,240
Ricoll. All. Comune di Foligno 1^ presa	100 (4")	75	0,075
Rif. All. Comune di Foligno 2^ presa	150 (6")	75	0,340
Ricoll. All. Centrale Metano	100 (4")	75	0,040
Ricoll. Met. San Sepolcro-Foligno	250 (10")	75	0,130
Rif. All. Fornace Briziarelli	100 (4")	75	0,010
Ricoll. All. S.I.L.T. Laterizi	100 (4")	75	0,050
Ricoll. Derivazione per Spoleto	200 (8")	75	0,050
Ricoll. Derivazione per Todi	150 (6")	75	0,200
Rif. All. Comune di Acquasparta	100 (4")	75	0,390
Rif. All. Comune di Montecastrilli	100 (4")	75	0,030
Rif. All. Industrie Vetrarie	100 (4")	75	0,600

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26") DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 10 di 100	Rev. 2

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

Denominazione metanodotto	Diametro	DP (bar)	Lunghezza aprox. (km)
Ricoll. Spina Nord di Narni	150 (6")	75	0,230
Ricoll. All. C.R. 794/A	250 (10")	75	0,120
Ricoll. All. Unicalce	100 (4")	75	0,100
Ricoll. All. Comune di Narni 4 [^] presa	100 (4")	75	0,120
Ricoll. All. Comune di Otricoli	100 (4")	75	0,160
Ricoll. All. Comune di Magliano Sabina	150 (6")	75	0,030
Ricoll. Derivazione per Gallese	100 (4")	75	0,060
Rif. All. Ceramica Venus	100 (4")	75	0,110

Tab. 2-B: Rifacimenti e ricollegamenti di metanodotti secondari

L'intervento prevede infine 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.

Denominazione metanodotto	Diametro	MOP (bar)	Lunghezza (km)
4500220 Met. Recanati-Foligno	DN 600 (24")	70	22,785
4500320 Met. Foligno-Terni	DN 550 (22")	70	58,185
4500350 Met. Foligno-Terni-Civita-Roma O. Tr. Terni-Civita Castellana	DN 550 (22")	70	23,420

Tab. 2-C: Metanodotti principali da dismettere

Denominazione metanodotto	Diametro	MOP (bar)	Lunghezza (km)
Opere collegate al Met. (4500220) Recanati-Foligno DN 600 (24"), MOP 70 bar			
13802 All. Natural Gas di Foligno	DN 100 (4")	70	0,255
4160442 All. Comune di Foligno 2 [^] presa	DN 150 (6")	70	0,200
4101346 Centrale Metano Foligno	DN 80 (3")	70	0,035
4102302 Comune di Foligno 1 [^] presa	DN 100 (4")	70	0,240
4500330 Met. S. Sepolcro - Foligno	DN 250 (10")	70	0,515
Opere collegate al Met. (4500320) Foligno-Terni DN 550 (22"), MOP 70 bar			
4102683 All. Fornace Briziarelli-Bevagna	DN 100 (4")	70	2,340
4103259 All. Comune di Bevagna	DN 80 (3")	70	0,330

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26") DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 11 di 100	Rev. 2

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

Denominazione metanodotto	Diametro	MOP (bar)	Lunghezza (km)
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
Opere collegate al Met. (4500350) Foligno-Terni-Civita-Roma O. Tr. Terni-Civita Castellana DN 550 (22"), MOP 70 bar			
15794 All. Unicalce	DN 100 (4")	70	0,150
4160839 All. Comune di Narni 4^ 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. 2-D: Metanodotti secondari da dismettere

Le attività che comporteranno movimentazione di terre e rocce da scavo sono relative all'apertura della fascia di lavoro, allo scavo della trincea per la posa della tubazione in progetto, per la realizzazione degli impianti e dei punti di linea ed alla realizzazione degli attraversamenti trenchless.

2.1 Descrizione dei tracciati

Di seguito si fornisce una descrizione dei tracciati dei metanodotti principali e dei relativi elementi geomorfologici, così come illustrato nelle allegate planimetrie 1:10.000 (Disegni da 11-DT-D-5200 a 17-DT-D-5200 - "Tracciato di Progetto").

Si precisa che la progressiva chilometrica, cui si fa riferimento nel testo, viene talora indicata semplicemente chilometrica per comodità di trattazione.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26") DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 12 di 100	Rev. 2

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

2.1.1 Opere in progetto

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 denominato 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 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",

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26") DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 13 di 100	Rev. 2

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

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 scavalco 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 scavalco 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, 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

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26") DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 14 di 100	Rev. 2

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

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 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

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26") DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 15 di 100	Rev. 2

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

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

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26") DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 16 di 100	Rev. 2

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

porta ai piedi della risalita al pianoro in cui è posizionata la Centrale di Gallese, con un minitunnel di circa 300 metri.

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^a 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^a 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.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26") DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 17 di 100	Rev. 2

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

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.

“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.

2.1.2 Rimozione di condotte e di impianti esistenti

Di seguito si fornisce una breve descrizione dei tracciati dei metanodotti principali da dismettere, così come illustrato nella planimetria allegata 1:10.000 (90-DT-D-5200 - “Tracciato di Progetto rimozione condotte esistenti”).

Rimozione del metanodotto (4500220) Recanati-Foligno

Il tratto di metanodotto da rimuovere inizia nella piana di Colfiorito nel comune di Foligno nel punto in cui è prevista la realizzazione dell'area trappole di Colfiorito per i metanodotti “Sulmona-Foligno”, “Foligno-Sestino”. La condotta da dismettere si sviluppa prevalentemente con andamento NE-SO e dopo aver attraversato alla KP 0+185 lo svincolo della S.S. n.77 e la S.P. n.441 percorre per circa 180 metri un'area pianeggiante all'interno del perimetro del parco di Colfiorito. Il metanodotto prosegue su terreni agricoli, risale il rilievo montuoso “Il Monte” caratterizzato da una fitta area boscata per poi riscendere su un'area pianeggiante dove alla KP 2+364 attraversa la S.S. n.7. Superata la strada statale la condotta entra all'interno di un'area vincolata, identificata dalla Rete natura 2000 come “ZSC ZPS IT 5210072 Palude di Colfiorito” percorrendola per circa 1080 metri; sempre all'interno di quest'area è prevista alla KP 3+435 la rimozione dell'impianto PIDA 13802/1 e del relativo allacciamento secondario “All. Natural Gas di Foligno”. Successivamente il metanodotto sale sul Monte Sauro attraversando una zona

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26") DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 18 di 100	Rev. 2

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

boschiva e nel tratto in discesa sul versante opposto è prevista la completa rimozione dell'impianto PIL 4500220/16. Alla KP 4+865 il tracciato attraversa la Zona Speciale di Conservazione denominata IT5210036 Piano di Ricciano percorrendo l'area vincolata per circa 750 metri. La condotta prosegue per circa 2 km in aree agricole, attraversa delle aree boscate nei pressi di Colle grande fino a raggiungere alla KP 9+080 il Fosso Valicorno molto inciso. Nella successiva area pianeggiante si effettua la rimozione dell'impianto di linea PIL 4500220/16.1 e in seguito scavalcato il rilievo de "Il Monte" si inizia la discesa alla valle del fiume Topino. Lungo la discesa si attraversa la ZSC denominato Sasso di Pale (da km 12+726 a km 13+859).

Il tracciato attraversa una zona pianeggiante edificata in cui è posizionato l'impianto PIL 4500220/17 da rimuovere prima di superare la S.P. n.449, la ferrovia F.S. Orte-Falconara e di rimuovere l'impianto di valle ferrovia PIL 4500220/19 posizionato poco prima dell'attraversamento del Fiume Topino.

La condotta percorre per circa 3 km aree destinate ad uso agricolo attraversando in successione piccoli fossi irrigui e strade secondarie fino a raggiungere alla KP 17+951 l'impianto PIDI 4500220/20 - 4160442/1 ed il metanodotto collegato "All. Com. di Foligno 2pr." anch'esso da dismettere. Una volta superata Via A. Allegri e la S.S. n.3 si giunge ad un nuovo impianto da dismettere, il PIDA n. 4101346 posto a servizio della Centrale di Metano. Il metanodotto prosegue in parallelismo alla S.S. n.75 fino al raggiungimento dell'impianto PIDA 4102302/1 per l'allacciamento al Com. di Foligno 1 pr.

Per un breve tratto si entra nel Comune di Spello dove il metanodotto attraversa in successione una strada comunale, la S.S. n.75 e la ferrovia F.S. Terontola-Foligno. Il tracciato devia verso sud-ovest entrando nella zona industriale in cui è ubicato l'impianto trappole/regolazione del Met. San Sepolcro-Foligno.

Rimozione del metanodotto (4500320) Foligno-Terni

Il metanodotto Foligno-Terni si sviluppa in direzione S-SW per circa 58 km interessando i comuni di Foligno, Montefalco, Giano dell'Umbria, Spoleto, Massa Martana, Acquasparta, Montecastrilli, San Gemini, Narni e Terni.

Superata la zona industriale di Foligno, dall'impianto trappole del Met. San Sepolcro-Foligno il metanodotto prosegue la percorrenza nella pianura di Foligno attraversando in sequenza la S.R. n.316, il Fiume Topino (in attraversamento aereo da rimuovere), il Fiume Clitunno e il Torrente Teverone, anche quest'ultimo attraversato con ponte aereo da demolire, prima di dismettere l'impianto PIDS 4102683/1 dal quale si dirama per circa 2,5 km l'Allacciamento alla Fornace Briziarelli e al Comune di Bevagna entrambi da dismettere.

Il metanodotto si sviluppa in un sali e scendi lungo le medio-basse colline ad ovest dell'abitato di Montefalco, dominate dalla presenza di vigneti ed uliveti lungo le quali verrà rimosso l'impianto di linea PIL 4500320/1 e il PIDA 4104759/1 per l'allacciamento al comune di Montefalco ad ovest dell'area industriale in Località Pietrauta.

Superato l'abitato di Casale di Montefalco i rilievi collinari si fanno più blandi in corrispondenza delle valli dei fossi e del torrente Puglia dove vengono dismessi gli impianti PIDS 4102857/1 per l'All. SILT Laterizi e l'impianto PIDI 4101993/1 –

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26'') DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 19 di 100	Rev. 2

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

4500320/2 per la Derivazione per Spoleto. Il tracciato prosegue iniziando la risalita dei Monti Martani e la lunga percorrenza in sommità degli stessi percorrendo in cresta gli stretti crinali de il "Colle Cerro", il "Monte Cucco" fino alla sommità del "Monte Martano" a quota 1100 m s.l.m. passando nelle vicinanze di un'antenna per cellulari e ad un insediamento militare, per poi riprendere la lunga discesa fino a giungere in prossimità dell'abitato di Massa Martana.

Da Massa Martana la condotta comincia la percorrenza lungo i rilievi collinari posti alla base dei Monti Martani attraversando modesti impluvi e brevi valloni giungendo fino alla Valle del Torrente Naia. Lungo il percorso è prevista la rimozione degli impianti PIL 4500320/3, PIDS 4103951/1, PIL 4500320/4.

Il metanodotto percorre i terrazzi situati ad est del raccordo Autostradale Orte-Todi-Perugia fino alla KP 39+743 in località La Fornace nel comune di Acquasparta in cui vengono attraversate in sequenza la S.S. n.3bis (E45) e la S.P. n.113 (Tiberina), quest'ultima tutelata a livello nazionale dal vincolo archeologico Antica Flaminia (D.Lgs. 42/2004).

Dalla zona industriale in località Capanne il metanodotto prosegue in direzione Sud dove è prevista la rimozione degli impianti di monte e valle (PIL 4500320/5 e PIL 4500320/7) della ferrovia F.S. Terni – Umbertide attraversata alla progressiva 41+108 e prosegue il percorso costeggiando la stessa ferrovia per circa 3 km fino a giungere all'impianto PIDI 4103371/0.1 – 4101859/0.1 da cui si diramano i due metanodotti per l'allacciamento allo Stabilimento dell'acqua Minerale Sangemini e delle Aziende Vetrarie nel comune di San Gemini.

Il metanodotto lasciando la Valle del Torrente Naia prosegue attraverso rilievi collinari che si fanno sempre più morbidi man mano che si scende verso il fondovalle del Fiume Nera; durante la percorrenza si sorpassa un'area urbanizzata del comune di San Gemini attraversando diverse strade comunali e fossi poco incisi, si prosegue lungo la valle del Torrente Caldaro fino a raggiungere la zona industriale di Narni.

Dalla località La Tirante, in prossimità del raccordo anulare Terni-Orte, la condotta comincia un tratto in pianura lungo la piana alluvionale del Fiume Nera, attraversando di seguito la S.S. n.675 (E45), la ferrovia F.S. Orte-Terni, i binari dell'interporto di Narni, la S.P. n.24 ed il Fiume Nera attraversato alla KP 54+773.

Nella parte sinistra orografica della valle del fiume Nera si attraversano in successione la S.S. n.3 al km 57+510 ed il Canale Recentino al km 57+928 dove è prevista la rimozione completa dell'infrastruttura aerea, per poi giungere alla stazione d'arrivo all'interno dell'area impiantistica del Nodo di Narni.

Rimozione del metanodotto (4500350) Foligno-Terni-Civita-Roma O. Tr. Terni-Civita Castellana

Il tracciato in oggetto si sviluppa in direzione NE-SO lungo il confine regionale tra l'Umbria e il Lazio, attraversando i comuni di Narni, Otricoli, Gallese e Magliano Sabina.

Uscito dall'area impiantistica di Narni, il metanodotto si sviluppa in un'area pianeggiante costituita dalla porzione meridionale della valle del Fiume Nera e del Torrente L'Aia caratterizzate prevalentemente da coltivazioni a seminativo.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26") DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 20 di 100	Rev. 2

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

Lungo il percorso la condotta interferisce alla KP 1+312 con l'area vincolata ZSC e ZPS del Lago artificiale dell'Aia (140 m per la ZSC e 965 m per la ZPS) e dopo aver superato un piccolo rilievo boscato in località "I Capuccini" attraversa al km 3+832 la S.P. n.20 e l'acquedotto Romano prima di percorrere un'area collinare caratterizzata da risalite ad elevata pendenza con presenza di fitta vegetazione boscata. Nel successivo tratto il metanodotto percorre un'area pianeggiante in località Madonna Scoperta dove si prevede la rimozione dell'impianto PIDS 15794/1 per il ricollegamento all'impianto Unicalce di Narni; percorsa per circa 1 km un'altra area boscata, si giunge in località Fongalle, dove è situato l'impianto PIDI/PIDA 4500350/1 – 4160839/1 ed il relativo ricollegamento al Comune di Narni 4' presa anch'esso da rimuovere, prima di proseguire la discesa che porta nella valle del fosso Schifanoia.

Alla KP 11+433 viene attraversato il Fosso Schifanoia e proseguendo in queste aree dopo circa 500 m si entra nella valle del Fosso Primalaia (attraversato in due punti), si oltrepassa la S.P. n.71 e alla chilometrica 14+740 è prevista la rimozione dell'impianto PIDA 4160490/1 da cui si stacca l'allacciamento al Comune di Otricoli, proseguendo poi nella piana di Crepafico dove alla KP 16+929 si oltrepassa il Torrente l'Aia.

Nel successivo chilometro il metanodotto percorre una serie di aree agricole costeggiando una strada comunale fino a raggiungere il Comune di Gallese. Qui il metanodotto attraversa in successione la S.S. n.3, l'Autostrada A1, una strada comunale e il Fiume Tevere, prosegue la percorrenza lungo la piana del Tevere fino all'attraversamento aereo del Canale artificiale della centrale Enel.

Il metanodotto devia in direzione SO attraversando in sequenza la F.S. Firenze-Roma e la S.P. n.150 ed entra nella zona industriale di Gallese all'interno della quale è prevista la rimozione degli impianti 4102532/1, 4500350/4, 4103108/1 e dei relativi Allacciamenti per il Comune di Gallese e per gli stabilimenti di produzione delle ceramiche.

Infine il metanodotto supera un ripido versante boscato che porta ad una piana in cui è ubicata la centrale di Gallese.

2.2 Descrizione delle opere trenchless e metodologia di scavo utilizzata

La realizzazione delle opere in oggetto (gasdotto e relativi impianti) normalmente consiste nell'esecuzione di fasi sequenziali di lavoro distribuite nel territorio, con avanzamento progressivo lungo il tracciato.

Gli impianti e gli attraversamenti sono invece realizzati con piccoli cantieri autonomi che operano contestualmente all'avanzamento della linea principale.

2.2.1 Linea

Trattandosi di un'opera lineare interrata, la realizzazione del metanodotto comporta l'esecuzione di movimenti terra legati essenzialmente alle fasi di apertura della fascia di lavoro e allo scavo della trincea per la posa della condotta.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26") DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 21 di 100	Rev. 2

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

Prima dell'apertura della pista sarà eseguito lo scotico dello strato humico superficiale e sarà accantonato a margine dell'area di passaggio per riutilizzarlo in fase di ripristino delle aree.

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

Le dimensioni standard della trincea sono riportate nella Figura 2.2.1-A.

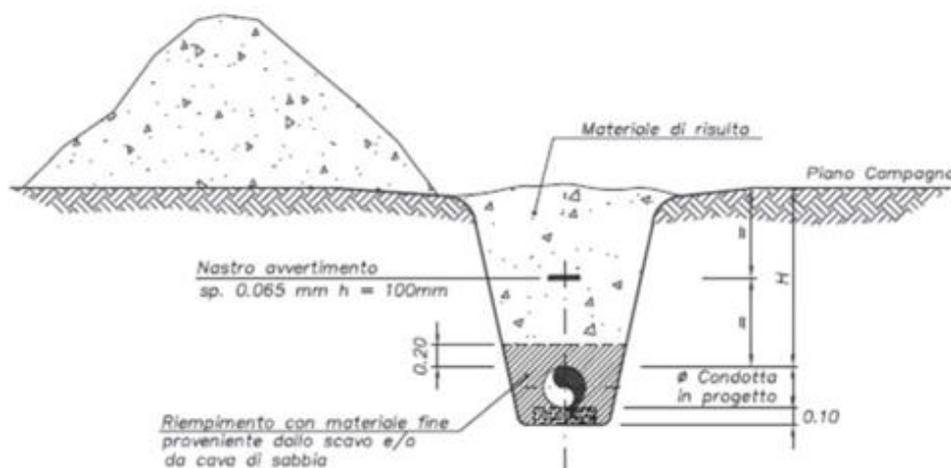


Fig. 2.2.1-A: Sezione tipica di scavo con larghezza a fondo scavo=1,05 m, H (min) misurata sulla generatrice superiore della condotta pari a 1,50 m e il diametro della tubazione di 650 mm.

2.2.2 Trenchless

Come anticipato, gli attraversamenti dei corsi d'acqua e delle infrastrutture principali vengono realizzati con piccoli cantieri che operano in contemporaneo all'avanzamento della linea.

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

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

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

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26") DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 22 di 100	Rev. 2

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

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 reggispinta 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") con spessore 2,90 mm.

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.

Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.)

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.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26") DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 23 di 100	Rev. 2

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

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. 2.2.2-A).

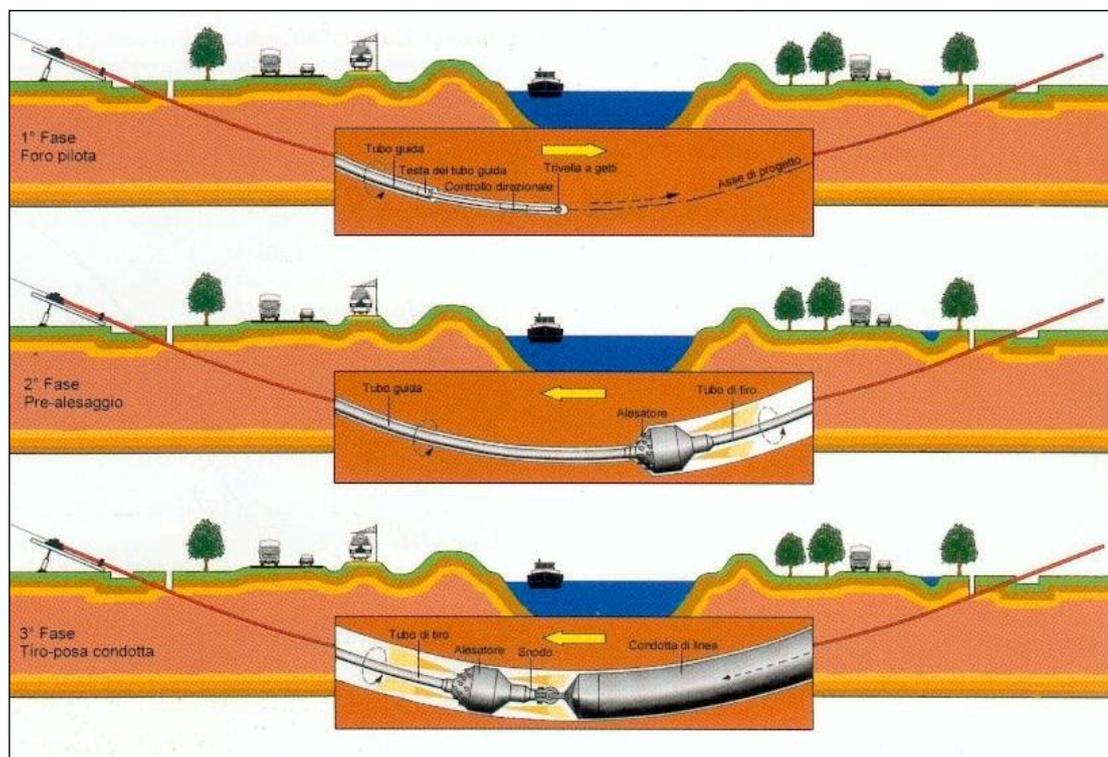


Figura 2.2.2-A: T.O.C. Fasi principali di lavoro

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.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26") DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 24 di 100	Rev. 2

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

Questi accorgimenti consentiranno la saturazione di eventuali microfessurazioni, qualora dovessero formarsi nell'intorno dell'asse di trivellazione, garantendo che durante 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 riportate 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

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26") DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 25 di 100	Rev. 2

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

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.

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. 2.2.2-B).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26") DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 26 di 100	Rev. 2

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

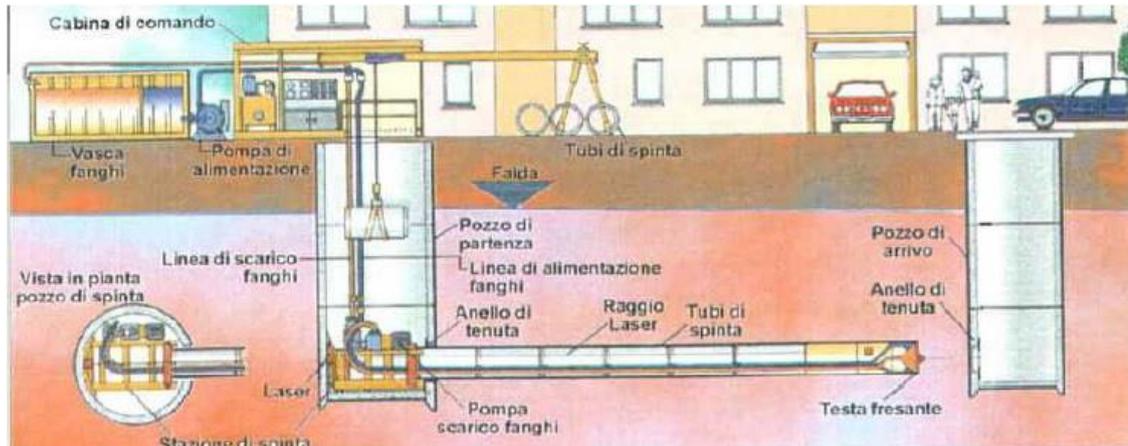


Fig. 2.2.2-B – Schema di perforazione con tecnologia Microtunneling

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.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26'') DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 27 di 100	Rev. 2

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

- 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, il metanodotto in progetto prevede la realizzazione dei seguenti attraversamenti con tecnologia trenchless (TOC/Microtunnel).

Denominazione	Comune	Progressiva chilometrica	Sviluppo [m]	Corsi d'acqua / infrastrutture attraversate
MICROTUNNEL Monte Trella	Serravalle di Chienti (MC)	0+475 - 0+930	471	-
MICROTUNNEL Monte di La Franca	Foligno (PG)	7+630 - 7+970	342	-
MICROTUNNEL Fiume Topino (2°attraversamento)	Foligno (PG)	18+890 - 19+175	285	Fiume Topino
MICROTUNNEL San Sebastiano	Foligno (PG)	20+330 - 21+680	1353	Str. Comunale, Fosso Treggiano, str. Comunale San Lorenzo
TOC Torrente Teverone, Fiume Clitunno, Torrente Timia	Foligno (PG) Bevagna (PG)	29+835 - 30+130	323	Torrente Teverone, Fiume Clitunno, Torrente Timia, Fosso Alveo di Montefalco
MICROTUNNEL Casale I	Montefalco (PG)	33+965 - 35+175	1223	S.P. n.445
MICROTUNNEL Casale II	Montefalco (PG)	35+200 - 35+765	565	-
MICROTUNNEL Molinaccio	Massa Martana (PG)	59+215 - 59+545	332	S.P. n. 416
TOC Staz. Montecastrilli	Acquasparta (TR) Montecastrilli (TR)	67+475 - 68+170	716	Torrente Naia, S.P. n. 35
MICROTUNNEL Moscignano	Montecastrilli (TR)	70+405 - 71+620	1227	S.P. n. 41

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26") DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 28 di 100	Rev. 2

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

Denominazione	Comune	Progressiva chilometrica	Sviluppo [m]	Corsi d'acqua / infrastrutture attraversate
TOC Torrente Caldaro I	San Gemini (TR)	72+510 – 73+640	1127	Torrente Caldaro (attrav. in 3 punti)
TOC Torrente Caldaro II	San Gemini (TR)	73+680 – 74+210	593	Torrente Caldaro (parallelismo)
TOC Torrente Caldaro III	San Gemini (TR)	74+975 – 75+130	286	Torrente Caldaro
MICROTUNNEL Nera	Narni (TR)	83+125 – 83+485	363	Fiume Nera
Toc Canale Recentino	Narni (TR)	85+470 – 85+900	443	Canale Recentino
TOC Torrente L'Aia	Narni (TR)	87+745 – 88+030	326	Torrente L'Aia, S.P. n. 64
MICROTUNNEL Madonna Scoperta	Narni (TR)	93+050 – 93+185	126	Svincolo S.P. n. 18
MICROTUNNEL Fosso Schifanoia	Narni (TR)	97+785 – 98+035	264	Fosso di Schifanoia
MICROTUNNEL Sant'Angelo	Narni (TR)	98+915 – 99+865	954	Fosso Primalaia
TOC Otricoli	Otricoli (TR)	103+660 – 104+115	527	Torrente L'Aia
MICROTUNNEL Rocchette	Otricoli (TR) Gallese (VT)	104+515 – 104+915	406	Str. Com. Str. Com.
MICROTUNNEL A1	Gallese (VT) Magliano Sabina (RI)	105+180 – 105+580	402	Str. Com. S.S. n.3
TOC Tevere	Magliano Sabina (RI)	105+725 – 106+065	346	Fiume Tevere
TOC Canale ENEL	Magliano Sabina (RI) Gallese (VT)	107+160 – 107+480	330	Canale Enel
MICROTUNNEL Gallese	Gallese (VT)	108+935 – 109+240	306	-

Tab. 2.2.2-A – Opere Trenchless sul metanodotto “Rif. Met. Foligno (Fraz. Colfiorito) - Gallese DN 650 (26”), DP 75 bar”

Denominazione	Comune	Progressiva chilometrica	Sviluppo [m]	Corsi d'acqua / infrastrutture attraversate
TOC Naia	San Gemini (TR)	1+280 - 1+500	240	-

Tab. 2.2.2-B – Opere Trenchless sul metanodotto “Rif. All. dell'acqua minerale Sangemini DN 100 (4”), DP 75 bar”

2.3 Quadro dei materiali di scavo prodotti

Le operazioni di realizzazione dell'opera comportano la produzione di materiale di scavo che viene accantonato temporaneamente all'interno delle aree di cantiere. Di seguito si riporta una suddivisione schematica delle terre e rocce da scavo prodotte.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26") DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 29 di 100	Rev. 2

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

1. Materiali provenienti dalle operazioni di scotico e di scavo della trincea

Il materiale proveniente dalle operazioni di scotico e di scavo della trincea, risultanti dalle lavorazioni descritte al paragrafo 2.2.1, sarà riutilizzato allo stato naturale nello stesso sito in cui è stato scavato (ai sensi dell'art. 24 del D.P.R. 120/17 "Utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce escluse dalla disciplina rifiuti").

2. Sottoprodotti (provenienti da opere trenchless)

Le terre e rocce da scavo per essere qualificate come sottoprodotti devono rispondere ai requisiti dell'art. 4 comma 2 e 3 del D.P.R. n.120/2017, in particolare:

- a) sono generate durante la realizzazione di un'opera, di cui costituiscono parte integrante e il cui scopo primario non è la produzione di tale materiale;
- b) il loro riutilizzo è conforme alle disposizioni del Piano di Utilizzo e si realizza:
 - nel corso dell'esecuzione della stessa opera nella quale è stato generato o di un'opera diversa, per la realizzazione di reinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, miglioramenti fondiari o viari, recuperi ambientali oppure altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali;
 - in processi produttivi, in sostituzione di materiali di cava.
- c) sono idonee ad essere utilizzate direttamente, ossia senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;
- d) soddisfano i requisiti di qualità ambientale espressamente previsti dal Capo II o dal Capo III o dal Capo IV, per le modalità di utilizzo specifico di cui alla lettera b).

I sottoprodotti provenienti dalla realizzazione delle opere trenchless si possono classificare ulteriormente come:

- sottoprodotti da utilizzare all'interno del progetto;
- sottoprodotti da utilizzare in siti esterni al progetto.

Nel caso specifico, per i primi si ipotizza un riutilizzo all'interno del progetto nell'ambito dei lavori di riprofilatura del piano campagna per riportare il terreno alla quota finale di progetto.

Mentre, per quanto riguarda il riutilizzo finale in siti esterni all'area di cantiere, si è ipotizzato di destinare il materiale di risulta in attività di recupero ambientale di cave dismesse o in attività di ricomposizione ambientale di cave attive.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26") DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 30 di 100	Rev. 2

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

3. Materiale caratterizzato come RIFIUTO

In base alle risultanze delle indagini ambientali, nel caso di non sussistenza delle condizioni per la gestione come sottoprodotto, le terre e rocce da scavo saranno trattate come rifiuti e sottoposte alle disposizioni in materia di rifiuti (Parte IV del D.lgs. n. 152/2006 e s.m.i.).

2.4 Operazioni di normale pratica industriale sui materiali di scavo

In fase di realizzazione dell'opera saranno attuate alcune operazioni di normale pratica industriale per migliorare le caratteristiche geotecniche dei materiali di scavo in funzione del loro riutilizzo.

Secondo quanto previsto dal D.P.R. 120/2017, costituiscono un trattamento di normale pratica industriale quelle operazioni, anche condotte non singolarmente, alle quali possono essere sottoposte le terre e rocce da scavo, finalizzate al miglioramento delle loro caratteristiche merceologiche per renderne l'utilizzo maggiormente produttivo e tecnicamente efficace.

Fermo il rispetto dei requisiti previsti per i sottoprodotti e dei requisiti di qualità ambientale, il trattamento di normale pratica industriale garantisce l'utilizzo delle terre e rocce da scavo conformemente ai criteri tecnici stabiliti dal progetto.

Di seguito si riportano le principali operazioni che rientrano nella normale pratica industriale sui materiali da scavo.

- la selezione granulometrica delle terre e rocce da scavo, con l'eventuale eliminazione degli elementi/materiali antropici;
- la riduzione volumetrica mediante macinazione;
- la stesa al suolo per consentire l'asciugatura e la maturazione delle terre e rocce da scavo al fine di conferire alle stesse migliori caratteristiche di movimentazione, l'umidità ottimale e favorire l'eventuale biodegradazione naturale degli additivi utilizzati per consentire le operazioni di scavo.

Mantengono la caratteristica di sottoprodotto le terre e rocce da scavo anche qualora contengano la presenza di pezzature eterogenee di natura antropica non inquinante, purché rispondente ai requisiti tecnici/prestazionali per l'utilizzo delle terre nelle costruzioni.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26") DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 31 di 100	Rev. 2

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

2.5 Sistema di cantierizzazione

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

Le operazioni di montaggio delle condotte in progetto si articolano nella seguente serie di fasi operative:

- realizzazione di infrastrutture provvisorie;
- apertura della fascia di lavoro e strade temporanee;
- sfilamento dei tubi lungo la fascia di lavoro;
- saldatura di linea e controlli non distruttivi;
- scavo della trincea;
- rivestimento dei giunti;
- posa e reinterro della condotta;
- realizzazione degli attraversamenti;
- realizzazione degli impianti e punti di linea;
- collaudo idraulico, collegamento e controllo della condotta;
- rimozione della condotta/impianti esistenti;
- esecuzione dei ripristini.

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

Infine saranno eseguite le operazioni di collaudo e preparazione della condotta per la messa in gas e la conseguente rimozione dei tratti oggetto di variante.

Quindi si potranno mettere in atto le azioni per il ripristino delle aree interessate dai cantieri, in modo da riportare le aree interessate dai lavori alle condizioni ante operam.

Di seguito vengono illustrate le fasi operative della realizzazione dell'opera che sono contraddistinte da potenziale movimentazione di terre e rocce da scavo.

2.5.1 Realizzazione di infrastrutture provvisorie

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

Le piazzole saranno realizzate a ridosso di strade percorribili dai mezzi adibiti al trasporto dei materiali (vedi Fig. 2.5.1-A). La realizzazione delle stesse, previo scotico e accantonamento dell'humus superficiale, consiste nel livellamento del terreno. **Tutto il terreno idoneo localmente movimentato per la**

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26") DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 32 di 100	Rev. 2

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

predisposizione della superficie di stoccaggio sarà rimesso in sito per ricostituire l'originale morfologia dei luoghi una volta terminati i lavori e pertanto non si prevede surplus di materiale.

Si eseguiranno, ove non già presenti, accessi provvisori dalla viabilità ordinaria per permettere l'ingresso degli autocarri alle piazzole stesse.



Fig. 2.5.1-A – Foto tipica di una piazzola per accatastamento tubazioni

In fase di progetto sono state individuate n.8 piazzole provvisorie di stoccaggio nel metanodotto principale "Rif. Met. Foligno (fraz. Colfiorito) - Gallese" collocate in corrispondenza di superfici a destinazione agricola, così come indicato nelle planimetrie allegate al SIA (Dis. 11-DT-D-5200 – Tracciato di progetto) e riportato in Tabella 2.5.1-A.

Progr. (km)	Provincia	Comune	N. ordine	Superficie (m ²)
1+700	MC	Serravalle di Chienti	P1	6000
23+540	PG	Spello	P2	6000
36+320	PG	Montefalco	P3	6000

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26") DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 33 di 100	Rev. 2

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

56+000	PG	Massa Martana	P4	6000
69+390	PG	Montecastrilli	P5	6000
80+140	TR	Narni	P6	6000
92+400	TR	Narni	P7	5000
109+740	VT	Gallese	P8	7000

Tab. 2.5.1-A - Ubicazione piazzole di stoccaggio tubazioni

2.5.2 Apertura della pista di lavoro

Le operazioni di scavo della trincea e di montaggio della condotta richiederanno l'apertura di una pista/fascia di lavoro (vedi Fig. 2.5.2-A). Questa pista sarà il più continua possibile ed avrà una larghezza tale da consentire la buona esecuzione dei lavori ed il transito dei mezzi di servizio e di soccorso (Dis. Tipologici 10-DT-D-5302 "Pista di lavoro normale", 10-DT-D-5303 "Pista di lavoro ristretta", 10-DT-D-5304 "Pista di lavoro normale parallelismo con condotta esistente").



Fig. 2.5.2-A – Foto di apertura della pista di lavoro

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26") DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 34 di 100	Rev. 2

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

Nelle aree occupate da boschi, vegetazione ripariale e colture arboree (vigneti, frutteti, ecc.), l'apertura dell'area di passaggio comporterà il taglio delle piante, da eseguirsi al piede dell'albero secondo la corretta applicazione delle tecniche selvicolturali, e la rimozione delle ceppaie. È bene evidenziare che, nei tratti in percorrenza di colture arboree da frutto (vigneti, oliveti, etc..), l'area totale di occupazione dovrà tener conto anche dello spazio necessario per le operazioni colturali (raccolta, potatura, diserbo, etc..).

Nelle aree agricole sarà garantita la continuità funzionale di eventuali opere di irrigazione e drenaggio ed in presenza di colture arboree si provvederà, ove necessario, all'ancoraggio provvisorio delle strutture poste a sostegno delle stesse.

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

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

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

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

La pista di lavoro normale per la condotta principale avrà una larghezza complessiva pari a 24 m (10m + 14m), mentre nel caso di pista di lavoro ristretta, la stessa avrà una larghezza complessiva di 20 m (8m + 12m).

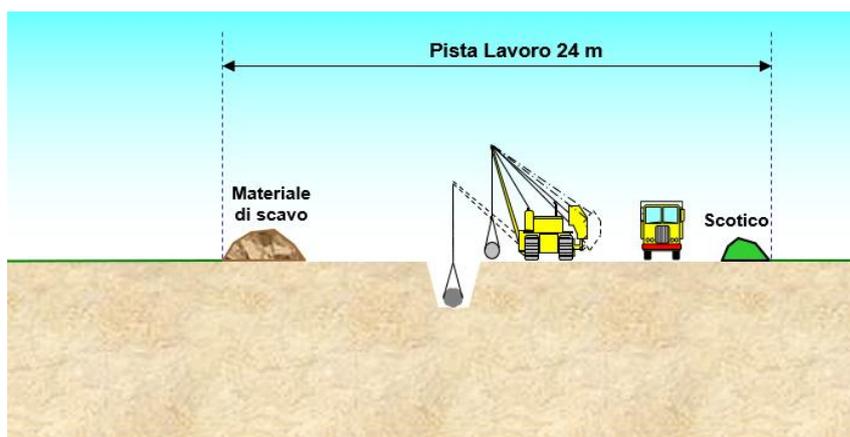


Fig. 2.5.2-B – Pista di Lavoro DN 650 – Metanodotto non in parallelismo con esistente

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26") DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 35 di 100	Rev. 2

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

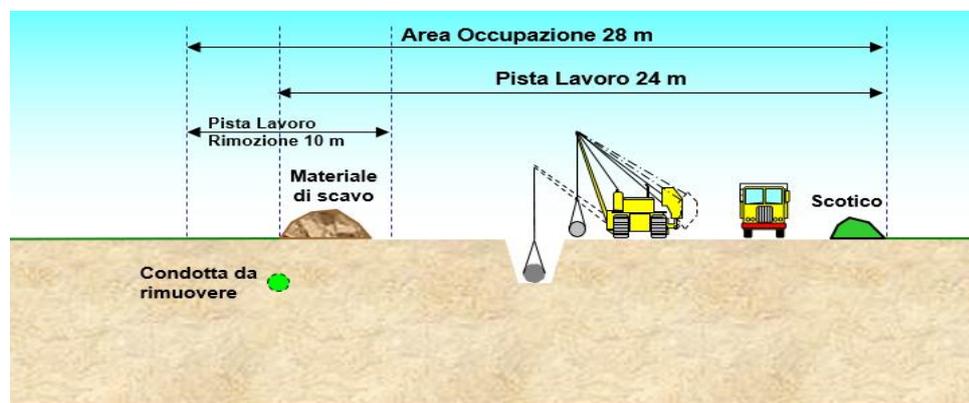


Fig. 2.5.2-C – Pista di Lavoro DN 650 – Metanodotto in parallelismo con condotta esistente da dismettere

Le piste di lavoro per le opere connesse DN 100 (4") saranno:

- normale: 14 m (6m + 8m)
- ridotta: 12 m (4m + 8m)

Le piste di lavoro per le opere connesse DN 200 (8") e DN 250 (10") saranno:

- normale: 16 m (7m + 9m)
- ridotta: 14 m (5m + 9m)

Le piste di lavoro per le opere connesse DN 400 (16"):

- normale: 19 m (8m + 11m)
- ridotta: 16 m (6m + 10m)

In corrispondenza degli attraversamenti di infrastrutture (strade, metanodotti in esercizio, ecc.), di corsi d'acqua e di aree particolari (impianti di linea, cantieri per esecuzione di trenchless), l'ampiezza dell'area di passaggio potrà essere superiore a quelle sopra riportate per esigenze di carattere esecutivo ed operativo. L'ubicazione dei tratti in cui si renderà necessario l'ampliamento dell'area di passaggio è riportata nelle planimetrie scala 1:10.000 [disegni n. 11-DT-D-5200, 12-DT-D-5200, 13-DT-D-5200, 14-DT-D-5200, 15-DT-D-5200, 16-DT-D-5200, 17-DT-D-5200]. L'accessibilità all'area di passaggio sarà normalmente assicurata dalla viabilità ordinaria, che, durante l'esecuzione dell'opera, subirà unicamente un aumento del traffico dovuto ai soli mezzi dei servizi logistici. I mezzi adibiti alla costruzione invece utilizzeranno l'area di passaggio messa a disposizione per la realizzazione dell'opera.

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

2.5.3 Scavo della trincea

Lo scavo destinato ad accogliere la condotta sarà aperto successivamente alla saldatura della condotta (Figura 2.5.3-A) con l'utilizzo di macchine escavatrici

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26") DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 36 di 100	Rev. 2

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

adatte alle caratteristiche morfologiche e litologiche del terreno attraversato (escavatori in terreni sciolti, martelloni in roccia).



Fig. 2.5.3-A – Foto tipica di scavo della trincea

Le dimensioni standard della trincea sono riportate nel disegno tipologico 10-DT-D-5306 (GASD 13.40.20.01).

Il materiale di risulta dello scavo sarà depositato lateralmente allo scavo stesso, lungo la fascia di lavoro, per essere riutilizzato in fase di rinterro della condotta. Tale operazione sarà eseguita in modo da evitare la miscelazione del materiale di risulta con lo strato humico accantonato nella fase di apertura dell'area di passaggio (vedi Figura 2.5.2-B e Figura 2.5.2-C).

Il terreno di scavo idoneo accantonato a lato della pista sarà riutilizzato per il rinterro della condotta e quindi rimesso nello stesso sito a fine lavori, e pertanto non si prevede surplus di materiale.

2.5.4 Posa e rinterro della condotta

Ultimata la verifica della perfetta integrità del rivestimento, la colonna saldata sarà sollevata e posata nello scavo con l'impiego di trattori posatubi (sideboom) o di escavatori qualificati alla posa (Figura 2.5.4-A).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26") DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 37 di 100	Rev. 2

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020



Fig. 2.5.4-A – Posa della condotta

Nel caso in cui il fondo dello scavo presenti asperità tali da poter compromettere l'integrità del rivestimento, sarà realizzato un letto di posa con materiale inerte (sabbia, ecc.).

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

A conclusione delle operazioni di rinterro si provvederà a ridistribuire sulla superficie il terreno vegetale accantonato (Figura 2.5.4-B).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26") DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 38 di 100	Rev. 2

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020



Fig. 2.5.4-B – Distribuzione dello strato humico superficiale

2.5.5 Realizzazione degli attraversamenti

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

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

- attraversamenti realizzati tramite scavo a cielo aperto;
- attraversamenti realizzati in sotterraneo.

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

- trivella spingitubo;

o con controllo direzionale (normalmente denominati Trenchless):

- trivellazione orizzontale controllata (TOC);
- microtunnel.

2.5.5.1 *Attraversamenti privi di tubo di protezione*

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

Per gli attraversamenti dei corsi d'acqua minori e fossi/scoline si procede normalmente alla preparazione fuori opera del cosiddetto "cavallotto", che consiste

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26") DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 39 di 100	Rev. 2

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

nel piegare e quindi saldare le barre secondo la configurazione geometrica di progetto. Il "cavallotto" viene poi posato nella trincea appositamente predisposta e quindi rinterrato.

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

2.5.5.2 *Attraversamenti con tubo di protezione*

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

Qualora si operi con scavo a cielo aperto, la messa in opera del tubo di protezione avviene, analogamente ai normali tratti di linea, mediante le operazioni di scavo, posa e rinterro della tubazione. **In questo caso tutto il terreno idoneo accantonato sarà riutilizzato per il rinterro senza che ci siano eccedenze.**

Qualora la posa del tubo di protezione avvenga mediante trivella spingitubo, saranno eseguite le seguenti operazioni:

- scavo del pozzo di spinta;
- impostazione dei macchinari e verifiche topografiche;
- esecuzione della trivellazione mediante l'avanzamento del tubo di protezione, spinto da martinetti idraulici, al cui interno agisce solidale la trivella dotata di coclee per lo smarino del materiale di scavo.

Il materiale idoneo escavato per la realizzazione delle postazioni di spinta ed arrivo **verrà temporaneamente accantonato in cantiere e quindi rimesso in loco a fine lavori.**

Il materiale escavato con la trivella spingitubo verrà temporaneamente stoccato in apposite aree impermeabilizzate per impedire che le terre e rocce da scavo non ancora caratterizzate entrino in contatto con la matrice suolo sottostante. Per evitare il dilavamento delle stesse, il trascinarsi delle parti solide o la dispersione in aria delle polveri, si provvederà a ricoprire tale materiale con teli impermeabili.

Questo materiale sarà caratterizzato secondo le disposizioni del D.P.R. 120/2017, e 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 terre e rocce da scavo come sottoprodotto all'esterno del sito di produzione, in attività di recupero ambientale di cave dismesse;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26") DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 40 di 100	Rev. 2

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

- il riutilizzo di 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.

2.5.5.3 *Attraversamenti in T.O.C.*

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

Il procedimento 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.

Le fasi di perforazione del foro pilota e di allargamento dello stesso produrranno del materiale di scavo di risulta che sarà separato dai fanghi di perforazione (a base bentonitica) nelle idonee aree di cantiere della T.O.C.

Questo materiale verrà temporaneamente stoccato in apposite aree impermeabilizzate per impedire che le terre e rocce da scavo non ancora caratterizzate entrino in contatto con la matrice suolo sottostante. Per evitare il dilavamento delle stesse, il trascinarsi delle parti solide o la dispersione in aria delle polveri, si provvederà a ricoprire tale materiale con teli impermeabili.

In seguito, il materiale sarà caratterizzato secondo le disposizioni del D.P.R. 120/2017, e 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 terre e rocce da scavo come sottoprodotto all'esterno del sito di produzione, in attività di recupero ambientale di cave dismesse;
 - il riutilizzo di 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.

2.5.5.4 *Attraversamenti in microtunnel*

La tecnologia di attraversamento tramite microtunnel si basa sull'avanzamento di uno scudo cilindrico, cui è applicato frontalmente un sistema di perforazione

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26") DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 41 di 100	Rev. 2

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

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.

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

Il materiale idoneo escavato per la realizzazione delle postazioni di spinta ed arrivo **verrà temporaneamente accantonato in cantiere e quindi rimesso in loco a fine lavori.**

Il materiale di scavo prodotto dalle operazioni di perforazione del microtunnel sarà vagliato e separato dai fanghi di perforazione (a base bentonitica) nelle idonee aree di cantiere.

Questo materiale verrà temporaneamente stoccato in apposite aree impermeabilizzate per impedire che le terre e rocce da scavo non ancora caratterizzate entrino in contatto con la matrice suolo sottostante. Per evitare il dilavamento, il trascinarsi delle parti solide o la dispersione in aria delle polveri, si provvederà a ricoprire tale materiale con teli impermeabili.

In seguito, il materiale sarà caratterizzato secondo le disposizioni del D.P.R. 120/2017, ed in base ai risultati delle analisi condotte sarà:

- 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 terre e rocce da scavo come sottoprodotto all'esterno del sito di produzione, in attività di recupero ambientale di cave dismesse;
 - il riutilizzo di 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.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26") DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 42 di 100	Rev. 2

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

2.5.6 Realizzazione degli impianti e punti di linea

La realizzazione degli impianti e punti di linea consiste nel montaggio delle valvole, dei relativi bypass e dei diversi apparati che li compongono (attuatori, apparecchiature di controllo, ecc.) come indicato nei disegni di progetto allegati al SIA. Le valvole principali sono quindi messe in opera completamente interrate, ad esclusione dello stelo di manovra (apertura e chiusura della valvola) e delle linee di by-pass (Figura 2.5.6-A).

Per i punti di linea (PIL, PIDI, PIDS e PIDA), vista l'entità degli stessi, la movimentazione del terreno stimata per la realizzazione di questi impianti è compresa nei volumi previsti per l'apertura dell'area di passaggio e per lo scavo della trincea poiché, rispetto a quest'ultime, non vengono prodotti incrementi di volumi. **Tutto il terreno idoneo movimentato sarà riutilizzato in loco.**

Per gli impianti concentrati di estensione maggiore, quali trappole di lancio/ricevimento, si prevede il livellamento dell'area e lo scavo per l'alloggiamento delle tubazioni ed apparecchiature. **Tutto il terreno idoneo movimentato sarà riutilizzato in loco.**



Fig. 2.5.6-A – Esempio di Punto di Intercettazione di Linea (PIL) telecontrollato.

2.5.7 Fasi di rimozione delle opere

La rimozione dell'esistente tubazione DN 550/600 (22"/24") e delle opere ad essa connesse, così come la messa in opera di una nuova condotta, prevede l'esecuzione di fasi sequenziali di lavoro che permettono di contenere le operazioni in un tratto limitato della linea da rimuovere, avanzando progressivamente nel territorio.

Dopo l'interruzione del flusso del gas ottenuto attraverso la chiusura degli impianti di intercettazione di linea a monte ed a valle dei tratti in dismissione e la

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26") DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 43 di 100	Rev. 2

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

depressurizzazione degli stessi, le operazioni di rimozione della condotta si vanno ad articolare in una serie di attività simili a quelle necessarie alla costruzione di una nuova tubazione e prevedono:

- esecuzione delle operazioni di bonifica preliminare e messa fuori esercizio delle condotte
- l'individuazione, messa a giorno e protezione dei servizi presenti nel sottosuolo interferenti con le condotte da rimuovere;
- l'apertura della pista di lavoro all'interno dell'area di passaggio (la larghezza della pista sarà normalmente di 10 m, 4+6 dall'asse gasdotto);
- l'esecuzione degli scavi necessari per la rimozione della linea;
- il sezionamento della condotta nella trincea in tronconi. Prima di procedere al primo taglio di separazione di ciascun troncone, dovrà essere ripetuta la prova di esplosività;
- l'imbragamento e rimozione della condotta dallo scavo con idonei mezzi di sollevamento;
- il sezionamento dei materiali provenienti dalla rimozione delle condotte ed impianti dismessi (indicativamente in barre della lunghezza massima di 12 m);
- la pulizia, trasporto ed accatastamento temporaneo dei materiali tubolari provenienti dalla rimozione in apposite aree;
- l'esecuzione dei ripristini morfologici e delle opere accessorie.

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

2.5.7.1 *Apertura pista di lavoro*

Le operazioni di scavo della trincea e di smontaggio della condotta richiederanno l'apertura di una pista di lavoro (vedi Dis. 10-DT-D-5205 "Pista di lavoro per rimozione condotta esistente"). Questa pista dovrà essere il più continua possibile ed avere una larghezza tale, da consentire la buona esecuzione dei lavori ed il transito dei mezzi di servizio e di soccorso.

La pista di lavoro normale per le condotte con DN 550-600 avrà una larghezza complessiva pari a 10 m (4m + 6m), e dovrà soddisfare i seguenti requisiti:

- sul lato sinistro dell'asse picchettato, uno spazio continuo di circa 4 m per il deposito del materiale di scavo della trincea;
- sul lato opposto, una fascia disponibile della larghezza di circa 6 m dall'asse picchettato per consentire il passaggio dei mezzi occorrenti per il sollevamento e la dismissione della condotta e per il transito dei mezzi adibiti al trasporto del personale, dei rifornimenti e dei materiali e per il soccorso.

La pista di lavoro per le condotte in dismissione è riportata in Figura 2.5.7.1-A.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26") DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 44 di 100	Rev. 2

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

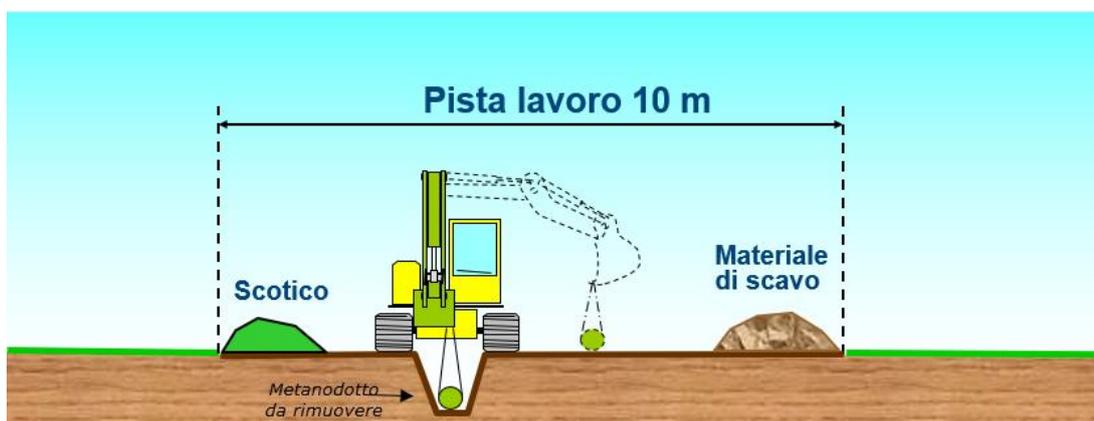


Fig. 2.5.7.1-A – Pista di lavoro per rimozione condotta esistente

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

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

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

Sono state identificate apposite aree di deposito temporaneo facilmente accessibili per i mezzi. Sono state individuate n. 21 piazzole di stoccaggio come riportato nelle tabelle sottostanti. L'ubicazione indicativa delle piazzole è riportata nelle planimetrie allegate in scala 1:10000 (Dis. 90-DT-D-5200 – Tracciato di progetto rimozione condotte esistenti).

Piazzola	Comune	Provincia	Progressiva chilometrica approssimativa	Superficie occupata (m ²)	Località
P1	Foligno	Perugia	0+110	1500	Svincolo S.S. n.77
P2	Foligno	Perugia	5+740	1500	Castellina
P3	Foligno	Perugia	9+680	1500	S.Pietro
P4	Foligno	Perugia	16+610	1500	S.Giovanni Profiamma
P5	Foligno	Perugia	20+980	1500	Chiona Alta

Tab. 2.5.7.1-A - Ubicazione delle piazzole di stoccaggio delle tubazioni "Met. (4500220) Recanati-Foligno DN 600 (24"), MOP 70 bar"

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26'') DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 45 di 100	Rev. 2

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

Piazzola	Comune	Provincia	Progressiva chilometrica approssimativa	Superficie occupata (m ²)	Località
P6	Foligno	Perugia	5+325	1500	Fonte Muscio
P7	Montefalco	Perugia	11+855	1500	Casale
P8	Giano dell'Umbria	Perugia	16+725	1500	Podere Colle Barbiero
P9	Massa Martana	Perugia	27+545	1500	La Perticara
P10	Massa Martana	Perugia	33+025	1500	Campetelle
P11	Acquasparta	Terni	38+015	1500	Case Piedimonte
P12	San Gemini	Terni	45+175	1500	Podere Casaletto
P13	San Gemini	Terni	49+045	1500	Passo D'Amelia
P14	Narni	Terni	56+365	1500	Pod. La Selva

Tab. 2.5.7.1-B - Ubicazione delle piazzole di stoccaggio delle tubazioni "Met. (4500330) Foligno-Terni DN 550 (22''), MOP 70 bar"

Piazzola	Comune	Provincia	Progressiva chilometrica approssimativa	Superficie occupata (m ²)	Località
P15	Narni	Terni	1+250	1500	Miserangelo
P16	Narni	Terni	6+480	1500	Madonna Scoperta
P17	Narni	Terni	10+370	1500	Schignano
P18	Otricoli	Terni	14+530	1500	Cassa Rossa
P19	Magliano Sabina	Rieti	19+320	1500	Camposacco
P20	Gallese	Viterbo	23+030	1500	Centrale di Gallese

Tab. 2.5.7.1-C - Ubicazione delle piazzole di stoccaggio delle tubazioni "Met. (4500350) Foligno-Terni-Civita-Roma O. Tr. Terni-Civita Castellana DN 550 (22''), MOP 70 bar"

Piazzola	Comune	Provincia	Progressiva chilometrica approssimativa	Superficie occupata (m ²)	Località
P1bis	Montefalco	Perugia	0+000	1500	Pian di Maggio

Tab. 2.5.7.1-D - Ubicazione delle piazzole di stoccaggio delle tubazioni "All. Fornace Briziarelli DN 100 (4''), MOP 70 bar"

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

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26") DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 46 di 100	Rev. 2

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

2.5.7.2 Scavo della trincea e scopertura della condotta

L'individuazione della tubazione avviene in condizioni di sicurezza con cercatubi e anche con prudenti scavi di sondaggio a mano con ausilio di mezzi meccanici.

Lo scavo propedeutico al taglio e rimozione della tubazione, sarà normalmente eseguito con mezzi meccanici e potrà riguardare la sola messa a giorno della condotta in quanto sufficiente, previa l'esecuzione di saltuarie nicchie per l'infilaggio dei dispositivi di imbragaggio, a sollevare le tubazioni e disporle sulla pista di lavoro per il successivo taglio e trasporto nei punti di accatastamento.

Il materiale di risulta degli scavi sarà depositato lateralmente allo scavo stesso, lungo la fascia di lavoro, per essere riutilizzato in fase di rinterro della condotta. Tale operazione sarà eseguita in modo da evitare la miscelazione del materiale di risulta con lo strato humico accantonato nella fase di apertura dell'area di passaggio (vedi Fig. 2.5.7.1-A).

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

2.5.7.3 Smantellamento degli attraversamenti di infrastrutture e corsi d'acqua

La rimozione degli attraversamenti dei corsi d'acqua e delle infrastrutture è anch'esso realizzato con piccoli cantieri, che operano contestualmente allo smantellamento della linea.

Le metodologie operative si differenziano in base alla metodologia adottata in fase di realizzazione dell'attraversamento; in sintesi, le operazioni di smantellamento si differenziano per:

- Attraversamenti privi di tubo di protezione;
- Attraversamenti con tubo di protezione;
- Attraversamenti fuori terra (Attraversamenti Aerei).

Attraversamenti privi di tubo di protezione

Lo smantellamento è realizzato, per mezzo di scavo a cielo aperto, in corrispondenza di corsi d'acqua non arginati e ove la condotta sia stata posata per mezzo di scavo della trincea a cielo aperto, di strade comunali e campestri.

Il terreno di scavo idoneo accantonato a lato della pista sarà rimesso nello stesso sito una volta ultimata la dismissione dell'attraversamento e pertanto non si prevede surplus di materiale.

Attraversamenti con tubo di protezione

Lo smantellamento di attraversamenti realizzati con tubo di protezione è previsto con le stesse modalità di quelli privi di tubo di protezione.

Il terreno di scavo idoneo accantonato a lato della pista sarà rimesso nello stesso sito una volta ultimata la dismissione dell'attraversamento e pertanto non si prevede surplus di materiale.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26") DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 47 di 100	Rev. 2

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

Qualora, nel caso di attraversamenti di ferrovie, strade statali, strade provinciali, di particolari servizi interrati (collettori fognari, ecc.) e in alcuni casi di collettori in cls, realizzati con tubo di protezione, fosse richiesto dai relativi enti competenti di non realizzare scavi (per non creare danno al servizio o interrompere la viabilità) potrà essere previsto lo sfilamento della tubazione dal tubo di protezione e la successiva inertizzazione dello stesso. In tal caso **non si prevedono movimenti terra.**

Attraversamenti fuori terra (Attraversamenti Aerei)

Lo smantellamento è realizzato tramite la rimozione della condotta e la demolizione di tutte le strutture di sostegno e/o di fondazione che erano funzionali al supporto della condotta stessa.

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

Tutto il terreno idoneo accantonato sarà riutilizzato per il rinterro senza che ci siano eccedenze.

Questo materiale verrà temporaneamente stoccato in apposite aree impermeabilizzate per impedire che le terre e rocce da scavo entrino in contatto con la matrice suolo sottostante. Per evitare il dilavamento, il trascinarsi delle parti solide o la dispersione in aria delle polveri, si provvederà a ricoprire tale materiale con teli impermeabili.

2.5.7.4 *Smantellamento degli impianti*

Lo smantellamento degli impianti di linea consiste nello smontaggio delle valvole, dei relativi by-pass e dei diversi apparati che li compongono (apparecchiature di controllo, ecc.) e nello smantellamento dei basamenti delle valvole in c.a. Il materiale recuperato sarà inviato ad idonea discarica.

Il terreno movimentato per gli scavi necessari al recupero delle apparecchiature/tubazioni, se idoneo sarà riutilizzato completamente per il rinterro ed il ripristino delle aree senza che ci siano eccedenze.

Questo materiale verrà temporaneamente stoccato in apposite aree impermeabilizzate per impedire che le terre e rocce da scavo entrino in contatto con la matrice suolo sottostante. Per evitare il dilavamento, il trascinarsi delle parti solide o la dispersione in aria delle polveri, si provvederà a ricoprire tale materiale con teli impermeabili.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26") DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 48 di 100	Rev. 2

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

3 INDAGINI CONOSCITIVE DELLE AREE DI PROGETTO

Il progetto si sviluppa nelle regioni Marche, Umbria e Lazio interessando le province di Macerata nelle Marche, Terni e Perugia nell'Umbria, Rieti e Viterbo nel Lazio. L'opera in progetto coinvolge i seguenti comuni:

- Foligno
- Serravalle di Chienti
- Spello
- Bevagna
- Montefalco
- Giano dell'Umbria
- Spoleto
- Massa Martana
- Acquasparta
- Montecastrilli
- San Gemini
- Narni
- Otricoli
- Magliano Sabina
- Gallese

così come indicato nella corografia di Fig. 3-A.

Di seguito viene descritta la caratterizzazione dell'assetto geologico, geomorfologico ed idrogeologico di massima dell'area interessata dalle opere in progetto. Per un'analisi più approfondita si rimanda alla documentazione allegata al SIA.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) -GALLESE DN 650 (26'') DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 49 di 100	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

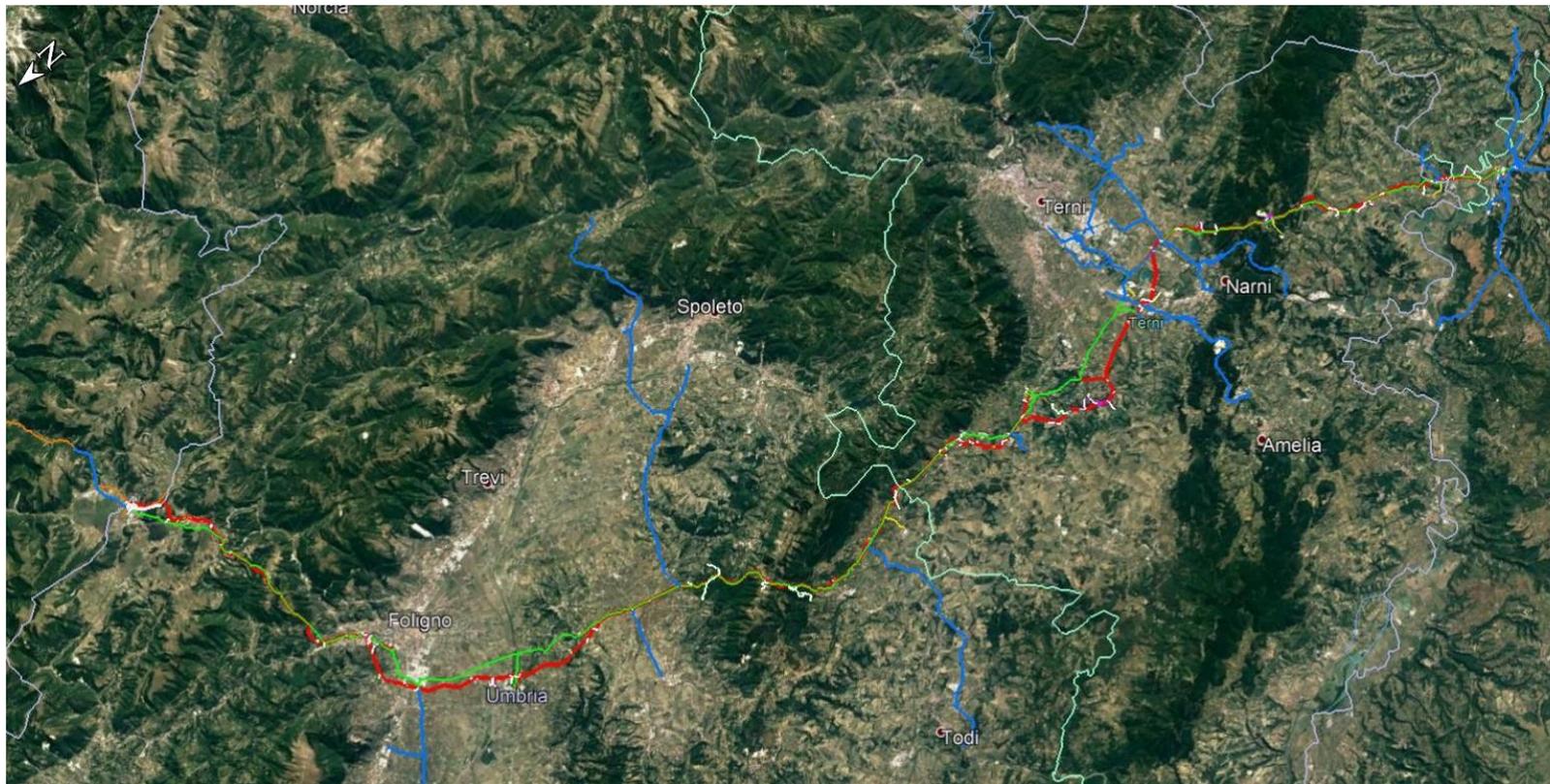


Fig. 3-A: Corografia con localizzazione delle opere in progetto e in dismissione

LEGENDA:		Metanodotto in progetto		Metanodotto da dismettere		Confine provinciale
		Metanodotto in esercizio		Metanodotto in progetto da altra opera		Confine regionale

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26") DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 50 di 100	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

3.1 Caratteristiche geologiche e geomorfologiche

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, 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.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26'') DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 51 di 100	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

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-scistososi 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 collassamento 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.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26") DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 52 di 100	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

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. 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

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26") DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 53 di 100	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

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. 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 NNW-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, sinorogena 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 NW-SE e immersione a SW causarono la formazione di una serie di

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26'') DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 54 di 100	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

bacini tettonico-sedimentari con medesima direzione ed in subordine a direzione antiappenninica, bacini trasversali.

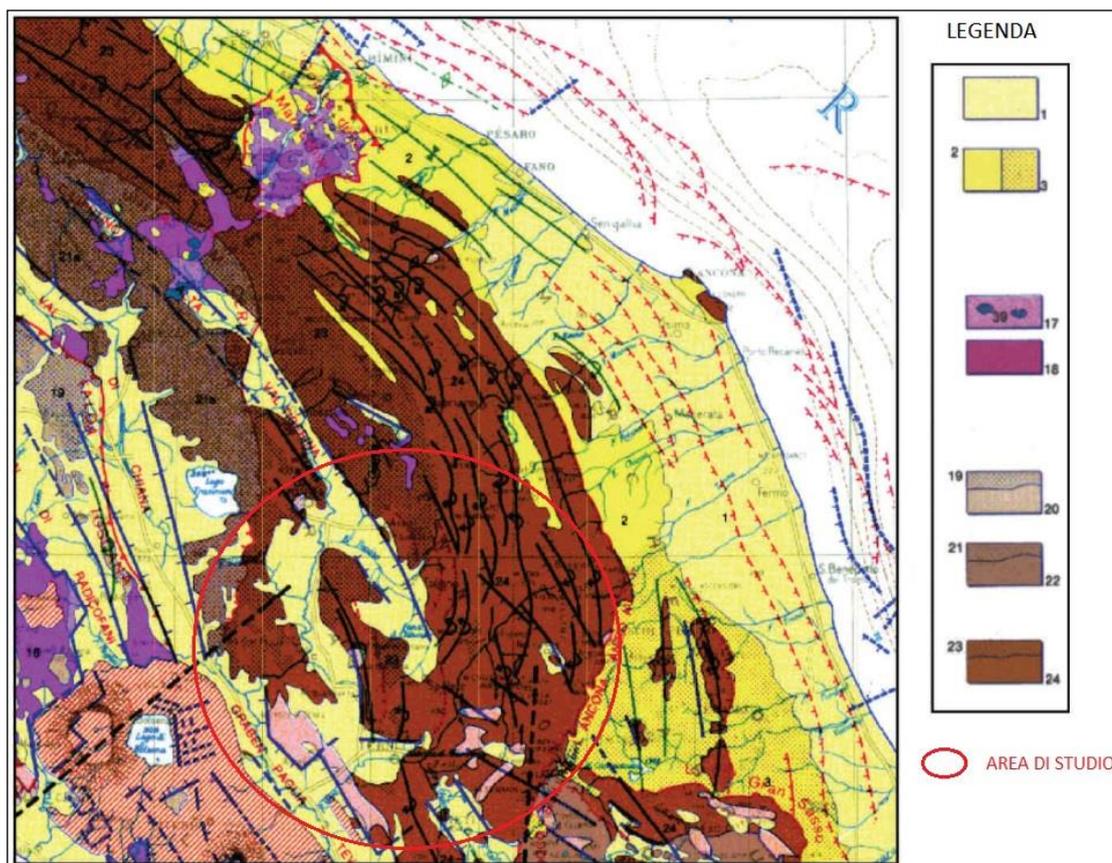


Fig. 3.1-A – Stralcio della Carta Tettonica d'Italia riguardante l'area umbro-marchigiana-laziale (modificato da Funicello et al, 1981). 1) Formazioni continentali e marine plio-pleistoceniche; 2) Formazione Gessoso-Solfifera; 3) Formazioni torbiditiche mioceniche, deposte in ambiente di avanfossa; 17) 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
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26'') DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 56 di 100	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

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 torbidaica 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 pliocenici-quadernari continentali, compresa tra le strutture

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26") DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 57 di 100	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

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 tettonico distensivo.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26") DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 58 di 100	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

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 rinvengono in estesi affioramenti sono sede di una

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26") DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 59 di 100	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

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 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.

Per ulteriori dettagli si rimanda all'elaborato "Relazione idrogeologica e censimento pozzi" (rif. 19093-10-RT-E-5015).

3.3 Sismicità dell'area

Come detto precedentemente, il metanodotto in progetto si sviluppa all'interno delle Regioni Umbria e Lazio con andamento in senso gas NE-SO, tra le province di Perugia, Terni, Rieti e Viterbo e, per un brevissimo tratto nella parte iniziale, nella Regione Marche, in provincia di Macerata.

Il territorio dell'area in esame è caratterizzato da una sismicità storica molto importante, sia per l'intensità dei terremoti, sia per la loro frequenza ed è, infatti, una delle zone italiane a maggior rischio sismico.

Negli ultimi decenni si sono verificati in Umbria sismi di forte intensità, così come nel passato, l'Umbria è stata teatro di alcuni tra i sismi più catastrofici verificatisi in Italia che hanno provocato numerose vittime e la distruzione di interi centri abitati. La seguente tabella riporta i più gravi eventi sismici che hanno interessato l'Umbria nell'ultimo millennio.

Data	I MCS Magnitudo	Effetti
25.12.1352	IX M=6.4	I danni più gravi a Sansepolcro, Torre d'Elci, Città di Castello e Marzana. La scossa fu risentita fino a Bologna
18.10.1389	IX M=6.0	Colpito l'Appennino umbro-marchigiano tra l'alta Val Tiberina e l'alta valle del Metauro. Danni gravi a Città di Castello e a Sansepolcro
26.04.1458	VIII-IX M=5.8	Colpita l'alta Val Tiberina con gravi danni a Città di Castello e Sansepolcro. Incerto il numero delle vittime
30.09.1789	VIII-IX M=5.8	Coinvolta l'area compresa tra Sansepolcro (AR) e Città di Castello (PG), dove si ebbero danni notevoli. Fortemente danneggiato Selci (PG). 500 le vittime
13.01.1832	X M=6.3	Danni a Bastia, Assisi, Spello, Castellaccio, Bettona, Foligno. 9 le vittime
12.02.1854	VIII	Colpita l'area compresa fra Perugia, Assisi, Foligno e Spoleto. I

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26'') DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 60 di 100	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

Data	I MCS Magnitudo	Effetti
	M=5.6	danni più gravi si registrarono a Bastia. Danni anche ad Assisi e Perugia
26.04.1917	IX-X M=5.9	I paesi più danneggiati furono Monterchi e Petrole; altre 5 località (Citerna, Lippiano, Lignano, Monte Santa Maria Tiberina e Padonchia) subirono crolli estesi a gran parte dell'abitato. 20 le vittime
19.09.1979	VIII-IX M=5.9	La zona più colpita fu l'area appenninica umbra della Valnerina: Castel Santa Maria, Chiavano, Civita, Trimezzo. Danni anche a Cascia e Norcia
29.04.1984	VII M=5.7	Colpita l'Umbria settentrionale. Le località più danneggiate furono Assisi, Gubbio, Perugia, Città di Castello, Valfabbrica, Umbertide e Gualdo Tadino
26.09.1997	VIII-IX M=6.0	Coinvolto un vasto territorio a cavallo tra Umbria e Marche. Tra i centri più gravemente danneggiati: Cesi, Collecourt, Colfiorito, Annifo, Sellano, Serravalle di Chienti. 11 le vittime
24.08.2016	M=6.0	Terremoto con cinematica normale nell'Italia centrale causando quasi 300 vittime e danni molto importanti a molte città storiche (Amatrice, Arquata del Tronto, Accumoli, Pescara del Tronto e Norcia fra le tante)
30.10.2016	M=6.5	Il terremoto ha interessato le province di Perugia e Macerata, l'epicentro è ubicato a 5 km da Norcia, 7 km da Castelsantangelo sul Nera e Preci, 10 km da Visso

Tab. 3.3-A - Principali terremoti verificatisi in Umbria

Il terremoto del 25 dicembre 1352 ebbe un'intensità pari al nono grado della scala Mercalli. Interessò le colline a sud di Monterchi e l'alta Val Tiberina; crollò la rocca d'Elci, dove rimase uccisa un'intera guarnigione. I morti furono circa cinquecento e si contarono un gran numero di feriti. Tra il 31 dicembre e il primo gennaio, la terra tremò di nuovo con effetti ancora più devastanti; il terremoto causò, tra San Sepolcro e Città di Castello più duemila vittime. Ebbe un raggio molto ampio, fu avvertito in un'area particolarmente vasta, compresa tra Bologna ed Orvieto.

Durante il terremoto del 18 ottobre 1389, le scosse iniziarono il 18 ottobre e si ripeterono per tutto il mese; quella del 28 ottobre fu molto violenta, fece crollare molte case e 180 merli delle mura cittadine.

Un forte terremoto, pari al IX grado, colpì l'Alta Valle del Tevere ed, in particolare, Città di Castello e la vicina Sansepolcro, il 26 aprile 1458 con diversi morti. La scossa principale si verificò tra le 12 e le 13, ma già nei giorni precedenti parecchi scuotimenti erano stati avvertiti a Città di Castello. Il terremoto fu avvertito anche a Perugia ed a Gubbio; le repliche continuarono fino a maggio.

La mattina del 30 settembre del 1789, un violentissimo terremoto interessò la zona di Città di Castello; la scossa si verificò intorno alle undici e un quarto, ora locale, e durò circa due minuti. Crollarono diverse abitazioni, le mura della città furono gravemente lesionate, crollò parte della cattedrale e della cupola. Il terremoto fu valutato intorno al X grado ed ebbe i suoi effetti anche nei paesi vicini. In tutto il

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26'') DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 61 di 100	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

territorio si contarono cinquecento vittime, tra morti e feriti. La scossa fu avvertita in gran parte dell'Umbria e della Toscana, fino a Siena e Firenze.

Anche se può essere registrata in questa data, per la forte scossa registrata, in realtà si tratta di una lunga sequenza sismica iniziata il 27 ottobre 1831 intorno alle ore 11:45 locali, quando fu avvertita una forte scossa, della durata di otto secondi. Seguirono, nei giorni successivi, numerose repliche che si protrassero fino al 6 novembre quando un'altra violenta scossa colpì nuovamente la città. Nel pomeriggio del 13 gennaio 1832 si verificò la scossa che causò i danni più gravi e che contribuì a distruggere gli edifici lesionati dalle scosse precedenti. Se Foligno fu la città maggiormente colpita, furono rilevanti anche i danni subiti da Assisi, Spello, Bevagna, Cannara e Bastia. Anche a Perugia il terremoto fece sentire i suoi effetti. Nove forti scosse furono avvertite il 27 gennaio ed il 15 marzo.

Il 12 dicembre 1853 una forte scossa di terremoto interessò l'area compresa tra Perugia, Assisi, Foligno e Spoleto. Si tratta di una lunga sequenza sismica iniziata nel dicembre 1853 e protrattasi fino all'ottobre del 1854. La scossa più violenta si ebbe il 12 febbraio 1854 e causò molti danni ad Assisi.

La mattina del 26 aprile 1917, l'alta Val Tiberina fu interessata da una serie di scosse, la più violenta, calcolata attorno al X grado della scala Mercalli, si verificò attorno alle undici di mattina e distrusse la quasi totalità delle abitazioni di Monterchi; in questo piccolo centro morirono una ventina di persone e ci furono altrettanti feriti. Non furono risparmiate dal sisma i paesi di Citerna e Monte Santa Maria Tiberina, dove tutte le abitazioni furono distrutte; anche Sansepolcro fu gravemente danneggiata.

Il 19 settembre del 1979 si verificò un evento sismico che colpì la Valnerina dove si verificarono gravi danni, ci furono crolli di edifici e di case private.

Il 29 aprile 1984 ci fu un terremoto che interessò una vasta area dell'Umbria compresa tra Gubbio, Perugia ed Assisi; molti edifici riportarono notevoli danni a causa di fenomeni di amplificazione sismica dovuta alle caratteristiche del terreno e molte abitazioni private furono dichiarate inagibili inducendo gli abitanti a cercare alloggi di fortuna.

Il 26 settembre 1997 un forte terremoto colpisce e devasta numerosi centri della provincia di Perugia. Alle ore 2:33 si verifica una forte scossa, magnitudo 5.6 pari al VIII-IX grado della scala Mercalli, e le località più vicine all'epicentro sono Cesi nelle Marche e Colfiorito di Foligno in Umbria. Segue, alle ore 11:42, una scossa di intensità IX grado della scala Mercalli, magnitudo 5,8; le località più vicine all'epicentro sono Annifo e Colfiorito. Già la scossa della notte ha provocato danni ingenti alle case più che alle persone in quanto, in seguito al ripetersi dei movimenti della terra, gran parte della popolazione preferiva non pernottare in casa. Nonostante tale precauzione si registrano, comunque, due vittime nel piccolo paese di Collecurti, completamente distrutto.

Le scosse proseguirono ancora fino al 14 ottobre con intensità variabile dal V° all'VIII° grado della scala Mercalli, magnitudo tra 3.9 e 5.5. Ad essere interessata fu ancora la zona di Colfiorito, ma anche di Sellano e Preci.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26'') DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 62 di 100	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

Durante il terremoto del 24 agosto 2016, le aree più colpite dagli eventi sismici sono l'alta valle del Tronto e la zona dei Monti Sibillini, tra Umbria e Marche, Ingenti sono i danni agli edifici residenziali, agli edifici pubblici, alle imprese, alle vie di comunicazione e ai beni culturali della zona. Le vittime furono 299 ed i feriti 388.

La successiva scossa del 30 ottobre 2016, ha creato danni gravissimi al patrimonio artistico di Norcia, e infrastrutturale, come l'esondazione del Fiume Nera sulla strada statale della Valnerina.

L'attuale regime sismotettonico dell'Appennino è iniziato a partire dal Pleistocene inferiore-medio circa un milione di anni fa. È facile capire come la storia sismica conosciuta permetta di identificare solo una piccola parte delle faglie che si sono sviluppate durante questa fase evolutiva tettonica dell'Appennino. Pertanto, definire la potenzialità sismogenetica della zona solo in base alle caratteristiche della sismicità storica può condurre a valutazioni poco realistiche. Per superare tale problema, è necessario, quindi, tener conto non solo della storia sismica ma anche di tutte le altre informazioni disponibili, allo scopo di riconoscere potenziali strutture sismogenetiche anche dove non sono documentati terremoti di elevata intensità.

Nella regione umbro-marchigiana la tettonica estensionale pliocenico-quadernaria trova la sua espressione geologica nella presenza di bacini continentali, allungati in direzione appenninica e bordati da faglie normali. In Umbria il più esteso è il Bacino Tiberino, il cui ramo principale, con una continuità assiale di oltre 100 km, comprende la Val Tiberina, tra San Sepolcro e Perugia, e la Val Umbra che prosegue verso SE fino a Spoleto. Ai bordi di tale depressione affiorano depositi del Pliocene inferiore per la zona settentrionale (Cattuto e al., 1995) e Pliocene superiore per la zona di Spoleto (Ambrosetti e al., 1995).

A sud di Perugia, la dorsale dei Monti Martani divide il bacino della Valle Umbra da quello della media Valle del Tevere, che rappresenta il ramo occidentale del Bacino Tiberino. I depositi affioranti in questo ramo sono stati datati al Pliocene medio (Basilici, 1997).

Ad est del Bacino Tiberino sono presenti numerosi bacini minori descritti in letteratura come "conche intermontane". Tra i più importanti ci sono quello di Gubbio, Gualdo Tadino, Colfiorito, Norcia, Cascia e Castelluccio.

Il Bacino della Val Tiberina e la Valle Umbra sono bordati ad ovest, da un'importante faglia diretta, con direzione NNW-SSE e immergente verso ENE, che giunge al di sotto della catena appenninica fino almeno alla profondità di 12 km. In letteratura è denominata come faglia Tiberina (Pialli e al., 1998; Barchi e al., 1999a; 1999b; Lavecchia e al., 1999) e rappresenta una "master fault" di un sistema estensionale di importanza regionale, individuata mediante i profili di sismica a riflessione, il CROP03 (Barchi e al., 1998).

Anche i bacini minori sono bordati da faglie dirette parallele alla faglia Tiberina e con immersione opposta. Esempi sono la faglia di Gubbio (Barchi e al., 1999a;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26'') DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 63 di 100	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

1999b; Bussolotto e al., 2005; Menichetti, 2005), quella di Colfiorito, e la Nottoria-Preci che borda ad est il Bacino di Norcia.

Gli studi sismotettonici di dettaglio (Boncio e al., 1998) hanno stabilito delle relazioni geometriche tra le faglie bordiere principali, ritenute tuttora attive, e la sismicità dell'area Umbro-Marchigiana, come quella di Gubbio (Haessler e al., 1988; Menichetti, Minelli, 1991), testimoniata anche dallo sciame sismico del Dicembre 2013 (Balocchi e al., 2014).

Anche il campo di sforzi, ricavato dai meccanismi focali dei principali terremoti, è coerente con i dati mesostrutturali rilevati lungo i piani di faglia, che mostrano una estensionale con una direzione di massima tensione orientata ENE-WSW (Boncio e al., 1998; Balocchi e al., 2014).

L'analisi della sismicità strumentale e storica dell'Appennino Umbro-Marchigiano, evidenzia come la distribuzione dei terremoti sia sostanzialmente controllata dalla geometria della faglia Tiberina e delle strutture secondarie ed antitetiche ad essa associate.

La faglia Tiberina delimita il blocco crostale di tetto rappresentato dal settore orientale di catena appenninica con maggiore sismicità, dal blocco di tetto rappresentato dal settore toscano che sismicamente è pressoché asismico e stabile (Boncio e al., 1998). Analizzando le sequenze sismiche degli eventi di Colfiorito 1997, Norcia e quelli di Gubbio del 1984 (Boncio e al., 1998; 1999; Haessler e al., 1988) è possibile notare come la sismicità segua la geometria del piano di faglia delle strutture antitetiche che bordano il lato orientale dei bacini intermontani. Tale sismicità si distribuisce in profondità sino all'intersezione con il piano della faglia Tiberina (Boncio e al., 1998; 1999; Lavecchia e al., 1999; Lavecchia e al., 2002; Balocchi e al., 2014).

I movimenti crostali rilevati dai dati GPS, suggeriscono che la faglia Tiberina può accomodare la deformazione attraverso processi di creep asismico, alle profondità superiori ai 4 km (Hreinsdottir e al., 2009; Rick e al., 2014), con un tasso di scivolamento di circa 2 mm/a. Le faglie antitetiche mostrano una sismicità con $M > 3$ e con eventi anche forti ($M > 5$). Questi movimenti lenti della faglia Tiberina formano una microsismicità (generalmente $M < 3$), che con il tempo porta alla destabilizzazione del blocco crostale di tetto. A questo punto si ha la riattivazione delle faglie antitetiche secondarie (come la faglia di Gubbio, Gualdo Tadino, Colfiorito, Nottoria-Preci), producendo una sismicità che può arrivare a magnitudo più elevata (Balocchi e al., 2014; Rick e al., 2014).

Il modello tettonico più appropriato è quello del cuneo di estrusione ("extruding wedge") (Mantovani e al., 2009; Balocchi e al., 2014), dove la faglia Tiberina con piano di taglio immergente a ENE, si estende in profondità al di sotto della catena appenninica.

L'arretramento della subduzione per "roll-back", determina l'instaurarsi di un regime distensivo dell'area Umbro-Marchigiana, con direzione NE-SW. Tale regime tettonico porta il blocco di tetto della faglia Tiberina a muoversi per creep in direzione nord-est, ed eventualmente all'attivazione successiva delle faglie

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26") DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 64 di 100	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

secondarie antitetiche come la faglia di Gubbio, Colfiorito e la Notoria-Preci, le quali giocano un ruolo di svincolo cinematico, accomodando la deformazione tettonica tra i diversi blocchi.

Per ulteriori considerazioni ed approfondimenti si rimanda allo studio sismico allegato al SIA (Doc. n. 10-RT-E-5025 – Relazione sismica).

3.4 Strumenti di pianificazione urbanistica

Nella redazione del SIA la verifica della destinazione d'uso delle aree interessate dal progetto è stata condotta prendendo in esame gli strumenti di pianificazione urbanistica vigenti di tutti i comuni interessati dall'opera che, per tipologia, si distinguono in:

- **Piano Regolatore Generale (PRG)** - artt. 1 e 2 e s.m.i. della Legge Urbanistica n. 1150 del 17.08.1942;
- **Piano Regolatore Generale (PRG)** – Legge Regionale Marche 34/1992;
- **Piano Regolatore Generale Comunale (PRGC)** - Legge Regionale Umbria 1/2015.

Le cartografie di progetto riportanti gli “*Strumenti di Tutela e Pianificazione Urbanistica*” allegate allo Studio di Impatto Ambientale (doc. 11/12/13/14/15/16/17/90-DT-D-5205), illustrano nel dettaglio la zonizzazione nelle aree oggetto di studio. L'analisi condotta nel SIA ha evidenziato come l'opera interessi i diversi territori comunali quasi esclusivamente in aree a vocazione agricola, con le quali l'opera è perfettamente compatibile e, solo in limitati punti, in aree a destinazione produttiva/artigianale per servizi o residenziale. In alcuni tratti l'opera in progetto ricade all'interno di aree di interesse paesaggistico dove sono state previsti attraversamenti con tecnologia trenchless, atti a tutelare sia le componenti ambientali ivi presenti, sia le strutture arginali dei corsi d'acqua.

Si evidenzia che, anche per queste ultime aree, le Norme di Attuazione che le regolamentano non pongono particolari limitazioni alla realizzazione dell'opera, di pubblico interesse.

3.5 Uso attuale del suolo

L'analisi dell'Uso del Suolo per l'ambito direttamente interessato dalla realizzazione delle opere in progetto e in dismissione è stata sviluppata utilizzando i dati relativi alla classificazione della Corine Land Cover del 2012 al IV Livello di dettaglio.

Ai fini della caratterizzazione dell'ambito di influenza dell'intero progetto per il “Rifacimento Met. Foligno (fraz. Colfiorito) – Gallesse DN 650 (26”), DP 75 bar e opere connesse”, è stato considerato un territorio compreso entro un buffer di circa 300 m di distanza in ogni direzione rispetto all'asse centrale di ogni metanodotto, sia in progetto che in rimozione, e dalle relative corrispettive opere connesse (allacciamenti, impianti, strade di accesso provvisorie, ecc.). L'uso del suolo nel

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26'') DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 65 di 100	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

territorio compreso nell'area di studio suddetta è riportato nelle allegate cartografie 11/12/13/14/15/16/17/90-DT-D-5208.

Ciò ha permesso di definire una porzione di territorio estensa per circa 9008 ha, di cui 8567,82 ha ricadenti in Regione Umbria (95,11%).

In tale contesto, la rappresentatività delle diverse categorie d'Uso del Suolo, così come classificate secondo la legenda ufficiale della Corine Land Cover 2012 IV Livello, è riportata in Tabella 3.5-A:

CLC12	Tipologia UdS	ha	%
2111	Colture Intensive	4896,56	54,4%
242	Sistemi colturali e particellari complessi	854,75	9,5%
243	Colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti	634,35	7,0%
3112	Boschi a prevalenza di querce caducifoglie	542,52	6,0%
223	Oliveti	445,96	5,0%
3111	Boschi a prevalenza di leccio e/o sughera	404,64	4,5%
324	Vegetazione in evoluzione	283,42	3,1%
121	Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati	157,99	1,8%
2112	Colture estensive	147,54	1,6%
112	Tessuto urbano discontinuo	127,3	1,4%
3122	Boschi a prevalenza di pini montani e oromediterranei	113,97	1,3%
3211	Malghe (edificio e annessi)	68,56	0,8%
231	Superfici a copertura erbacea: graminacee non soggette a rotazione	53,76	0,6%
3113	Boschi misti a prevalenza di latifoglie mesofile e mesotermofile	46,2	0,5%
3116	Boschi a prevalenza di specie igrofile	38,27	0,4%
131	Aree estrattive	31,99	0,4%
512	Bacini d'acqua	28,14	0,3%
31312	Piceo-faggeto dei suoli xerici	25,38	0,3%
511	Corsi d'acqua, canali e idrovie	25,11	0,3%
133	Aree in costruzione	19,9	0,2%
31313	Boschi misti di conifere e latifoglie a prevalenza di latifoglie mesofile	19,04	0,2%
221	Vigneti	17	0,2%
241	Colture annuali associate a colture permanenti	11,71	0,1%
222	Frutteti	9,81	0,1%
411	Ambienti umidi fluviali	4,21	0,0%

Tabella 3.5-A: Ripartizione delle categorie di uso del suolo (Corine Land Cover 2012 IV Livello), nell'ambito di analisi del progetto per "Rifacimento Met. Foligno (fraz. Colfiorito) – Gallese DN 650 (26''), DP 75 bar e opere connesse"

Con il 54,4% di copertura, le colture intensive rappresentano la matrice dell'Uso del Suolo del territorio in analisi; ad queste si aggiungono sistemi colturali complessi - con il 9,5% di copertura – le aree occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti (7%) e le colture estensive (1,6%); nel complesso, si delinea quindi un ambiente in cui la coltivazione di specie erbacee,

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26") DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 66 di 100	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

siano esse orticole, cerealicole, foraggere o leguminose, definisce l'aspetto dominante del contesto ambientale in cui si andranno a sviluppare i lavori, sebbene comunque, in maniera localizzata, persistano elementi di una agricoltura tradizionale, con la presenza di siepi, filari e diversificazione colturale.

Le aree boscate coprono complessivamente una superficie pari a circa il 13% dell'ambito di influenza del progetto, andando a costituire un elemento significativo nella caratterizzazione degli ambienti interessati dal progetto, in modo particolare per quanto riguarda i versanti montuosi e collinare che delimitano i sistemi agricoli dei fondivalle.

La ripartizione tra le 3 principali macro-categorie di Uso del Suolo conferma il quadro ambientale delineato dall'analisi delle singole categorie. Le aree agricole occupano oltre 3/4 dell'intero ambito di influenza del progetto (78,5%) seguite da aree naturali (17,0%) costituiti principalmente da aree boscate a dominanza di latifoglie. Solo il 4,5% dell'ambiente è occupato da aree urbane o industriali, o comunque da elementi antropici (infrastrutture, cave, ecc...). Questa categoria è comunque significativa, in modo particolare se si tiene in considerazione il fatto che le grandi città e le grandi infrastrutture stradali e ferroviarie si concentrano in prossimità del progetto, ovvero nei fondivalle e nelle pianure alluvionali, spesso anche sovrapponendosi alle tratte da rimuovere.

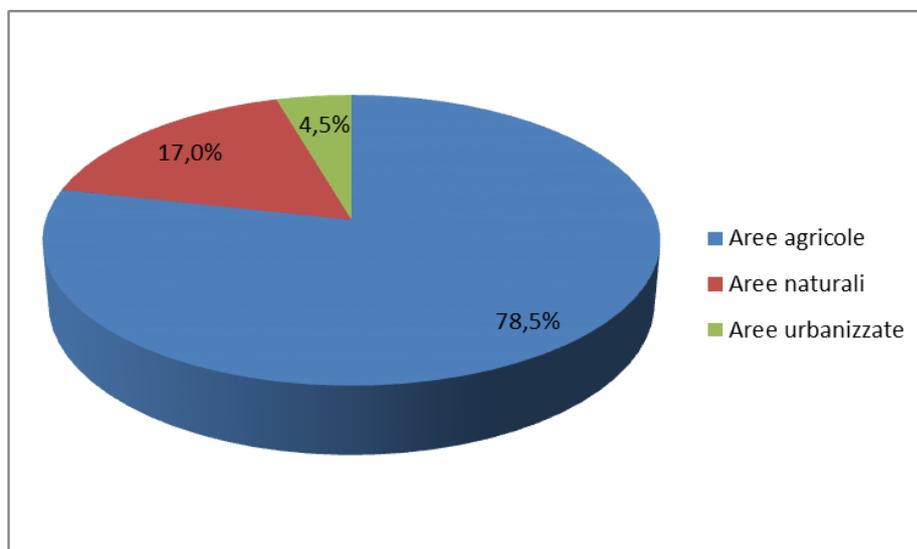


Fig.3.5-A: ripartizione territoriale tra le principali aree caratteristiche dell'UdS nell'ambito interessato dall'intero progetto "Rifacimento Met. Foligno (fraz. Colfiorito) – Gallese DN 650 (26"), DP 75 bar e opere connesse"

La realizzazione delle nuove opere in progetto determinerà la trasformazione temporanea di alcune categorie d'Uso del Suolo che saranno attraversate direttamente dalle piste di lavoro e dagli allargamenti previsti in prossimità dei punti di ingresso e di uscita delle trenchless o per lo stoccaggio momentaneo dei materiali di costruzione.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26'') DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 67 di 100	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

CLC12	Tipologia UdS	Sup. (ha)	Sup. (%)
2111	Colture Intensive	157,52	58,4%
242	Sistemi colturali e particellari complessi	27,03	10,0%
243	Colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti	20,21	7,5%
3111	Boschi a prevalenza di leccio e/o sughera	12,53	4,6%
3112	Boschi a prevalenza di querce caducifoglie	11,12	4,1%
324	Vegetazione in evoluzione	10,45	3,9%
223	Oliveti	9,31	3,5%
2112	Colture estensive	7,87	2,9%
3211	Malghe (edificio e annessi)	2,75	1,0%
3116	Boschi a prevalenza di specie igrofile	2,69	1,0%
3122	Boschi a prevalenza di pini montani e oromediterranei	2,33	0,9%
121	Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati	2,30	0,9%
112	Tessuto urbano discontinuo	1,72	0,6%
131	Aree estrattive	1,16	0,4%
241	Colture annuali associate a colture permanenti	0,50	0,2%
221	Vigneti	0,08	0,03%

Tabella 3.5-B: Superfici di occupazione temporanea (apertura della pista di lavoro) per realizzazione delle nuove opere (condotta principale e allacciamenti)

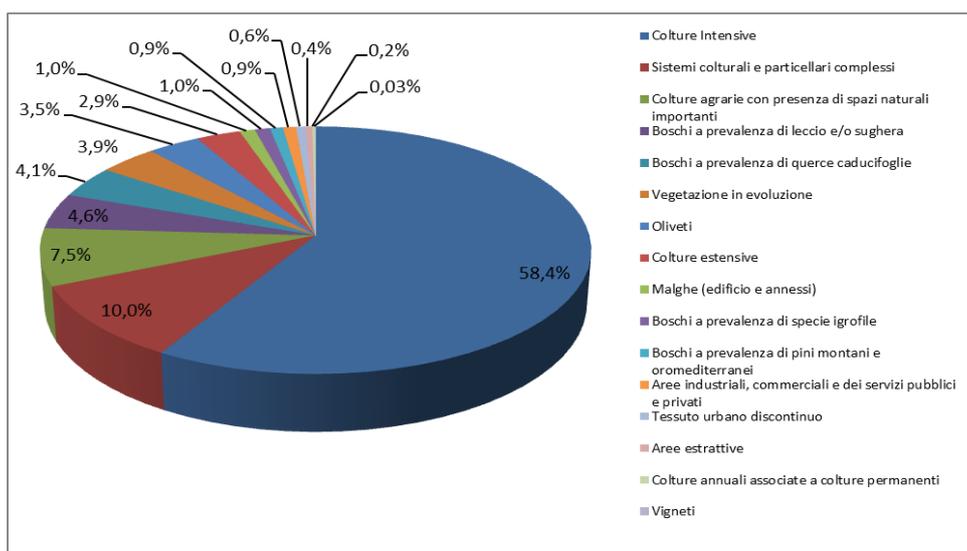


Fig. 3.5-B: distribuzione percentuale delle categorie d'Uso del Suolo interessate da trasformazione temporanea per realizzazione delle nuove opere in progetto.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26'') DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 68 di 100	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

Le tipologie di uso del suolo che saranno interessate direttamente dall'apertura delle piste di lavoro mantengono una proporzione omologa con la rappresentatività delle stesse categorie nell'area di progetto, dimostrando una distribuzione territoriale equilibrata.

Con il 79,1% le aree agricole a seminativo (intensivo, estensivo o complesso) sono la categoria di uso del suolo che sarà maggiormente interessata da trasformazione temporanea, le aree boscate, nel loro complesso, coprono solo il 10,6% delle superfici su cui sarà necessario procedere alla rimozione del soprassuolo. Grazie alle tecnologie trenchless lungo i principali corpi idrici superficiali, non sono presenti aree di cantiere che interessano ambienti umidi, specchi e corsi d'acqua.

L'apertura della pista di lavoro per la dismissione del metanodotto principale e delle opere connesse, determinerà una occupazione temporanea di superfici pari a circa 114 ha, così suddivisi in base alle categorie d'Uso del Suolo intercettate (Tabella 3.5-C).

<i>CLC12</i>	<i>Tipologia UdS</i>	<i>Sup. (ha)</i>	<i>Sup. (%)</i>
2111	Colture Intensive	61,31	53,8%
243	Colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti	10,43	9,2%
242	Sistemi colturali e particellari complessi	10,29	9,0%
3111	Boschi a prevalenza di leccio e/o sughera	5,67	5,0%
223	Oliveti	5,48	4,8%
3112	Boschi a prevalenza di querce caducifoglie	4,54	4,0%
324	Vegetazione in evoluzione	4,49	3,9%
2112	Colture estensive	3,34	2,9%
121	Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati	2,81	2,5%
3122	Boschi a prevalenza di pini montani e oromediterranei	1,52	1,3%
3211	Malghe (edificio e annessi)	1,37	1,2%
131	Aree estrattive	0,78	0,7%
112	Tessuto urbano discontinuo	0,66	0,6%
3113	Boschi misti a prevalenza di latifoglie mesofile e mesotermofile	0,39	0,3%
241	Colture annuali associate a colture permanenti	0,25	0,2%
512	Bacini d'acqua	0,2	0,2%
511	Corsi d'acqua, canali e idrovie	0,19	0,2%
133	Aree in costruzione	0,14	0,1%

Tabella 3.5-C: superfici interessate da occupazione temporanea per la realizzazione delle opere in dismissione

Oltre il 50% delle superfici che saranno soggette a occupazione temporanea per la rimozione delle condotte esistenti risulta occupata da colture di tipo intensivo, prevalentemente seminativi semplici o in rotazione. A tali superfici va sommato un 18,2% si aree che insisterà su sistemi più complessi, con una gestione di tipo estensivo caratterizzata dalla presenza di elementi di interruzione del paesaggio

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26") DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 69 di 100	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

agrario semplice come alberi e siepi camporili, filari e fossi con vegetazione arbustiva, che costituiscono un mosaico importante anche dal punto di vista ecologico.

Le aree boscate in cui sarà necessario effettuare la rimozione del soprassuolo (cui seguirà il ripristino vegetazionale con specie autoctone arboree e arbustive) insistono sull'10,6% della pista di lavoro, cui deve essere aggiunto un 3,9% di superfici in successione ecologica secondaria in cui la naturalità delle comunità pioniere è in progressivo aumento a causa della ricolonizzazione di ambienti non più gestiti come aree agricole.

Nel complesso dunque la dismissione interesserà principalmente aree agricole, più o meno articolate e complesse, in cui gli impatti risulteranno facilmente mitigabili grazie all'adozione delle buone pratiche di cantiere di scotico e accantonamento del terreno vegetale e di ripristino morfologico ad opere ultimate.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26'') DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 70 di 100	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

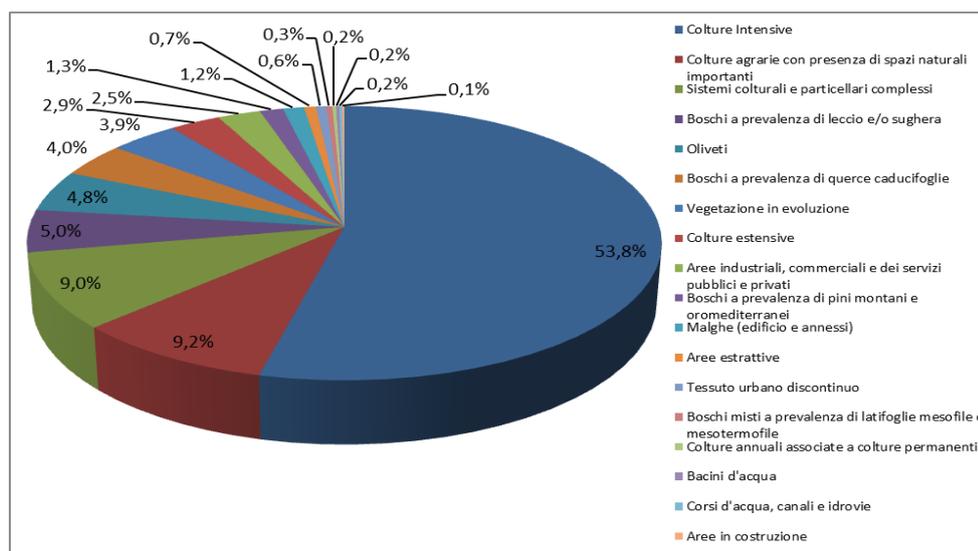


Fig.3.5-C: ripartizione percentuale delle superfici interessate dalle aree di occupazione temporanea per la dismissione delle tratte di metanodotto esistenti da rimuovere, suddivise per categorie di Uso del Suolo

Dal confronto tra le categorie di Uso del Suolo che interesseranno progetto e dismissione, è possibile notare una netta predominanza delle superfici agricole gestite con pratica intensiva. Nel complesso quindi, il progetto per il “Rifacimento Met. Foligno (fraz. Colfiorito) – Gallese DN 650 (26’’)”, DP 75 bar e opere connesse”, determinerà modificazioni temporanee su superfici ad uso agricolo, in cui i ripristini della litostratigrafia originaria e la redistribuzione del terreno superficiale precedentemente accantonato garantiranno il recupero delle caratteristiche originarie della fertilità dei terreni agrari. Inoltre, su tali terreni destinati alla coltivazione di specie erbacee, sarà possibile recuperare integralmente la destinazione d’uso ante operam senza alcuna limitazione. Lo stesso vale per le poche aree con colture arboree (uliveti e vigneti) che saranno interessate dal progetto e dalla rimozione in maniera limitata (con una media del 4%).

Aree naturali con copertura boscata, praterie naturali (prati umidi) e fasce di vegetazione ripariale verranno interessate in modo marginale, con percentuali medie del 10% del totale delle aree temporaneamente modificate dai cantieri previsti per progetto e dismissione.

La corretta esecuzione dei ripristini vegetazionali, con piantumazione di un adeguato numero di specie arboree ed arbustive pioniere, affiancato dalle cure colturali normalmente previste una volta ultimati i lavori, saranno azioni in grado di garantire con adeguata certezza il pieno recupero della funzionalità ecosistemica nel medio periodo.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26'') DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 71 di 100	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

<i>CLC12</i>	<i>Tipologia UdS</i>	<i>progetto</i>	<i>dismissione</i>
112	Tessuto urbano discontinuo	0,6%	0,6%
121	Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati	0,9%	2,5%
131	Aree estrattive	0,4%	0,7%
133	Aree in costruzione	0,0%	0,1%
221	Vigneti	0,0%	0,0%
223	Oliveti	3,5%	4,8%
241	Colture annuali associate a colture permanenti	0,2%	0,2%
242	Sistemi colturali e particellari complessi	10,0%	9,0%
243	Colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti	7,5%	9,2%
324	Vegetazione in evoluzione	3,9%	3,9%
511	Corsi d'acqua, canali e idrovie	0,0%	0,2%
512	Bacini d'acqua	0,0%	0,2%
2111	Colture Intensive	58,4%	53,8%
2112	Colture estensive	2,9%	2,9%
3111	Boschi a prevalenza di leccio e/o sughera	4,6%	5,0%
3112	Boschi a prevalenza di querce caducifoglie	4,1%	4,0%
3113	Boschi misti a prevalenza di latifoglie mesofile e mesotermofile	0,0%	0,3%
3116	Boschi a prevalenza di specie igrofile	1,0%	0,0%
3122	Boschi a prevalenza di pini montani e oromediterranei	0,9%	1,3%
3211	Malghe (edificio e annessi)	1,0%	1,2%

Tabella 3.5-D: confronto tra superfici di occupazione temporanea (%) per opere in progetto e in dismissione

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/19093	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC. 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26'') DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 72 di 100	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

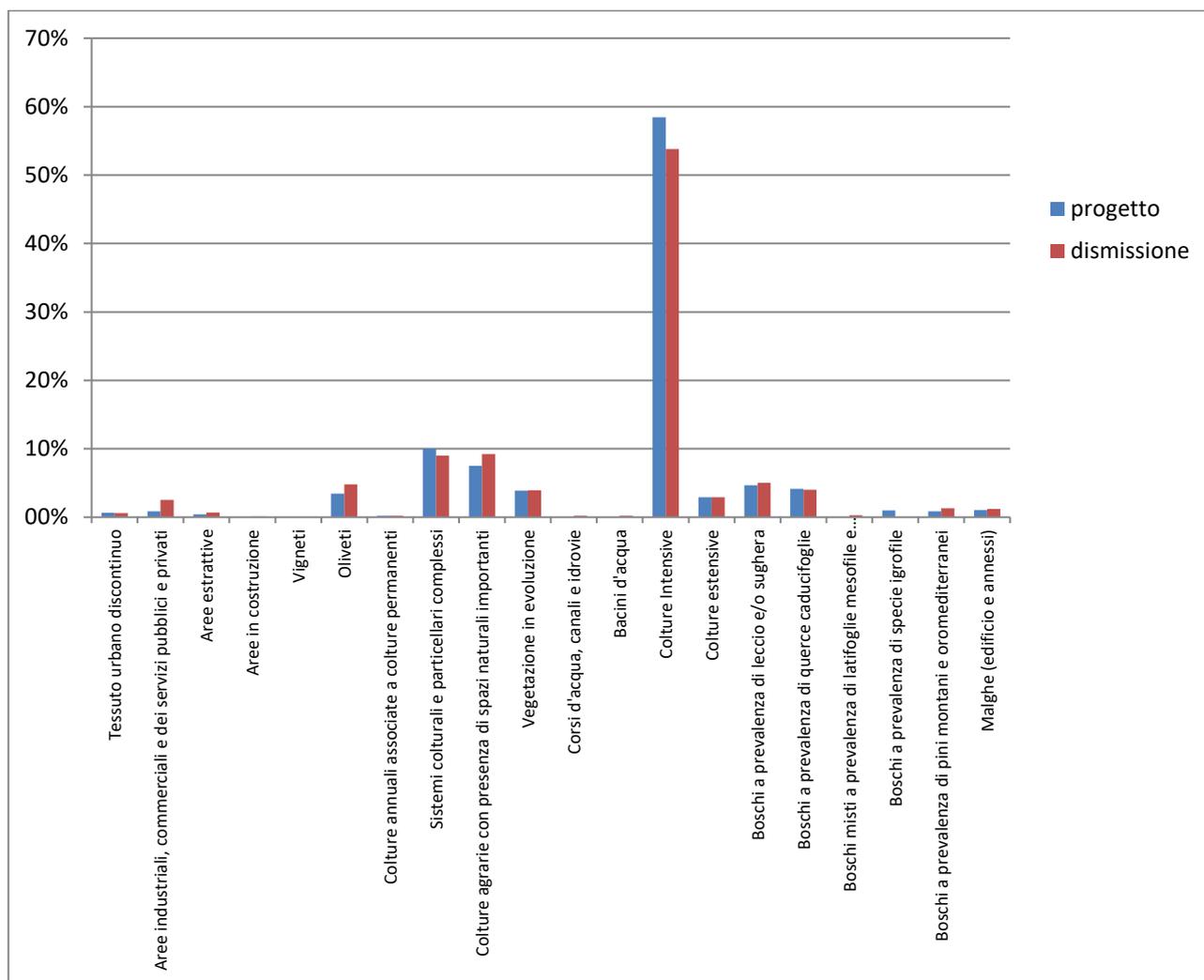


Fig.3.5-D: confronto grafico tra superfici (%) di categorie d'uso del suolo interessate dalle piste di lavoro (occupazione temporanea) per le opere in progetto e per quelle in dismissione

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITA' 10
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26'') DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 73 di 100	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

3.6 Descrizione attività pregresse e rischio contaminazione

È stato effettuato uno studio preliminare volto ad identificare eventuali interferenze dell'opera in progetto con siti o aree sottoposte a procedimenti di bonifica ai sensi del titolo V, parte quarta del D. Lgs. 152/2006 e a censire eventuali siti considerati fonti di inquinamento potenziale.

L'attività di screening del territorio interessato dall'opera è stata svolta con la finalità di realizzare un'indagine sistematica, così da individuare i siti per i quali si possa evidenziare la presenza di un potenziale rischio di inquinamento.

Le fasi che hanno caratterizzato tale attività sono:

- ricerca bibliografica in merito ai siti contaminati riportati nella documentazione ufficiale pubblicata dagli Enti Pubblici responsabili a livello nazionale, regionale e locale (identificazione dei Siti di Interesse Nazionale (SIN), consultazione dell'Anagrafe dei siti contaminati da bonificare, analisi dei piani regolatori, etc.);
- integrazione dei dati di letteratura mediante individuazione dei siti non censiti dagli enti competenti ma potenzialmente soggetti a inquinamento, definendo le tipologie di attività considerate sorgenti di potenziale inquinamento ambientale (aree industriali in attività e dismesse, discariche di rifiuti abusivi/incontrollate, aree oggetto nel passato o attualmente di incidenti o sversamenti accidentali, scarichi abusivi, depositi e luoghi di abbandono, distributori di idrocarburi, presenza di depositi di amianto) ed utilizzando foto da volo aereo e immagini da satellite, al fine di individuare l'eventuale presenza di tali attività nel corridoio di indagine dell'infrastruttura;
- effettuazione di sopralluoghi in campo per la verifica delle eventuali aree a rischio e dello stato dei luoghi per la valutazione di ulteriori siti potenzialmente inquinati.

Il corridoio interessato dal progetto non intercetta siti contaminati censiti dalle autorità competenti e pertanto non risulta necessario redigere un piano di caratterizzazione finalizzato alla bonifica dei siti inquinati. Inoltre, in considerazione del fatto che il tracciato del metanodotto intercetta principalmente aree agricole ed è ubicato lontano da possibili fonti di inquinamento (aree industriali, discariche, ecc.), si presume che il materiale scavato lungo la trincea non sia contaminato.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26'') DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 74 di 100	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

4 **MODALITÀ DI ESECUZIONE E RISULTATI DELLA CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO**

Per garantire un elevato livello di tutela ambientale durante tutta la realizzazione dell'opera ed in particolare durante tutte le fasi di movimentazione delle terre e rocce da scavo, non saranno utilizzati prodotti inquinanti che possano modificarne le caratteristiche chimico-fisiche, né le stesse saranno oggetto di preventivi trattamenti o trasformazioni diverse da quelle della normale pratica industriale.

Al fine di eseguire una pre-caratterizzazione dei suoli secondo il D. Lgs. 152/2006 e s.m.i. e poter elaborare il Piano di Utilizzo così come previsto dal D.P.R. 120/17, con riferimento al contesto geomorfologico e litostratigrafico del corridoio interessato dal progetto, sono stati definiti i punti di indagine con prelievo di campioni da sottoporre ad analisi di laboratorio al fine di verificare se i valori degli elementi rientrano nei limiti imposti dalla normativa (colonne A e B, tabella 1 allegato 5, al Titolo V parte IV del D. Lgs. n° 152 del 2006 e s.m.i.).

4.1 **Indagini ambientali sui terreni lungo linea (progetto)**

La scelta dei punti di campionamento è stata fatta in modo ragionato, senza utilizzare una griglia prefissata. Tutto ciò consente di avere un numero sufficiente di campioni, ritenuti significativi delle varie situazioni geolitologiche, stratigrafiche e pedogenetiche dell'area interessata dal progetto. Altro elemento tenuto in considerazione nella scelta dei punti è quello dell'uso del suolo, al fine di verificare l'eventuale presenza di alcuni elementi inquinanti.

Si evidenzia che i punti di campionamento per le analisi ambientali sono stati ubicati a distanze variabili, a seconda dell'accessibilità dei luoghi, rispettando in ogni caso le disposizioni del D.P.R. 120/17 che prevedono per le opere infrastrutturali lineari un campionamento almeno ogni 500 metri lineari di tracciato.

4.1.1 **Metodologia di campionamento dei terreni**

Considerando una normale profondità di posa del metanodotto intorno ai 2,5 m (vedi fig. 4.1.1–A), per ciascun punto d'indagine verranno prelevati tre campioni di terreno:

- campione 1: da 0 a 1 m dal piano campagna;
- campione 2: da 1 m a 2 m dal piano campagna;
- campione 3: da 2 m a fondo scavo.

In considerazione del fatto che le opere in progetto si sviluppano in un territorio caratterizzato da una morfologia e da una litologia piuttosto complessa, nel caso in cui si incontri uno strato di roccia prima di raggiungere la quota di fondo scavo, il prelievo verrà effettuato solo nella zona di suolo soprastante. Il numero di campioni in questo caso dipenderà dalla profondità del terreno sciolto (ad es. se spessore ≤ 1 m saranno prelevati solo 2 campioni: 1 campione nella parte superficiale e 1 campione all'interfaccia terreno-roccia, senza arrivare alla quota di fondo scavo).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITA 10
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26'') DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 75 di 100	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

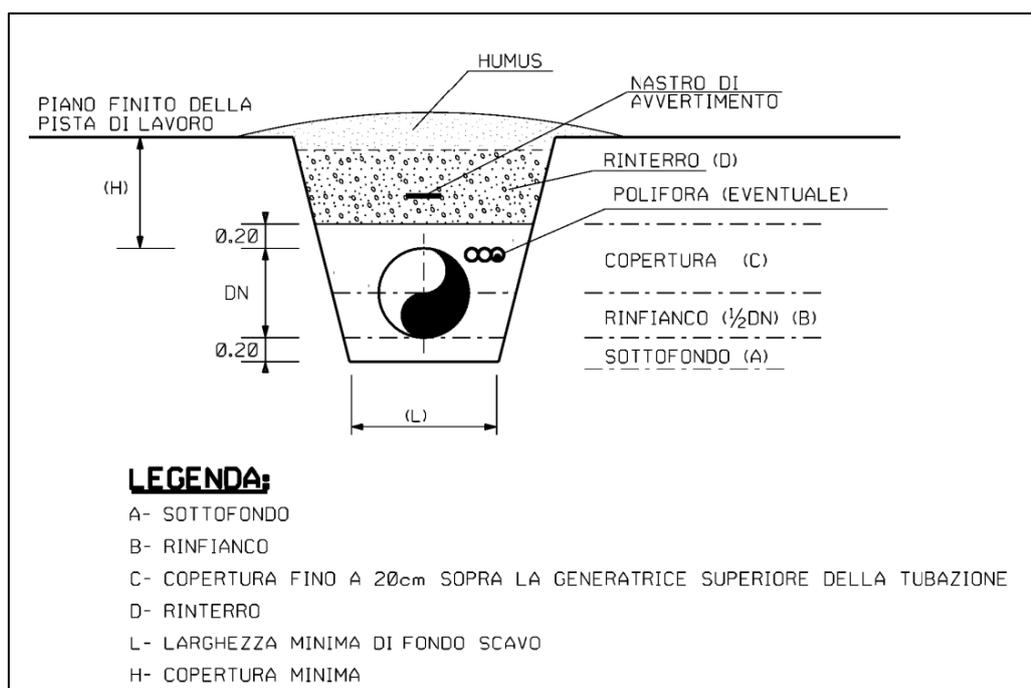


Fig.4.1.1-A: sezione tipo dello scavo con H (min) misurata sulla generatrice superiore della condotta pari a 1,50 m, diametro della tubazione di 650 mm e sottofondo pari a 0,2 m.

I campioni da conferire in laboratorio saranno privati della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio saranno condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione è determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm).

Nelle cartografie allegate (Dis. 11-DT-D-5232, 12-DT-D-5232, 13-DT-D-5232, 14-DT-D-5232, 15-DT-D-5232, 16-DT-D-5232, 17-DT-D-5232, - Carta delle Indagini Ambientali) sono riportati i punti di indagine lungo i tracciati dei metanodotti in progetto, come di seguito riassunto:

“Rif. Met. Foligno (fraz. Colfiorito) – Gallese DN 650 (26’), DP 75 bar”
(Dis. 11-DT-D-5232)

- N. 219 punti di campionamento lungo la linea

“Derivazione per Foligno DN 100 (4’), DP 75 bar” (Dis. 12-DT-D-5232)

- N. 4 punti di campionamento lungo la linea

“Rifacimento All. Comune di Bevagna DN 100 (4’), DP 75 bar”
(Dis. 13-DT-D-5232)

- N. 3 punti di campionamento lungo la linea

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26'') DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 76 di 100	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

**“Rifacimento All. Comune di Montefalco DN 100 (4’'), DP 75 bar”
(Dis. 14-DT-D-5232)**

- N. 2 punti di campionamento lungo la linea

**“Rifacimento All. dell’Acqua minerale Sangemini DN 100 (4’'), DP 75 bar”
(Dis. 15-DT-D-5232)**

- N. 5 punti di campionamento lungo la linea

**“Rifacimento All. Comune di San Gemini DN 100 (4’'), DP 75 bar”
(Dis. 16-DT-D-5232)**

- N. 4 punti di campionamento lungo la linea

**“Ricollegamento All. Centrale Cog. Edison DN 400 (16’'), DP 75 bar”
(Dis. 17-DT-D-5232)**

- N. 3 punti di campionamento lungo la linea

Di seguito si riporta una tabella riepilogativa della campagna di indagini ambientali prevista per le opere in progetto (linea principale e allacciamenti).

Metanodotti in progetto	Percorrenza in trenchless (TOC e Microtunnel) [km]	Tratto complessivo con TRS da investigare [km]	N. tot. Punti di indagine TRS	N. campioni di terreno previsti per punto di indagine	N. campioni di terreno da prelevare
Rif. Met. Foligno (fraz. Colfiorito) – Gallesse DN 650 (26’'), DP 75 bar L=109.740 km	13,330	109,740	219	3	657
Derivazione per Foligno DN 100 (4’'), DP 75 bar L=1,735 km	-	1,735	4	3	12
Rifacimento All. Comune di Bevagna DN 100 (4’'), DP 75 bar L=1,455 km	-	1,455	3	3	9
Rifacimento All. Comune di Montefalco DN 100 (4’'), DP 75 bar L=1,240 km	-	1,240	2	3	6
Rifacimento All. dell’Acqua minerale Sangemini DN 100 (4’'), DP 75 bar L=1,910 km	0,240	1,910	5	3	15
Rifacimento All. Comune di San Gemini DN 100 (4’'), DP 75 bar L=1,930 km	-	1,930	4	3	12
Ricollegamento All. Centrale Cog. Edison DN 400 (16’'), DP 75 bar L=1,755	-	1,755	3	3	9

Tab. 4.1.1-A: quadro di sintesi della campagna di indagini ambientali.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26'') DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 77 di 100	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

4.1.2 Parametri analizzati

Sui campioni prelevati saranno determinati i set di parametri in accordo all'Allegato 4 del D.P.R. 120/17, adottando metodiche ufficialmente riconosciute.

Il rispetto dei requisiti di qualità ambientale di cui all'articolo 184-bis, comma 1, lettera d), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti, è garantito quando il contenuto di sostanze inquinanti all'interno delle terre e rocce da scavo, sia inferiore alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) di cui alle colonne A e B della Tabella 1 allegato 5, al Titolo V parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i., con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica, o ai valori di fondo naturali.

I parametri analitici che saranno indagati su ciascun campione di terreno prelevato sono quelli riportati nella seguente Tabella 4.1.2-A (in accordo all'Allegato 4 del D.P.R. 120/2017, *Tab. 4.1 – Set analitico minimale*).

Elementi da analizzare
Arsenico
Cadmio
Cobalto
Nichel
Piombo
Rame
Zinco
Mercurio
Idrocarburi C>12
Cromo totale
Cromo VI
Amianto
BTEX (*)
IPA (*)

Tab. 4.1.2-A – Set di parametri da analizzare secondo D.P.R. 120/17

(*) Da eseguire nel caso in cui l'area da scavo si collochi a meno di 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione e ad insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera.

4.2 Indagini ambientali sulle acque sotterranee (progetto)

Nel caso in cui gli scavi interessino la porzione satura del terreno, per ciascun sondaggio, oltre ai campioni sopra elencati, verrà effettuato un campione delle acque sotterranee, come previsto dal D.P.R. 120/2017, previa installazione di piezometri.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26'') DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 78 di 100	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

4.2.1 Metodologia di campionamento delle acque sotterranee

Qualora in fase di realizzazione dei campionamenti ambientali si dovesse riscontrare la presenza di falda acquifera, verranno installati dei piezometri per monitorare i livelli di falda e lo stato qualitativo delle acque sotterranee potenzialmente interferenti con le attività di scavo.

Per la realizzazione dei piezometri verranno effettuate trivellazioni a carotaggio continuo che verranno equipaggiate con tubi piezometrici di 3" in PVC o HDPE con porzione finestrata di minimo 3 m di altezza posizionata in corrispondenza degli strati più trasmissivi.

La profondità di posa dei piezometri sarà stabilita in funzione del contesto litostratigrafico ed idrogeologico locale, in modo tale da poter garantire il corretto campionamento delle acque di falda.

I piezometri verranno equipaggiati con tappo sigillante e protetti tramite tombino sporgente dal piano di campagna e di colorazione visibile.

La documentazione stratigrafica e qualsiasi altra informazione verrà allegata alla scheda monografica del piezometro.

L'attività di campionamento seguirà la prassi comunemente adottata per i Monitoraggi ambientali:

- 1) Misurazione in piezometro della soggiacenza della falda tramite *Sonda piezometrica*
- 2) Spurgo tramite pompa 12V adottando, a seconda dei casi, uno dei seguenti criteri:
 - Metodo volumetrico: rimozione di una quantità di acqua compresa tra 3 e 5 volte il volume di acqua presente all'interno del piezometro in condizioni statiche.
 - Metodo del monitoraggio mediante *Sonda multiparametrica* dei principali parametri chimico fisici dell'acqua di spurgo: T°, pH, conducibilità elettrica, ossigeno disciolto, potenziale redox, torbidità, fino alla stabilizzazione.
- 3) Il campionamento avverrà a basso flusso (max 1 lt/min), sempre tramite pompa 12V ed apposito contenitore (preparato in precedenza e scelto in base agli analiti da ricercare includendo se necessario, le sostanze atte alla conservazione del campione. In alcuni casi particolari viene considerato il campionamento tramite *Bailer*.
- 4) Il contenitore, immediatamente dopo essere stato riempito, verrà etichettato e conservato refrigerato sino alla consegna al laboratorio. Può essere necessario aggiungere stabilizzanti nel caso in cui le analisi vengano effettuate dopo le 24 ore dal prelievo.
- 5) Una scheda di monitoraggio riporterà tutti i dati monografici del punto di campionamento e dei parametri rilevati in situ.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITA' 10
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26'') DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 79 di 100	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

4.2.2 Parametri analizzati

Su ciascun punto di campionamento verranno misurati in situ i parametri sotto indicati:

PARAMETRO	UM	LR	Metodo
Temperatura dell'acqua	°C	0.1	Sonda Multiparametrica portatile 2004/108/EC e 1999/5/EC
pH	unità pH	0.1	
Conducibilità elettrica specifica	µS/cm	5	
Ossigeno disciolto	mg/l	0.1	
Torbidità	NTU	1	

Tab. 4.2.1-A – Parametri da analizzare in situ sulle acque sotterranee

I principali parametri necessari al monitoraggio qualitativo dovranno comprendere, come set minimo, i seguenti parametri di laboratorio:

Parametri chimici	UM	LR	Metodo
Durezza	°F		
lone nitrato (NO ₃ -)	mg/l		
lone nitrito (NO ₂ -)	µg/l		
lone Ammonio (NH ₄ -)	mg/l		
Boro	µg/l		
Calcio	mg/l		
Cloruri	mg/l		
Fluoruri	µg/l		
Fosfato	mg/l PO ₄		
Potassio	mg/l		
Sodio	mg/l		
Solfati	mg/l SO ₄		
Idrocarburi totali (n-esano)	µg/l		
Metalli (disciolti) :			
Alluminio	µg/l		
Antimonio	µg/l		

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26'') DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 80 di 100	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

Parametri chimici	UM	LR	Metodo
Arsenico	µg/l		
Cadmio	µg/l		
Cromo totale	µg/l		
Cromo VI	µg/l		
Ferro	µg/l		
Manganese	µg/l		
Mercurio	µg/l		
Nichel	µg/l		
Piombo	µg/l		
Rame	µg/l		
Selenio	µg/l		
Vanadio	µg/l		

Tab. 4.2.2-B – Parametri di laboratorio da analizzare sulle acque sotterranee

Le aliquote destinate ai metalli verranno filtrate a 0.45 µm con filtro in PVDF e acidificate con acido nitrico direttamente in campo al momento del prelievo. I valori soglia adottati sono quelli delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) riportate in tabella 2 dell'Allegato 5 del Titolo V parte IV del Dlgs 152/2006. La conformità verrà valutata per singola analisi.

4.3 Indagini ambientali scotico lungo la linea (progetto) e sulle aree di deposito intermedio

Oltre ai punti di campionamento lungo la linea sono stati previsti ulteriori indagini ambientali da posizionarsi nelle aree dedicate all'accatastamento dei materiali (piazzole temporanee), nelle aree impiantistiche Lancio/Ricevimento pig e nelle aree di cantiere destinate al deposito delle terre provenienti da trenchless.

Si evidenzia che i punti di campionamento per le analisi ambientali sono stati ubicati a distanze variabili, non utilizzando una griglia prefissata, rispettando in ogni caso le disposizioni del D.P.R. 120/17 che prevedono che il numero minimo dei punti di indagine, in base alle dimensioni dell'area di intervento, sia aumentato secondo i criteri minimi riportati nella tabella 4.3-A.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITA 10
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26'') DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 81 di 100	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

Dimensione dell'area	Punti di prelievo
Inferiore a 2.500 metri quadri	3
Tra 2.500 e 10.000 metri quadri	3+1 ogni 2.500 metri quadri
Oltre i 10.000 metri quadri	7+1 ogni 5.000 metri quadri

Tab. 4.3-A – criteri minimi di identificazione dei punti d'indagine

4.3.1 Metodologia di campionamento dei terreni

Alla luce di quanto esposto sopra, considerando che le operazioni di preparazione della pista di lavoro e delle piazzole di accatastamento materiali prevedono solamente uno scotico dello strato humico superficiale e il livellamento del terreno, per ciascun punto d'indagine verrà prelevato un solo campione di terreno superficiale:

- campione 1: da 0 a 0,5 m dal piano campagna.

Nelle tabelle seguenti si riportano le indicazioni dei punti di indagine previsti sulle aree destinate a piazzole temporanee per l'accatastamento dei materiali per le opere in progetto. Per l'ubicazione dei punti di campionamento si rimanda alle planimetrie allegate (Dis. 11-DT-D-5232, 12-DT-D-5232, 13-DT-D-5232, 14-DT-D-5232, 15-DT-D-5232, 16-DT-D-5232, 17-DT-D-5232, - Carta delle Indagini Ambientali).

Progr. (km)	Provincia	Comune	N. ordine	Superficie (m ²)	N° Punti di campionamento
1+700	MC	Serravalle di Chienti	P1	6000	5
23+540	PG	Spello	P2	6000	5
36+320	PG	Montefalco	P3	6000	5
56+000	PG	Massa Martana	P4	6000	5
69+390	PG	Montecastrilli	P5	6000	5
80+140	TR	Narni	P6	6000	5
92+400	TR	Narni	P7	5000	4
109+740	VT	Gallese	P8	7000	5

Tabella 4.3.1-A: Punti di campionamento ambientale per le piazzole di stoccaggio della linea in progetto

Inoltre si specifica che nell'area dove si prevede la realizzazione dell'impianto PID n.6 e la stazione di lancio e ricevimento pig, vista l'estensione dell'opera pari a circa 3.600 m², sono stati previsti n. 4 punti di indagine come riportato nella tabella 4.3.1-B.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26'') DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 82 di 100	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

Impianto	Comune	Provincia	Progressiva chilometrica approssimativa	Superficie occupata (m ²)	N° Punti di campionamento
PIDI N.6 e Staz. L/R pig	Spello	Perugia	24+220	3604	4

Tabella 4.3.1-B: Punti di campionamento ambientale per l'area impianto PIDI n.6 e Staz. L/R pig sul "Rif. Met. Foligno (fraz. Colfiorito) - Gallese DN 650 (26''), DP 75 bar"

Infine le aree di cantiere destinate al deposito temporaneo dello smarino in corrispondenza delle opere trenchless saranno caratterizzate allo stesso modo dei normali campionamenti effettuati sulla linea (vedi paragrafo 4.1).

Il materiale derivante dalle operazioni di realizzazione delle opere trenchless, una volta accantonato nelle apposite aree di deposito all'interno del cantiere, sarà caratterizzato in sito secondo le disposizioni del D.P.R. 120/2017.

Noti i risultati della campagna di indagini sarà possibile optare per 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 terre e rocce da scavo come sottoprodotto all'esterno del sito di produzione, in attività di recupero ambientale di cave dismesse;
 - il riutilizzo di 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.

4.3.2 Parametri analizzati

Sui campioni prelevati saranno determinati i set di parametri in accordo all'Allegato 4 del D.P.R. 120/17, adottando metodiche ufficialmente riconosciute, così come specificato in precedenza al paragrafo 4.1.2 del presente documento.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26'') DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 83 di 100	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

5 ATTIVITÀ DI CONTROLLO E MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA

Nel D.P.R. 120/2017 si specifica che la caratterizzazione ambientale può essere eseguita in corso d'opera solo nel caso in cui sia comprovata l'impossibilità di eseguire un'indagine ambientale propedeutica alla realizzazione dell'opera da cui deriva la produzione delle terre e rocce da scavo.

Essendo previsto l'utilizzo di metodologie di scavo che non determinano un rischio di contaminazione per l'ambiente, si prevede che, salvo diversa determinazione dell'Autorità competente, non sarà necessario ripetere la caratterizzazione ambientale durante le fasi di realizzazione dell'opera.

Le uniche attività di caratterizzazione in corso d'opera saranno condotte sulle terre e rocce da scavo derivanti dalle opere trenchless. Le analisi saranno condotte in sito su cumuli di materiale posizionato all'interno di apposite aree di stoccaggio in prossimità del cantiere delle opere trenchless, effettuando il campionamento secondo le disposizioni del D.P.R. 120/2017.

5.1 Modalità di caratterizzazione dei materiali di scavo

Il campionamento verrà effettuato su cumuli di materiale "tal quale" in modo da ottenere un campione rappresentativo secondo la norma UNI 10802.

Le aree di accumulo materiale sono impermeabilizzate al fine di evitare che le terre e rocce da scavo non ancora caratterizzate entrino in contatto con la matrice suolo.

Posto uguale a (n) il numero totale dei cumuli realizzabili dall'intera massa da verificare, il numero (m) dei cumuli da campionare è dato dalla seguente formula:

$$m = k n^{1/3}$$

dove $k=5$ mentre i singoli m cumuli da campionare sono scelti in modo casuale. Il campo di validità della formula è $n \geq m$; al di fuori di detto campo (per $n < m$) si procede alla caratterizzazione di tutto il materiale.

Salvo evidenze organolettiche per le quali si può disporre un campionamento puntuale, ogni singolo cumulo è caratterizzato in modo da prelevare almeno 8 campioni elementari, di cui 4 in profondità e 4 in superficie, al fine di ottenere un campione composito che, per quartatura, rappresenta il campione finale da sottoporre ad analisi chimica.

Oltre ai cumuli individuati con il metodo suesposto, sono sottoposti a caratterizzazione il primo cumulo prodotto e i cumuli successivi qualora si verificano variazioni del processo di produzione, della litologia dei materiali e, comunque, nei casi in cui si riscontrino evidenze di potenziale contaminazione.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26'') DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 84 di 100	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

5.2 Rispetto dei requisiti di qualità ambientale

Sui campioni di terreno prelevati saranno eseguite determinazioni analitiche comprendenti un set mirato di parametri analitici allo scopo di accertare le condizioni chimiche del sito in rapporto ai limiti previsti dal D.Lgs.152/2006.

Come stabilito nell'Allegato 4 del D.P.R. 120/2017, il set di parametri analitici da ricercare è definito in base alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sui siti o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera.

Fermo restando che la lista delle sostanze da ricercare può essere modificata ed estesa in accordo con l'Autorità competente, i parametri analitici che saranno indagati su ciascun campione di terreno prelevato sono quelli riportati di seguito:

Cadmio, Cobalto, Nichel, Piombo, Rame, Zinco, Mercurio, Idrocarburi C>12, Cromo totale, Cromo VI, Amianto, BTEX (), IPA (*)*

(*) Da eseguire nel caso in cui l'area da scavo si collochi a meno di 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione e ad insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera.

Il rispetto dei requisiti di qualità ambientale di cui all'articolo 184-bis, comma 1, lettera d), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti, è garantito quando il contenuto di sostanze inquinanti all'interno delle terre e rocce da scavo, comprendenti anche gli additivi utilizzati per lo scavo, sia inferiore alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC), di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica, o ai valori di fondo naturali.

Si prevede l'adozione di metodologie ufficialmente riconosciute, tali da garantire l'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite. Nell'impossibilità di raggiungere tali limiti di quantificazione sono utilizzate le migliori metodologie analitiche ufficialmente riconosciute che presentino un limite di quantificazione il più prossimo ai valori di concentrazione riportati nella tabella 5.2-A.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITA' 10
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26'') DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 85 di 100	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

Parametri analizzati sui terreni	Unità di misura	Limite CSC in riferimento (D.Lgs 152/06-Parte IV-Titolo V-All.5-Tab.1)	
		Tab. 1/A (per siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale)	Tab. 1/b (per siti ad uso commerciale e industriale)
Composti inorganici:			
Arsenico	mg/kg s.s.	20	50
Cadmio	mg/kg s.s.	2	15
Cobalto	mg/kg s.s.	20	250
Cromo totale	mg/kg s.s.	150	800
Cromo VI	mg/kg s.s.	2	15
Mercurio	mg/kg s.s.	1	5
Nichel	mg/kg s.s.	120	500
Piombo	mg/kg s.s.	100	1000
Rame	mg/kg s.s.	120	600
Zinco	mg/kg s.s.	150	1500
Idrocarburi:			
Idrocarburi pesanti C>12	mg/kg s.s.	50	750
Altre sostanze:			
Amianto	mg/kg s.s.	1000 (*)	1000 (*)
Composti aromatici (BTEX):			
Benzene	mg/kg s.s.	0.1	2
Etilbenzene	mg/kg s.s.	0.5	50
Stirene	mg/kg s.s.	0.5	50
Toluene	mg/kg s.s.	0.5	50
Xilene	mg/kg s.s.	0.5	50
Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA):			
Benzo (a) antracene	mg/kg s.s.	0.5	10
Benzo (a) pirene	mg/kg s.s.	0.5	10
Benzo (b) fluorantene	mg/kg s.s.	0.5	10
Benzo (k) fluorantene	mg/kg s.s.	0.5	10
Benzo (g,h,i) pirlene	mg/kg s.s.	0.5	10
Crisene	mg/kg s.s.	5	50
Dibenzo (a,e) pirene	mg/kg s.s.	0.1	10
Dibenzo (a,l) pirene	mg/kg s.s.	0.1	10
Dibenzo (a,i) pirene	mg/kg s.s.	0.1	10
Dibenzo (a,h) pirene	mg/kg s.s.	0.1	10
Dibenzo (a,h,) antracene	mg/kg s.s.	0.1	10
Indenopirene	mg/kg s.s.	0.1	5
Pirene	mg/kg s.s.	5	50

(*) Corrisponde al limite di rilevabilità della tecnica analitica (diffrazione a raggi X oppure I.R.-Trasformata di Fourier)

Tabella 5.2-A: Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITA' 10
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26'') DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 86 di 100	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

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

6.1 Tabella riepilogativa bilancio dei materiali

6.1.1 Opere in progetto

I lavori di costruzione del metanodotto in oggetto comporteranno quasi esclusivamente accantonamenti del terreno scavato lungo la fascia di lavoro, senza richiedere trasporto e movimenti del materiale longitudinalmente all'asse dell'opera e senza alterarne lo stato; i lavori prevedono inoltre il successivo totale riutilizzo del materiale, nel medesimo sito in cui è stato scavato, al completamento delle operazioni di posa della condotta. Si stima infatti che il materiale movimentato durante la costruzione venga impiegato nel rinterro degli scavi e nel ripristino delle aree interessate dai lavori.

Per ciascuna delle fasi esecutive si riporta di seguito una stima di massima dei movimenti terra connessi alla realizzazione dell'opera in esame (vedi Tabella 6.1.1-A) e le modalità previste per la loro gestione e riutilizzo. 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 30 cm, mentre per quanto riguarda il materiale derivante da scavo della trincea, si è considerata una sezione tipo come quella indicata nella figura 6.1.1-A e nel disegno tipologico (10-DT-D-5306 "Sezione tipo dello scavo e nastro di avvertimento").

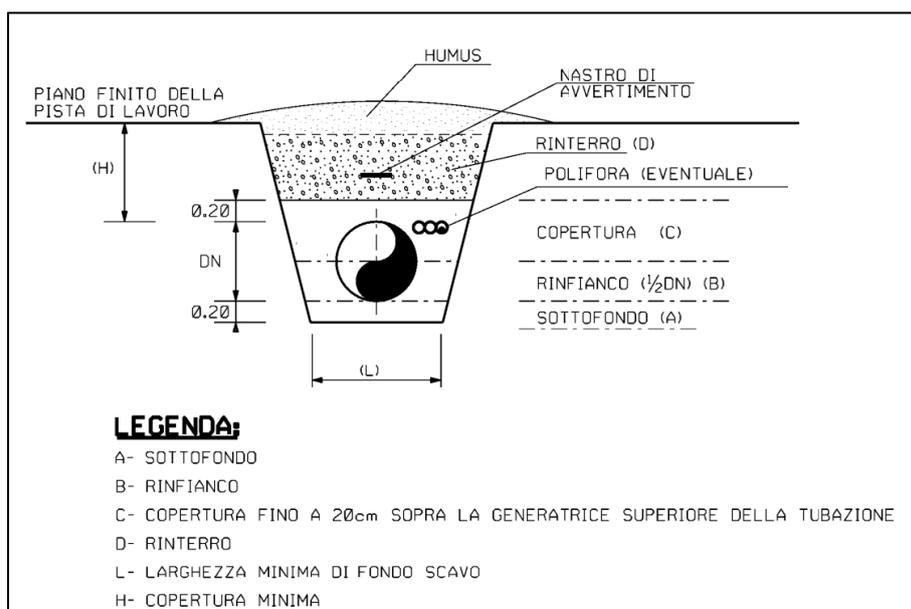


Fig.6.1.1-A: sezione tipo dello scavo con H (min) misurata sulla generatrice superiore della condotta pari a 1,50 m, diametro della tubazione di 650 mm e sottofondo pari a 0,2 m.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26") DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 87 di 100	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

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.

Metanodotto	Infrastrutture Provvisorie (m ³)	Apertura pista di lavoro (m ³)	Scavo della trincea (m ³)	Realizzazione Trenchless (m ³)	Realizzazione Spingitubo (m ³)	Volume totale (m ³)
Rif. Met. Foligno (fraz. Colfiorito) – Gallesse DN 650 (26"), DP 75 bar	14.400,0	660.030,6	528.771,2	96.896,5	20.920,3	1.321.018,6
Derivazione per Foligno DN 100 (4"), DP 75 bar	0,0	7.633,1	4.912,0	0,0	2.169,5	14.714,5
Rifacimento All. Comune di Bevagna DN 100 (4"), DP 75 bar	0,0	5.348,4	3.757,7	0,0	0,0	9.106,1
Rifacimento All. Comune di Montefalco DN 100 (4"), DP 75 bar	0,0	4.453,8	3.180,6	0,0	0,0	7.634,4
Rifacimento All. dell'Acqua minerale Sangemini DN 100 (4"), DP 75 bar	0,0	10.435,1	5.755,9	1220,4	308,9	17.720,3
Rifacimento All. Comune di San Gemini DN 100 (4"), DP 75 bar	0,0	6.951,6	4.950,5	0,0	0,0	11.902,1
Ricollegamento All. Centrale Cog. Edison DN 400 (16"), DP 75 bar	0,0	8.596,0	7.002,5	0,0	0,0	15.598,4
Totale (aumentato del 10%)	15.840,0	773.793,3	614.163,2	107.928,7	25.738,5	1.537.463,7

Tabella 6.1.1-A: Indicazione dei quantitativi di terreno movimentato durante le principali fasi di cantiere

Il materiale movimentato totale risulta essere pari a 1.537.464 m³.

I suddetti movimenti di terra sono distribuiti con omogeneità lungo l'intero tracciato e si realizzano in un arco temporale di alcuni mesi. Inoltre, i lavori non comportano in nessun modo trasporto del materiale scavato lontano dalla fascia di lavoro.

Al termine dei lavori di posa e di rinterro della tubazione, si procederà al ripristino della fascia di lavoro e delle infrastrutture provvisorie, riportando, nel medesimo sito di provenienza, tutto il materiale precedentemente movimentato e accantonato al bordo della fascia di lavoro.

Nella Tabella 6.1.1-B sono riportati i quantitativi di terreno di risulta proveniente dalla realizzazione delle opere trenchless e dagli attraversamenti realizzati con trivellazione spingitubo.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITA' 10
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26'') DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 88 di 100	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

Metanodotto	Realizzazione Trenchless (m ³)	Realizzazione Spingitubo (m ³)	Volume totale (m ³)
Rif. Met. Foligno (fraz. Colfiorito) – Gallesse DN 650 (26''), DP 75 bar	53.786,2	872,6	54.658,8
Derivazione per Foligno DN 100 (4''), DP 75 bar	0,0	43,4	43,4
Rifacimento All. Comune di Bevagna DN 100 (4''), DP 75 bar	0,0	0,0	0,0
Rifacimento All. Comune di Montefalco DN 100 (4''), DP 75 bar	0,0	0,0	0,0
Rifacimento All. dell'Acqua minerale Sangemini DN 100 (4''), DP 75 bar	22,5	9,8	32,2
Rifacimento All. Comune di San Gemini DN 100 (4''), DP 75 bar	0,0	0,0	0,0
Ricollegamento All. Centrale Cog. Edison DN 400 (16''), DP 75 bar	0,0	0,0	0,0
Totale	53.808,7	925,8	54.734,5

Tabella 6.1.1-B: Indicazione dei quantitativi di terreno di risulta proveniente dalla realizzazione delle opere trenchless e degli attraversamenti con trivellazione spingitubo

Questo materiale (circa 54.735 m³, pari al 3,6% del terreno movimentato) 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 terre e rocce da scavo come sottoprodotto all'esterno del sito di produzione, in attività di recupero ambientale di cave dismesse;
 - il riutilizzo di 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.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26'') DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 89 di 100	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

Inoltre durante la costruzione in caso di attraversamenti stradali a cielo aperto, potrebbero generarsi delle eccedenze relative al materiale proveniente dalla demolizione di pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso. Questo materiale, attualmente non quantificabile in quanto dipendente dall'effettivo stato delle strade attraversate nel momento dei lavori (asfaltate o meno), sarà conferito a discarica.

Infine si riporta la tabella relativa al riutilizzo dei volumi di materiale scavato e movimentato durante le varie fasi di lavorazione (vedi Tabella 6.1.1-C).

I calcoli sono stati effettuati considerando il volume della baulatura prevista lungo la pista, mediamente pari a circa 1,6 m³/m (baulatura uguale a 7,1 cm) durante la fase di ripristino delle aree di lavoro. Questo leggero incremento della quota del terreno verrà recuperato in breve tempo durante lo svolgimento delle normali attività agricole.

Fasi di lavorazione per la posa della condotta	m³
Reinterro tubi (trincea)	525.134,7
Baulatura	167.987,4
Riprofilatura pista, allargamenti e piazzole	717.848,5
Realizzazione di Trenchless	m³
Riprofilatura pozzi di spinta/ricevimento	49.200,0
Realizzazione attraversamenti con spingitubo	m³
Riprofilatura postazioni di spinta/ricevimento	22.557,0
Totale	1.482.727,6

Tabella 6.1-A: Modalità di riutilizzo dei volumi di materiale scavato e movimentato

La differenza tra terreno movimentato e riutilizzato rappresenta la quantità di terreno di risulta derivante dalle opere trenchless, pari a circa 54.735 m³ come sopra specificato.

6.1.1.1 *Suddivisione territoriale del terreno movimentato*

Di seguito si riporta la tabella riepilogativa con i volumi di terreno movimentato durante le principali fasi di realizzazione dell'opera, suddivisi tra le tre Regioni attraversate dal metanodotto in progetto.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITA 10
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26'') DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 90 di 100	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

Regione	Infrastrutture Provisorie (m ³)	Apertura pista di lavoro (m ³)	Scavo della trincea (m ³)	Realizzazione Trenchless (m ³)	Realizzazione Spingitubo (m ³)	Volume totale (m ³)	Volume totale aumentato del 10 % (m ³)
Umbria	10.800	662.260,0	531.640,5	77.280,3	21.909,5	1.303.890,3	1.434.279,3
Marche	1.800	10.379,6	7.750,8	4.899,4	0	24.829,8	27.312,8
Lazio	1.800	30.809,0	18.939,1	15.937,2	1.489,2	68.974,5	75.872,0

Tabella 6.1.1.1-A: Indicazione dei quantitativi di terreno movimentato durante le principali fasi di cantiere

Come specificato in precedenza, si è tenuto conto di un incremento volumetrico pari al 10% del materiale scavato, conseguente alla movimentazione del terreno stesso.

6.1.2 Opere in dismissione

La rimozione dell'opera in oggetto comporta l'esecuzione di movimenti terra legati essenzialmente alla fase di apertura dell'area di passaggio e allo scavo della trincea. I movimenti terra associati alla rimozione della condotta comportano esclusivamente accantonamenti del terreno scavato lungo l'area di passaggio, senza richiedere trasporto e movimento del materiale longitudinalmente all'asse dell'opera. Ciò garantisce di per sé che tutto il materiale movimentato venga impiegato nel rinterro degli scavi e nel ripristino delle aree interessate dai lavori.

Solo in casi particolari in cui le dimensioni dell'area di passaggio non sono sufficienti ad ospitare i volumi di materiale scavato, si provvede ad accantonare il materiale in apposite deponie temporanee, situate, comunque, nelle immediate vicinanze del tracciato. Da queste, in fase di rinterro e ripristino delle aree, si provvede al recupero del materiale ed alla sua reimmissione in sito.

I movimenti terra connessi con la rimozione del metanodotto, sono distribuiti con omogeneità lungo l'intero tracciato e si realizzano in un arco temporale di alcuni mesi. Inoltre, i lavori non comportano in nessun modo trasporto del materiale scavato lontano dall'area di passaggio.

Al termine dei lavori di rinterro, si procederà al ripristino finale dell'area di passaggio con la rimessa in sito di tutto il materiale precedentemente movimentato. Considerando una naturale dispersione del materiale sciolto, circa il 10% del materiale movimentato, ed il volume della baulatura prevista in corrispondenza del rinterro della trincea mediamente pari a circa 1,6 m³/m, non si prevede eccedenza di materiale di scavo.

Si riporta di seguito una stima di massima dei movimenti terra connessi alla realizzazione dell'opera in esame (vedi Tabella 6.1.2-A) e le modalità previste per la loro gestione e riutilizzo. Per quanto riguarda il calcolo dei volumi di materiale (m³),

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITA' 10
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26") DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 91 di 100	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

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 nel disegno standard allegato alla presente relazione (10-DT-D-5306 "Sezione tipo dello scavo e nastro di avvertimento).

Metanodotto	Infrastrutture provvisorie (m ³)	Apertura pista di lavoro (m ³)	Scavo della trincea (m ³)	Volume totale (m ³)
4500220 Met. Recanati Foligno	2.250,0	50.114,0	109.161,0	161.525,0
4500320 Met. Foligno Terni	4.050,0	117.912,1	265.233,6	387.195,7
4500350 Met. Foligno - Terni – Civita - Roma O. Tr. Terni – Civita Castellana	2.700,0	47.508,1	106.759,0	156.967,1
Allacciamenti e derivazioni	450,0	19.074,2	21.249,4	40.773,6
Totale (aumentato del 10%)	10.395,0	258.069,6	552.642,9	821.107,5

Tabella 6.1.2-A: Indicazione dei quantitativi di terreno movimentato durante le principali fasi di cantiere.

Di seguito si riporta la tabella relativa ai quantitativi di materiale gestiti durante le principali fasi di cantiere legate alla rimozione (vedi Tabella 6.1.2-B). Sulla destra sono riportati i metri cubi di materiale movimentato, mentre sulla sinistra le modalità di utilizzo dei medesimi quantitativi.

I calcoli sono stati effettuati considerando il volume della baulatura prevista lungo la pista, mediamente pari a circa 3,3 m³/m (baulatura uguale a 7,5 cm) durante la fase di ripristino delle aree di lavoro. Questo leggero incremento della quota del terreno verrà recuperato in breve tempo durante lo svolgimento delle normali attività agricole.

Fasi di lavorazione per la posa della condotta	m ³
Reinterro tubi (trincea)	502.402,6
Baulatura	74.646,1
Riprofilatura pista, allargamenti e piazzole	244.058,7
Totale	821.107,5

Tabella 6.1.2-B: Modalità di riutilizzo dei volumi di materiale scavato e movimentato

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26'') DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 92 di 100	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

6.2 Riutilizzo finale interno al progetto

Il materiale di risulta, proveniente dalla realizzazione delle opere trenchless e delle trivellazioni spingitubo, sarà depositato temporaneamente in spazi appositamente individuati all'interno dell'area cantiere in attesa di essere caratterizzato in loco secondo le disposizioni del D.P.R.120/2017.

Nel caso in cui le terre e rocce da scavo soddisfano i requisiti di qualità ambientale, queste saranno distribuite uniformemente all'interno delle aree di cantiere (pista lavori, allargamenti, piazzole temporanee) per rimodellare il piano campagna alla quota finale di progetto.

Il trasporto del materiale da riutilizzare in sito verrà effettuato con mezzi autorizzati che preleveranno il terreno accantonato in prossimità delle aree di cantiere sfruttando per quanto possibile la viabilità di cantiere e le strade di accesso all'area di passaggio.

6.3 Riutilizzo finale esterno al progetto

Vista la quantità di materiale di scavo prodotto dalle opere trenchless, stimato pari a circa 54.735 m³, si ipotizza che, durante la fase di realizzazione dell'opera, una quota parte di questo sottoprodotto, non venga riutilizzato all'interno delle aree di progetto e possa essere conferito a siti esterni.

Nella fattispecie, in accordo con la normativa regionale vigente, è possibile:

- il riutilizzo di terre e rocce da scavo, in qualità di sottoprodotto all'esterno del sito di produzione, per il recupero ambientale di cave dismesse, ai sensi delle disposizioni regionali vigenti (art. 45 della L.R. 11/2009 "*Norme per la gestione integrata dei rifiuti e la bonifica delle aree inquinate*" per la Regione Umbria e "Prime linee guida per la gestione della filiera di riciclaggio, recupero e smaltimento di rifiuti inerti" approvato con DGR n. 34 del 26.01.2012 per la Regione Lazio);
- il riutilizzo di terre e rocce da scavo in attività di ricomposizione ambientale (ripristini morfologici dei siti estrattivi e della copertura dei fronti di escavazione) di cava attiva, ai sensi dell'art. 6 comma 7 della L.R. 2/2000 della Regione Umbria, come già previsto dal D.Lgs. 22/97 e D.M.A. 5.2.1998 (riutilizzo come sottoprodotto all'esterno del sito di produzione).

A tal proposito, sono state individuate una serie di cave di ghiaia e sabbia, attive ed ubicate in prossimità dell'opera in progetto; per l'ubicazione e la descrizione dettagliata di questi siti si rimanda al documento allegato 10-RT-E-5014 – "Relazione cave e discariche".

Si precisa che eventuali ulteriori siti idonei al riutilizzo dello smarino come sottoprodotto saranno individuati prima dell'inizio dei lavori, compatibilmente con le peculiari necessità.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26'') DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 93 di 100	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

Anche i siti di destinazione finale, una volta definiti quelli prescelti, saranno caratterizzati secondo le disposizioni del D.P.R. 120/2017.

Il trasporto del materiale verrà effettuato con mezzi di adeguata capacità di trasporto (circa 20 m³) che preleveranno il terreno di risulta depositato e utilizzando la viabilità di cantiere e le strade di accesso all'area di passaggio giungeranno alla pubblica viabilità. Per le terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotti, il trasporto dal sito di produzione al sito di destinazione finale è accompagnato dal documento di trasporto così come indicato nell'art. 6 del D.P.R. 120/2017.

La distanza, le tempistiche ed il percorso preciso del traffico degli automezzi saranno determinati prima dell'avvio dei lavori, una volta scelto il sito più adatto al conferimento del materiale di risulta.

Una valutazione preliminare è stata comunque condotta all'interno del documento allegato 10-RT-E-5013 - "Piano Previsionale del Traffico".

6.4 Discariche di conferimento del materiale classificato come RIFIUTO

Qualora in seguito ai risultati delle analisi ambientali si riscontrassero dei superamenti delle CSC secondo le modalità stabilite dal D. Lgs. 152/06 e s.m.i., il materiale di risulta non potrà essere usato come sottoprodotto e sarà trattato come rifiuto secondo la normativa vigente.

Il materiale non conforme alle CSC, sarà accantonato in apposite aree dedicate all'interno del cantiere e successivamente caratterizzato ai fini dell'attribuzione del codice CER per l'individuazione degli impianti autorizzati.

Da una prima ricognizione effettuata, sono stati individuati alcuni impianti idonei al recupero/smaltimento dei rifiuti prodotti, localizzati in prossimità delle aree oggetto dell'intervento. Per l'ubicazione delle discariche in oggetto si rimanda al documento allegato 10-RT-E-5014 - "Relazione cave e discariche".

Si precisa che eventuali ulteriori siti idonei al conferimento dello smarino in qualità di rifiuto saranno individuati prima dell'inizio dei lavori, compatibilmente con le peculiari necessità.

Il materiale in esubero, verrà caricato direttamente su mezzi di trasporto autorizzati di adeguata capacità di trasporto (circa 20 m³) e conferito presso i siti di conferimento scelti utilizzando prima le strade di accesso alla pista e poi la pubblica viabilità.

Per quanto concerne i percorsi stradali per il conferimento del materiale scavato identificato come rifiuto dalle aree di cantiere alle discariche autorizzate, sono state formulate delle ipotesi di viabilità consultabili nel documento allegato 10-RT-E-5013 - "Piano previsionale del traffico".

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26'') DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 94 di 100	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

6.5 Efficacia del Piano di Utilizzo

Il presente piano sarà valido fino alla conclusione dell'opera.

Salvo deroghe espressamente motivate dall'autorità competente in ragione delle opere da realizzare, l'inizio dei lavori avviene entro due anni dalla presentazione del piano di utilizzo.

In caso di violazione degli obblighi assunti nel piano di utilizzo, viene meno la qualifica di sottoprodotto delle terre e rocce da scavo con conseguente obbligo di gestirle come rifiuto, ai sensi della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

In caso di modifica sostanziale dei requisiti di cui all'articolo 4 del D.P.R. 120/2017, il piano di utilizzo verrà aggiornato e sarà trasmesso in via telematica all'autorità competente e all'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente.

Costituiscono modifica sostanziale al piano:

- a) L'aumento del volume in banco in misura superiore al 20% delle terre e rocce da scavo oggetto del piano di utilizzo;
- b) la destinazione delle terre e rocce da scavo ad un sito di destinazione o ad un utilizzo diversi da quelli indicati nel piano di utilizzo;
- c) la destinazione delle terre e rocce da scavo ad un sito di deposito intermedio diverso da quello indicato nel piano di utilizzo;
- d) la modifica delle tecnologie di scavo.

Prima dell'inizio delle attività di scavo, saranno comunicati all'autorità competente e all'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente, i riferimenti dell'esecutore dell'opera che farà proprio quanto previsto nel presente piano di utilizzo.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26'') DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 95 di 100	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

7

CONCLUSIONI

Il presente Piano di Utilizzo delle terre e rocce da scavo è stato sviluppato in conformità all'art. 9 del D.P.R. 120/2017 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo", in conformità alle disposizioni dell'allegato 5 del medesimo decreto.

La realizzazione del metanodotto in progetto denominato "Rifacimento Metanodotto Foligno (fraz. Colfiorito) - Gallese DN 650 (26''), DP 75 bar", trattandosi di un'opera lineare interrata, comporta l'esecuzione di movimenti terra legati essenzialmente alle fasi di apertura della fascia di lavoro e allo scavo della trincea per la posa della condotta. Il terreno movimentato sarà accantonato temporaneamente lungo la fascia di lavoro all'interno dell'area di cantiere ed al completamento delle operazioni di posa della condotta sarà riutilizzato come sottoprodotto nello stesso sito in cui è stato scavato secondo le disposizioni del D.P.R. 120/2017.

Si precisa che, al fine di eseguire una pre-caratterizzazione dei suoli secondo il D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., è attualmente in corso una campagna di indagini ambientali mirata a verificare che le caratteristiche chimico-fisiche dei terreni attraversati rientrino nei limiti imposti dalla normativa.

Il rispetto dei requisiti di qualità ambientale di cui all'articolo 184-bis, comma 1, lettera d), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti, è garantito quando il contenuto di sostanze inquinanti all'interno delle terre e rocce da scavo, comprendenti anche gli additivi utilizzati per lo scavo, sia inferiore alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC), di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica, o ai valori di fondo naturali.

I risultati di tali indagini ambientali verranno integrate al presente documento non appena saranno disponibili.

Poiché durante le fasi di realizzazione dell'opera si adotteranno metodologie di scavo che non determineranno un rischio di contaminazione per l'ambiente, si prevede che, salvo diversa determinazione dell'Autorità competente, non sarà necessario ripetere la caratterizzazione ambientale in corso d'opera.

Le uniche attività di caratterizzazione in corso d'opera saranno condotte sulle terre e rocce da scavo derivanti dalle opere trenchless. Le analisi saranno condotte in sito su cumuli di materiale posizionato all'interno di apposite aree di stoccaggio in prossimità del cantiere delle opere trenchless, effettuando il campionamento secondo le disposizioni del D.P.R. 120/2017.

I quantitativi di terreno di risulta proveniente dalla realizzazione delle opere trenchless e dagli attraversamenti realizzati con trivellazione spingitubo, saranno caratterizzati secondo le disposizioni del D.P.R. 120/2017 e una volta noti i risultati delle indagini ambientali sarà possibile optare per una delle seguenti soluzioni:

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26") DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 96 di 100	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

- 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 terre e rocce da scavo come sottoprodotto all'esterno del sito di produzione, in attività di recupero ambientale di cave dismesse;
 - il riutilizzo di 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.

Da una prima ricognizione effettuata, sono state individuate una serie di cave attive (di ghiaia e sabbia) e di impianti idonei al recupero/smaltimento dei rifiuti prodotti, localizzati in prossimità delle aree oggetto dell'intervento. Per l'ubicazione e la descrizione dettagliata di questi siti si rimanda al documento allegato 10-RT-E-5014 – "Relazione cave e scariche".

Si precisa che eventuali ulteriori siti idonei saranno individuati prima dell'inizio dei lavori, compatibilmente con le peculiari necessità.

Si ribadisce che il Piano di Utilizzo delle terre e rocce da scavo verrà aggiornato in sede di progettazione esecutiva, quando sarà finalizzato il tracciato sulla base delle eventuali ottimizzazioni, saranno noti i risultati della campagna di caratterizzazione attualmente in corso e saranno disponibili sia i volumi effettivi da movimentare che le tempistiche di avvio dei lavori.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26") DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 97 di 100	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

8 ALLEGATI

Tracciato di progetto

- 11-DT-D-5200 "Rifacimento Met. Foligno (fraz. Colfiorito) - Gallese DN 650 (26"), DP 75 bar"
- 12-DT-D-5200 "Derivazione per Foligno DN 100 (4"), DP 75 bar"
- 13-DT-D-5200 "Rifacimento All. Comune di Bevagna DN 100 (4"), DP 75 bar"
- 14-DT-D-5200 "Rifacimento All. Comune di Montefalco DN 100 (4"), DP 75 bar"
- 15-DT-D-5200 "Rifacimento All. dell'Acqua Minerale Sangemini DN 100 (4"), DP 75 bar"
- 16-DT-D-5200 "Rifacimento All. Comune di San Gemini DN 100 (4"), DP 75 bar"
- 17-DT-D-5200 "Ricollegamento All. Centrale Cog. Edison Term. DN 400 (4"), DP 75 bar"

Tracciato di progetto rimozione condotte esistenti

- 90-DT-D-5200 "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"

Disegni tipologici di progetto

- 10-LT-D-5300 - Elenco disegni tipologici
- 10-DT-D-5301 - Fascia di servitù
- 10-DT-D-5302 - Pista di lavoro normale
- 10-DT-D-5303 - Pista di lavoro ristretta
- 10-DT-D-5304 - Pista di lavoro normale parallelismo con condotta esistente
- 10-DT-D-5305 - Pista di lavoro per rimozione condotta esistente
- 10-DT-D-5306 - Sezione tipo di scavo e nastro di avvertimento

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITA' 10
	LOCALITA' REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26") DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 98 di 100	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

Carta geologica

- 11-DT-D-5207 Rifacimento Met. Foligno (fraz. Colfiorito) – Gallese DN 600 (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 Sangemini DN 100 (4"), DP 75 bar
- 17-DT-D-5207 Ricoll. 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

Carta idrogeologica

- 11-DT-D-5221 Rifacimento Met. Foligno (fraz. Colfiorito) – Gallese DN 600 (26"), DP 75 bar
- 12-DT-D-5221 Derivazione per Foligno DN 100 (4"), DP 75 bar
- 13-DT-D-5221 Rifacimento All. Comune di Bevagna DN 100 (4"), DP 75 bar
- 14-DT-D-5221 Rifacimento All. Comune di Montefalco DN 100 (4"), DP 75 bar
- 15-DT-D-5221 Rifacimento All. dell'acqua minerale Sangemini DN 100 (4"), DP 75 bar
- 16-DT-D-5221 Rifacimento All. Comune di Sangemini DN 100 (4"), DP 75 bar
- 17-DT-D-5221 Ricoll. All. Centrale Cog. Edison Term. DN 400 (16"), DP 75 bar
- 90-DT-D-5221 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

Relazione idrogeologica e censimento pozzi

- 10-RT-E-5015 Rifacimento Met. Foligno (fraz. Colfiorito) – Gallese DN 600 (26"), DP 75 bar e opere connesse

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26") DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 99 di 100	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

ANNESSE 1 – Schede censimento punti d'acqua prossimi al tracciato

Usa del suolo

- 11-DT-D-5208 Rifacimento Met. Foligno (fraz. Colfiorito) – Gallese DN 600 (26"), DP 75 bar
- 12-DT-D-5208 Derivazione per Foligno DN 100 (4"), DP 75 bar
- 13-DT-D-5208 Rifacimento All. Comune di Bevagna DN 100 (4"), DP 75 bar
- 14-DT-D-5208 Rifacimento All. Comune di Montefalco DN 100 (4"), DP 75 bar
- 15-DT-D-5208 Rifacimento All. dell'acqua minerale Sangemini DN 100 (4"), DP 75 bar
- 16-DT-D-5208 Rifacimento All. Comune di Sangemini DN 100 (4"), DP 75 bar
- 17-DT-D-5208 Ricoll. All. Centrale Cog. Edison Term. DN 400 (16"), DP 75 bar
- 90-DT-D-5208 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

Strumenti di Tutela e Pianificazione Urbanistica

- 11-DT-D-5205 Rifacimento Met. Foligno (fraz. Colfiorito) – Gallese DN 600 (26"), DP 75 bar
- 12-DT-D-5205 Derivazione per Foligno DN 100 (4"), DP 75 bar
- 13-DT-D-5205 Rifacimento All. Comune di Bevagna DN 100 (4"), DP 75 bar
- 14-DT-D-5205 Rifacimento All. Comune di Montefalco DN 100 (4"), DP 75 bar
- 15-DT-D-5205 Rifacimento All. dell'acqua minerale Sangemini DN 100 (4"), DP 75 bar
- 16-DT-D-5205 Rifacimento All. Comune di Sangemini DN 100 (4"), DP 75 bar
- 17-DT-D-5205 Ricoll. All. Centrale Cog. Edison Term. DN 400 (16"), DP 75 bar
- 90-DT-D-5205 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

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/17157	UNITÀ 10
	LOCALITÀ REGIONI UMBRIA - MARCHE - LAZIO	SPC 10-RT-E-5020	
	PROGETTO/IMPIANTO RIF. MET. FOLIGNO (FRAZ. COLFIORITO) - GALLESE DN 650 (26") DP 75 bar E OPERE CONNESSE	Pagina 100 di 100	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-10-RT-E-5020

Cartografia indagini geognostiche

- 11-DT-D-5230 Rifacimento Met. Foligno (fraz. Colfiorito) – Gallese DN 600 (26"), DP 75 bar
- 14-DT-D-5230 Rifacimento All. Comune di Montefalco DN 100 (4"), DP 75 bar
- 15-DT-D-5230 Rifacimento All. dell'acqua minerale Sangemini DN 100(4"), DP 75 bar
- 16-DT-D-5230 Rifacimento All. Comune di Sangemini DN 100 (4"), DP 75 bar

Relazione indagini geognostiche

- 10-DT-D-5230 Rifacimento Met. Foligno (fraz. Colfiorito) – Gallese DN 600 (26"), DP 75 bar e opere connesse

Annesso 1 – Report indagini geognostiche

Carta delle indagini ambientali

- 11-DT-D-5232 Rifacimento Met. Foligno (fraz. Colfiorito) – Gallese DN 600 (26"), DP 75 bar
- 12-DT-D-5232 Derivazione per Foligno DN 100 (4"), DP 75 bar
- 13-DT-D-5232 Rifacimento All. Comune di Bevagna DN 100 (4"), DP 75 bar
- 14-DT-D-5232 Rifacimento All. Comune di Montefalco DN 100 (4"), DP 75 bar
- 15-DT-D-5232 Rifacimento All. dell'acqua minerale Sangemini DN 100 (4"), DP 75 bar
- 16-DT-D-5232 Rifacimento All. Comune di Sangemini DN 100 (4"), DP 75 bar
- 17-DT-D-5232 Ricoll. All. Centrale Cog. Edison Term. DN 400 (16"), DP 75 bar

Piano previsionale del traffico

- 10-DT-D-5013 Rifacimento Met. Foligno (fraz. Colfiorito) – Gallese DN 600 (26"), DP 75 bar e opere connesse

Relazione cave e discariche

- 10-DT-D-5014 Rifacimento Met. Foligno (fraz. Colfiorito) – Gallese DN 600 (26"), DP 75 bar e opere connesse

Cronoprogramma

- 10-VX-E-0003 Cronoprogramma