

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5650</b>	<b>UNITÀ</b> <b>002</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE MARCHE</b>	<b>Doc. RT-0010</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>MET. CELLINO-TERAMO-S. MARCO II TR.</b> <b>DN 500 (20"), DP 75 bar</b> <b>MET. SAN MARCO – CARASSAI</b> <b>DN 200 (8"), DP 75 bar</b>	Pag. 1 di 28	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110006-RT-E-0010

**METANODOTTO:**

**CELLINO – TERAMO – S. MARCO II Tr.**  
**DN 500 (20"), DP 75 bar**

**SAN MARCO - CARASSAI**  
**DN 200 (8"), DP 75 bar**

**VARIANTE DI TRACCIATO IN COMUNE DI MONTERUBBIANO**

**RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO**



					
0	Emissione per Enti	F.Villi	H. D. Aiudi	H. D. Aiudi	30/05/2018
<b>Rev.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Elaborato</b>	<b>Verificato</b>	<b>Approvato</b>	<b>Data</b>

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5650</b>	<b>UNITÀ</b> <b>002</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE MARCHE</b>	<b>Doc. RT-0010</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>MET. CELLINO-TERAMO-S. MARCO II TR.</b> <b>DN 500 (20”), DP 75 bar</b> <b>MET. SAN MARCO – CARASSAI</b> <b>DN 200 (8”), DP 75 bar</b>	Pag. 2 di 28	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110006-RT-E-0010

## INDICE

<b>1.</b>	<b>INTRODUZIONE</b>	<b>3</b>
1.1	Scopo	4
1.2	Definizioni	5
1.3	Normativa di Riferimento	6
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE DELLA VARIANTE DI TRACCIATO NEL COMUNE DI MONTERUBBIANO</b>	<b>7</b>
3.1	Inquadramento generale	10
3.2	Lineamenti geomorfologici dell'area di intervento	11
<b>4</b>	<b>CARATTERISTICHE TECNICHE DELLA VARIANTE</b>	<b>13</b>
4.1	Dati di progetto	13
4.2	Caratteristiche della Linea	15
4.2.1	<i>Pressione di progetto e classificazione della condotta</i>	15
4.2.2	<i>Materiali</i>	15
4.2.3	<i>Calcolo dello spessore dei tubi</i>	15
4.2.4	<i>Protezione anticorrosiva</i>	17
4.2.5	<i>Telecontrollo</i>	17
4.2.6	<i>Fascia di asservimento metanodotto in progetto</i>	18
4.3	Opere di ripristino	19
<b>5</b>	<b>REALIZZAZIONE DELLA VARIANTE</b>	<b>20</b>
5.1	Geometria della T.O.C.	21
5.2	Descrizione generale metodologia T.O.C.	21
5.2.1	<i>Esecuzione del foro pilota e controllo direzionale</i>	22
5.2.2	<i>Alesaggio del foro e tiro-posa della condotta</i>	23
5.2.3	<i>Attrezzatura di perforazione e di tiro-posa</i>	24
5.2.4	<i>Montaggio Della Condotta</i>	26
<b>6</b>	<b>CONCLUSIONI</b>	<b>28</b>

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5650</b>	<b>UNITÀ</b> <b>002</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE MARCHE</b>	<b>Doc. RT-0010</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>MET. CELLINO-TERAMO-S. MARCO II TR.</b> <b>DN 500 (20”), DP 75 bar</b> <b>MET. SAN MARCO – CARASSAI</b> <b>DN 200 (8”), DP 75 bar</b>	Pag. 3 di 28	<b>Rev.</b> <b>0</b>

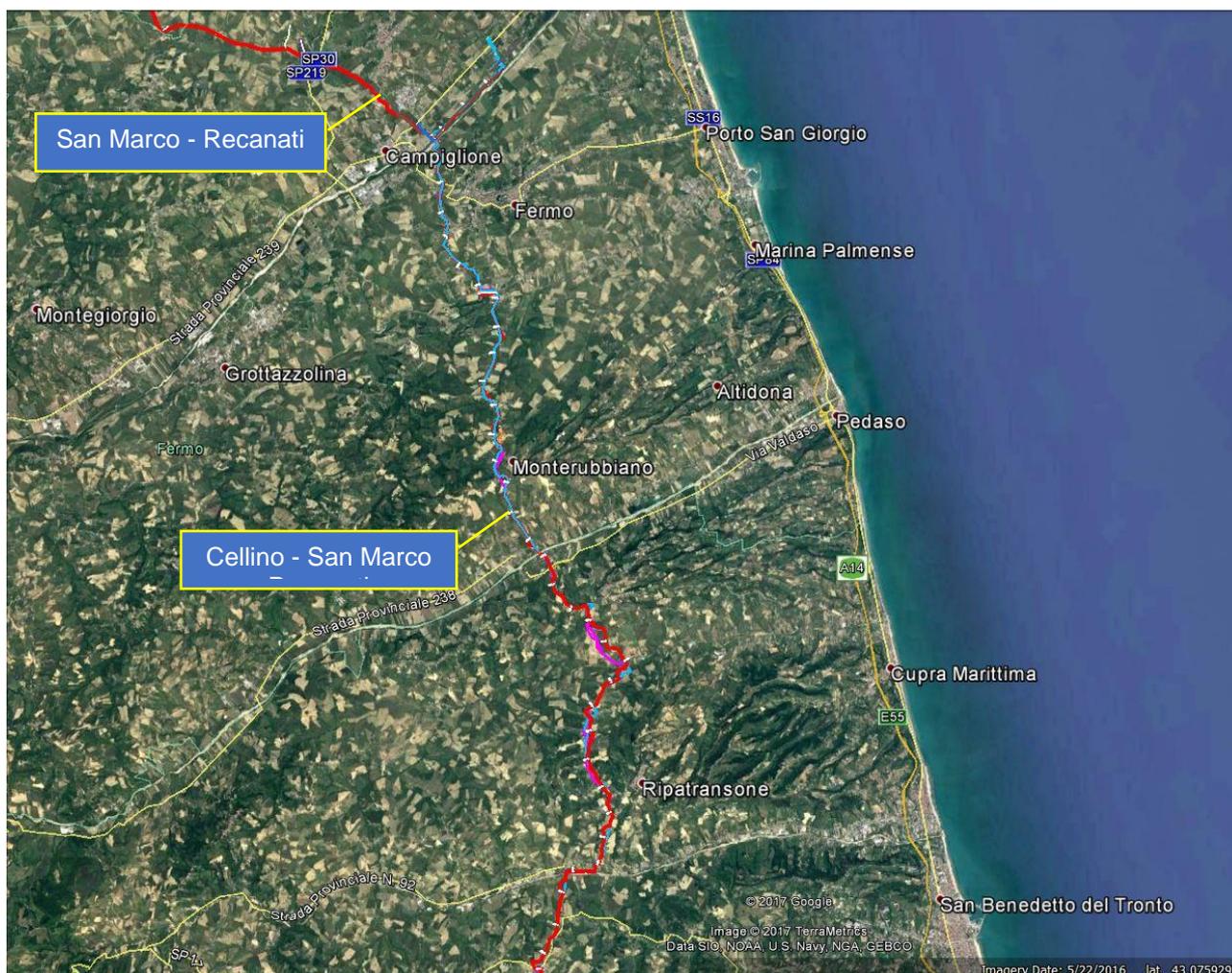
Rif. TFM: 110006-RT-E-0010

## 1. INTRODUZIONE

La Società Gasdotti Italia S.p.A. (di seguito, “SGI”) ha avviato i lavori di costruzione delle opere appartenenti al metanodotto nazionale “CELLINO–TERAMO–S. MARCO II Tr.” DN 500 (20”), DP 75 bar, autorizzato dal MiSE con D.M. 11.03.2016, nel territorio della regione Marche, tra le province di Ascoli Piceno e Fermo, ossia:

- metanodotto da Ripatransone (AP) a Sant’Elpidio a Mare (FM), DN 500 (20”) DP 75 bar e L = 33,3 km circa (comprensiva dei tratti interni agli impianti).

Il metanodotto si estende dall’impianto PIDI06 (escluso dallo scopo del lavoro) nel comune di Ripatransone (AP) fino all’Impianto PIDI11 nel comune di Sant’Elpidio a Mare (FM) (vedi Fig. 1).



**Fig. 1:** Corografia delle opere da realizzare

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5650</b>	<b>UNITÀ</b> <b>002</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE MARCHE</b>	<b>Doc. RT-0010</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>MET. CELLINO-TERAMO-S. MARCO II TR.</b> <b>DN 500 (20"), DP 75 bar</b> <b>MET. SAN MARCO – CARASSAI</b> <b>DN 200 (8"), DP 75 bar</b>	Pag. 4 di 28	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110006-RT-E-0010

Il progetto del metanodotto da Ripatransone (AP) a Sant'Elpidio a Mare (FM), DN 500 è suddiviso in n.3 tratti con la seguente numerazione progressiva:

- Tratto 4 – dal punto P356 nel comune di Ripatransone (AP) al punto P498 nel comune di Montefiore dell'Aso (AP).
- Tratto 5 – dal punto P498 nel comune di Monterubbiano (FM) al punto P595A nel comune di Monterubbiano (FM).
- Tratto 6 – dal punto P595A nel comune di Fermo (FM) al punto V687 nel comune di Sant'Elpidio a Mare (FM).

## 1.1 Scopo

Lo scopo del presente documento è illustrare e fornire le motivazioni della variazione di tracciato introdotta in fase di costruzione nel Tratto 5 tra i punti V519 e P540B nel comune di Monterubbiano (FM), rispetto al tracciato autorizzato dal Ministero dello Sviluppo Economico con D.M. 11.03.2016, ai sensi dell'art. 52-quinquies del D.P.R. n. 327/2001 e s.m.i., che comprende l'accertamento della conformità urbanistica, l'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio e la dichiarazione di pubblica utilità, per l'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio dell'opera.

Tale variante, che sarà realizzata per la maggior parte con tecnica di trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.), è situata nel territorio provinciale di Fermo nel Comune di Monterubbiano, fogli catastali 21 e 25.

Infatti, nell'ambito della procedura di verifica di ottemperanza alle prescrizioni VIA della Regione Marche, SGI ha sollevato alcune criticità geomorfologiche nell'area di Monterubbiano in località Crocefisso, relative a un movimento franoso verificatosi per le intense piogge della primavera 2017.

L'evento ha richiesto ulteriori approfondimenti del progetto per valutare la possibilità di ricorrere ad una diversa tecnologia di posa della condotta, prevedendo l'utilizzo di trenchless (TOC) a garanzia di maggiore sicurezza e stabilità dell'intera area.

In data 08.05.2018 si è svolto un incontro presso la Regione Marche con la P.F. *Qualità dell'aria, bonifiche, fonti energetiche e rifiuti* e la P.F. *Valutazioni e autorizzazioni ambientali, qualità dell'aria e protezione naturalistica* e si è discusso in merito alle possibili soluzioni da intraprendere per risolvere le criticità emerse.

A seguito dell'incontro tecnico, la Regione Marche ha ritenuto necessaria una verifica in situ dell'intervento proposto in relazione al dissesto in atto e pertanto con nota prot. n. 0530105 del 14.05.2018 è stato fissato un sopralluogo per il giorno 16.05.2018, durante il quale si è rilevata la presenza di dissesti gravitativi attivi, interferenti con il tracciato in progetto e in parte perimetrati nel PAI regionale con pericolosità P2 e rischio R2.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5650</b>	<b>UNITÀ</b> <b>002</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE MARCHE</b>	<b>Doc. RT-0010</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>MET. CELLINO-TERAMO-S. MARCO II TR.</b> <b>DN 500 (20"), DP 75 bar</b> <b>MET. SAN MARCO – CARASSAI</b> <b>DN 200 (8"), DP 75 bar</b>	Pag. 5 di 28	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110006-RT-E-0010

Nel verbale di sopralluogo, trasmesso con nota prot. n. 0597477 del 30.05.2018, la Regione Marche ha dichiarato che gli eventi franosi in Comune di Monterubbiano – contrada Crocifisso (FM), verificatisi nella primavera del 2017, mettono in pericolo, in quell'area, l'esecuzione dei lavori del metanodotto Cellino-Teramo-San Marco 2° Tronco DN 500 (20").

Inoltre è stata evidenziata la necessità, da parte degli Enti competenti, di riclassificare e ripерimetrare il dissesto con codice PAI F-25-0087, secondo le reali pericolosità geomorfologiche ed in base ai beni esposti presenti.

Dunque la Regione Marche ha valutato favorevolmente l'intervento proposto ed ha prescritto l'adozione della variante di tracciato tramite T.O.C. rispetto al tracciato ad oggi autorizzato con scavo a cielo aperto, al fine di evitare l'interferenza con le zone in dissesto.

Inoltre, constatata la situazione morfodinamica del versante su cui è in esercizio il metanodotto regionale San Marco-Carassai DN 200 (8"), la Regione Marche ne ha consigliato lo spostamento con riposizionamento in stretto parallelismo con la nuova condotta.

A tal proposito, viste le elevate criticità geomorfologiche della zona, è stata prevista anche una variante del metanodotto regionale attualmente in esercizio, denominato San Marco - Carassai DN 200 (8"), da riposizionare in stretto parallelismo con la nuova condotta, sempre con installazione in TOC. Dunque per il metanodotto in esercizio San Marco - Carassai DN 200 (8"), che complessivamente ha una lunghezza totale di 25 km, si prevede una variante di circa 690 m, sempre sul territorio di Monterubbiano (FM).

La posa in TOC permetterà quindi di superare queste criticità geomorfologiche garantendo la sicurezza dell'opera nel lungo termine.

## 1.2 Definizioni

*Condotte di 1ª specie:* condotte con pressione massima di esercizio superiore a 24 bar;

*Profondità di interrimento:* distanza compresa tra la generatrice superiore del tubo e la superficie del terreno (piano campagna);

*T.O.C.* trivellazione orizzontale controllata finalizzata alla posa della tubazione interrata senza necessità di esecuzione di scavo a cielo aperto;

*Diametro nominale (DN):* numero arrotondato utilizzato ai fini di riferimento e che è collegato approssimativamente alle dimensioni di fabbricazione dei tubi;

*Pressione massima di esercizio (MOP):* massima pressione relativa alla quale un sistema può essere fatto funzionare in modo continuo nelle condizioni di normale esercizio;

*Pressione di progetto (DP):* pressione relativa alla quale si riferiscono i calcoli di progetto: la pressione di progetto (DP) deve essere uguale o superiore alla pressione massima di esercizio (MOP) prevista.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5650</b>	<b>UNITÀ</b> <b>002</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE MARCHE</b>	<b>Doc. RT-0010</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>MET. CELLINO-TERAMO-S. MARCO II TR.</b> <b>DN 500 (20”), DP 75 bar</b> <b>MET. SAN MARCO – CARASSAI</b> <b>DN 200 (8”), DP 75 bar</b>	Pag. 6 di 28	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110006-RT-E-0010

### 1.3 Normativa di Riferimento

L'opera in progetto è conforme alle normative tecniche vigenti ed in particolare alle seguenti disposizioni:

- Decreto Ministeriale 17 Aprile 2008: “Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0,8”
- Decreto Ministeriale 14 Gennaio 2008: “Norme Tecniche per le Costruzioni”
- Circolare 2 Febbraio 2009, n. 617: “Istruzioni per l'applicazione delle 'Nuove norme tecniche per le costruzioni' di cui al decreto ministeriale 14/01/08”
- Decreto Ministeriale 4 Aprile 2014: Ministero delle Infrastrutture e Trasporti. “Norme tecniche per gli attraversamenti e per i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto”
- Decreto del Presidente della Repubblica 23 Marzo 1998, n. 126: “Norme per l'attuazione della direttiva 94/9/CE in materia di apparecchi e sistemi di protezione destinati ad essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva”
- Decreto Legislativo 25 Febbraio 2000: “Attuazione della direttiva 97/23/CE in materia di attrezzature a pressione”
- Decreto Legge 25 Giugno 2003, n. 233: “Attuazione della direttiva 1999/92/CE relativa alle prescrizioni minime per il miglioramento della tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori esposti al rischio di atmosfere esplosive”
- Decreto Legislativo 9 Aprile 2008, n. 81: “Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”
- Norme CEI /UNI/ EN
- Decreto Legislativo 30 Aprile 1992, n. 285: “Nuovo Codice della Strada.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5650</b>	<b>UNITÀ</b> <b>002</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE MARCHE</b>	<b>Doc. RT-0010</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>MET. CELLINO-TERAMO-S. MARCO II TR.</b> <b>DN 500 (20"), DP 75 bar</b> <b>MET. SAN MARCO – CARASSAI</b> <b>DN 200 (8"), DP 75 bar</b>	Pag. 7 di 28	<b>Rev.</b> <b>0</b>

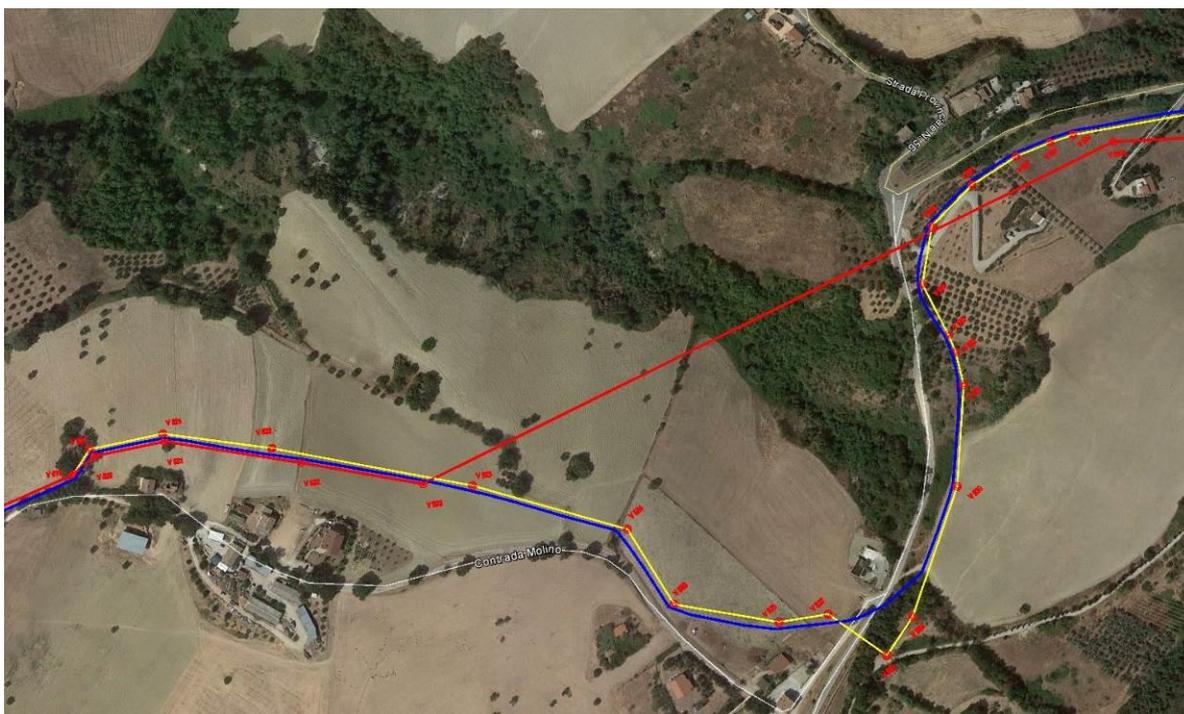
Rif. TFM: 110006-RT-E-0010

## 2 DESCRIZIONE DELLA VARIANTE DI TRACCIATO NEL COMUNE DI MONTERUBBIANO

Di seguito si illustra la variante di tracciato introdotta nel comune di Monterubbiano per risolvere alcune criticità geomorfologiche verificatesi dalla primavera del 2017.

In particolare è prevista una variante sostanziale tra le contrade Molino e Crocifisso (V519-P540B), per una lunghezza totale pari a circa 960 m.

In questa zona il tracciato di progetto del costruendo metanodotto DN 500 (in giallo nello stralcio di Fig. 2) sarebbe previsto sul crinale in senso Sud-Nord dove è collocata anche la strada comunale Contrada Molino, in stretto parallelismo con l'esistente metanodotto regionale San Marco - Carassai DN 200 (8") (in blu), così come autorizzato dal MiSE con D.M. 11.03.2016.



**Fig. 2:** Tratto V519 – P540B su foto aerea

Il tracciato di progetto presenta criticità molto elevate lungo tutto il tratto in oggetto.

Le criticità maggiori sono correlate alla presenza di fenomeni gravitativi che interessano il versante attraversato a mezza costa dalla strada comunale che collega la SP 63 alla SP 56. Questa strada, che si colloca all'interno di un'area censita dall'Autorità di Bacino della Regione Marche con Pericolosità media P2 (vedi Fig. 3) sta subendo vari cedimenti (vedi

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5650</b>	<b>UNITÀ</b> <b>002</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE MARCHE</b>	<b>Doc. RT-0010</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>MET. CELLINO-TERAMO-S. MARCO II TR.</b> <b>DN 500 (20"), DP 75 bar</b> <b>MET. SAN MARCO – CARASSAI</b> <b>DN 200 (8"), DP 75 bar</b>	Pag. 8 di 28	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110006-RT-E-0010

foto di Fig. 4) e nell'ultimo anno parte della careggiata nei pressi della congiunzione con la SP 56 è franata a valle.

Ciò conferma quanto i fenomeni franosi siano attivi con il pericolo che possano arrivare ad interessare tutto il versante censito con pericolosità P2 (area F25-0087), in particolar modo se questo viene interessato da lavori e movimenti terra per la posa del gasdotto.

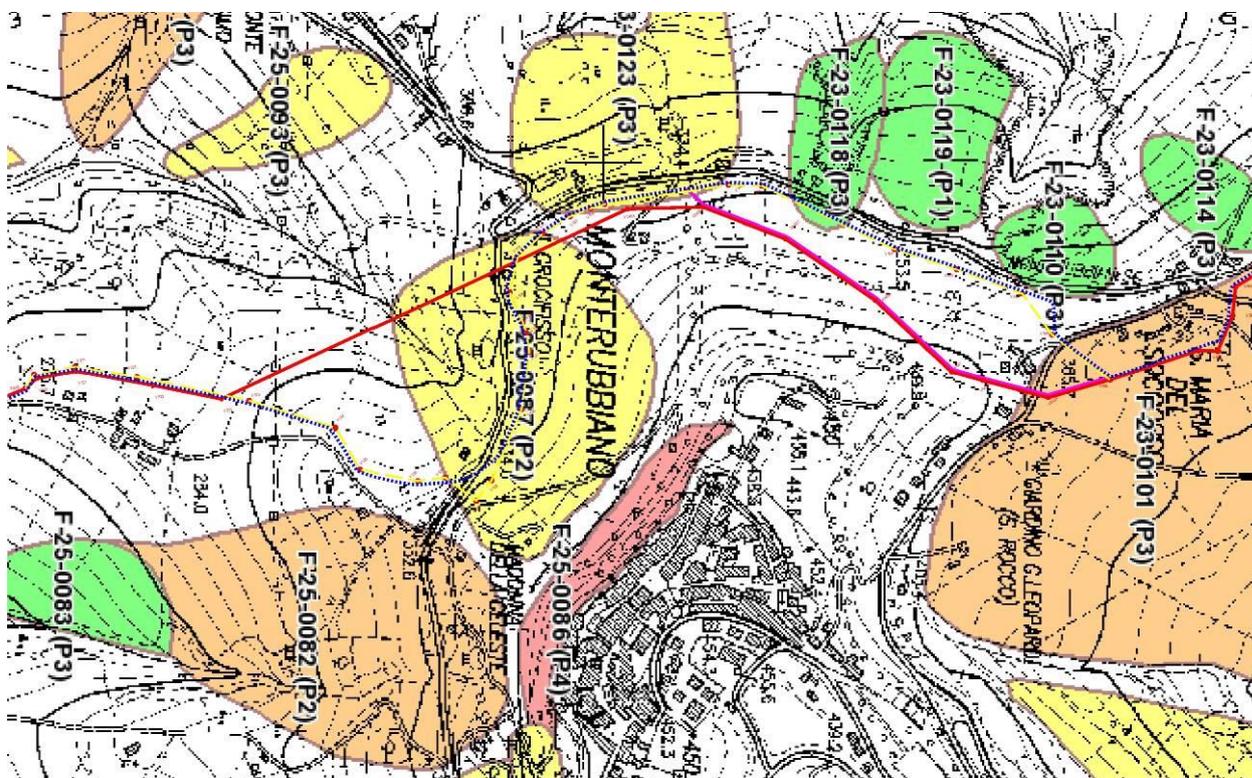
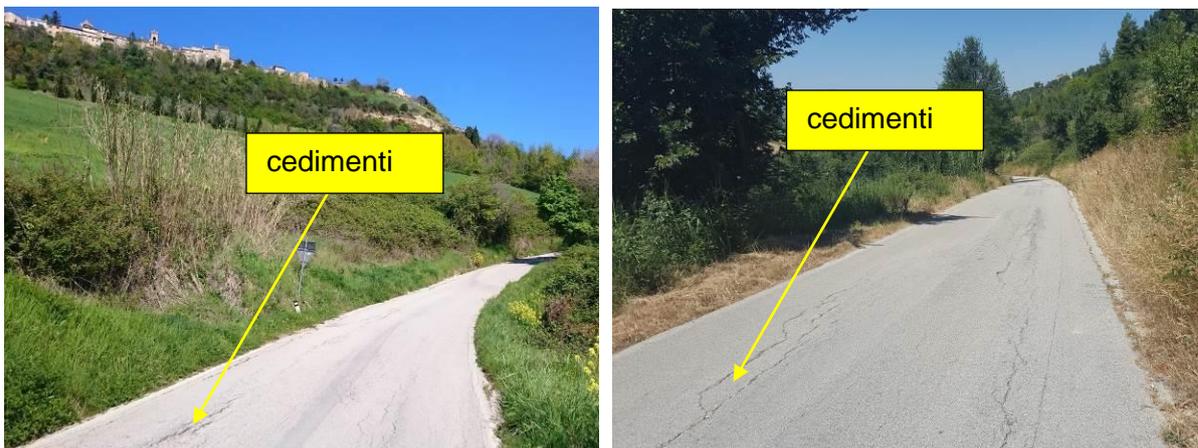


Fig. 3: Stralcio carta PAI nel Tratto V519 – P540B

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5650</b>	<b>UNITÀ</b> <b>002</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE MARCHE</b>	<b>Doc. RT-0010</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>MET. CELLINO-TERAMO-S. MARCO II TR.</b> <b>DN 500 (20"), DP 75 bar</b> <b>MET. SAN MARCO – CARASSAI</b> <b>DN 200 (8"), DP 75 bar</b>	Pag. 9 di 28	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110006-RT-E-0010



**Fig. 4:** Foto della strada comunale nel tratto in oggetto con evidenti cedimenti superficiali

Per tali motivi si è ritenuto necessario rivedere la posizione del nuovo gasdotto prevedendo il superamento del versante con criticità geomorfologiche e la relativa area PAI attraverso l'installazione in sotterraneo con metodo T.O.C. (trivellazione orizzontale controllata) tra i punti V523 e V540A (vedi tracciato in rosso di Fig. 2), evitando così movimenti terra superficiali che possano innescare eventuali frane.

La posa in TOC permetterà quindi di superare queste criticità geomorfologiche garantendo la sicurezza dell'opera nel lungo termine.

Si evidenzia inoltre che il nuovo tracciato permette di ridurre la lunghezza del metanodotto di circa 310 m (da 1270 a 960 m) e che del tratto rimanente soltanto circa 390 m saranno posati con scavi a cielo aperto.

Viste le elevate criticità geomorfologiche della zona è stato anche previsto il riposizionamento del metanodotto regionale denominato San Marco - Carassai DN 200 (8"), attualmente in esercizio sempre con installazione in TOC (lunghezza totale della variante pari a circa 690 m, di cui 570 m in TOC) e in stretto parallelismo con la nuova condotta. La posa in T.O.C. permetterà quindi di limitare le servitù sul territorio e superare queste criticità geomorfologiche anche per il metanodotto regionale ad oggi in esercizio, garantendo la sicurezza dell'opera sia nel breve sia nel lungo termine e assicurando l'attuale continuità di fornitura collegata al metanodotto in esercizio DN 200.

La realizzazione della variante al metanodotto San Marco - Carassai DN 200 (8") comporterà la messa fuori esercizio dello stesso, per un tratto di lunghezza totale pari a circa 950 m.

Al fine di garantire la sicurezza e la stabilità dell'area, sarà eseguita una valutazione che servirà ad individuare la migliore soluzione per una eventuale rimozione e/o inertizzazione in accordo alle normative nazionali e locali di riferimento.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5650</b>	<b>UNITÀ</b> <b>002</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE MARCHE</b>	<b>Doc. RT-0010</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>MET. CELLINO-TERAMO-S. MARCO II TR.</b> <b>DN 500 (20”), DP 75 bar</b> <b>MET. SAN MARCO – CARASSAI</b> <b>DN 200 (8”), DP 75 bar</b>	Pag. 10 di 28	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110006-RT-E-0010

### 3 LINEAMENTI GEOMORFOLOGICI

#### 3.1 Inquadramento generale

L'attuale assetto strutturale dell'area marchigiana è il risultato di una complessa storia deformativa caratterizzata dal susseguirsi di processi tettonici differenti, ma tra loro correlati, sviluppatasi nell'intervallo di tempo compreso tra il Serravalliano ed il Pleistocene medio (ultimi 15 MA). Nel periodo geologico è stato attivo un campo di sforzi con direzione di massima compressione SW-NE; questo campo di sforzi è migrato nel tempo da W verso E ed ha determinato la formazione di una serie di domini strutturali che in seguito, sono stati progressivamente deformati, per pieghe e sovrascorrimenti e traslati verso Est sul dominio antistante. Tutti i domini mostrano una forma arcuata con convessità orientale dovuta al cambiamento di orientazione del relativo fronte esterno che ruota dalla direzione NW-SE nel settore settentrionale, alla direzione NNW-SSE nel settore centrale fino alla direzione NNE-SSW nel settore meridionale. Dal Pliocene ad oggi è inoltre attivo un campo di sforzi distensivo coassiale al precedente, che ha disarticolato le strutture compressive e determinato la formazione di graben e bacini intermontani. Anche questo campo deformativo è migrato nel tempo da W verso E, cosicché in aree contigue compressione e distensione sono state contemporaneamente attive, mentre in una stessa area la tettonica compressiva ha sempre preceduto quella distensiva.

L'edificio Appenninico è formato dalla sovrapposizione di varie unità tettoniche, deformate e scollate, parzialmente o totalmente, dal proprio basamento. L'impilamento e la traslazione delle scaglie tettoniche, provenienti dalla deformazione di domini paleogeografici molto diversi, è avvenuto attraverso un lungo processo che a partire dall'Oligocene ha portato alla configurazione attuale quale risultato di una serie di intense fasi tettoniche, che vedono uno dei momenti significativi, nel Miocene superiore, in coincidenza con l'apertura del bacino tirrenico.

L'impilamento delle unità tettoniche originale completa può essere ricostruito solo in alcuni settori, mentre in altri, come l'Appennino romagnolo e marchigiano, le unità tettoniche più elevate sono state presumibilmente smantellate dall'erosione indotta dal sollevamento.

Il tracciato del metanodotto di nuova realizzazione si snoda attraverso un territorio modellato su depositi neogenico-quadernari silicoclastici di età plio-pleistocenica, progressivamente più recenti procedendo dall'entroterra (zona collinare a fronte del sovrascorrimento dell'orogeno appenninico) verso la costa (settori caratterizzati dalle ultime fasi del riempimento dell'avanfossa plio-quadernaria). L'avanfossa e il risultato geodinamico che in questa regione mediterranea è stato prodotto dalla messa in posto della catena appenninica. La strutturazione dell'edificio a pieghe e sovrascorrimenti ha coinvolto la porzione abruzzese adriatica a partire circa dal Messiniano fino al Pliocene inferiore e il settore Nordoccidentale del Bacino della Laga dal Tortoniano fino al Messiniano. Quest'ultimo si è delineato come elemento morfodinamico nel Miocene inferiore-medio, prima di essere inglobato nel dominio d'avanfossa in cui si è deposta la successione plio-pleistocenica periadriatica al di sopra dei sedimenti miocenici di avanfossa s.s. I sedimenti marini del Plio-Pleistocene marchigiano mostrano aspetti

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5650</b>	<b>UNITÀ</b> <b>002</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE MARCHE</b>	<b>Doc. RT-0010</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>MET. CELLINO-TERAMO-S. MARCO II TR.</b> <b>DN 500 (20"), DP 75 bar</b> <b>MET. SAN MARCO – CARASSAI</b> <b>DN 200 (8"), DP 75 bar</b>	Pag. 11 di 28	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110006-RT-E-0010

variabili nel tempo e nello spazio in relazione all'attività tettonica sinsedimentaria che avrebbe articolato il bacino condizionando la sedimentazione.

Nel settore d'interesse la successione plio-pleistocenica è rappresentata da argille e marne di ambiente epibatiale e chiude con sedimenti di origine continentale.

Il passaggio dalle facies pelitiche, di piattaforma neritica, verso quelle via via più grossolane di ambienti di spiaggia, transizionale e continentale, definisce un trend generalmente regressivo (coursening e shallowing upward). La successione regressiva in cui, alle facies pelitiche in basso, seguono dei depositi sempre più grossolani verso l'alto (Formazione Mutignano, Membro di Canzano nel F.339-Teramo, ISPRA 2010), a testimonianza degli ambienti transizionali tra il marino e il continentale e, in chiusura del ciclo, francamente continentali. Infine, in discordanza tramite contatti erosivi sui termini fini marini, si ritrovano i depositi alluvionali terrazzati, presenti con 4 ordini poligenici posti ad altezze variabili da pochi metri ad oltre 200 m sugli attuali fondi vallivi e alluvioni recenti ed attuali.

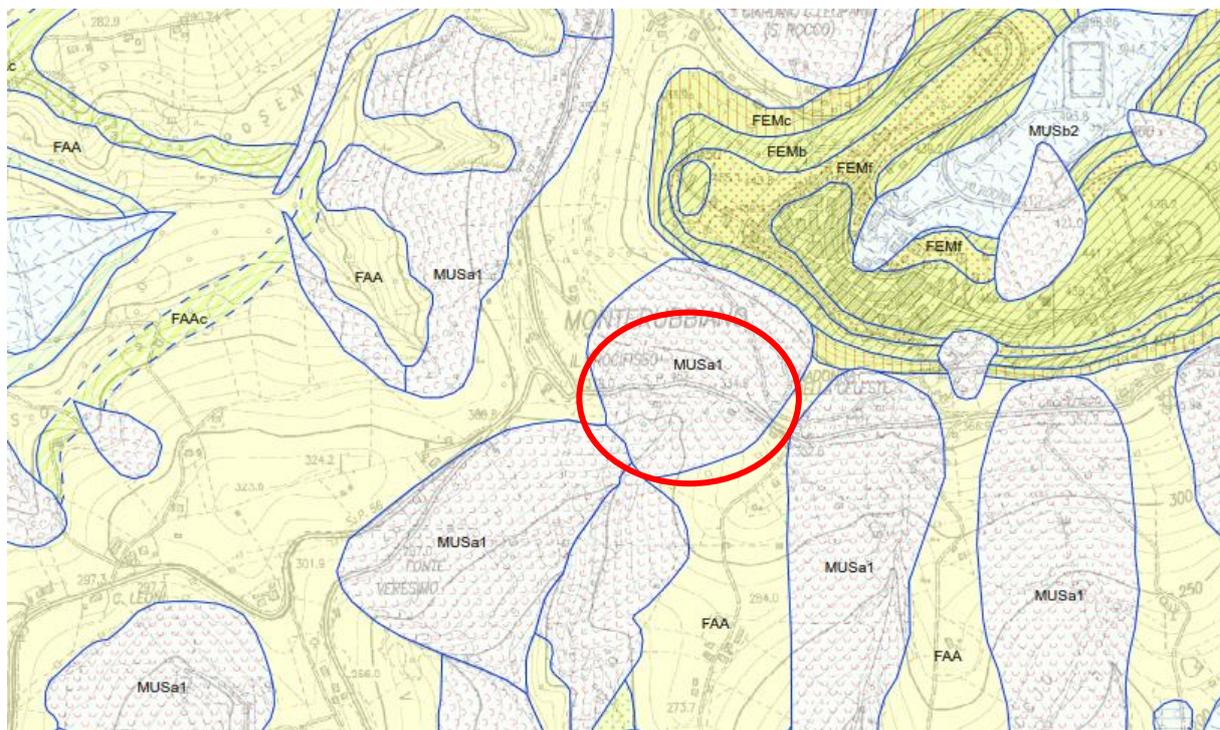
### 3.2 Lineamenti geomorfologici dell'area di intervento

L'ambito territoriale interessato dalla variante è posto in Territorio comunale di Monterubbiano (FM). Il sito, si colloca nella zona della collina litoranea marchigiana che si sviluppa ad Est del crinale dell'Appennino Centrale.

Con riferimento alla carta geologica della Regione Marche su base 1:10.000 Foglio 315090 Monterubbiano (vedi Fig.5), le litologie affioranti nell'ambito in studio sono ascritte ai depositi terrazzati del pleistocene superiore (ghiaie, sabbie e limi) ed a litologie della formazione pliocenica delle argille azzurre.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5650</b>	<b>UNITÀ</b> <b>002</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE MARCHE</b>	<b>Doc. RT-0010</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>MET. CELLINO-TERAMO-S. MARCO II TR.</b> <b>DN 500 (20"), DP 75 bar</b> <b>MET. SAN MARCO – CARASSAI</b> <b>DN 200 (8"), DP 75 bar</b>	Pag. 12 di 28	<b>Rev.</b> <b>0</b>

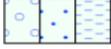
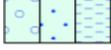
Rif. TFM: 110006-RT-E-0010



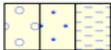
### LEGENDA GEOLOGICA

#### DEPOSITI CONTINENTALI QUATERNARI VERSANTE MARCHIGIANO

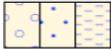
##### SINTEMA DEL MUSONE (OLOCENE)

	MUSa1	Frane in evoluzione
	MUSb2	Depositi eluvio-colluviali
	MUSb	Depositi alluvionali attuali (ghiaia, sabbia, limo)
	MUSbn	Depositi alluvionali terrazzati (ghiaia, sabbia, limo)

##### SINTEMA DI MATELICA (PLEISTOCENE SUPERIORE)

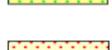
	MTIbn	Depositi alluvionali terrazzati (ghiaia, sabbia, limo)
---	-------	---

##### SUPERSINTEMA DI COLLE ULIVO-COLONIA MONTANI (PLEISTOCENE MEDIO SOMMITALE)

	ACbn	Depositi alluvionali terrazzati (ghiaia, sabbia, limo)
---	------	---

#### SUCCESSIONE UMBRO-MARCHIGIANO-ROMAGNOLA

##### SUCCESSIONE PLIOCENICA

	FAA	FORMAZIONE DELLE ARGILLE AZZURRE Pliocene inferiore - Pleistocene inferiore
	FAAf	FORMAZIONE DELLE ARGILLE AZZURRE litofacies peliti laminata Pliocene inferiore - Pleistocene inferiore
	FAAe	FORMAZIONE DELLE ARGILLE AZZURRE litofacies pelitico-arenacea Pliocene inferiore - Pleistocene inferiore
	FAAd	FORMAZIONE DELLE ARGILLE AZZURRE litofacies arenaceo-pelitica Pliocene inferiore - Pleistocene inferiore

**Fig. 5:** Estratto della Carta Geologica d'Italia scala 1:100.000, foglio 315090 Monterubbiano

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5650</b>	<b>UNITÀ</b> <b>002</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE MARCHE</b>	<b>Doc. RT-0010</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>MET. CELLINO-TERAMO-S. MARCO II TR.</b> <b>DN 500 (20"), DP 75 bar</b> <b>MET. SAN MARCO – CARASSAI</b> <b>DN 200 (8"), DP 75 bar</b>	Pag. 13 di 28	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110006-RT-E-0010

#### 4 CARATTERISTICHE TECNICHE DELLA VARIANTE

La variante in oggetto, come tutto il metanodotto costituente l'opera, è progettata conformemente alla "Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0,8", contenuta nel D.M. 17 aprile 2008 del Ministero dello Sviluppo Economico.

Il progetto della variante consiste nella messa in opera di una linea principale DN 500 (20") appartenente al metanodotto nazionale Cellino-Teramo-San Marco II Tr..

Inoltre il progetto di variante prevede anche la messa fuori esercizio dell'esistente metanodotto regionale San Marco - Carassai DN 200 (8"), da riposizionarsi in stretto parallelismo con il nuovo metanodotto nazionale.

Per le eventuali operazioni di rimozione ed inertizzazione si opererà con l'apertura di una pista ridotta di larghezza pari a 10 m per consentire l'accesso dei mezzi di scavo e recupero. Gli scavi saranno eseguiti in modo da limitare il più possibile la movimentazione del terreno che verrà temporaneamente stoccato a bordo pista e riposto in loco ad operazioni ultimate.

I terreni saranno riconsegnati ai proprietari annullando il vincolo di servitù preesistente.

##### 4.1 Dati di progetto

Di seguito alcune informazioni generali sui due metanodotti oggetto di variante:

###### METANODOTTO CELLINO – TERAMO – S. MARCO II tr. DN 500 (20")

- Metanodotto inserito in Rete Nazionale Gasdotti
- Compatibilità ambientale e autorizzazione paesaggistica:  
D.G.R. Marche n. 944 del 25.06.2013
- Autorizzazione alla costruzione ed esercizio con dichiarazione di pubblica utilità:  
D.M. 11.03.2016\_MiSE
- Pressione di progetto = 75 bar (tipo di metanodotto 1a specie);
- Diametro nominale: 500 mm (20");
- Regioni attraversate: Marche e Abruzzo
- TOT Comuni attraversati:  
n.7 Comuni in Abruzzo (in provincia di Teramo)  
n.10 Comuni nelle Marche  
(n. 6 in provincia di Ascoli Piceno e n. 4 in provincia di Fermo)
- Lunghezza totale: circa 75 km (di cui circa 25 km in Abruzzo e circa 50 km nelle Marche)
- Metanodotto in costruzione

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5650</b>	<b>UNITÀ</b> <b>002</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE MARCHE</b>	<b>Doc. RT-0010</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>MET. CELLINO-TERAMO-S. MARCO II TR.</b> <b>DN 500 (20"), DP 75 bar</b> <b>MET. SAN MARCO – CARASSAI</b> <b>DN 200 (8"), DP 75 bar</b>	Pag. 14 di 28	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110006-RT-E-0010

#### METANODOTTO SAN MARCO - CARASSAI DN 200 (8")

- Metanodotto inserito in Rete Regionale Gasdotti
- Compatibilità ambientale e autorizzazione paesaggistica:  
D.G.R. Marche n. 4619 del 03.11.1993
- Autorizzazione alla costruzione ed esercizio con dichiarazione di pubblica utilità:  
D.M. 24.11.1992\_ Ministero dell'Industria
- Pressione di progetto = 75 bar (tipo di metanodotto 1a specie);
- Diametro nominale: 200 mm (8");
- Regione attraversata: Marche
- TOT Comuni attraversati:  
n. 6 Comuni nelle Marche (n. 2 in provincia di Ascoli Piceno e n. 4 in provincia di Fermo)
- Lunghezza totale: circa 25 km
- Metanodotto in esercizio

Si elencano di seguito le caratteristiche tecniche degli interventi relativi alle varianti in progetto:

#### METANODOTTO CELLINO – TERAMO – S. MARCO II tr. DN 500 (20")

- Lunghezza variante: 960 m (di cui 570 m in T.O.C.)
- Diametro nominale: 500 mm (20");
- Materiale: Acciaio EN L415MB
- Spessore della condotta 11,1 mm;
- Pressione di progetto = 75 bar (tipo di metanodotto 1a specie);
- Grado di utilizzazione  $f = 0,57$ ;
- Fascia di servitù = 12,5 + 12,5 metri

#### METANODOTTO SAN MARCO - CARASSAI DN 200 (8")

- Lunghezza tratto da porre fuori esercizio: 950 m
- Lunghezza variante: 690 m (di cui 570 m in T.O.C.)
- Diametro nominale: 200 mm (8");
- Materiale: Acciaio EN L360MB
- Spessore della condotta 7,0 mm;
- Pressione di esercizio = 42 bar;
- Grado di utilizzazione  $f = 0,57$ ;
- Fascia di servitù = 12,5 + 12,5 metri

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5650</b>	<b>UNITÀ</b> <b>002</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE MARCHE</b>	<b>Doc. RT-0010</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>MET. CELLINO-TERAMO-S. MARCO II TR.</b> <b>DN 500 (20”), DP 75 bar</b> <b>MET. SAN MARCO – CARASSAI</b> <b>DN 200 (8”), DP 75 bar</b>	Pag. 15 di 28	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110006-RT-E-0010

## 4.2 Caratteristiche della Linea

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

In particolare si precisa quanto segue:

### 4.2.1 Pressione di progetto e classificazione della condotta

Le condotte sono state progettate per una pressione di progetto (DP) di 75 bar e pertanto sono da classificarsi tra le condotte di 1<sup>a</sup> specie.

### 4.2.2 Materiali

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

In particolare:

- i tubi saranno conformi alla norma UNI-EN 10208-2;
- per gli altri componenti saranno rispettati i requisiti chimico-fisici e le norme previsti dalla norma UNI-EN 1594.

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

Le curve saranno ricavate da tubi piegati a freddo con raggio di curvatura pari a 40 diametri nominali, oppure prefabbricate con raggio di curvatura pari a 3 o 7 diametri nominali.

### 4.2.3 Calcolo dello spessore dei tubi

In riferimento al *DM 17/04/08*, lo spessore nominale del tubo di linea minimo  $t_{min}$ , al netto delle tolleranze negative di fabbricazione, deve risultare non inferiore al valore determinato con la seguente espressione:

$$t \geq t_{min} [mm] = \frac{(DP \times D)}{(20 \times s_p)}$$

con:

- $D$ : diametro esterno della condotta, in mm;
- $DP$ : pressione di progetto, in bar;
- $s_p$ : sollecitazione circonferenziale ammissibile [MPa]  $< f \times R_{t0.5}$ ;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5650</b>	<b>UNITÀ</b> <b>002</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE MARCHE</b>	<b>Doc. RT-0010</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>MET. CELLINO-TERAMO-S. MARCO II TR.</b> <b>DN 500 (20"), DP 75 bar</b> <b>MET. SAN MARCO – CARASSAI</b> <b>DN 200 (8"), DP 75 bar</b>	Pag. 16 di 28	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110006-RT-E-0010

- $f$ : grado di utilizzazione;
- $R_{t0.5}$ : carico unitario di snervamento minimo garantito, in MPa;

Secondo il D.M. 17 aprile 2008 le condotte per il trasporto di gas naturale si classificano di 1<sup>a</sup> specie, se la pressione massima di esercizio è superiore a 24 bar; alla 7<sup>a</sup>, se la pressione massima di esercizio è inferiore o uguale a 0,04 bar.

- Il metanodotto in oggetto ha una pressione DP=75 bar, per tanto si classifica di 1<sup>a</sup> specie, definendo il grado di utilizzazione per le tubazioni di linea pari a  $f=0,57$ .

Per le condotte DN 500 deve comunque essere garantito uno spessore minimo pari a 5,08 mm ( $t_{min2}=1\%D$  per diametri esterni oltre i 450 mm), mentre per le condotte DN 200 deve essere garantito uno spessore minimo pari a 3,5 mm, così come specificato nel punto 2.1 DM 17/04/08.

Sempre per condotte di 1<sup>a</sup> specie, al fine di soddisfare le prescrizioni dei punti 2.5 e 2.7 della "Regola Tecnica" del DM 17/04/08, lo spessore minimo dei tubi deve essere comunque non inferiore allo spessore calcolato in base alla pressione di progetto DP aumentata del 25%, come indicato nella seguente formula:

$$t \geq t_{min1} [mm] = \frac{(1.25 \times DP \times D)}{(20 \times s_p)}$$

A seguire si riportano in *Tabella 1* e *2* i risultati dei calcoli sopra esposti per le condotte oggetto di variante congiuntamente con la verifica degli spessori selezionati.

<b>VERIFICA SPESSORE DI LINEA DELLA CONDOTTA SECONDO IL D.M. 17/04/2008</b>									
<b>DN</b>	<b>D</b>	<b>DP</b>	<b>R<sub>t0.5</sub></b>	<b>f</b>	<b>S<sub>p</sub></b>	<b>t<sub>min</sub></b>	<b>t<sub>min1</sub></b>	<b>t<sub>min2</sub></b>	<b>t</b>
<b>[mm]</b>	<b>[mm]</b>	<b>[bar]</b>	<b>[Mpa]</b>		<b>[MPa]</b>	<b>[mm]</b>	<b>[mm]</b>	<b>[mm]</b>	<b>[mm]</b>
500	508,0	75,0	415,0	0,57	236,5	8,05	10,07	5,08	11,1
<b>t &gt; t<sub>min</sub> VERIFICATO</b>									

**Tabella 1.** Verifica dello spessore di linea secondo il D.M. 17/04/2008 (fattore di utilizzazione  $f=0,57$ ) per la condotta DN 500

<b>VERIFICA SPESSORE DI LINEA DELLA CONDOTTA SECONDO IL D.M. 17/04/2008</b>									
<b>DN</b>	<b>D</b>	<b>DP</b>	<b>R<sub>t0.5</sub></b>	<b>f</b>	<b>S<sub>p</sub></b>	<b>t<sub>min</sub></b>	<b>t<sub>min1</sub></b>	<b>t<sub>min2</sub></b>	<b>t</b>
<b>[mm]</b>	<b>[mm]</b>	<b>[bar]</b>	<b>[Mpa]</b>		<b>[MPa]</b>	<b>[mm]</b>	<b>[mm]</b>	<b>[mm]</b>	<b>[mm]</b>
200	219,0	75,0	360,0	0,57	205,2	4,00	5,00	3,50	7,0
<b>t &gt; t<sub>min</sub> VERIFICATO</b>									

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5650</b>	<b>UNITÀ</b> <b>002</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE MARCHE</b>	<b>Doc. RT-0010</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>MET. CELLINO-TERAMO-S. MARCO II TR.</b> <b>DN 500 (20"), DP 75 bar</b> <b>MET. SAN MARCO – CARASSAI</b> <b>DN 200 (8"), DP 75 bar</b>	Pag. 17 di 28	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110006-RT-E-0010

**Tabella 2.** Verifica dello spessore di linea secondo il D.M. 17/04/2008 (fattore di utilizzazione  $f=0,57$ ) per la condotta DN 200

Lo spessore adottato per i tubi di linea con DN 500 e DN 200, al netto della tolleranza negativa garantita di fabbricazione, risultano maggiore del  $t_{min}$  e del  $t_{min1}$  sopra calcolati e comunque superiore allo spessore  $t_{min2}$  ammesso al punto 2.1 della "Regola tecnica".

#### 4.2.4 Protezione anticorrosiva

Le condotte saranno protette da:

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

La protezione attiva viene realizzata contemporaneamente alla posa del metanodotto collegandolo ad uno o più impianti di protezione catodica costituiti da apparecchiature che, attraverso circuiti automatici, provvedono a mantenere il potenziale della condotta più negativo o uguale a -1 V rispetto all'elettrodo di riferimento Cu-CuSO<sub>4</sub> saturo.

#### 4.2.5 Telecontrollo

A sussidio del metanodotto in progetto sarà messa in opera una polifora portacavi telecomunicazioni costituita da tre monotubi in PEAD DN 50; la polifora sarà interrotta nelle posizioni più opportune da pozzetti rompitratta per favorire sia l'infilaggio del futuro cavo telecomunicazioni sia per l'alloggiamento delle giunzioni delle pezzature di cavo telecomunicazione.

La polifora sarà composta da una serie di 3 tubi in PEAD PN16 rigati internamente con diametro interno 36,2 mm e diametro esterno 50 mm.

I monotubi saranno forniti con tre differenti colori (BIANCO, ROSSO e VERDE) di identificazione marcati con quattro bande continue lungo le generatrici del tubo; tale colorazione dovrà essere sempre rispettata in fase di posa disponendo, a partire dal più vicino alla condotta, la terna con la seguente configurazione:

- Bianco
- Rosso
- Verde

I monotubi in PEAD, saranno forniti tipicamente in pezzature di 300m di lunghezza.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5650</b>	<b>UNITÀ</b> <b>002</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE MARCHE</b>	<b>Doc. RT-0010</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>MET. CELLINO-TERAMO-S. MARCO II TR.</b> <b>DN 500 (20”), DP 75 bar</b> <b>MET. SAN MARCO – CARASSAI</b> <b>DN 200 (8”), DP 75 bar</b>	Pag. 18 di 28	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110006-RT-E-0010

La terna di monotubi sarà interrata a fianco della condotta, nello stesso scavo, ad una quota corrispondente alla generatrice superiore della stessa e posizionata a ore 2 sul lato pista; tra condotta e polifora sarà rispettata una distanza di almeno 30 cm rispetto alla proiezione verticale della generatrice esterna della condotta stessa.

In corrispondenza degli attraversamenti per i quali è prevista la messa in opera della condotta DN 500 (20”) in trivellazione o TOC, la polifora in PEAD verrà inserita a sua volta in tubo di protezione in acciaio DN 200 (8”), spessore 7,0 mm, denominato tubo portacavi, opportunamente saldato longitudinalmente alla condotta in progetto.

I monotubi in PEAD verranno posati, distanziati tra loro tramite apposite sellette a tre gole (per evitare accavallamenti dei monotubi), giuntati di testa mediante manicotti termoelettrosaldabili in modo da costituire una polifora continua interrata idonea alla successiva posa di cavi per TLC con metodo “Blow-in”.

Lungo il metanodotto la polifora sarà interrotta da opportuni pozzetti di dimensioni 125x80cm. di tipo non affiorante e dovranno avere la stessa copertura prevista per la condotta e comunque con una profondità di interramento non superiore a 1,50 m; tali pozzetti saranno posizionati ad una distanza non inferiore a 2 m rispetto alla proiezione verticale della generatrice esterna della condotta gas. Tutte le posizioni dovranno essere segnalate con marker magnetici riportando le coordinate rilevate con sistema satellitare GPS nelle cartografie di riferimento.

In corrispondenza degli impianti di linea la polifora sarà interrotta all'interno di pozzetti affioranti di dimensioni 120x120cm.

I pozzetti di tipo non affiorante, lungo il metanodotto, verranno posati generalmente ogni circa 1000 m. per permettere l'infilaggio e la giunzione del cavo di telecomunicazioni che normalmente verrà fornito in bobine da 4000m.

#### 4.2.6 Fascia di asservimento metanodotto in progetto

La costruzione ed il mantenimento di un metanodotto sui fondi altrui sono legittimati da una servitù il cui esercizio, lasciate inalterate le possibilità di sfruttamento agricolo di questi fondi, limita la fabbricazione nell'ambito di una fascia di asservimento a cavallo della condotta (servitù non aedificandi). La Società Gasdotti Italia S.p.A. acquisisce la servitù stipulando con i singoli proprietari dei fondi un atto autentico, registrato e trascritto in adempimento di quanto in materia previsto dalle leggi vigenti.

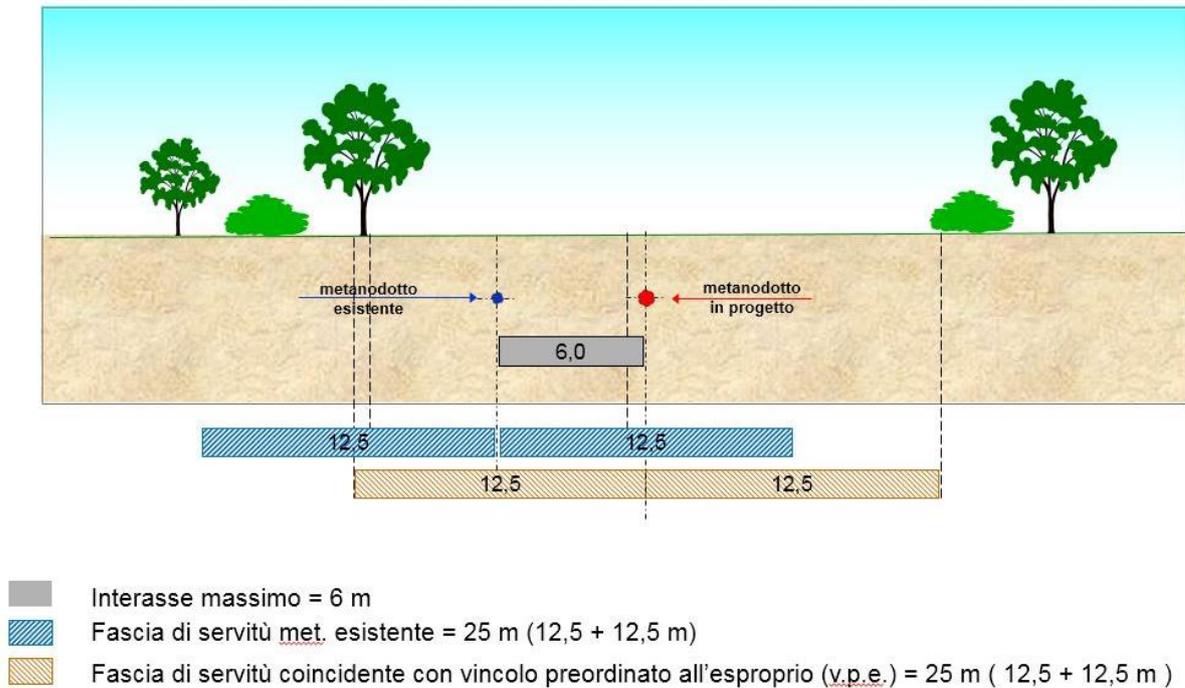
L'ampiezza di tale fascia varia in rapporto al diametro ed alla pressione di esercizio del metanodotto in accordo alle vigenti normative di legge: nel caso del metanodotto in oggetto è prevista una fascia di 12,5 m per parte rispetto alle generatrici esterne della condotta.

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

Allo stesso modo lo spostamento del metanodotto esistente in stretto parallelismo con la condotta in progetto (distanza di circa 6 m) consente di sfruttare parzialmente la stessa fascia di servitù senza necessità di ampliamenti come illustrato nella seguente Fig. 6.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5650</b>	<b>UNITÀ</b> <b>002</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE MARCHE</b>	<b>Doc. RT-0010</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>MET. CELLINO-TERAMO-S. MARCO II TR.</b> <b>DN 500 (20"), DP 75 bar</b> <b>MET. SAN MARCO – CARASSAI</b> <b>DN 200 (8"), DP 75 bar</b>	Pag. 19 di 28	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110006-RT-E-0010



**Fig. 6:** Schema tipico fascia di asservimento per met. DN 500 e spostamento del met. DN 200 in parallelo

### 4.3 Opere di ripristino

Lungo il tracciato di un gasdotto, ove le condizioni lo richiedano, possono essere realizzati interventi che, assicurando la stabilità dei terreni, o degli alvei fluviali attraversati, garantiscano anche la sicurezza della tubazione. Tali interventi consistono in genere nella realizzazione di opere di sostegno dei pendii, di protezione spondale dei corsi d'acqua e di opere idrauliche trasversali e longitudinali agli stessi per la regolazione del loro regime idraulico.

Per la variante in oggetto, essendo realizzata quasi esclusivamente in sotterraneo con tecnologia TOC, i ripristini riguarderanno in particolare le aree di cantiere a monte e valle della trivellazione ed in particolare consisteranno nella riprofilatura dei terreni per riportarli alle condizioni ante opera.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5650</b>	<b>UNITÀ</b> <b>002</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE MARCHE</b>	<b>Doc. RT-0010</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>MET. CELLINO-TERAMO-S. MARCO II TR.</b> <b>DN 500 (20"), DP 75 bar</b> <b>MET. SAN MARCO – CARASSAI</b> <b>DN 200 (8"), DP 75 bar</b>	Pag. 20 di 28	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110006-RT-E-0010

## 5 REALIZZAZIONE DELLA VARIANTE

La realizzazione delle opere in oggetto 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;
- sfilamento dei tubi lungo la fascia di lavoro;
- saldatura di linea e controlli non distruttivi;
- scavo della trincea;
- rivestimento dei giunti;
- posa e rinterro della condotta;
- rinterro del tritubo;
- realizzazione degli attraversamenti;
- realizzazione degli impianti e punti di linea;
- collaudo idraulico, collegamento e controllo della condotta;
- esecuzione dei ripristini;
- opera ultimata.

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

Infine saranno eseguite le operazioni di collaudo e preparazione della condotta per la messa in gas.

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

Nello specifico la variante in oggetto prevede la realizzazione di n. 3 T.O.C. realizzate come illustrato nel disegno allegato 5650-002-AP-1210, ossia

- trivellazione per l'installazione del tratto di metanodotto nazionale in costruzione denominato Cellino–Teramo–S. Marco II tr. DN 500 (20");
- trivellazione per la posa della variante all'esistente metanodotto regionale in esercizio denominato San Marco-Carassai DN 200 (8");

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5650</b>	<b>UNITÀ</b> <b>002</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE MARCHE</b>	<b>Doc. RT-0010</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>MET. CELLINO-TERAMO-S. MARCO II TR.</b> <b>DN 500 (20"), DP 75 bar</b> <b>MET. SAN MARCO – CARASSAI</b> <b>DN 200 (8"), DP 75 bar</b>	Pag. 21 di 28	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110006-RT-E-0010

- trivellazione per un tubo DN 200 della polifora portacavi in PEAD (opera accessoria per il telecontrollo).

Di seguito si illustrano quindi le fasi di lavoro della messa in opera con questa tecnologia.

## 5.1 Geometria della T.O.C.

La geometria della posa in T.O.C. è indicata nel *Dis. 5650-002-AP-1210* e prevede dei tratti rettilinei ed in curva con un raggio minimo pari a 600 m. Le trivellazioni del tubo per la polifora portacavi e del metanodotto esistente DN 200 seguiranno lo stesso profilo ma ad una distanza pari a circa 6 m per garantire la non interferenza delle singole trivellazioni.

Le coperture della T.O.C. riportate in progetto rispetto al piano campagna sono da considerarsi valori minimi da rispettare durante l'esecuzione della trivellazione controllata, la geometria finale esecutiva sarà verificata e stabilita dalla ditta esecutrice sulla base di dettagliate indagini geognostiche e dallo stato dei luoghi al momento della realizzazione dell'opera (come ad esempio la presenza di aree allagate, altezza della falda, ecc..).

Nell'elaborato grafico di dettaglio *Dis. 5650-002-AP-1210* oltre alla geometria dell'attraversamento sono riportate le seguenti informazioni di progetto:

- Diametro interno e/o esterno, spessore e tipo di acciaio della condotta di linea e del tubo portacavi;
- Lunghezza complessiva della T.O.C. e lunghezze parziali dei tratti rettilinei e curvilinei;
- Angoli di ingresso e uscita e raggio di curvatura;
- Copertura minima dal piano campagna.

## 5.2 Descrizione generale metodologia T.O.C.

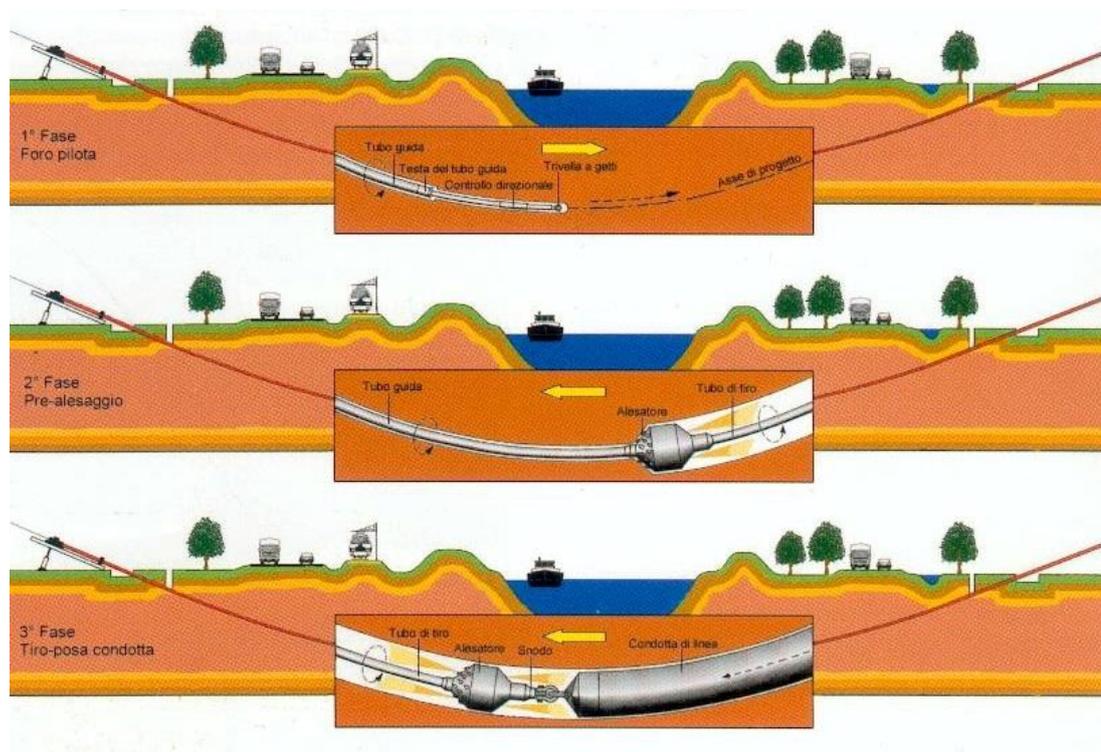
Il procedimento della Trivellazione Orizzontale Controllata è un miglioramento della tecnologia e dei metodi sviluppati per la perforazione direzionale di pozzi petroliferi.

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

La seconda implica l'allargamento di questo foro pilota fino ad un diametro tale da permettere l'alloggiamento nella terza fase, tramite il tiro-posa, del servizio da porre in opera.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5650</b>	<b>UNITÀ</b> <b>002</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE MARCHE</b>	<b>Doc. RT-0010</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>MET. CELLINO-TERAMO-S. MARCO II TR.</b> <b>DN 500 (20"), DP 75 bar</b> <b>MET. SAN MARCO – CARASSAI</b> <b>DN 200 (8"), DP 75 bar</b>	Pag. 22 di 28	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110006-RT-E-0010



**Fig. 7:** T.O.C. Fasi principali di lavoro

### 5.2.1 Esecuzione del foro pilota e controllo direzionale

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

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

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

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5650</b>	<b>UNITÀ</b> <b>002</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE MARCHE</b>	<b>Doc. RT-0010</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>MET. CELLINO-TERAMO-S. MARCO II TR.</b> <b>DN 500 (20"), DP 75 bar</b> <b>MET. SAN MARCO – CARASSAI</b> <b>DN 200 (8"), DP 75 bar</b>	Pag. 23 di 28	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110006-RT-E-0010

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

La lancia a getti di fango bentonitico, consiste in una asta che presenta una deviazione di circa 1° e dispone di due ugelli, uno centrale rispetto alla testa e l'altro, eccentrico, in asse con la deviazione.

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

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

Di norma le misurazioni della posizione saranno eseguite ad ogni giunto del tubo pilota (circa 9-10 metri) e riportate sul disegno di progetto del profilo, in modo da avere un riscontro immediato delle eventuali deviazioni. Qualora si evidenziassero delle discordanze, l'asta pilota verrà ritirata per una lunghezza tale da permettere la correzione necessaria. Periodicamente durante la trivellazione del foro pilota, un tubo guida verrà fatto ruotare ed avanzare in modo concentrico sopra l'asta di perforazione pilota. Il tubo guida eviterà il bloccaggio dell'asta pilota, ridurrà gli attriti permettendo di orientare senza difficoltà l'asta di perforazione, e faciliterà il trasposto verso la superficie dei materiali di scavo. Esso, inoltre, manterrà aperto il foro, nel caso di necessità di ritiro dell'asta pilota.

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

#### 5.2.2 Alesaggio del foro e tiro-posa della condotta

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

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

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5650</b>	<b>UNITÀ</b> <b>002</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE MARCHE</b>	<b>Doc. RT-0010</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>MET. CELLINO-TERAMO-S. MARCO II TR.</b> <b>DN 500 (20"), DP 75 bar</b> <b>MET. SAN MARCO – CARASSAI</b> <b>DN 200 (8"), DP 75 bar</b>	Pag. 24 di 28	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110006-RT-E-0010

assemblate nuove aste di tubo guida per garantire la continuità di collegamento all'interno del foro.

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

### 5.2.3 Attrezzatura di perforazione e di tiro-posa

L'insieme del cantiere di perforazione è costituito dal rig vero e proprio, dall'unità di produzione dell'energia, dalla cabina di comando, dall'unità fanghi, dall'unità approvvigionamento idrico, dall'unità officina e ricambi, dalla trivella, dalle aste pilota, dalle aste di tubo guida, dalle attrezzature di alesaggio e tiro-posa e da una gru di servizio.

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

Nel seguito si riporta una descrizione sommaria delle attrezzature comunemente utilizzate:

- *Rig:*

Il rig è costituito da una torre di perforazione posta su di un piano inclinato (slittone). Su di esso, trasla il carrello di perforazione completo con il motore idraulico che permette la rotazione del mandrino. Le aste di perforazione vengono installate sul mandrino e il loro montaggio e smontaggio viene eseguito con morse idrauliche.

- *Cabina di comando:*

Nella cabina di comando si trovano tutti i dispositivi per manovrare il rig e le altre attrezzature.

- *Unità generatore di energia:*

L'unità di produzione dell'energia necessaria al funzionamento dell'impianto è generalmente costituita da una serie di motori elettrici o a scoppio che producono energia idraulica. Questa energia viene trasmessa al rig tramite la cabina di comando e serve per la traslazione del carrello e la perforazione del carrello.

- *Unità fanghi:*

Questa unità è costituita da una vasca, in cui vengono preparati i fanghi bentonitici per mezzo di una tramoggia venturi e di miscelatori; tramite pompe sommerse comandate

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5650</b>	<b>UNITÀ</b> <b>002</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE MARCHE</b>	<b>Doc. RT-0010</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>MET. CELLINO-TERAMO-S. MARCO II TR.</b> <b>DN 500 (20"), DP 75 bar</b> <b>MET. SAN MARCO – CARASSAI</b> <b>DN 200 (8"), DP 75 bar</b>	Pag. 25 di 28	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110006-RT-E-0010

dall'operatore i fanghi vengono immessi nel circuito. Gli stessi fanghi possono essere riciclati per una successiva utilizzazione grazie ad appositi filtraggi.

La raccolta della bentonite sarà realizzata mediante scavo nel terreno di vasche opportunamente impermeabilizzate.

- *Unità approvvigionamento idrico:*

E' costituita generalmente da una pompa sommersa ubicata nel corso d'acqua da attraversare. Tramite dei tubi flessibili (manichette) invia l'acqua necessaria alla preparazione dei fanghi alla vasca di miscelazione.

- *Trivella*

Per la trivellazione del foro pilota vengono utilizzate due tipi di trivelle, una a getti ed una a motore a fanghi.

La trivella a getti è sostanzialmente un'asta di trivellazione con due fori sulla testa, uno centrale e l'altro eccentrico. La bentonite in pressione, fuoriuscendo dai fori esercita un'azione di scavo nel terreno.

La trivella con motore a fanghi è costituita da una turbina, azionata dai fanghi in pressione, che imprime una rotazione ad uno scalpello posto sulla testa; i fanghi fuoriescono poi da un foro posto sullo scalpello. Gli scalpelli possono essere di diversi tipi a seconda delle condizioni di terreno incontrate. Questa trivella si completa con la scarpa direzionale, che è un ringrosso eccentrico dell'asta di perforazione posizionato a circa 1 metro dalla testa.

- *Aste pilota*

Le aste pilota comunemente usate sono normali aste di trivellazione da 2" 7/8. A seconda del sistema direzionale impiegato le aste possono essere dotate di giunti conici o cilindrici.

Le aste di trivellazione ubicate proprio dietro la trivella sono in materiale amagnetico per non influenzare il sistema di controllo direzionale; queste aste sono fragili e si richiede molta cautela nel maneggiarle.

In alcuni tipi di terreno è necessario l'utilizzo di un'asta pilota più resistente e sul mercato sono disponibili aste per tubo pilota da circa 5" 13/7 e oltre. Questi ultimi possono essere impiegati per la trivellazione di terreni molto compatti e di roccia tenera.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5650</b>	<b>UNITÀ</b> <b>002</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE MARCHE</b>	<b>Doc. RT-0010</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>MET. CELLINO-TERAMO-S. MARCO II TR.</b> <b>DN 500 (20”), DP 75 bar</b> <b>MET. SAN MARCO – CARASSAI</b> <b>DN 200 (8”), DP 75 bar</b>	Pag. 26 di 28	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110006-RT-E-0010

- *Tube guida*

Il tubo guida è costituito da aste di perforazione standard da 5" che soddisfano la maggioranza delle esigenze di tiro. In caso necessiti uno sforzo di tiro superiore alla norma, vengono utilizzate, nelle fasi più critiche aste rinforzate.

Nel caso le aste sopra descritte non sopportino lo sforzo di tiro oppure servano grosse quantità di bentonite, si possono utilizzare aste da 7" o più.

- *Attrezzature alesaggio e tiro-posa*

Queste attrezzature cambiano da ditta a ditta in base alle esperienze degli operatori, ai brevetti che le tutelano e ai terreni da attraversare.

- *Alesatore*

L'alesatore classico è formato da una corona dentata su cui sono posti da sei a nove ugelli per l'uscita dei fanghi e una quantità variabile di taglienti. Detti taglienti generalmente sono posizionati a gruppi di 3 o 5 e possono avere diverse caratteristiche meccaniche.

- *Fresa a barilotto*

La fresa a barilotto o barrel reamer è costituita da un cilindro bombato e dentato alle estremità completo con i soliti ugelli. Questo alesatore è molto utile se usato in coppia con il precedente, perché permette di mantenere sempre centrata la fresa rispetto al foro.

- *Snodo*

Lo snodo/swivel è indispensabile per evitare che la condotta ruoti durante l'operazione di tiro-posa. Viene interposto tra la fresa e la condotta. Generalmente è costituito da un reggispinga autolubrificante con un cuscinetto in teflon o rulli. È indispensabile mantenere integro questo snodo per evitare il bloccaggio della condotta durante il tiro-posa.

#### 5.2.4 Montaggio Della Condotta

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

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

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5650</b>	<b>UNITÀ</b> <b>002</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE MARCHE</b>	<b>Doc. RT-0010</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>MET. CELLINO-TERAMO-S. MARCO II TR.</b> <b>DN 500 (20"), DP 75 bar</b> <b>MET. SAN MARCO – CARASSAI</b> <b>DN 200 (8"), DP 75 bar</b>	Pag. 27 di 28	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110006-RT-E-0010

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.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5650</b>	<b>UNITÀ</b> <b>002</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE MARCHE</b>	<b>Doc. RT-0010</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>MET. CELLINO-TERAMO-S. MARCO II TR.</b> <b>DN 500 (20"), DP 75 bar</b> <b>MET. SAN MARCO – CARASSAI</b> <b>DN 200 (8"), DP 75 bar</b>	Pag. 28 di 28	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110006-RT-E-0010

## 6 CONCLUSIONI

Nella zona oggetto della variante, in comune di Monterubbiano (FM) sono presenti vari fenomeni gravitativi, censiti anche dalla Autorità di Bacino della Regione Marche, che interessano i versanti attraversati dal metanodotto in progetto denominato Cellino-Teramo-S. Marco II tr. DN 500 (20"), riattivati con gli eventi meteorici piuttosto intensi verificatesi dalla primavera del 2017.

In alcuni casi si sono avuti cedimenti delle strade nei pressi del tracciato ed anche il metanodotto esistente, denominato San Marco-Carassai DN 200 (8"), è stato coinvolto da uno di questi rendendo necessario un tempestivo intervento per rilasciare le tensioni sulla condotta e ripristinare le aree di versante, garantendo così la sicurezza dell'esercizio.

La Società Gasdotti Italia S.p.A. con l'avvio dei lavori di costruzione delle opere appartenenti al metanodotto Cellino-Teramo-San Marco II Tr., Tratto Ripatransone (AP) - Sant'Elpidio a Mare (FM) DN 500 (20"), ha introdotto una variante di tracciato nel comune di Monterubbiano, per fare fronte ai problemi di stabilità di versante descritti precedentemente.

Questa variante consente di risolvere le criticità geomorfologiche rilevate anche in considerazione del fatto che buona parte dell'installazione della condotta in sarà eseguita in sotterraneo con il metodo T.O.C. (Trivellazione Orizzontale Controllata).

Infatti, nell'ambito della procedura di verifica di ottemperanza alle prescrizioni VIA della Regione Marche, SGI ha sollevato alcune criticità geomorfologiche nell'area di Monterubbiano in località Crocefisso, relative a un movimento franoso verificatosi per le intense piogge della primavera 2017.

A seguito dell'incontro tecnico tenutosi in data 08.05.2018 e del sopralluogo in situ del 16.05.2018, la Regione Marche ha valutato favorevolmente l'intervento proposto ed ha prescritto l'adozione della variante di tracciato tramite T.O.C. rispetto al tracciato ad oggi autorizzato con scavo a cielo aperto, al fine di evitare l'interferenza con le zone in dissesto.

Inoltre, constatata la situazione morfodinamica del versante su cui è in esercizio il metanodotto regionale San Marco-Carassai DN 200 (8"), la Regione Marche ne ha consigliato lo spostamento con riposizionamento in stretto parallelismo con la nuova condotta.

Dunque, per le stesse motivazioni, sarà spostato anche il metanodotto esistente San Marco-Carassai DN 200 (8") in parallelo alla nuova condotta. Anche questo sarà installato con il metodo T.O.C. a garanzia della sicurezza dell'opera nel lungo periodo.

Le trivellazioni in oggetto, sono progettate conformemente a quanto previsto nel D.M.17/04/2008 in particolare per quanto concerne la scelta dei materiali delle condotte e delle modalità di posa in opera, tali da garantire la massima sicurezza sia del territorio che dei metanodotti nelle fasi di costruzione e di esercizio.