

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0007</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 1 di 59	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-206

## METANODOTTO: CELLINO ATTANASIO – PINETO

# RELAZIONE GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E GEOLOGICO-STRUTTURALE



0	Emissione per Enti	Stroppa	Pedini	Banci	28/06/21
<b>Rev.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Preparato</b>	<b>Verificato</b>	<b>Approvato</b>	<b>Data</b>

	PROGETTISTA 	COMMESSA <b>5718</b>	UNITÀ <b>001</b>
	LOCALITÀ <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0007</b>	
	PROGETTO <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 2 di 59	Rev. <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-206

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>4</b>
	1.1 Scopo del lavoro	4
	1.2 Elaborati di riferimento	4
<b>2</b>	<b>INQUADRAMENTO NORMATIVO</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>INQUADRAMENTO GEOGRAFICO</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>INQUADRAMENTO GEOLOGICO-STRUTTURALE REGIONALE</b>	<b>7</b>
	4.1 Formazioni geologiche affioranti lungo le aree di interesse	10
<b>5</b>	<b>INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO</b>	<b>13</b>
<b>6</b>	<b>DESCRIZIONE GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E LITOLOGICA DELLE AREE INTERESSATE DAI TRACCIATI</b>	<b>17</b>
	6.1 Metanodotto in progetto	17
	6.2 Metanodotto in dismissione	23
<b>7</b>	<b>LITOTECNICA</b>	<b>26</b>
<b>8</b>	<b>INTERFERENZE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO</b>	<b>28</b>
	8.1 Interferenze con aree a pericolosità e a rischio frana (P.A.I.)	30
	8.1.1 Definizione, classificazione delle aree a Pericolosità	30
	8.1.2 Definizione e classificazione delle aree a Rischio	37
	8.2 Interferenze con fenomeni franosi censiti nel progetto I.F.F.I.	40
	8.3 Interferenze con aree a pericolosità e a rischio idraulico (P.S.D.A.)	40
<b>9</b>	<b>CAMPAGNA GEOGNOSTICA</b>	<b>47</b>
<b>10</b>	<b>OPERE DI MITIGAZIONE E RIPRISTINI</b>	<b>48</b>
	10.1 Opere di regimazione idraulica	48
	10.2 Opere di drenaggio	54

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0007</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 3 di 59	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-206

<b>10.3 Ripristini vegetazionali</b>	<b>56</b>
<b>11 CONCLUSIONI</b>	<b>58</b>
<b>12 ALLEGATI</b>	<b>59</b>
<b>13 ANNESSI</b>	<b>59</b>

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0007</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 4 di 59	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-206

## 1 PREMESSA

La presente relazione, facendo riferimento a tutti i dati bibliografici, cartografici e d'archivio, nonché alle conoscenze scientifiche e tecniche maturate in proposito, espone le principali caratteristiche geologico-strutturali, geomorfologiche e litologiche del territorio interessato dal passaggio del Met. Cellino Attanasio-Pineto DN 200 (8"), DP 75 bar, MOP 60 bar (e opere in dismissione connesse).

Il rifacimento del metanodotto esistente, l'adeguamento di alcuni impianti esistenti e la realizzazione di nuovi impianti ad esso connessi è stato ritenuto necessario in quanto il metanodotto esistente ha raggiunto la sua vita tecnica utile.

L'opera in progetto prevede sostanzialmente la realizzazione di una nuova condotta DN 200 (8"), avente una pressione di progetto di 75 bar, MOP 60 bar, nel tratto che va dallo Skid esistente di Cellino Attanasio (Nodo 5960) alla Cameretta N. 8 di Pineto (Nodo 6140) e la dismissione della condotta esistente nello stesso tratto.

Inoltre, sono previste alcune opere connesse al metanodotto in progetto, consistenti nella realizzazione di ricollegamenti ad utenze private.

Le opere in progetto ricadono interamente nella Regione Abruzzo, in provincia di Teramo, interessando i comuni di Cellino Attanasio, Atri e Pineto.

### 1.1 Scopo del lavoro

Lo studio ha come scopo principale la caratterizzazione dell'assetto geologico, geomorfologico e litotecnico dell'area interessata delle opere di nuova realizzazione e dismissione.

L'analisi delle suddette caratteristiche ha altresì permesso di individuare gli idonei interventi di protezione e ripristino, funzionali e necessari alla realizzazione del metanodotto ed alla salvaguardia dello stato dei luoghi.

La definizione di dettaglio delle successioni stratigrafiche, delle caratteristiche geologiche-strutturali e morfologiche dell'area è stata possibile grazie ad una dettagliata verifica della documentazione presente in letteratura, quali cartografie tematiche degli strumenti di pianificazione territoriale delle province interessate, repertorio cartografico Servizio Geologico Italiano, Progetto CARG-ISPRA, cartografie P.A.I. della regione Abruzzo, unitamente ad una dettagliata campagna geognostica costituita da sopralluoghi, rilievo topografici ed indagini geognostiche eseguiti in un intorno significativo dai tracciati in progetto. Tali informazioni hanno permesso di definire la geologia di superficie, l'assetto geologico-strutturale e geomorfologico delle zone interessate dalle opere in progetto.

### 1.2 Elaborati di riferimento

- 5718-001-P-PG-D-1023 Tracciato di progetto;
- 5718-001-P-PG-D-1025 PAI - Carta della pericolosità da frana;
- 5718-001-P-PG-D-1026 PAI - Carta del rischio da frana;
- 5718-001-P-PG-D-1027 PAI - Carta della pericolosità idraulica;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0007</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 5 di 59	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-206

- 5718-001-P-PG-D-1028 PAI - Carta del rischio idraulico;
- 5718-001-P-PG-D-1029 Carta dei dissesti PAI ed IFFI;
- 5718-001-P-PG-D-1034 Carta geologica, geomorfologica e geologico-strutturale;
- 5718-001-P-PG-D-1029 Dismissione Condotta Esistente: Carta geologica, geomorfologica e geologico-strutturale;
- 5718-001-P-PG-D-1038 Carta delle indagini geotecniche e geofisiche;
- 5718-001-P-PG-D-1050 Opere di mitigazione e ripristino.

## 2 INQUADRAMENTO NORMATIVO

La stesura della seguente relazione è stata eseguita in ottemperanza alle disposizioni contenute nelle normative di riferimento elencate di seguito:

- ✓ Decreto Ministeriale 17/04/2008: Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0.8;
- ✓ D.M. 23/02/1971 n. 2445 aggiornato con D.M. 04/04/2014: Norme tecniche per gli attraversamenti e i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto;
- ✓ Circolare 2/02/09, n. 617: Istruzioni per l'applicazione delle 'Nuove norme tecniche per le costruzioni' di cui al decreto ministeriale 14/01/08;
- ✓ P.A.I. Servizio Gestione e Tutela della Risorsa Suolo Autorità dei Bacini Regionali L.R. 16.09.1998 n. 81 e L. R. 24.08.2001 n. 43; Piano Stralcio di Bacino per l'assetto Idrogeologico dei Bacini di Rilievo Regionale Abruzzesi e Del Bacino Interregionale del Fiume Sangro L. 18.05. 1989 n. 183, art. 17, comma 6 ter;
- ✓ Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 (D.M. 17 Gennaio 2018);
  - Circolare applicativa del D.M. 17/01/2018 (NTC 2018) del 11/02/2019 "Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M.17 gennaio 2018";
- ✓ Circolare n. 218/24/3 del 09.01.1996 «Istruzioni applicative per la redazione della Relazione Geologica e della Relazione Geotecnica»;
- ✓ Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20.03.2003 «Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per la costruzione in zona sismica» e ss.mm.ii.;
- ✓ Circ. Min. LL.PP. n. 30483 del 24.09.1988 che prevede l'obbligo di sottoporre tutte le opere civili pubbliche e private da realizzare nel territorio della Repubblica, le verifiche per garantire la sicurezza e la funzionalità del complesso opere-terreni ed assicurare la stabilità complessiva del territorio nel quale si inseriscono;
- ✓ A.G.I. 1977 «Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche»;
- ✓ Specifiche SGI e documentazione contrattuale.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0007</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 6 di 59	<b>Rev.</b> <b>0</b>

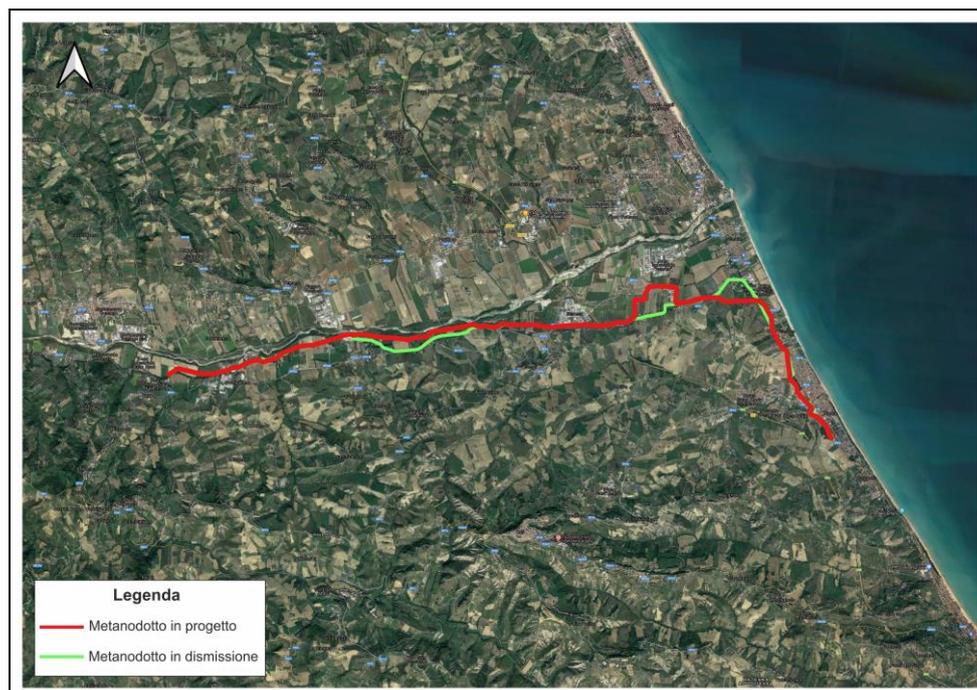
Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-206

### 3 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Le opere in progetto e quelle in dismissione sono localizzate nel settore nord-orientale della regione Abruzzo ed interessano la provincia di Teramo (Fig. 3-1).

In particolare, gli interventi previsti si suddividono come segue:

- Metanodotto “Cellino Attanasio - Pineto” DN 200 (8”), DP 75 bar, nel tratto Cellino Attanasio-Pineto, il quale percorre per un totale di 20+158 km i territori comunali di Cellino Attanasio, Atri e Pineto.
- Metanodotto in dismissione “Cellino Attanasio - Pineto” DN 200 (8”), MOP 60 bar, il quale percorre per un totale di 19+811 km i territori comunali di Cellino Attanasio, Atri e Pineto.
- Ricollegamento 5990 - 6000 / 6010, il quale percorre per un totale di circa 0+033 km il territorio comunale di Atri e contestuale dismissione di circa 0+020 km;
- Ricollegamento 6050 - Utenza FIA, il quale percorre per un totale di circa 0+034 km il territorio comunale di Atri e contestuale dismissione di circa 0+010 km;
- Ricollegamento 6090, il quale percorre per un totale di circa 0+030 km il territorio comunale di Pineto e contestuale dismissione;
- Ricollegamento 6140 - Utenza Cardinali, il quale percorre per un totale di circa 0+017 km il territorio comunale di Pineto e contestuale dismissione di circa 0+006 km.



**Fig. 3-1 – Foto aerea dell’area di studio con indicate le opere in progetto e in dismissione. Immagine estratta da google earth**

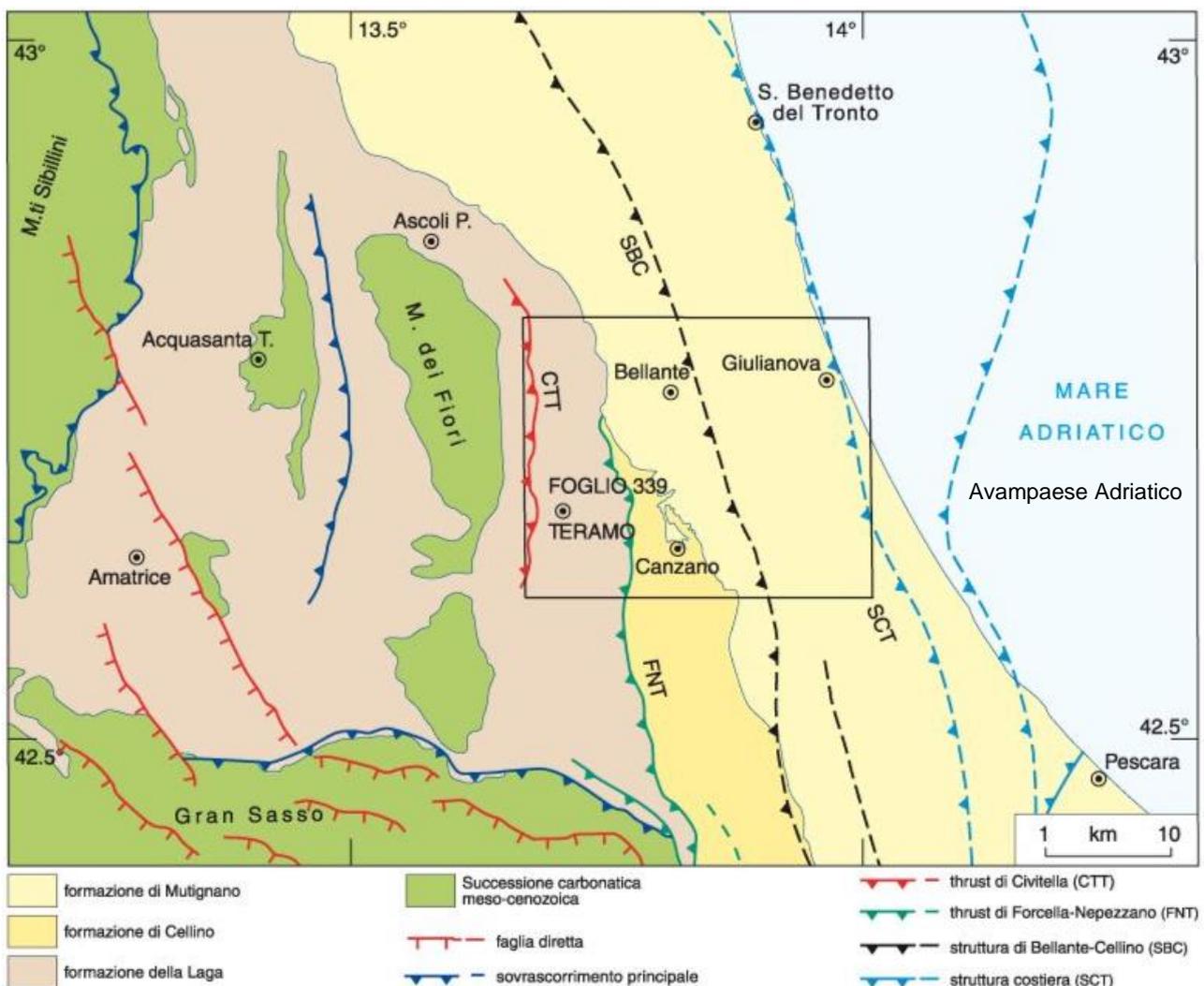
	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0007</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 7 di 59	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-206

#### 4 INQUADRAMENTO GEOLOGICO-STRUTTURALE REGIONALE

L'attuale assetto geologico-strutturale dell'Abruzzo ed in particolare del settore interessato dalle opere in progetto e in dismissione, è caratterizzata dalla presenza della successione silicoclastica del Pliocene medio – Pleistocene inferiore (formazione di Mutignano) deposta in discordanza sia sulle strutture compressive affioranti che sulle strutture sepolte più esterne della catena (Fig. 4-1; CRESCENTINI, 1971; SCISCIANI et al., 2000; CALAMITA et al., 2002) e Fig. 4-2.

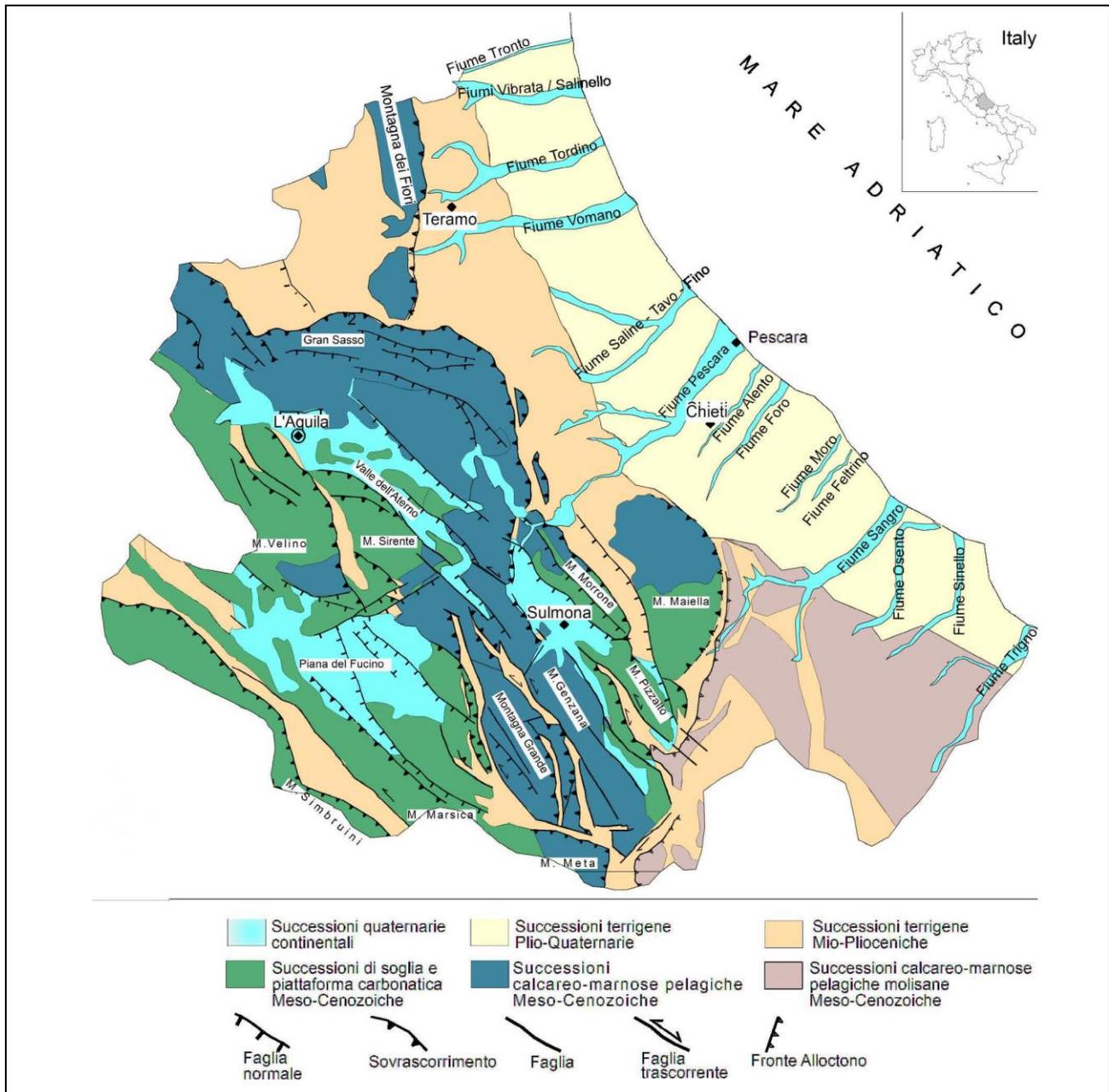
I depositi affioranti si collocano temporalmente dopo l'ultima fase di migrazione verso l'avampaese del fronte deformativo e del depocentro torbiditico pliocenico.



**Fig. 4-1 – Schema strutturale del settore Marchigiano-Abruzzese esterno.**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0007</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 8 di 59	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-206



**Fig. 4-2 - Assetto geologico-strutturale dell'Abruzzo (da Guide Geologiche-Regionali – Abruzzo, vol. 10)**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0007</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 9 di 59	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-206

L'enucleazione e la crescita della struttura MFM (dorsale Montagna dei Fiori-Montagnone) si realizzano durante la parte superiore del Pliocene Inferiore con l'accavallamento dei depositi messiniani su quelli del Pliocene Inferiore (lungo l'allineamento Forcella-Nepezzano FNT) ed una ripresa delle deformazioni del fronte pellicolare della struttura Ballante che mostra i maggiori tassi di crescita fra il tetto del Pliocene Inferiore e la base del Pliocene medio.

La crescita delle due principali strutture anticlinaliche porta all'individuazione di due ben distinte aree depocentrali e conseguentemente, anche durante l'intervallo Pliocene medio – Pliocene superiore, il bacino evolve in uno stadio di *piggy back*.

Questa scansione cronologica delle fasi deformative trova conferma nei dati stratigrafici di superficie e di sottosuolo ed è confortata dalle seguenti osservazioni e dalla presenza delle seguenti strutture:

- Le marne del Vomano rappresentano un deposito di bacino satellite in cui la sedimentazione si è impostata tardivamente rispetto alla enucleazione della struttura MFM ed è infatti solo blandamente deformato;
- I depositi basali della formazione di Mutignano (membro FMT<sub>1</sub> Pliocene medio) sigillano sia i thrust più interni che le pieghe ed i sovrascorrimenti più interni che interessano l'unità Cellino ma non i fronti più esterni e profondi della struttura Ballante-Cellino; nel sottosuolo i depositi correlabili col membro FMT<sub>1</sub> mostrano spessori massimi nel settore compreso fra Atri, Notaresco e Mosciano S.A.;
- I depositi del Pliocene superiore parte alta e del Pleistocene inferiore (formazione di Mutignano, FMT) post datano il sollevamento dell'anticlinale di Ballante mentre risentono lievemente della crescita della struttura costiera;
- Nell'area di Atri, l'associazione sabbioso conglomeratica (FMT<sub>d</sub>) della formazione di Mutignano affiora con continuità e con assetto monoclinale, con pendenza di pochi gradi saturando le strutture compressive;
- Il bacino di Atri, corrispondente al depocentro principale posto fra l'anticlinale Villadegna-Cellino e la Struttura Costiera (CRESCENTINI et alii, 2004; in tale depocentro si registra il massimo sviluppo della successione silicoclastica relativa al Pliocene inferiore e medio;
- La Struttura Costiera, delimitante ad est il Bacino di Atri, rappresenta il fronte esterno della catena ed è costituita da un sistema di anticlinali orientate in direzione N-S e NNW-SSE che corrono circa parallele alla linea di costa al di sotto della copertura sedimentaria recente. Tali strutture, a differenza del fronte deformativo più interno, sono caratterizzate da un livello di scollamento superficiale, corrispondente alle evaporiti messiniane e solo la copertura silicoclastica pliocenica risulta deformata (CASNEDI & SERAFINI, 1994). Faglie normali di età messiniano-pelitica interessano la rampa d'avampaese adriatica al di sotto della struttura costiera (CALAMITA et alii, 2001; CARRUBA, 2001; MILIA, 2002; CRESCENTINI et alii, 2004).
- L'avampaese Adriatico si estende ad est della Struttura Costiera e risulta solo marginalmente deformato durante la fase finale dell'evoluzione plio-pleistocenica;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0007</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 10 di 59	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-206

esso si sviluppa principalmente nel settore offshore. Discontinuità stratigrafiche, successioni sedimentarie via via più condensate e onlap in progressiva migrazione verso est caratterizzano questo settore, delimitato ad ovest dalla Dorsale Medio Adriatica.

La fase di segmentazione del depocentro principale in depocentri minori avviene in concomitanza della crescita della Struttura Costiera, databile al Pliocene inferiore terminale (ORI et alii 1991; CASNEDI & SERAFINI, 1994; CRESCENTINI et alii, 2004).

Da questo momento, fino al top del Pliocene superiore, le successioni sedimentarie registrano un generale decremento dei tassi di subsidenza tettonica e mostrano un a progressiva tendenza *shallowing upward*.

A partire dal Pliocene superiore si impostano condizioni di mare basso, come evidenziato dalla presenza di sistemi di *shoreface* in corrispondenza della Struttura Costiera che raggiungano la loro massima espressione durante il Pleistocene (ORI et alii 1986). I depositi registrano una fase di transizione tra un periodo durante il quale l'architettura delle successioni era controllata da intensa attività tettonica (con sollevamenti a scala locale e la progressiva migrazione del depocentro verso l'avampaese adriatico= e un periodo durante il quale le successioni risultano dominate da importanti variazioni climatiche e da flessurazioni a scala regionale (DRAMIS, 1993; CENTASMORE & NISIO, 2003).

Per effetto di questo fenomeno, che ha avuto intensità progressivamente maggiore verso l'interno della catena, i depositi postorogeni del versante adriatico hanno assunto un caratteristico assetto monoclinatico con immersione verso est-nord est (DUFAURE et alii. 1989), con pendenza progressivamente decrescente in senso O-E.

#### 4.1 Formazioni geologiche affioranti lungo le aree di interesse

Lo studio dei caratteri geologici lungo le aree di interesse è stato realizzato a partire dai dati disponibili in letteratura ed in particolare attraverso l'utilizzo e consultazione della cartografia CARG, resa disponibile dall'ISPRA, fogli 339 Teramo e 351 Pescara entrambi in scala 1:50.000. Inoltre sono state reperite le informazioni geologiche del comune di Pineto necessarie al completamento del tratto non coperto dalla cartografia ufficiale CARG. Difatti il progetto CARG non ha ancora pubblicato e quindi reso disponibile il Foglio 340 Roseto degli Abruzzi.

Sulla scorta delle cartografie disponibili è stata predisposta la carta geologica, geomorfologica e geologico-strutturale in scala 1:10.000 doc. N. 5718-001-P-PG-D-1034.

In linea generale, le formazioni geologiche affioranti lungo le aree di interesse possono essere sintetizzate nel seguente modo (Tab. 4-1):

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0007</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 11 di 59	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-206

Età	Sigla	Descrizione CARG
Olocene	a1	<b>Depositi di frana</b> – Depositi poligenici in assetto caotico, formati prevalentemente da litotipi argilloso e sabbiosi o da blocchi conglomeratici e arenacei
Olocene	OLOb	<b>Depositi alluvionali</b> - Ghiaie, sabbie e limi fluviali, con livelli e lenti di argilla, dell'alveo, della piana e dei conoidi alluvionali recenti ed attuali. Spessore notevolmente variabile, da 2 a 20m circa
Olocene	OLOb2	<b>Coltri eluvio-colluviali</b> - Spessore variabile fino a oltre 10 m ricopre estesamente i depositi riferibili alla successione marina e ai diversi sintemi e subsintemi del Quaternario continentale. Si rinviene con spessori maggiori alla base dei versanti, sulla superficie dei terrazzi alluvionali e nel fondovalle delle vallecole minori.
Olocene	OLOg2	<b>Depositi di spiaggia</b> – Sabbie a granulometria medio-fine, sciolte o addensate, ghiaie con ciottoli eterometrici da arrotondati a sub-arrotondati, generalmente appiattiti
Pleistocene Superiore	OLOt	<b>Depositi alluvionali terrazzati</b> – Presenti lungo le valli del torrente Calvano e del fiume Vomano. Caratterizzati da prevalenti limi argillosi e limi sabbiosi con presenza di episodi ghiaiosi, a stratificazione piano-parallela e incrociata a basso angolo. Spessore variabile da 5 a 15 m
<b>Sintema di Valle Majelama</b>		
Pleistocene Superiore	AVM7b	<b>Subsintema di Villa Vomano</b> – Ghiaie, sabbie e limi alluvionali ed eteropici depositi di conoide. Le ghiaie sono a stratificazione incrociata a basso angolo o massive, con clasti arrotondati da centimetrici a decimetrici, poligenici, in abbondante.
Pleistocene Superiore	AVM6b	<b>Subsintema di Castelnuovo al Vomano</b> – Ghiaie, sabbie e limi alluvionali ed eteropici depositi di conoide. Le ghiaie, prevalenti e localmente spesse oltre 20m, sono a stratificazione incrociata a basso angolo o massive con clasti arrotondati e sub-arrotondati, centimetrici e decimetrici, poligenici, in abbondante matrice sabbioso-limoso. Sabbie medio-fini a laminazione piano-parallela o incrociata in livelli decimetrici. Le conoidi sono a tessitura prevalentemente fangosa o ghiaioso-sabbiosa.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0007</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 12 di 59	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-206

Età	Sigla	Descrizione CARG
Pleistocene Superiore	AVM5b	<b>Subsistema di Casal Thaulero</b> – Il subsistema di Casal Thaulero è formato da depositi fluviali e da depositi di conoide alluvionale. È una unità alluvionale caratterizzata da notevole estensione e continuità laterale e ha gli spessori maggiori. Affiora lungo le asse fluviali principali. Principalmente è caratterizzato da ghiaie prevalenti nella parte inferiore e sabbie prevalenti in quella superiore. Al di sopra delle sabbie è presente un paleosuolo bruno, generalmente sepolto da coperture anche metriche di depositi sabbioso-limosi.
Pleistocene Superiore	AVM4	<b>Subsistema di Chieti Scalo</b> – Tali depositi si rinvengono principalmente lungo i fondivalle delle principali aste fluviali. Si tratta di sabbie, limi e ghiaie, con stratificazione incrociata a basso angolo o piano-parallela, localmente massive, con lenti di argille e torbe. Le ghiaie sono prevalenti nella parte bassa dei depositi e hanno clasti ben arrotondati di dimensioni da centimetriche a decimetriche, poligenici, immersi in abbondante matrice sabbioso-limosa; sono disposte in lenti e livelli intercalati a lenti e sabbie e limi. Le sabbie prevalgono nella parte alta dei depositi e spesso si osserva un contatto netto tra un intervallo ghiaioso e un intervallo sabbioso superiore.
<b>Formazione di Mutignano</b>		
Pliocene Superiore – Pleistocene p.p.	FMTc	<b>Associazione sabbioso-pelitica</b> – Alternanza di sabbie e sabbie siltose di colore giallo-ocra, a diverso grado di cementazione, ed argille e argille siltose grigiastre sottilmente laminate. Lo spessore degli strati sabbiosi aumenta dal basso verso l'alto da sottile a medio ed i rapporti sabbia/argilla è pressoché pari a 1
Pliocene Superiore – Pleistocene p.p.	FMTa	<b>Associazione pelitico-sabbiosa</b> – Argille e argille marnose di colore grigio con intercalazioni di sottili livelli sabbiosi e sabbioso-limosi fossiliferi; il rapporto sabbia/argilla è nettamente inferiore all'unità
Pliocene Superiore – Pleistocene p.p.	FMT1a	<b>Membro di Canzano (FMT1) - Associazione pelitica.</b> Tale associazione è caratterizzata da argille ed argille marnose grigio-azzurre a stratificazione mal distinta, laminate, con sporadici orizzonti sabbiosi di spessore millimetrico o centimetrico. Caratteristico è lo sviluppo sugli affioramenti di tale associazione di morfotipi calanchivi che risultano particolarmente diffusi sui versanti esposti a S-SO.

**Tab. 4-1– Formazioni geologiche affioranti nelle aree in studio**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0007</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 13 di 59	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-206

## 5 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

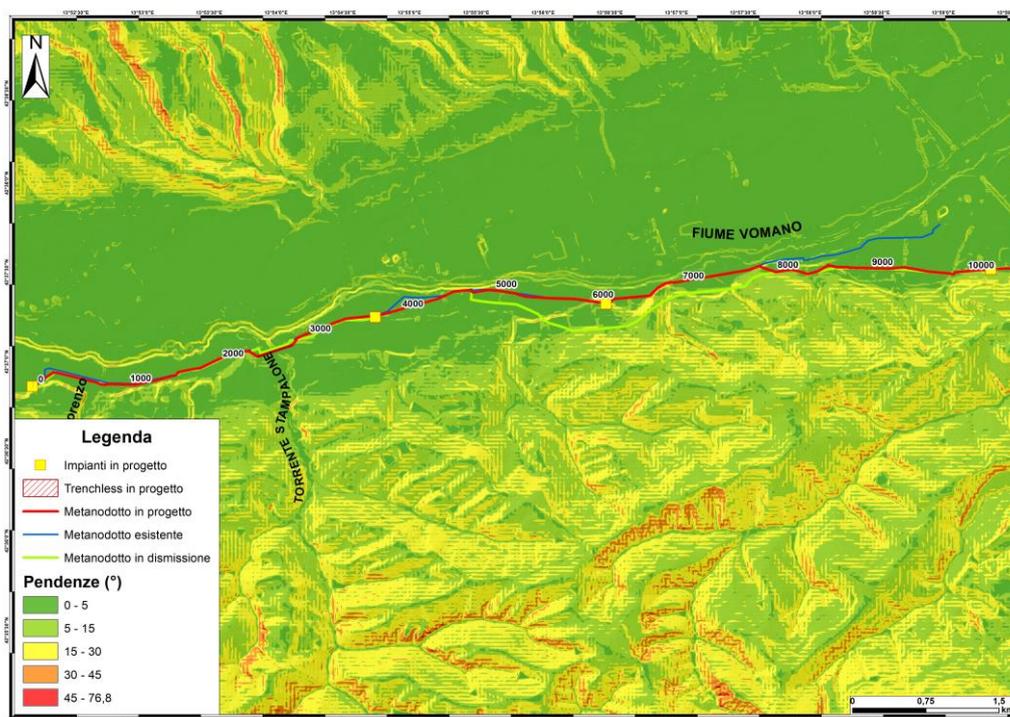
L'assetto morfologico dell'area attraversata dal metanodotto in progetto è il risultato dell'interazione di numerosi e svariati processi, sia di tipo climatico sia di tipo tettonico, che nel tempo hanno modellato il paesaggio mostrando oggi una notevole varietà di forme. Un ruolo fondamentale nella costituzione del paesaggio è giocato dalle caratteristiche litologiche e meccaniche dei terreni affioranti ed in particolare dall'evoluzione dell'asta fluviale del fiume Vomano e dell'evoluzione costiera.

Le valli secondarie dei corsi d'acqua tributari presentano in genere direzione da NNO-SSE a NO-SE.

In generale l'orografia si presenta piuttosto uniforme, caratterizzata da una serie di rilievi collinari allungati OSO-ENE e NNO-SSE, separate dalle ampie valli del Fiume Vomano.

L'area che verrà attraversata dal metanodotto in progetto e dalla contestuale dismissione del metanodotto esistente, risulta avere delle pendenze molto basse, con pendenze che variano normalmente tra lo 0 % ed il 15% circa. Soltanto nel tratto dove viene attraversata la collina prospiciente alla costa e nel tratto parallelo alla costa fino al punto finale del metanodotto, vengono attraversati i versanti che si affacciano alla costa che in alcuni punti raggiungono valori massimi del 25% di pendenza.

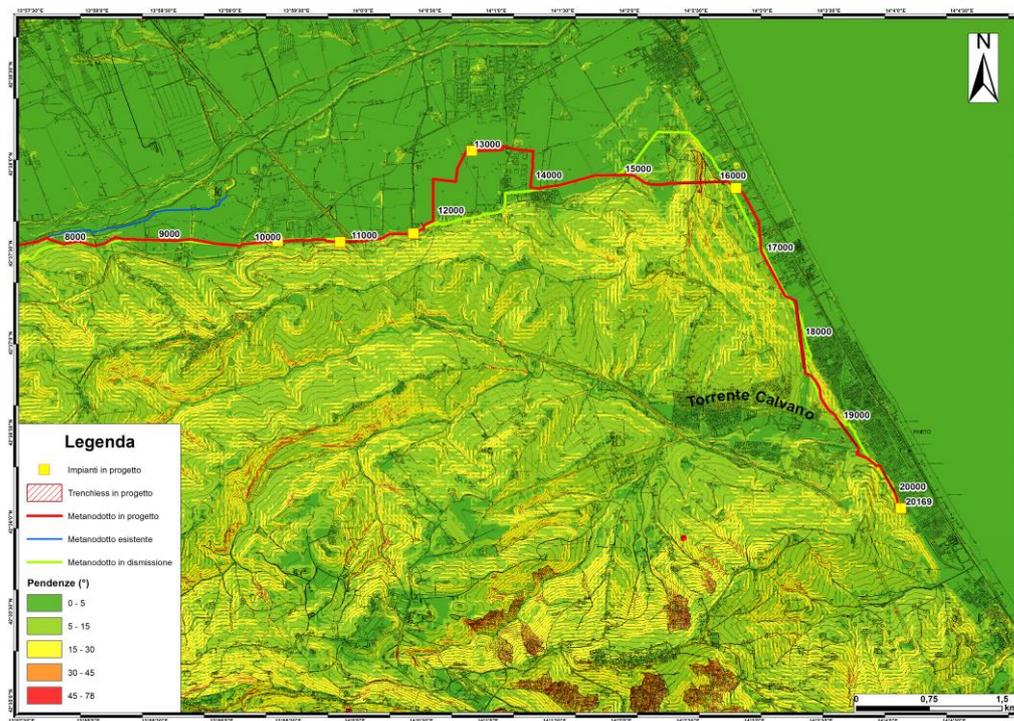
Tali valori di pendenza si possono vedere nello stralcio cartografico di Fig. 5-1 e Fig. 5-2.



**Fig. 5-1 Stralcio carta delle pendenze (Tratto 0+000 km – 10+000 km)**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0007</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 14 di 59	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-206



**Fig. 5-2 Stralcio carta delle pendenze (Tratto 10+000 km – 20+158 km)**

L'idrografia è contraddistinta da un reticolo ben sviluppato, in particolare caratterizzata dal bacino idrografico del fiume Vomano nella sua parte terminale fino alla foce.

Il pattern del reticolo ha generalmente un andamento angolato.

Il bacino del F. Vomano è caratterizzato da una evidente asimmetria, una maggiore estensione areale e un maggiore sviluppo del reticolo idrografico sul versante sinistro rispetto al versante destro CASTIGLIONI (1935 a.b.).

Le morfologie presenti sono legate ad un'ampia gamma di fattori; oltre alle normali forme strutturali sono presenti molte strutture legate alla gravità, quelle dovute al modellamento delle acque superficiali, le superfici relitte e le forme di origine antropica.

Per quanto riguarda le forme strutturali, esse sono dovute principalmente alla presenza di disomogeneità litologiche che caratterizzano le principali unità dei depositi marini, costituite essenzialmente da alternanze di litotipi argillosi, arenacei e conglomeratici.

Meno diffuse e meno evidenti sono invece le forme legate direttamente all'azione della tettonica, come espressione superficiale dei movimenti delle faglie. Queste hanno caratterizzato principalmente la geometria planare e altimetrica del reticolo idrografico.

Le forme connesse all'azione della gravità sono riferibili soprattutto a frane, di diversa tipologia, e a movimenti lenti di versante. I fenomeni franosi sono riferibili in prevalenza a frane di scorrimento, di colamento; presentano un diverso stato di attività, sia attivo, sia quiescente, sia inattivo, come ben noto in letteratura (ALMAGIÀ, 1910; CENTAMORE et al, 1997).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0007</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 15 di 59	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-206

In relazione alle condizioni strutturali, geomorfologiche, climatiche, vegetazionali, le frane presentano una distribuzione eterogenea sul territorio.

Nel settore orientale della valle del Fiume Vomano i rilievi collinari sono caratterizzati da dislivelli e acclività meno accentuati e impostati sulle marne del Vomano, sulla formazione di Cellino e sulla formazione di Mutignano con giaciture da moderatamente inclinate a sub-orizzontali, dove si sviluppano essenzialmente frane di scivolamento e colamento o frane complesse.

I movimenti lenti di versante interessano sia le coltri eluvio-colluviali sia il substrato, laddove affiorano gli intervalli più francamente argillosi delle diverse formazioni marine.

Tra le forme legate alle acque correnti superficiali, gli elementi geomorfologici che più marcatamente caratterizzano l'area sono sicuramente gli alvei dei corsi d'acqua principali e i terrazzi alluvionali, che si riconoscono in diversi ordini nelle valli dei principali corsi d'acqua, ma anche le conoidi alluvionali e le forme di erosione accelerata di tipo calanchivo. L'alveo del fiume Vomano presenta attualmente un andamento pressoché rettilineo o debolmente sinuoso; solo alcuni tratti, nella parte più occidentale, presentano un andamento a meandri. La maggior parte dell'alveo, tuttavia, è rettificato artificialmente e localmente mostra evidenze di un passato alveo di tipo intrecciato; le opere realizzate lungo l'alveo hanno inoltre determinato accentuati fenomeni di approfondimento dello stesso, il quale è arrivato a erodere tutti i depositi alluvionali e a incidere il substrato.

I terrazzi alluvionali sono disposti in diversi ordini con dislivelli crescenti rispetto al fondovalle; in particolare sono stati riconosciuti almeno 5 ordini di terrazzi, oltre alla piana alluvionale attuale, cui si aggiungono lembi di terrazzi particolarmente alti rispetto al fondovalle e collocati in zone di interfluvio, completamente slegati dalla morfologia delle valli alluvionali attuali. I depositi fluviali che costituiscono i terrazzi sono gli elementi principali delle successioni continentali quaternarie.

I terrazzi più giovani, situati a quote più basse e ad altezze minori sul fondovalle, hanno sempre una evidente continuità fisica, con la superficie superiore, deposizionale, ben conservata, e sono separati da scarpate molto nette; i terrazzi più antichi, invece, sono spesso ridotti a piccoli lembi isolati, con la superficie superiore intensamente rimodellata, per i quali è difficile ricostruire l'originaria continuità fisica.

Tali elementi geomorfologici sono il risultato dell'interazione tra le variazioni climatiche ed eustatiche e i fenomeni di sollevamento generalizzato che hanno interessato la fascia pedemontana abruzzese a partire almeno dal Pleistocene inferiore e medio, dopo la definitiva emersione (AMBROSETTI et al, 1982; DRAMIS, 1993).

Molto importanti sono anche le forme riferibili a conoidi alluvionali, a volte di grande estensione, che caratterizzano la piana alluvionale del Vomano in corrispondenza dello sbocco delle valli tributarie.

Analogamente a quanto accade per i depositi fluviali, anche le conoidi alluvionali sono terrazzate e, specialmente nel caso dei terrazzi più recenti, esiste continuità fisica tra le conoidi e i terrazzi fluviali.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0007</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 16 di 59	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-206

Altre forme dovute alle acque correnti superficiali non interessate dall'opera in progetto ma tipiche dell'area in esame, di natura erosiva, sono i calanchi e i solchi di ruscellamento concentrato; questi sono particolarmente diffusi sui versanti esposti a ovest e a sud delle valli tributarie in sinistra idrografica del F. Vomano, ma non presentano, in genere uno sviluppo ampio, come avviene in altri settori della fascia pedemontana abruzzese (CENTAMORE et al. , 1997; BUCCOLINI et al. , 2007).

Altre forme caratteristiche della fascia periadriatica sono le superfici di spianamento relitte e i lembi di paesaggio a debole energia di rilievo, di genesi complessa. Queste superfici sono scolpite nel substrato delle successioni marine, e sono a quote generalmente superiori rispetto a quelle dei terrazzi fluviali. Ad esse sono riferibili i lembi della "superficie villafranchiana" di DEMANGEOT (1965) (Fig. 4). Si collocano spesso nelle zone di spartiacque tra F. Salinello, F. Tordino e F. Vomano, dove sono conservate in lembi stretti e allungati, e sono spesso caratterizzate da coperture eluvio-colluviali.

Benché non siano associate alla presenza di depositi, esse hanno grande importanza perché sono riferibili alle fasi più antiche del modellamento dell'area e, in questo senso, vanno considerate come parte delle successioni continentali quaternarie.

Le forme di origine marina sono costituite dalle spiagge che caratterizzano tutto il litorale. Le attività antropiche invece determinano e hanno determinato in passato un forte impatto sui processi morfogenetici e sulle forme, in particolar modo nelle aree costiere e nelle piane alluvionali, ma anche sulla dinamica dei versanti, a causa delle intense attività agricole e soprattutto dei numerosi interventi realizzati lungo l'alveo del fiume Vomano.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0007</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 17 di 59	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-206

## 6 DESCRIZIONE GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E LITOLOGICA DELLE AREE INTERESSATE DAI TRACCIATI

Di seguito sono riportate le descrizioni geologiche, geomorfologiche e litologiche delle aree su cui insistono i tracciati in progetto ed in dismissione del metanodotto Cellino Attanasio-Pineto nel tratto che va dallo Skid esistente di Cellino Attanasio (Nodo 5960) fino alla Cameretta N. 8 di Pineto (Nodo 6140).

Lo studio dei caratteri geologici e geomorfologici lungo le aree di interesse è stato realizzato a partire dai dati disponibili in letteratura ed in particolare “Carta geologica Foglio CARG 339 in scala 1:50.000 – Teramo”, “Carta geologica Foglio CARG 351 in scala 1:50.000 – Pescara” e “Carta geologica – Tecnica in scala 1:5.000 del comune di Pineto”, integrando le informazioni reperite attraverso rilievi geologici-geomorfologici; per quanto concerne gli aspetti litologici, gli stessi sono derivati dalle informazioni ottenute tramite la campagna geognostica eseguita a supporto del progetto.

Per i dettagli geologici e geomorfologici delle aree attraversate dai metanodotti in progetto e da rimuovere si rimanda alle specifiche cartografie: Doc. 5718-001-P-PG-D-1034 “Carta geologica, geomorfologica e geologico-strutturale” del tracciato in progetto e Doc. 5718-001-D-PG-D-1029 “Carta geologica e geomorfologica” del tracciato da rimuovere.

### 6.1 Metanodotto in progetto

#### Linea principale

Il tracciato in progetto si sviluppa dall'impianto Skid esistente di Cellino Attanasio (Nodo 5960), situato in prossimità dell'area industriale Faiete Sud, ad una quota di circa 80 m s.l.m. e si dirige in direzione ENE, in destra idrografica del fiume Vomano, lungo la sua valle caratterizzata da pendenze inferiori a 5°, attraversando fino alla progressiva chilometrica 10+890 i depositi alluvionali olocenici (**OLO<sub>b</sub>**). Dal punto di vista litologico, in accordo con i dati desunti dai sondaggi eseguiti (SH1 al km 0+000, SH2 al km 2+520, SH3 al km 2+680, SH4 al km 2+805, SH5 al km 3765, SH6 al km 4+480) i depositi olocenici sono costituiti da ghiaie con matrice prevalentemente limo-sabbiosa, sabbie e limi fluviali, alternati a livelli di argilla a tratti limosa e sabbiosa, dell'alveo e della piana alluvionale attuale, i cui spessori sono variabili dai 6 m ai 15 m dal p.c., a cui seguono in profondità argille di colore grigio, a struttura scagliettata. La condotta interferisce con diversi affluenti del Fiume Vomano, quali il Fosso San Lorenzo e il torrente Stampalone, attraversati rispettivamente alle progressive km 0+765 e km 2+645 e il fosso Bartolone in c.a. alla progressiva km 5+555. Per quanto concerne il torrente Stampalone, durante rilievi in campo è stato osservato come le condizioni morfo-evolutive dell'alveo siano cambiate notevolmente nel corso degli ultimi anni; difatti l'accelerazione dell'azione erosiva lungo il letto fluviale ha causato in certi tratti un approfondimento di quest'ultimo, con conseguente creazione di scarpate a pendenze elevate, scalzamento al piede e successivo deposito di materiale detritico eterometrico disposto caoticamente lungo l'alveo. Inoltre tale dinamicità

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0007</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 18 di 59	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-206

erosiva ha portato alla luce la sottostante formazione di Mutignano (**FMT<sub>a</sub>**), caratterizzata da argille ed argille marnose grigio-azzurre a stratificazione mal distinta, laminate, con rari orizzonti sabbiosi di spessore mm o cm. Pertanto sulla base di quanto sopra descritto per il torrente Stampalone è stato previsto l'attraversamento in modalità trenchless dal km 2+445 al km 2+810.

La condotta prosegue in direzione ENE e percorre in un breve tratto compreso tra il km 6+035 e il km 6+245 i depositi alluvionali afferibili al sistema di Valle Majelama ed in particolare al Subsistema di Castelnuovo al Vomano (**AVM<sub>6b</sub>**, Pleistocene Superiore), terreni caratterizzati prevalentemente da ghiaie e limi. Difatti dal punto di vista litologico il sondaggio SH7 eseguito al km 6+195 mostra fino alla profondità di 10 m dal p.c. un terreno caratterizzato da limo argilloso, di natura carbonatica, con una colorazione tendente dal marrone scuro fino a 0.70 m al color nocciola, umido, con inclusi clasti carbonatici biancastri eterometrici. Inoltre nel tratto compreso tra il km 5+810 e il km 6+175 tali litologie sono interessate da deformazioni superficiali lente, cartografate durante la campagna di rilevamento geologico-geomorfologico.

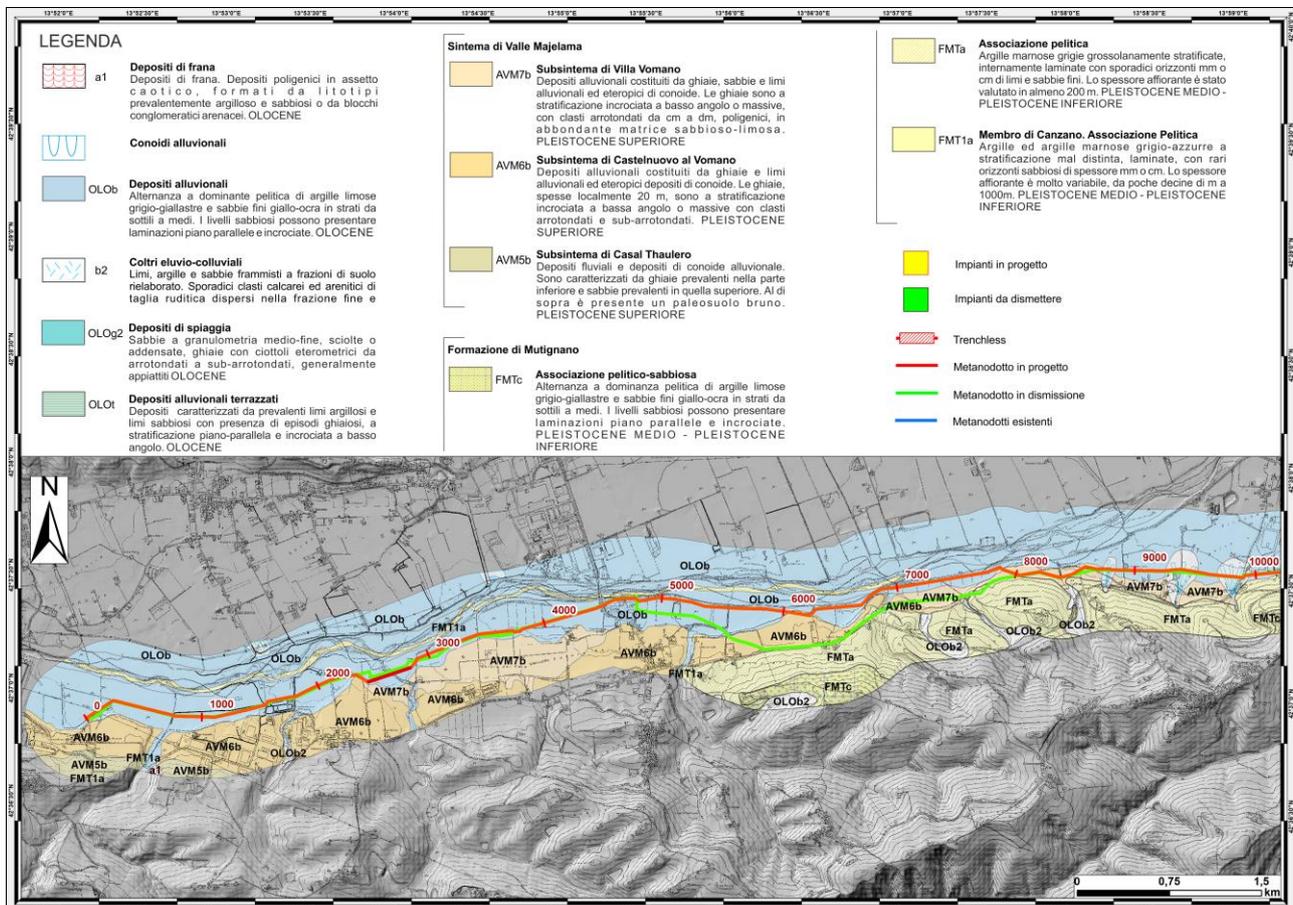
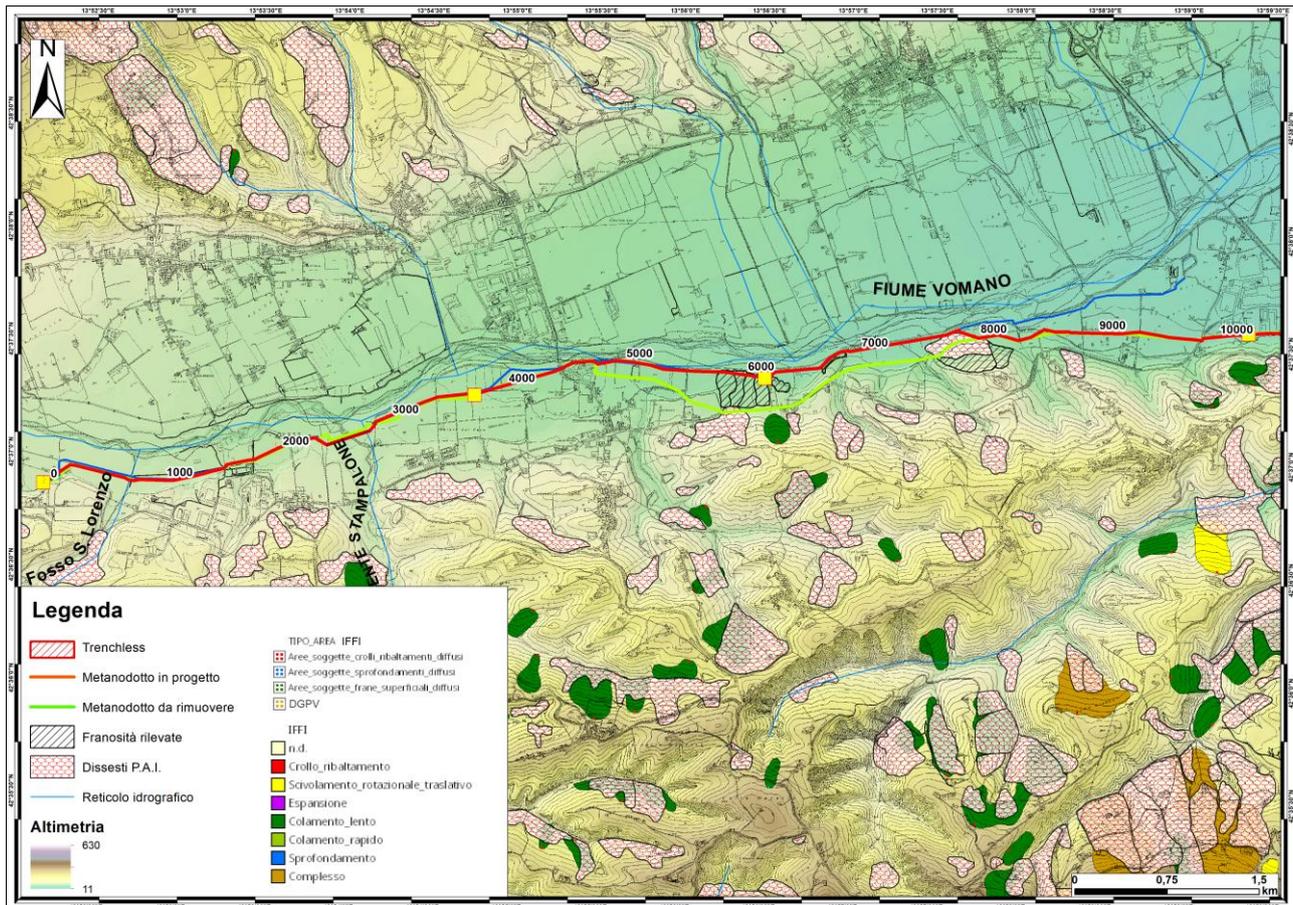


Fig. 6-1 Stralcio carta geologica (Tratto 0+000 km – 10+000 km)

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0007</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 19 di 59	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-206



**Fig. 6-2 Stralcio carta geomorfologica (Tratto 0+000 km – 10+000 km)**

Nel tratto compreso tra il km 7+870 e il km 8+740 la condotta interferisce con un fosso al km 8+380 e prosegue attraversamento il Sintema di Valle Majelama, in particolare il Subsintema di Villa Vomano (**AVM<sub>7b</sub>**), caratterizzato da depositi alluvionali costituiti da ghiaie, sabbie e limi alluvionali ed eteropici di conoide. Le ghiaie sono a stratificazione incrociata a basso angolo o massive, con clasti arrotondati da cm a dm, poligenici, in abbondante matrice sabbioso-limosa. Spesso il tetto del terrazzo è costituito da un orizzonte di sabbie. Difatti la condotta attraversa depositi di conoide alluvionale in diversi tratti (da km 8+740 a km 8+850, da km 9+255 a km 9+515, da km 9+680 a km 9+955 e da km 10+465 a km 10+755), caratterizzati da litotipi ghiaioso-sabbiosi o, spesso, da depositi sabbiosi e pelitici. Inoltre al km 9+867 il tracciato interferisce con un canale in c.a. Dalla progressiva km 10+795 al km 10+915 la condotta percorre un'area soggetta a deformazione superficiale lenta censita durante la campagna di rilevamento geologico-geomorfologico. In seguito il tracciato avanza fino al km 14+970 percorrendo i depositi alluvionali olocenici (**OLO<sub>b</sub>**), ad eccezione di un tratto compreso tra il km 10+890 al km

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0007</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 20 di 59	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-206

10+935 in cui il tracciato attraversa l'associazione pelitica della formazione di Mutignano (**FMT<sub>a</sub>**) e di un tratto compreso tra il km 11+670 e il km 11+840 in cui la condotta percorre i depositi eluvio-colluviali (**OLO<sub>b2</sub>**). Inoltre in diversi punti il tracciato in progetto interferisce con corsi d'acqua rappresentati da canali in c.a (rispettivamente al km 11+840, al km 13+432, al km 14+259). I sondaggi geognostici SH8 (km 10+285), SH9 (km 10+990) e SH10 (km 11+095) mostrano dal punto di vista litologico un'argilla limosa la cui colorazione varia dall'alto verso il basso dal nocciola al marrone scuro, con inclusi clasti carbonatici.

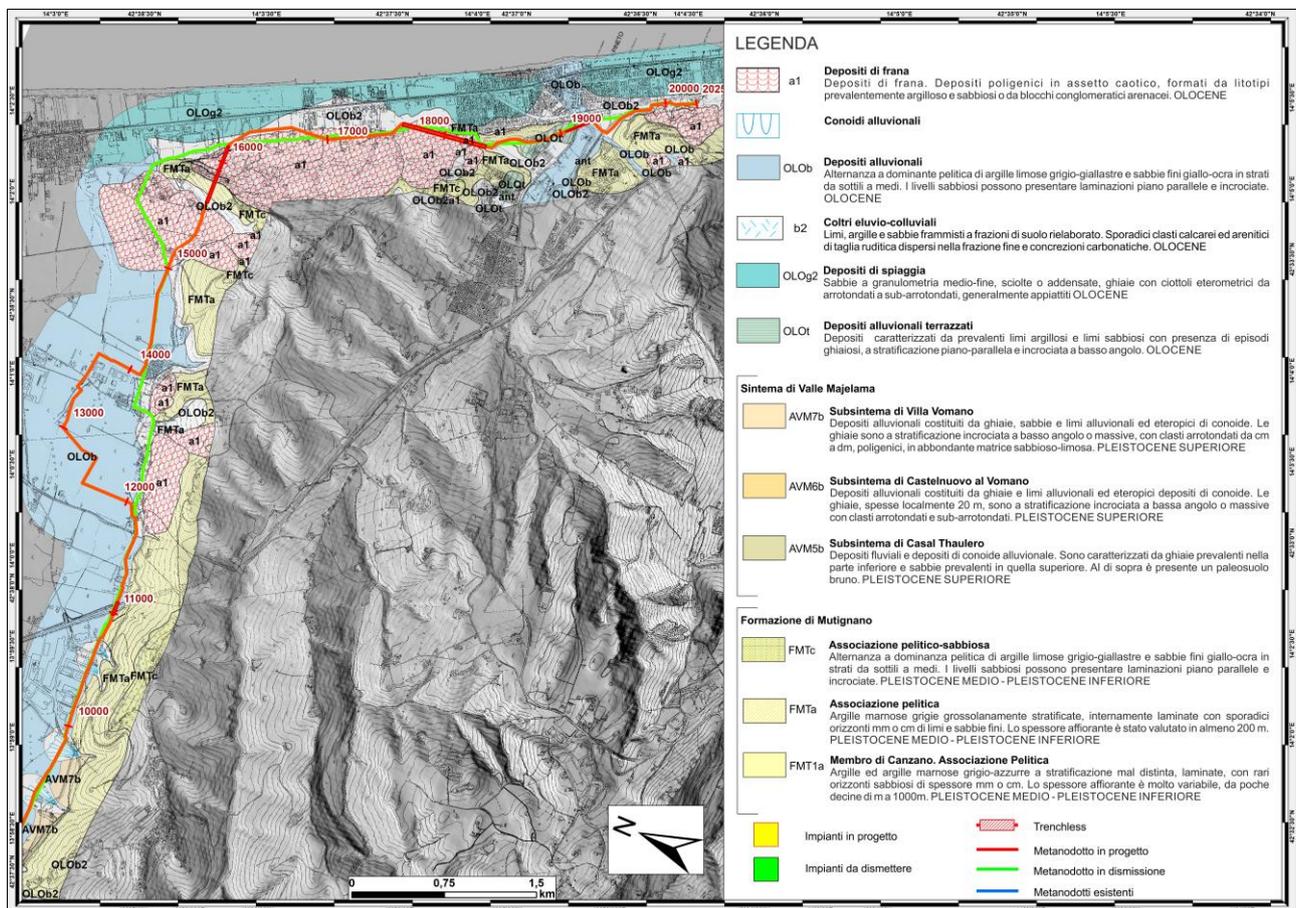


Fig. 6-3 Stralcio carta geologica (Tratto 10+000 km – 20+169 km)

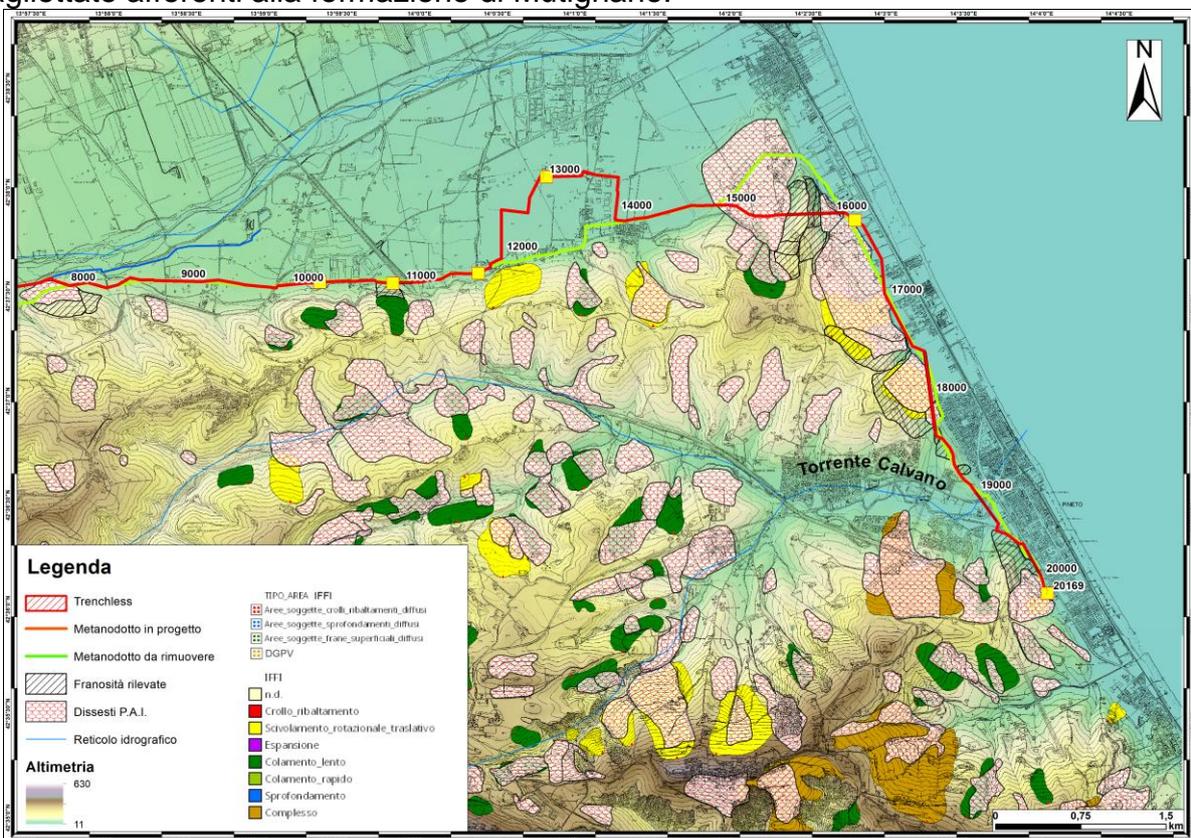
Dalla progressiva km 14+970 il tracciato in progetto attraversa un rilievo caratterizzato da pendenze comprese tra 15° e 30° e costituito fino alla progressiva km 15+800 dai litotipi ascrivibili all'associazione pelitica della formazione di Mutignano (**FMT<sub>a</sub>**). Tale versante è soggetto a diversi fenomeni franosi, censiti dal Piano d'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) della regione Abruzzo (riperimetrati durante i rilievi in campo) e classificati come corpi di frana a scorrimento rotazionale, quiescente e con pericolosità moderata P1. Pertanto, considerate

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0007</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 21 di 59	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-206

le delicate condizioni geomorfologiche dell'area e l'interferenza con il canale Fosso Gallo (km 16+092) è stato previsto l'attraversamento mediante metodologia trenchless dal km 15+620 al km 16+110. Dal punto di vista litologico, i sondaggi SH11 e SH12 (eseguiti rispettivamente al km 15+630 e al km 15+790) mostrano fino alla profondità di 23,50 m dal p.c. la presenza di terreni caratterizzati da argilla limosa di colore nocciola, carbonatica, asciutta, a struttura scagliettata, con inclusi carbonatici eterometrici biancastri di dimensioni millimetriche, la cui colorazione varia verso il basso al grigio, in accordo con i dati geologici.

In seguito il tracciato, dopo aver virato in direzione SSE in corrispondenza del km 16+000 circa, percorre fino al km 16+720 le coltri eluvio-colluviali (**OLO<sub>b2</sub>**), caratterizzate da limi, argille e sabbie frammisti a frazioni di suolo rielaborato, con presenza di sporadici clasti calcarei ed arenitici di taglia ruditica dispersi in una matrice fine; solo in un breve tratto compreso tra il km 16+305 e il km 16+355 la condotta percorre i depositi sabbiosi di spiaggia (**OLO<sub>g2</sub>**). Dal punto di vista litologico il sondaggio SH13 eseguito al km 16+230, mostra fino alla profondità di 3,50 un limo sabbioso debolmente argilloso con clasti eterometrici, afferibile alle coltri eluvio-colluviali, seguito in profondità da sabbie a granulometria mista fino a 9,30 m, ascrivibili ai depositi di spiaggia e sottostanti argille scagliettate afferenti alla formazione di Mutignano.



**Fig. 6-4 Stralcio carta geomorfologica (Tratto 10+000 km – 20+169 km)**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0007</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 22 di 59	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-206

Dal km 16+720 fino al km 17+500 la condotta attraversa i depositi di frana (**a<sub>1</sub>**), associabili al dissesto P.A.I. (interferito dal km 16+938 al km 17+087), classificato come un'area soggetta a scorrimento rotazionale, quiescente e con pericolosità moderata P1.

Nel tratto compreso tra il km 17+500 e il km 17+650 il metanodotto in progetto prosegue attraversando le coltri eluvio-colluviali (**OLO<sub>b2</sub>**) ed un canale rivestito in massi (km 17+777); in seguito fino al km 18+280 il tracciato percorre un'area soggetta a fenomeni franosi, censiti sia dal P.A.I. (dal km 18+095 al km 18+260) sia dal progetto I.F.F.I. (dal km 17+875 al km 17+970, dal km 18+120 al km 18+180) sia durante rilievi in campo (dal km 18+260 al km 18+280) e classificati come corpi di frana a scorrimento rotazionale, attivi e con pericolosità elevata P3. Difatti dal punto di vista litologico i sondaggi SH14 (km 17+650) e SH15 (km 18+125) mostrano un primo strato di circa 3 m dal p.c. costituito da argille limose e/o limi argillosi, seguita da sabbie limose bruno-giallastre con inclusi ciottoli di quantità variabile fino ad una profondità di circa 10 m, passanti verso il basso ad argille grigie debolmente limose consistenti. Pertanto, sulla base delle osservazioni dirette in campo, delle aree PAI presenti e dell'attraversamento del canale Forma Calvano (km 17+745) è stata prevista la posa in sotterraneo della condotta, mediante metodologia trenchless, nel tratto compreso tra il km 17+620 e il km 18+315.

Il tracciato in progetto prosegue nella medesima direzione (SSE) percorrendo un'area caratterizzata da pendenze comprese tra 10° e 30°; dal km 18+280 fino al km 18+640 la condotta percorre l'associazione pelitica della formazione di Mutignano (**FMT<sub>a</sub>**), caratterizzata da deformazioni superficiali lente, censite durante la campagna di rilevamento (dal km 18+315 al km 18+650). In seguito il metanodotto avanza dapprima per circa 455 m all'interno dei depositi alluvionali (**OLO<sub>t</sub>**), costituiti da limi argillosi e limi sabbiosi con presenza di episodi ghiaiosi, a stratificazione piano-parallela e incrociata a basso angolo, come dimostrato dal sondaggio SH16 eseguito al km 18+955. In seguito il tracciato attraversa dal km 19+095 al km 19+300 i depositi alluvionali (**OLO<sub>b</sub>**) afferenti al torrente Calvano (interferito al km 19+219), caratterizzati litologicamente da sabbie limose con inclusi ciottoli arrotondati, fino alla profondità di circa 3,50m, passanti verso il basso ad argille grigie, le quali presentano livelli di sabbie e ciottoli, come si evince dal sondaggio SH17 (km 19+230). Tale corso d'acqua è superato in sotterraneo mediante metodologia trenchless (dal km 19+010 al km 19+315). Infine dal km 19+300 fino al km 20+158, corrispondente al punto finale del metanodotto in progetto, quest'ultimo attraversa le coltri eluvio-colluviali (**OLO<sub>b2</sub>**) oloceniche, caratterizzate come si evince dal sondaggio SH18 (eseguito al km 20+158), prevalentemente da argille limose, le quali presentano sporadici inclusi ciottolosi nei livelli più prossimi alla superficie. Nel tratto compreso tra la progressiva km 19+745 e la km 19+995 la condotta interferisce con un'area caratterizzata dalla presenza di alberi secolari, pertanto al fine di salvaguardare tale zona è stato previsto la posa del metanodotto in sotterraneo (trenchless).

	PROGETTISTA 	COMMESSA <b>5718</b>	UNITÀ <b>001</b>
	LOCALITÀ <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0007</b>	
	PROGETTO <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 23 di 59	Rev. <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-206

Met. Ricollegamento 5990 - 6000 / 6010

Il tracciato in progetto situato nel comune di Atri (TE), in località Salare del Pero, si stacca dall'impianto in progetto 5990, sito ad una quota di circa 61 m s.l.m. e attraversa, per la sua breve lunghezza di circa 26 m, i depositi alluvionali olocenici afferenti al fiume Vomano (**OLO<sub>b</sub>**).

Met. Ricollegamento 6050 - Utenza FIA

Il tracciato in progetto situato nel comune di Atri (TE), in località San Rocco, si stacca dall'impianto in progetto 6050, sito ad una quota di circa 31 m s.l.m. e attraversa, per la sua breve lunghezza di circa 34 m, i depositi alluvionali olocenici afferenti al fiume Vomano (**OLO<sub>b</sub>**).

Met. Ricollegamento 6090

Il tracciato in progetto situato nel comune di Pineto (TE), in località Piane Vomano, si stacca dall'impianto in progetto 6090, sito ad una quota di circa 14 m s.l.m. e attraversa, per la sua breve lunghezza di circa 50 m, i depositi alluvionali olocenici afferenti al fiume Vomano (**OLO<sub>b</sub>**).

Met. Ricollegamento 6140 - Utenza Cardinali

Il tracciato in progetto situato nel comune di Pineto (TE), si stacca dall'impianto in progetto 6140, sito ad una quota di circa 10 m s.l.m. e attraversa, per la sua breve lunghezza di circa 16 m, le coltri eluvio-colluviali oloceniche (**OLO<sub>b2</sub>**).

## 6.2 Metanodotto in dismissione

Il tracciato del metanodotto in dismissione, partendo dallo Skid esistente di Cellino Attanasio (Nodo 5960), situato in prossimità dell'area industriale Faiete Sud, ad una quota di circa 80 m s.l.m., si sviluppa per un primo tratto lungo i depositi alluvionali (**OLO<sub>b</sub>**) del fiume Vomano, mantenendo la destra fluviale, in direzione prevalente verso EST fino alla chilometrica 5+670 circa. Tali depositi sono costituiti da ghiaie, sabbie e limi fluviali, con livelli e lenti di argilla, dell'alveo e della piana alluvionale attuale e coevi depositi di conoide alluvionale. Le ghiaie fluviali, massive o a stratificazione incrociata, sono costituite da clasti di dimensioni da decimetriche a centimetriche, poligenici (prevalentemente carbonatici ma anche arenaci e silicei), da sub-angolosi ad arrotondati, con intercalazioni e tasche di sabbie laminate e limi argillosi. I depositi alluvionali più antichi si elevano sul fondovalle attuale di alcuni metri e sono sempre incisi dall'alveo. Il fiume Vomano, localmente, incide anche il sottostante substrato. La condotta attraversa il fosso S. Lorenzo, il torrente Stampalone ed il fosso Bartolone, rispettivamente al km 0+735, al km 2+615 e al km 5+590.

Dal km 5+670 al km 7+280 il tracciato in dismissione, dopo l'interferenza con un fosso al km 5+675, attraversa alternativamente il Sintema di Vallejama, in particolare il Subsintema

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0007</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 24 di 59	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-206

di “Castelnuovo al Vomano” (**AVM6<sub>b</sub>**), caratterizzato da depositi alluvionali costituiti da ghiaie e limi alluvionali ed eteropici depositi di conoide, mentre nei tratti in cui il metanodotto da rimuovere sale di quota sulle colline circostanti, quest’ultimo percorre l’associazione pelitica (**FMT<sub>a</sub>**) della formazione di Mutignano. Quest’ultima è costituita principalmente da argille marnose grigie grossolanamente stratificate, internamente laminate, contenenti livelli da millimetrici a centimetrici di silt e sabbie fini. Verso l’alto si ha un generale incremento della frazione sabbiosa e limosa, marcato da una grande variazione cromatica dal grigio al beige – giallastro. Nei tratti compresi tra il km 5+985 ed il km 6+150 e tra il km 7+820 e il km 8+220 il tracciato da dismettere interferisce con due aree P.A.I. quiescenti, soggette a deformazioni superficiali lente e classificate rispettivamente con pericolosità moderata (P1) ed elevata (P2).

In seguito la condotta da rimuovere prosegue avanzando alternativamente nel tratto compreso tra la progressiva chilometrica 7+280 e il km 8+910 lungo i depositi afferenti al Sintema di Valle Majelama, ed in particolare il subsintema di Villa Vomano (**AVM7<sub>b</sub>**) e le argille della formazione di Mutignano (**FMT<sub>a</sub>**). I primi sono caratterizzati da depositi di ghiaie, sabbie e limi alluvionali ed eteropici di conoide; le ghiaie sono a stratificazione incrociata a basso angolo o massive, con clasti arrotondati da cm a dm, poligenici, in abbondante matrice sabbioso-limosa. Inoltre, il tracciato interferisce con il fosso Margherita in corrispondenza del km 7+375 e con un fosso al km 8+565.

Proseguendo in direzione EST circa, lungo la valle del F. Vomano, dal km 8+910 al km 11+835 circa il tracciato attraversa alternativamente i depositi terrazzati olocenici (**OLO<sub>b</sub>**) e i depositi delle conoidi alluvionali, questi ultimi costituiti da terreni ghiaioso-sabbiosi o, spesso, da depositi sabbiosi e pelitici e in corrispondenza del km 10+030 interferisce con un canale in c.a.

Il metanodotto da dismettere avanza attraversando un canale al km 13+445 e fino al km 14+180 interferisce alternativamente con i depositi alluvionali olocenici (**OLO<sub>b</sub>**) e le coltri eluvio colluviali (**OLO<sub>b2</sub>**), costituite da limi, argille e sabbie frammisti a frazioni di suolo rielaborato, con presenza di sporadici clasti calcarei ed arenitici di taglia ruditica dispersi nella frazione fine, il cui spessore raggiunge anche i 10 m.

Nel tratto compreso tra il km 14+180 e il km 17+870 il tracciato in dismissione attraversa alternativamente corpi di frana (a1), classificati anche nel P.A.I. come frane a scorrimento rotazionale, quiescenti, con pericolosità moderata P1 (dal km 14+180 al km 16+670) e molto elevata P3 (dal km 17+415 al km 17+525) ed in misura minore come deformazioni superficiali lente, attive e con pericolosità molto elevata (P3, dal km 17+823 al km 17+865), ripериметrate durante i rilievi in campo; in seguito la condotta prosegue percorrendo i depositi alluvionali olocenici (**OLO<sub>b</sub>**) e le coltri eluvio-colluviali (**OLO<sub>b2</sub>**). In questo tratto il tracciato interferisce con diversi corsi d’acqua rappresentati dal canale Forma Calvano, in due differenti punti (km 15+110 e km 17+805) e con un canale rivestito in massi al km 17+220.

Il metanodotto da rimuovere avanza in direzione circa SSE per circa 350 m all’interno dell’associazione pelitica della formazione di Mutignano (**FMT<sub>a</sub>**), interferendo con il fosso Calvano al km 18+780 e prosegue fino al km 19+811, corrispondente al punto finale del

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0007</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 25 di 59	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-206

tracciato, attraversando dapprima i depositi alluvionali terrazzati (**OLO<sub>t</sub>**) fino al km 18+700, in seguito i depositi alluvionali (**OLO<sub>b</sub>**) fino alla progressiva km 18+915 ed infine i depositi ascrivibili alle coltri eluvio-colluviali (**OLO<sub>b2</sub>**), ad eccezione di un tratto compreso tra il km 19+635 ed il km 19+645 in cui la condotta da dismettere interferisce con una frana a scorrimento rotazionale, in stato quiescente e pericolosità elevata P2.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0007</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 26 di 59	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-206

## 7 LITOTECNICA

La caratterizzazione litotecnica dei terreni interessati dai metanodotti in progetto è stata desunta da dati bibliografici disponibili in letteratura integrate con la verifica delle stratigrafie e parametri geotecnici derivanti dalla compagna geognostica eseguita, classificando le litologie in unità litotecniche distinte in due insiemi: unità di copertura ed unità di substrato.

Pertanto ogni formazione geologica attraversata dalle opere in progetto è stata classificata all'interno di una specifica unità litotecnica.

La consultazione di diversi studi eseguiti nell'ambito del territorio abruzzese ed in particolare degli esistenti studi di microzonazione sismica, ha permesso, relativamente alle aree interessate dalle condotte, la classificazione delle seguenti unità:

- *Unità di copertura (C):*
  - Unità litotecniche granulari distinte in ghiaie, sabbie, sabbia ghiaiosa e limo sabbioso
  - Unità litotecniche coesive sovraconsolidate distinti in argille e limi sovraconsolidati e limi
  - Unità litotecniche coesive caratterizzate da limo-argilloso
  
- *Unità di substrato (S):*
  - Unità litotecnica granulare cementata, caratterizzate da brecce e conglomerati matrice sostenuti

Pertanto sulla base di quanto sopra descritto le unità litologiche attraversate dal metanodotto in progetto possono essere schematizzate come nella tabella seguente.

Sigla CARG	Formazione geologica	Unità litotecnica (C/S)	Indagini geognostiche	Grado di addensamento/consistenza	Inclusi	Parametri geotecnici		
						$\gamma$ (t/m <sup>3</sup> )	$c'$ (kN/m <sup>2</sup> )	$\phi'$ (°)
a1	Depositi di frana	Limi argillosi e/o limi sabbiosi	SH14, SH15	-	-	-	-	-
OLO <sub>b</sub>	Depositi alluvionali	Ghiaie (C)	SH01, SH02, SH03, SH04, SH05, SH06, SH08, SH09, SH10, SH17	Sciolto	Frazione sabbiosa interstiziale non coesiva	1,89	-	-
		Limi argillosi (C)		Moderatamente consistente		2,06 - 2,07	29 - 32	22
		Argille limose (C)		Mediamente consistente	Frazione lapidea	1,97 -	10 - 36	18 - 25

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0007</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 27 di 59	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-206

Sigla CARG	Formazione geologica	Unità litotecnica (C/S)	Indagini geognostiche	Grado di addensamento/consistenza	Inclusi	Parametri geotecnici		
						$\gamma$ (t/m <sup>3</sup> )	c' (kN/m <sup>2</sup> )	$\Phi'$ (°)
					mm/cm a spigoli vivi	2,05		
OLO <sub>b2</sub>	Coltri eluvio-colluviali	Argilla limosa (C)	SH11, SH18	Buona consistenza	Frazione lapidea mm	2,01	35	22
OLO <sub>g2</sub>	Depositi di spiaggia	Limo argilloso	SH13	Media consistenza	-	2,09	20	25
		Sabbie (C)		-	-	1,85	-	-
OLO <sub>t</sub>	Depositi alluvionali terrazzati	Limo argilloso e limo sabbioso (C)	SH16	Consistente	-	-	-	-
Conoidi	Conoidi alluvionali	Limo sabbioso (C)	-	Moderatamente addensato	Frazione fine interstiziale non coesiva	-	-	-
AVM <sub>6b</sub>	Subsistema di Castelnuovo al Vomano	Limo argilloso (C)	SH07	Buona consistenza	Frazione lapidea mm/cm a spigoli vivi	2,09 - 2,13	31 - 41	20 - 25
AVM <sub>7b</sub>	Subsistema di Villa Vomano	Argilla limosa e/o argilla limosa (C)	-	Buona consistenza	-	2,17	39 - 45	23 - 24
FMT <sub>a</sub>	Formazione di Mutignano	Argille e limi (C)	SH12	Buona consistenza	Noduli carboniosi nerastri e resti di conchiglie mm	1,97 - 2,12	39 - 43	22 - 26

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0007</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 28 di 59	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-206

## 8 INTERFERENZE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO

Il tracciato in progetto e quello in dismissione interferiscono con aree censite dal Piano Stralcio d'Assetto Idrogeologico (P.A.I.).

In particolare la pericolosità idrogeologica è stata valutata considerando sia le aree a pericolosità geomorfologica ed idraulica cartografate negli elaborati del Piano Stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) e nel Piano Stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico – Difesa Alluvioni (P.S.D.A.), nonché nella cartografia relativa al progetto I.F.F.I. (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia) redatta dall'I.S.P.R.A. (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale).

Il Piano Stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) è individuato dalla Legge 3 Agosto 1998, n. 267 (c.d. Legge "Sarno") con la quale il legislatore ha impresso un'accelerazione alle procedure di pianificazione ordinaria previste ed introdotte dalla legge 18 maggio 1989, n. 183 All'art. 1, comma 1 della Legge 267/98 è previsto che le Autorità di Bacino nazionali ed interregionali e le Regioni per i bacini regionali approvino un piano stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico redatto ai sensi dell'art. 17 comma 6 ter della Legge 18 maggio 1989, n. 183.

Il D. Lgs. 152/2006 rielabora il concetto di bacino idrografico e suddivide l'intero territorio nazionale, ivi comprese le isole minori, in distretti idrografici.

Soppresse le Autorità di Bacino definite dalla Legge 183/89, vengono quindi introdotte le Autorità di bacino distrettuale che provvedono all'elaborazione dei piani di bacino. Nonostante l'entrata in vigore del Testo Unico e l'abrogazione della L. 183/89, tutte le attività relative ai Piani di bacino vengono tuttora svolte, in regime di proroga, dalle Autorità di bacino.

Con il recente D.M. 25 ottobre 2016, n. 294, a far data dal 17 febbraio 2017, si disciplina l'attribuzione ed il trasferimento alle Autorità di Bacino distrettuali del personale e delle risorse strumentali, ivi comprese le sedi, e finanziarie delle Autorità di bacino.

Il territorio su cui insistono l'opera in progetto e quella in dismissione fa parte del nuovo Distretto Idrografico dell'Appennino Centrale.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0007</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 29 di 59	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-206



**Fig. 8-1 Area di competenza del Distretto Idrografico dell'Appennino Centrale**

Essendo questi Distretti di nuova costituzione, rimangono tutt'ora valide le pianificazioni di bacino pregresse garantendo così la continuità dell'azione di tutela del territorio.

Infatti il territorio oggetto di studio ricade all'interno del territorio di competenza dell'Autorità dei Bacini di Rilievo Regionale dell'Abruzzo e del Bacino Interregionale del Fiume Sangro.

Gli elaborati relativi al Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico sono suddivisi in:

- Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico dei Bacini Idrografici di Rilievo Regionale Abruzzesi e del Bacino Interregionale del Fiume Sangro "Fenomeni Gravitativi e Processi Erosivi" (P.A.I.);
- Piano Stralcio di Difesa dalle Alluvioni in attuazione della Direttiva 2007/60/CE Distretto Appennino Centrale UoM-Cod ITR131 e ITI023 (P.S.D.A.).

	PROGETTISTA 	COMMESSA <b>5718</b>	UNITÀ <b>001</b>
	LOCALITA' <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0007</b>	
	PROGETTO <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 30 di 59	Rev. <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-206

## 8.1 Interferenze con aree a pericolosità e a rischio frana (P.A.I.)

Il Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) costituisce lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale, in modo coordinato con i programmi nazionali, regionali e sub-regionali di sviluppo economico e di uso del suolo, sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato.

Esso è finalizzato al raggiungimento della migliore relazione di compatibilità tra la naturale dinamica idro-geomorfologica di bacino e le aspettative di utilizzo del territorio, nel rispetto della tutela ambientale, della sicurezza delle popolazioni, degli insediamenti e delle infrastrutture.

Il P.A.I. perimetra le aree a rischio frana e di erosione all'interno delle aree di pericolosità idrogeologica comprendenti anche le aree derivanti dall'applicazione delle fasce di rispetto delle Scarpate da parte degli Enti Locali, allo scopo di individuare ambiti ed ordini di priorità degli interventi di mitigazione del rischio nonché allo scopo di segnalare aree di interesse per i piani di protezione civile.

Il P.A.I. costituisce quindi lo strumento fondamentale per la gestione delle attività strutturali e non strutturali nel settore della Difesa del Suolo con specifico riferimento alle dinamiche geomorfologicamente di versante.

### 8.1.1 Definizione, classificazione delle aree a Pericolosità

Il P.A.I. classifica i territori in funzione delle diverse condizioni di pericolosità nelle seguenti classi di pericolosità:

- **P3 (pericolosità molto elevata):** Aree caratterizzate dalla presenza delle seguenti categorie di Dissesto allo stato attivo: versanti vistosamente interessati da deformazione profonda, versanti interessati da deformazioni superficiali lente attive, corpi di frana per crollo e ribaltamento attivi, corpi di frana di genesi complessa attivi, corpi di frana di colamento attivi, corpi di frana di scorrimento traslativo attivi, corpi di frana di scorrimento rotazionale attivi e le superfici a calanchi e forme similari;
- **P2 (pericolosità elevata):** Aree caratterizzate dalla presenza delle seguenti categorie di Dissesto allo stato quiescente o inattivo con alta possibilità di riattivazione: versanti interessati da deformazioni superficiali lente quiescenti e inattive, corpi di frana per crollo e ribaltamento quiescenti e inattivi, superfici con forme di dilavamento prevalentemente diffuso e prevalentemente concentrato attive, corpi di frana di genesi complessa quiescenti e inattivi, corpi di frana di colamento quiescenti e inattivi, corpi di frana di scorrimento traslativo quiescenti, corpi di frana di scorrimento rotazionale quiescenti e inattivi;

	PROGETTISTA 	COMMESSA <b>5718</b>	UNITÀ <b>001</b>
	LOCALITÀ <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0007</b>	
	PROGETTO <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 31 di 59	Rev. <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-206

- **P1 (pericolosità moderata):** Aree caratterizzate dalla presenza delle seguenti categorie di Dissesto allo stato quiescente o inattivo con bassa possibilità di riattivazione: versanti interessati da deformazioni superficiali lente quiescenti e inattive, corpi di frana per crollo e ribaltamento quiescenti e inattivi, superfici con forme di dilavamento prevalentemente diffuso e prevalentemente concentrato quiescenti e inattive, corpi di frana di genesi complessa quiescenti e inattivi, corpi di frana di colamento quiescenti e inattivi, corpi di frana di scorrimento traslativo inattivi, corpi di frana di scorrimento rotazionale quiescenti e inattivi;
- **Pscarpate (pericolosità da scarpate):** Aree caratterizzate dalla presenza di Scarpate in qualsiasi Stato di Attività. Per definizione si tratta di aree aventi forma molto allungata il cui lato corto assume un'espressione cartografica del tutto indicativa.

CLASSE DI PERICOLOSITÀ	
	<b>P3 – Pericolosità Molto Elevata</b> Aree interessate da Dissesti in attività o riattivati stagionalmente
	<b>P2 – Pericolosità Elevata</b> Aree interessate da Dissesti con alta possibilità di riattivazione
	<b>P1 – Pericolosità Moderata</b> Aree interessate da Dissesti con bassa possibilità di riattivazione
	<b>Pscarpate – Pericolosità da Scarpate</b> Aree interessate da Dissesti tipo Scarpate
	Aree in cui non sono stati rilevati Dissesti

**Fig. 8-2 Legenda della Carta della Pericolosità scala 1: 25.000**

La norma identifica anche le attività che possono essere eseguite nelle differenti aree a pericolosità e la documentazione necessaria per ottenere l'autorizzazione da parte dell'Autorità di Bacino come segue:

Tutti i nuovi interventi, opere ed attività ammissibili nelle aree di pericolosità molto elevata (P3), elevata (P2) e da Scarpata (PS) possono essere realizzati subordinatamente al parere positivo rilasciato dall'Autorità di bacino sullo Studio di compatibilità idrogeologica, ove richiesto dalla norma.

Allo scopo di impedire l'aumento del rischio nelle aree di pericolosità perimetrata, tutti i nuovi interventi, opere e attività, previsti dal Piano, ovvero assentiti dopo la sua approvazione, devono essere comunque tali da:

- migliorare o comunque non peggiorare le condizioni di sicurezza del territorio e di difesa del suolo;
- non costituire in nessun caso un fattore di aumento del rischio da dissesti di versante, attraverso significative e non compatibili trasformazioni del territorio nelle aree interessate;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0007</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 32 di 59	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-206

- c. non costituire elemento pregiudizievole all'attenuazione o alla eliminazione definitiva delle specifiche cause di rischio esistenti; e quindi alla sistemazione definitiva delle aree a rischio stesse né pregiudicare la realizzazione degli interventi previsti dalla pianificazione di bacino o dagli strumenti di programmazione provvisoria e urgente;
- d. garantire condizioni adeguate di sicurezza durante la permanenza del cantiere, in modo che i lavori si svolgano senza creare, neppure temporaneamente, un significativo aumento del livello di rischio o del grado di esposizione al rischio esistente;
- e. limitare l'impermeabilizzazione superficiale del suolo.

Per individuare le interferenze con i movimenti franosi censiti dal P.A.I. è stata utilizzata la "Carta della Pericolosità" allegata al Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico dei Bacini di Rilievo Regionale Abruzzesi "Fenomeni gravitativi e processi erosivi", ottenuta dalla sovrapposizione dei dati contenuti nella "Carta dell'Acclività", nella "Carta Geolitologica", nella "Carta Geomorfologica" e nella "Carta Inventario dei Fenomeni Franosi ed Erosivi", dalla quale si evince la tipologia, lo stato di attività e la pericolosità. Di seguito si riportano le interferenze con le aree a pericolosità geomorfologica cartografate nel P.A.I. sia per il rifacimento e sia per la dismissione.

**Tab. 8-1 Tratti con interferenze aree a pericolosità geomorfologica cartografate nel P.A.I. relative al metanodotto in rifacimento**

COMUNE	CLASSE DI PERICOLOSITA'	TIPOLOGIA DI FRANA	PROGRESSIVE CHILOMETRICHE	METODOLOGIA DI ATTRAVERSAMENTO
<b>Met. Cellino Attanasio – Pineto, DN 200 (8"), DP 75 bar</b>				
Atri	P1	Versante interessato da deformazioni superficiali lente	Da 7+735 a 7+770	Cielo Aperto
Pineto	P1	Corpo di frana di scorrimento rotazionale	Da 15+020 a 15+675	Cielo Aperto
	PS	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	15+285	Cielo Aperto
	PS	Orlo di scarpata di degradazione e/o di frana	15+810	Trenchless
	PS	Orlo di scarpata con influenza strutturale	15+840	Trenchless
	PS	Orlo di scarpata di degradazione e/o di frana	15+890	Trenchless
	P1	Corpo di frana di scorrimento rotazionale	Da 15+940 a 16+135	Trenchless
	P1	Corpo di frana di scorrimento rotazionale	Da 16+965 a 17+110	Cielo Aperto
	P3	Corpo di frana di scorrimento rotazionale	Da 17+790 a 18+080	Trenchless

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0007</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 33 di 59	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-206

COMUNE	CLASSE DI PERICOLOSITA'	TIPOLOGIA DI FRANA	PROGRESSIVE CHILOMETRICHE	METODOLOGIA DI ATTRAVERSAMENTO
	P3	Versante interessato da deformazioni superficiali lente	Da 18+095 a 18+260	Trenchless

COMUNE	CLASSE DI PERICOLOSITA'	TIPOLOGIA DI FRANA	PROGRESSIVE CHILOMETRICHE
Atri	PS	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	5+695
	P2	Versante interessato da deformazioni superficiali lente	Da 5+985 a 6+150
Pineto	P1	Versante interessato da deformazioni superficiali lente	Da 7+820 a 8+220
	P1	Corpo di frana di scorrimento rotazionale	Da 14+180 a 15+075
	P1	Corpo di frana di scorrimento rotazionale	Da 15+810 a 16+275
	P1	Corpo di frana di scorrimento rotazionale	Da 16+360 a 16+510
	P1	Corpo di frana di scorrimento rotazionale	Da 16+650 a 16+670
	P3	Corpo di frana di scorrimento rotazionale	Da 17+415 a 17+525
	P3	Versante interessato da deformazioni superficiali lente	Da 17+825 a 17+865
	P2	Corpo di frana di scorrimento rotazionale	Da 19+635 a 19+646

**Tab. 8-2 Tratti con interferenze aree a pericolosità geomorfologica cartografate nel P.A.I. relative al metanodotto in dismissione**

Le aree intercettate dal tracciato in progetto ricadono, dal punto di vista del vincolo geomorfologico, all'interno di fasce a pericolosità P3, P2 e P1.

Le aree a pericolosità P3 sono normate dall'art. 14 "Disciplina delle aree a pericolosità molto elevata (P3)", il quale prevede:

1. Fermo restando quanto disposto agli art. 9 e 10 del precedente Capo I delle Norme di Attuazione, nelle aree a pericolosità molto elevata sono consentiti esclusivamente:

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0007</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 34 di 59	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-206

- a. opere ed interventi finalizzati alla mitigazione del rischio e della pericolosità gravitativa ed erosiva;
  - b. opere urgenti realizzate dalle autorità di Protezione Civile o dalle autorità competenti, per la tutela di persone, beni ed attività in condizioni di rischio imminente;
  - c. attività di manutenzione delle opere di consolidamento e di risanamento idrogeologico esistenti;
  - d. interventi di ricostruzione e di riqualificazione del patrimonio naturale ed ambientale;
  - e. le opere strettamente necessarie alle attività di sfruttamento minerario ed idrogeologico di corpi rocciosi nel rispetto della normativa vigente e purché nell'ambito dello Studio di compatibilità idrogeologica, di cui all'Allegato E allegato alle Norme di Attuazione norme, si dimostri che l'attività di estrazione, produzione ed esercizio non alteri o incrementi le condizioni di instabilità in un intorno significativo dell'intervento e non contribuisca ad innescare fenomeni di subsidenza incompatibili con le finalità di tutela del presente Piano.
2. Nelle aree a pericolosità molto elevata è quindi vietato:
- a. realizzare nuove infrastrutture di trasporto e di servizi (strade, ferrovie, acquedotti, elettrodotti, metanodotti, oleodotti, cavi elettrici di telefonia, ecc.) fatti salvi i casi previsti nell'art. 16, lett. d);
  - b. realizzare opere pubbliche o di interesse pubblico, quali ospedali, scuole, edifici religiosi, ed altre opere di urbanizzazione secondaria, di edilizia residenziale pubblica, insediamenti produttivi, nonché le opere a rete a servizio di nuovi insediamenti previsti dai piani di insediamenti produttivi e dai piani di edilizia economica e popolare;
  - c. impiantare nuove attività di escavazione e/o prelievo, in qualunque forma e quantità, di materiale sciolto o litoide, fatta eccezione per le attività relative alla ricerca archeologica e per gli interventi finalizzati alla eliminazione della pericolosità idrogeologica;
  - d. impiantare qualunque deposito e/o discarica di materiali, rifiuti o simili;
  - e. realizzare opere private di canalizzazione di acque reflue;
  - f. qualsiasi tipo di intervento agro-forestale non compatibile con la fenomenologia del dissesto in atto;
  - g. in genere qualunque trasformazione dello stato dei luoghi, sotto l'aspetto morfologico, infrastrutturale ed edilizio, che non rientri tra gli interventi espressamente consentiti dagli art. 15 e 16.
3. Lo Studio di compatibilità idrogeologica, di cui all'Allegato E alle presenti norme, non è richiesto per gli interventi di cui al comma 1 lettere a), b), c) e d) del presente articolo; è richiesto per gli interventi di cui al comma 1 lettera e) del presente articolo.

Inoltre, l'art. 16 "Interventi consentiti in materia di infrastrutture pubbliche" prevede, tra gli altri:

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0007</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 35 di 59	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-206

1. Fermo restando le disposizioni generali per gli interventi non consentiti nelle aree perimetrare a pericolosità molto elevata da dissesti di versante, di cui al precedente art. 14, nelle aree perimetrare a pericolosità molto elevata sono consentiti esclusivamente:
  - a. la manutenzione ordinaria e straordinaria di infrastrutture a rete o puntuali;
  - b. la ricostruzione di infrastrutture a rete danneggiate o distrutte da calamità idrogeologiche, fatti salvi i divieti di ricostruzione stabiliti dall'articolo 3-ter del decreto legge n. 279/2000 convertito con modificazioni dalla legge n. 365/2000;
  - c. la ristrutturazione delle infrastrutture a rete e/o puntuali, destinate a servizi pubblici essenziali, non delocalizzabili e prive di alternative progettuali tecnicamente ed economicamente sostenibili, sempreché siano contestualmente realizzati tutti i lavori di consolidamento e stabilizzazione necessari e solo se detti lavori risultino sufficienti a mitigare il grado di pericolosità al di sotto di quello rilevato nel Piano e produrre un livello di rischio definitivo non superiore ad R2, sulla base dello studio di compatibilità idrogeologica appositamente previsto;
  - d. le nuove infrastrutture a rete previste dagli strumenti di pianificazione territoriale/urbanistica (provinciali, comunali, dei consorzi di sviluppo industriali o di altri Enti competenti) o da normative di legge, dichiarati essenziali, non delocalizzabili e prive di alternative progettuali tecnicamente ed economicamente sostenibili;
  - e. i nuovi sottoservizi a rete interrati lungo i tracciati stradali esistenti, ed opere connesse;
  - f. i nuovi attraversamenti di sottoservizi a rete;
  - g. gli interventi di allacciamento alle reti principali;
2. Lo Studio di compatibilità idrogeologica, di cui all'Allegato E alle presenti norme, non è richiesto per gli interventi di cui al comma 1 lettere a) del presente articolo; è richiesto per gli interventi di cui al comma 1 lettera b), c), d), e), f), g) e h) del presente articolo.

Le aree a pericolosità P2, invece, sono normate dall'art. 17 "Disciplina delle aree a pericolosità elevata (P2)", il quale prevede:

1. Fermo restando quanto disposto agli art. 9 e 10 del Capo I ed all'art. 14 del Capo II, nelle aree a pericolosità elevata P2 sono consentiti esclusivamente gli interventi ammessi nelle aree perimetrare a pericolosità P3, di cui gli art. 15 e 16 delle presenti norme, ed inoltre:
  - a. gli interventi di ristrutturazione edilizia, così come definiti dalla lettera d) dell'art. 3 del D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380, che non comportino incremento del carico urbanistico, e gli interventi di recupero a fini abitativi del patrimonio edilizio storico nelle forme consentite dagli strumenti urbanistici;
  - b. la realizzazione di parcheggi pertinenziali ai sensi dell'art. 9 della Legge 122/1989, a condizione che non comportino aumento della pericolosità e/o del

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0007</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 36 di 59	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-206

rischio, inteso quale incremento di uno o più fattori che concorrono a determinarlo, secondo la formulazione di riferimento contenuta nel D.P.C.M. 29.09.1998;

- c. gli interventi di edilizia rurale necessari per la conduzione aziendale;
  - d. manufatti, strutture di assistenza, di servizio e per il ristoro, esclusivamente riferiti ad attività per il tempo libero e la fruizione dell'ambiente, a condizione che si tratti di strutture mobili con misure di allertamento attivate;
  - e. l'installazione di pannelli termici e/o fotovoltaici che non comportino la realizzazione di strutture in elevazione.
2. Lo Studio di compatibilità idrogeologica, di cui all'Allegato E alle presenti norme, è richiesto per tutti gli interventi di cui al comma precedente.

Le aree a pericolosità P1, invece, sono normate dall'art. 18 "Disciplina delle aree a pericolosità moderata (P1)", il quale prevede:

1. Nelle aree a pericolosità moderata sono ammessi tutti gli interventi di carattere edilizio e infrastrutturale, in accordo con quanto previsto dagli Strumenti Urbanistici e Piani di Settore vigenti, conformemente alle prescrizioni generali di cui all'articolo 9.
2. I Comuni possono valutare la necessità di redazione dello Studio di compatibilità idrogeologica all'interno delle aree perimetrate quali aree a pericolosità moderata (P1).
3. Tutti gli interventi ammessi nelle aree perimetrate a pericolosità moderata da dissesti gravitativi ed erosivi:
  - a. sono realizzati con tipologie costruttive finalizzate alla riduzione della vulnerabilità delle opere e del rischio per la pubblica incolumità e, su dichiarazione del progettista, coerentemente con le azioni, le norme e la pianificazione degli interventi di emergenza di protezione civile previste dal presente Piano e dai piani di protezione civile comunali;
  - b. sono accompagnati da indagini geologiche e geotecniche, ai sensi del D.M. 11 marzo 1988, estese ad un ambito morfologico o un tratto di versante significativo;
4. Tutti gli interventi ammessi nelle zone delimitate a pericolosità moderata devono essere tali da non comportare aumento della pericolosità e/o del rischio, inteso quale incremento di uno o più fattori che concorrono a determinarlo, secondo la formulazione di cui al punto 2.1) del D.P.C.M. 29 settembre 1998.

Aree a Pericolosità da scarpata - Scarpate morfologiche (Ps)

2. In corrispondenza delle fasce di rispetto delle Scarpate, sono consentiti esclusivamente gli interventi di cui all'art. 14, gli interventi di cui all'art. 15 comma 1 (ad esclusione dei punti k e m), gli interventi di cui all'art. 16 comma 1 e gli interventi di cui all'art. 17 comma 1 delle presenti norme.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0007</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 37 di 59	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-206

3. La eliminazione delle condizioni di pericolosità costituisce, di fatto, eliminazione dei vincoli derivanti dall'applicazione dei precedenti commi del presente articolo.
4. Per scarpate con fronti consolidati artificialmente, con opere debitamente collaudate, all'interno delle fasce di rispetto, come definite al punto 5 dell'Allegato F alle presenti norme, sono consentiti gli interventi di cui al D.P.R. n. 380/01, art. 3 comma 1 lettere a), b), c), d), f) e gli ampliamenti di edifici esistenti solo per adeguamenti igienico-sanitari, adeguamenti alle normative e premi di cubature, laddove già previsto dallo strumento urbanistico vigente, limitatamente ad un massimo del 20% della volumetria esistente; per detti interventi, ad eccezione di quelli di cui alla lett. f, non è richiesto lo Studio di compatibilità idrogeologica.
5. Per scarpate con fronti inattivi o quiescenti, rivestiti da un manto spontaneo d'essenze arboree stabilizzanti, sono consentiti gli stessi interventi del precedente comma 4 del presente articolo; per detti interventi è richiesto lo Studio di compatibilità idrogeologica.

#### 8.1.2 Definizione e classificazione delle aree a Rischio

Il P.A.I. classifica inoltre i territori in funzione delle diverse condizioni di rischio nelle seguenti classi di pericolosità:

Il rischio R viene calcolato secondo la seguente formula

$$R = P \times W$$

Dove P è la pericolosità e W è il Valore degli elementi a rischio.

Questa definizione è comunque conforme al dettato della L. 267/98 e del successivo atto di indirizzo (D.P.C.M. 29.09.98) per i quali la mappatura delle aree a rischio deve essere eseguita sulla base della sovrapposizione delle forme ricavate dalla Carta della Pericolosità con la Carta degli Insediamenti Urbani ed Infrastrutturali.

Dalla seguente tabella si può notare come il rischio vari a seconda della classe di Pericolosità e dell'elemento di valore.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0007</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 38 di 59	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-206

ELEMENTO DI VALORE (W)	PERICOLOSITÀ (P)		
	P1	P2	P3
Aree agricolo-forestali	R1	R1	R1
Aree sottoposte a vincoli	R1	R1	R1
Aree di servizi pubblici e privati	R1	R1	R2
Infrastrutture di rilievo locale	R1	R1	R2
Ferrovie	R2	R2	R3
Aree con insediamenti produttivi e con impianti tecnologici	R2	R2	R3
Infrastrutture di rilievo nazionale o regionale	R2	R2	R3
Nuclei di edificazione diffusa	R2	R3	R4
Agglomerati urbani	R2	R3	R4

*Nota: Infrastrutture di rilievo locale = Strade di carattere locale (comunale e provinciale)  
 Infrastrutture di carattere nazionale o regionale = Strade di carattere regionale o nazionale (Statali e Autostrade), Elettrodotti, Gasdotti.*

**Fig. 8-3 Classi di Rischio**

Le classi di rischio sono suddivise in:

**R4 – molto elevato.** Per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi agli edifici e alle infrastrutture, la distruzione di attività socio-economiche.

**R3 – elevato.** Per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, l'interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche.

**R2 – medio.** Per il quale sono possibili danni minori agli edifici e alle infrastrutture che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche.

**R1 – moderato.** Per il quale i danni sociali ed economici sono marginali.

CLASSE DI RISCHIO	
	<b>R4 – Rischio Molto elevato</b> Per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi agli edifici e alle infrastrutture, la distruzione di attività socio-economiche.
	<b>R3 – Rischio Elevato</b> Per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, l'interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche.
	<b>R2 – Rischio Medio</b> Per il quale sono possibili danni minori agli edifici e alle infrastrutture che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche.
	<b>R1 – Rischio Moderato</b> Per il quale i danni sociali ed economici sono marginali.

**Fig. 8-4 Legenda della Carta del Rischio scala 1: 25.000**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0007</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 39 di 59	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-206

Di seguito si riportano le interferenze con le aree a rischio geomorfologico cartografate nel P.A.I. sia per il rifacimento (Tab. 8-3) e sia per la dismissione (Tab. 8-4).

COMUNE	CLASSE DI RISCHIO	CAUSA FRANA	PROGRESSIVE CHILOMETRICHE	METODOLOGIA DI ATTRAVERSAMENTO
ATRI	R1	Versante interessato da deformazioni superficiali lente	Da 7+739 a 7+775	Cielo Aperto
PINETO	R1	Corpo di frana di scorrimento rotazionale	Da 14+970 a 15+620	Cielo Aperto
	R1	Corpo di frana di scorrimento rotazionale	Da 15+910 a 15+950	Cielo Aperto
	R2	Corpo di frana di scorrimento rotazionale	Da 15+950 a 15+995	Trenchless
	R1	Corpo di frana di scorrimento rotazionale	Da 15+995 a 16+110	Trenchless
	R1	Corpo di frana di scorrimento rotazionale	Da 16+935 a 17+085	Trenchless
	R1	Corpo di frana di scorrimento rotazionale	Da 17+760 a 18+085	Trenchless
	R1	Versante interessato da deformazioni superficiali lente	Da 18+090 18+260	Cielo Aperto

**Tab. 8-3 Tratti con interferenze aree a rischio geomorfologico cartografate nel P.A.I. relative al metanodotto in rifacimento**

COMUNE	CLASSE DI RISCHIO	CAUSA FRANA	PROGRESSIVE CHILOMETRICHE
Atri	R1	Versante interessato da deformazioni superficiali lente	Da 5+980 a 6+155
	R1	Versante interessato da deformazioni superficiali lente	Da 7+840 a 8+010
	R2	Versante interessato da deformazioni superficiali lente	Da 8+010 a 8+220
Pineto	R1	Corpo di frana di scorrimento rotazionale	Da 14+180 a 14+74
	R2	Corpo di frana di scorrimento rotazionale	Da 14+745 a 14+795
	R1	Corpo di frana di scorrimento rotazionale	Da 14+795 a 14+860
	R2	Corpo di frana di scorrimento rotazionale	Da 14+860 a 15+025

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0007</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 40 di 59	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-206

R1	Corpo di frana di scorrimento rotazionale	Da 15+025 a 15+075
R1	Corpo di frana di scorrimento rotazionale	Da 15+805 a 16+275
R1	Corpo di frana di scorrimento rotazionale	Da 16+355 a 16+510
R1	Corpo di frana di scorrimento rotazionale	Da 16+645 a 16+670
R1	Corpo di frana di scorrimento rotazionale	Da 17+415 a 17+525
R1	Versante interessato da deformazioni superficiali lente	Da 17+825 a 17+865
R1	Corpo di frana di scorrimento rotazionale	Da 19+630 a 19+645

**Tab. 8-4 Tratti con interferenze aree a rischio geomorfologico cartografate nel P.A.I. relative al metanodotto in dismissione**

## 8.2 Interferenze con fenomeni franosi censiti nel progetto I.F.F.I.

Il Progetto I.F.F.I. (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia), realizzato dall'ISPRA e dalle Regioni e Province Autonome, fornisce un quadro dettagliato sulla distribuzione dei fenomeni franosi sul territorio italiano.

Dalla verifica delle eventuali interferenze tra l'opera in rifacimento e le frane cartografate dal Progetto IFFI si può riscontrare l'interferenza con una frana identificata come "scivolamento rotazionale / traslativo" in tre distinti tratti, rispettivamente compresi tra la progressiva 17+875 alla progressiva 17+970, tra il km 18+100 al km 18+105 e tra il km 18+120 al km 18+180. Questo attraversamento dell'area in frana è previsto mediante tecnologia trenchless.

Tale verifica è stata estesa anche agli allacciamenti in progetto e al tracciato da dismettere, dalla cui risultanza non sono emerse interferenze con aree IFFI.

## 8.3 Interferenze con aree a pericolosità e a rischio idraulico (P.S.D.A.)

Il Piano stralcio di Difesa delle Alluvioni (P.S.D.A.) in attuazione della Direttiva 2007/60/CE Distretto Appennino Centrale, individua e perimetra le aree di pericolosità idraulica attraverso la determinazione dei livelli corrispondenti a condizione di massima piena valutati con i metodi scientifici dell'idraulica.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0007</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 41 di 59	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-206

In tali aree di pericolosità idraulica il Piano ha la finalità di evitare l'incremento dei livelli di pericolo e rischio idraulico, impedire interventi pregiudizievoli per il futuro assetto idraulico del territorio, salvaguardare e disciplinare le attività antropiche, assicurare il necessario coordinamento con il quadro normativo e con gli strumenti di pianificazione e programmazione in vigore.

Il P.S.D.A. individua quattro classi di pericolosità idraulica:

- Molto elevata (P4):  $h_{50} > 1$  m (Tr=50 anni) oppure  $v_{50} > 1$  m/s (Tr=50 anni);
- Elevata (P3):  $1 \text{ m} > h_{50} > 0.5$  m (Tr=50 anni) oppure  $h_{100} > 1$  m (Tr=100 anni) oppure  $v_{100} > 1$  m/s (Tr=100 anni);
- Media (P2):  $h_{100} > 1$  m (Tr=100 anni);
- Moderata (P1):  $h_{200} > 0$  m (Tr=200 anni).

Inoltre, il P.S.D.A. disciplina anche le aree ed i tratti di corsi d'acqua caratterizzati da rilevante pericolosità idraulica. Per la definizione del rischio idraulico adottata viene esplicitata dalla grandezza che rappresenta la contemporanea presenza, all'interno della medesima area, di una situazione di pericolosità e di un danno potenziale, ben sintetizza il concetto di sovrapposizione tra ambiente naturale e attività antropiche, come grado di rischio idraulico molto elevato (R4), elevato (R3), medio (R2) e moderato (R1).

Il P.S.D.A. perimetra le aree a rischio idraulico, all'interno delle aree di pericolosità idraulica, esclusivamente allo scopo di individuare ambiti ed ordini di priorità tra gli interventi di riduzione dei rischi nonché allo scopo di segnalare aree di interesse per i piani di protezione civile.

COMUNE	CLASSE DI PERICOLOSITA'	PROGRESSIVE CHILOMETRICHE	METODOLOGIA DI ATTRAVERSAMENTO
<b>Met. Cellino Attanasio – Pineto DN 200 (8"), DP 75 bar</b>			
Atri	P1	Da 2+190 a 2+210	Cielo aperto
	P1	Da 2+635 a 2+680	Trenchless
	P1	Da 4+610 a 4+660	Cielo aperto
	P2	Da 4+660 a 4+710	Cielo aperto
	P3	Da 4+710 a 4+815	Cielo aperto
	P2	Da 4+815 a 4+830	Cielo aperto
	P3	Da 4+830 a 4+945	Cielo aperto
	P4	Da 4+945 a 5+000	Cielo aperto
	P3	Da 5+000 a 5+210	Cielo aperto
P4	Da 5+210 a 5+275	Cielo aperto	

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0007</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 42 di 59	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-206

COMUNE	CLASSE DI PERICOLOSITA'	PROGRESSIVE CHILOMETRICHE	METODOLOGIA DI ATTRAVERSAMENTO
<b>Met. Cellino Attanasio – Pineto DN 200 (8”), DP 75 bar</b>			
	P3	Da 5+275 a 5+345	Cielo aperto
	P2	Da 5+345 a 5+460	Cielo aperto
	P1	Da 5+460 a 5+510	Cielo aperto
Pineto	P2	Da 13+365 a 13+460	Cielo aperto
	P2	Da 13+470 a 13+700	Cielo aperto
	P4	Da 16+060 a 16+080	Trenchless
	P3	Da 16+080 a 17+755	Cielo aperto
	P4	Da 19+110 a 19+380	Trenchless / Cielo Aperto
	P3	Da 19+900 a 20+070	Cielo aperto
<b>Metanodotto Ricollegamento 6140 – Utenza Cardinali</b>			
Pineto	P3	Da 0+000 a 0+015	Cielo aperto

**Tab. 8-5 Tratti con interferenze aree a pericolosità idraulica relative ai metanodotti in progetto**

COMUNE	CLASSE DI PERICOLOSITA'	PROGRESSIVE CHILOMETRICHE
Atri	P1	Da 2+580 a 2+670
	P1	Da 4+575 a 4+625
	P2	Da 4+625 a 4+670
	P3	Da 4+670 a 4+735
	P4	Da 4+735 a 4+780
	P3	Da 4+780 a 4+795
	P2	Da 4+795 a 4+815
	P1	Da 4+815 a 4+830
Pineto	P1	Da 5+065 a 5+445
	P3	Da 13+265 a 13+350
	P3	Da 15+110 a 15+160
	P4	Da 15+160 a 15+185
	P3	Da 15+185 a 17+805
	P4	Da 18+745 a 19+015
P3	Da 19+485 a 19+770	

**Tab. 8-6 Tratti con interferenze aree a pericolosità idraulica relative al metanodotto in dismissione**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0007</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 43 di 59	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-206

L'intervento progettuale in oggetto, interferisce con le fasce di pericolosità idraulica molto elevata (P4), elevata (P3), media (P2) e moderata (P1).

La disciplina delle aree a pericolosità idraulica, sono normate dal Capo I (Norme generali per le aree di pericolosità idraulica) dall'art. 7 (Norme comuni per le aree di pericolosità idraulica P4, P3, P2 e P1) del Titolo II (Aree di Pericolosità Idraulica) delle Norme di Attuazione del Piano Stralcio Difesa Alluvioni (P.S.D.A.) redatto dall'Autorità dei Bacini di Rilievo Regionale dell'Abruzzo e del Bacino Interregionale del Fiume Sangro prevede:

1. Tutti i nuovi interventi, opere ed attività ammissibili nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata, elevata e media sono realizzati o iniziati subordinatamente alla presentazione dello studio di compatibilità idraulica di cui all'articolo 8, se richiesto dalle presenti norme.
2. Anche in applicazione dei paragrafi 3.1.a) e 3.1.b) del D.P.C.M. 29.09.1998, nelle aree di pericolosità idraulica sono consentiti esclusivamente gli interventi individuati dalle disposizioni degli articoli da 17 a 23, con inammissibilità di tutti gli altri, nel rispetto delle condizioni stabilite dallo studio di compatibilità idraulica ove richiesto. I divieti elencati negli articoli da 17 a 23 sono ribaditi soltanto a scopo esemplificativo, salvo quanto indicato all'articolo 19, comma 3.
3. Allo scopo di impedire l'aumento delle situazioni di pericolosità nelle aree di pericolosità idraulica perimetrate dal P.S.D.A. tutti i nuovi interventi, opere, attività previste dallo stesso P.S.D.A. ovvero assentiti dopo la sua approvazione devono essere comunque tali da:
  - a. non compromettere la riduzione delle cause di pericolosità, né la sistemazione idraulica a regime;
  - b. conservare o mantenere le condizioni di funzionalità dei corsi d'acqua, facilitare il normale deflusso delle acque ed il deflusso delle piene;
  - c. non aumentare il rischio idraulico;
  - d. non ridurre significativamente le capacità di laminazione o invasamento nelle aree interessate;
  - e. favorire quando possibile la formazione di nuove aree inondabili e di nuove aree permeabili;
  - f. salvaguardare la naturalità e la biodiversità degli alvei.
4. Gli interventi elencati nel presente Titolo II adottano normalmente le tecniche di realizzazione a basso impatto ambientale.
5. In caso di eventuali contrasti tra gli obiettivi degli interventi consentiti dalle presenti norme prevalgono quelli connessi alla sicurezza idraulica.
6. Le previsioni di interventi nelle aree di pericolosità idraulica consentiti dalle presenti norme in materia di edificazione, patrimonio edilizio, infrastrutture ed opere pubbliche, e in tutti gli altri settori disciplinati, cessano di avere efficacia nel caso che le norme o gli strumenti di gestione del territorio o urbanistici in vigore nella Regione Abruzzo prevedano una disciplina ancora più restrittiva. Nelle zone boscate, comprese in tutte le categorie di aree a pericolosità idraulica, è vietata ogni attività di trasformazione urbanistica compreso l'apertura di nuove strade che

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0007</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 44 di 59	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-206

non siano al servizio di attività agro-silvo-pastorali; dette strade dovranno, comunque, essere chiuse al traffico ordinario e non dovranno avere dimensioni eccedenti le esigenze connesse al transito di mezzi di servizio.

7. Gli enti locali che predispongono o integrano i propri piani di protezione civile tengono conto della perimetrazione delle aree di pericolosità idraulica.
8. I manufatti, le opere e le attività oggetto delle presenti prescrizioni, attraversati anche in parte dai limiti delle perimetrazioni del P.S.D.A. riguardanti aree a diversa pericolosità idraulica si intendono disciplinati dalle disposizioni più restrittive.
9. Nelle sole aree di pericolosità idraulica molto elevata ed elevata si applicano le prescrizioni di cui all'Allegato C alle presenti norme "Normativa tecnica per l'adeguamento e la costruzione di fabbricati, per usi diversi, nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata ed elevata. Criteri d'uso e prescrizioni tipologiche-abitative".

Nell'art. 8 "Studio di compatibilità idraulica", invece, vengono indicati le opere consentite nelle aree a pericolosità idraulica.

1. Salva diversa espressa specificazione, tutti i progetti proposti per l'approvazione nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata ed elevata ai sensi dei successivi Capi III e IV sono accompagnati da uno studio di compatibilità idraulica predisposto secondo i criteri indicati nel presente articolo.
2. Nelle aree di pericolosità idraulica media lo studio di compatibilità idraulica accompagna i progetti degli interventi proposti esclusivamente nei casi in cui è espressamente richiesto dalle norme del Capo IV;
3. Nessun progetto di intervento localizzato nelle aree di pericolosità idraulica P4, P3 e P2 può essere approvato dalla competente autorità di livello regionale, provinciale o comunale senza la preventiva approvazione del connesso studio di compatibilità idraulica, se richiesto. Lo studio è presentato, insieme al progetto preliminare, a cura del soggetto pubblico o privato che propone l'intervento ed è approvato dalle autorità competenti.

Gli interventi consentiti in materia di infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata (P4) sono normati dal Capo III, art. 17, 18 e 19 delle Norme di Attuazione del P.S.D.A.

Gli interventi consentiti nelle aree di pericolosità idraulica elevata (P3), media (P2) e moderata (P1) sono normati dal Capo IV, art. 20, 21 e 22 delle Norme di Attuazione del P.S.D.A.

Di seguito si riportano le interferenze dei metanodotti in progetto (Tab. 8-7) ed in dismissione (Tab. 8-8) con le aree a rischio idraulico.

	PROGETTISTA 	COMMESSA <b>5718</b>	UNITÀ <b>001</b>
	LOCALITÀ <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0007</b>	
	PROGETTO <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 45 di 59	Rev. <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-206

COMUNE	CLASSE DI RISCHIO	PROGRESSIVE CHILOMETRICHE
<b>Met. Cellino Attanasio – Pineto DN 200 (8”), DP 75 bar</b>		
ATRI	R1	Da 2+190 a 2+210
	R1	Da 2+635 a 2+680
	R1	Da 4+610 a 4+660
	R2	Da 4+660 a 4+705
	R3	Da 4+705 a 4+805
	R1	Da 4+805 a 4+830
	R2	Da 4+830 a 4+945
	R2	Da 4+945 a 5+000
	R2	Da 5+000 a 5+210
	R2	Da 5+210 a 5+275
	R2	Da 5+275 a 5+345
	R1	Da 5+345 a 5+460
	R1	Da 5+460 a 5+510
PINETO	R1	Da 13+365 a 13+460
	R1	Da 13+470 a 13+700
	R2	Da 16+060 a 16+080
	R2	Da 16+080 a 17+755
	R2	Da 16+300 a 17+745
	R2	Da 17+745 a 17+755
	R3	Da 19+110 a 19+165
	R1	Da 19+165 a 19+225
	R2	Da 19+225 a 19+380
	R2	Da 19+895 a 20+070
<b>Metanodotto Ricollegamento 6140 – Utenza Cardinali</b>		
	R2	Da 0+000 a 0+005
	R4	Da 0+005 a 0+015

**Tab. 8-7 Tratti con interferenze aree a rischio idraulico relative al metanodotto in rifacimento**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0007</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 46 di 59	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-206

COMUNE	CLASSE DI RISCHIO	PROGRESSIVE CHILOMETRICHE
ATRI	R1	Da 2+580 a 2+670
	R1	Da 4+575 a 4+625
	R2	Da 4+625 a 4+670
	R3	Da 4+670 a 4+795
	R2	Da 4+795 a 4+815
	R1	Da 4+815 a 4+830
	R1	Da 5+065 a 5+445
	R1	Da 5+240 a 5+445
PINETO	R4	Da 13+265 a 13+350
	R1	Da 15+110 a 15+120
	R3	Da 15+120 a 15+740
	R2	Da 15+740 a 16+680
	R4	Da 16+680 a 16+755
	R2	Da 18+755 a 17+575
	R4	Da 17+575 a 17+805
	R1	Da 18+745 a 18+795
	R2	Da 18+795 a 19+015
	R2	Da 19+485 a 19+695
	R4	Da 16+695 a 19+770

**Tab. 8-8 Tratti con interferenze aree a rischio idraulico relative al metanodotto in dismissione**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0007</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 47 di 59	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-206

## 9 CAMPAGNA GEOGNOSTICA

Ai fini della progettazione, nonché per lo sviluppo di studi specialistici, è stata eseguita una campagna di indagini geognostiche, articolata tra indagini geologiche/geotecniche, indagini geofisiche e prova di laboratorio geotecniche (per i campioni prelevati), finalizzata, oltre che alla ricostruzione litostratigrafica ed all'assetto idrogeologico locale, anche alla verifica ed alla definizione di alcuni fenomeni d'instabilità presenti lungo il tracciato.

Le indagini sono state eseguite al fine di acquisire elementi utili per la ricostruzione sia del modello geologico sia geotecnico dei terreni in corrispondenza delle aree di interesse progettuale, quali: attraversamenti delle principali infrastrutture viarie, dei corsi d'acqua, delle aree dove è prevista la realizzazione di impianti di linea relativi alla condotta in progetto e di tutte quelle aree in dissesto censite lungo il tracciato.

In particolare, per quanto concerne le indagini geofisiche (sismica a rifrazione, tomografie elettriche), le stesse vengono proposte per integrare le risultanze puntuali emerse dai sondaggi, mentre per definire la velocità delle onde di taglio verticali  $V_s$  dei primi 30 m di profondità ( $V_{seq}$ ) sono state effettuate prove M.A.S.W necessarie per la classificazione sismica dei differenti terreni secondo la normativa vigente (NTC 2018).

Elenco e tipologia delle indagini geognostiche, geofisiche, penetrometriche, prove di laboratorio e i risultati di tali indagini, sono riportati nella SPC. 5718-001-P-RT-D-0013.

	PROGETTISTA 	COMMESSA <b>5718</b>	UNITÀ <b>001</b>
	LOCALITÀ <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0007</b>	
	PROGETTO <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 48 di 59	Rev. <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-206

## 10 OPERE DI MITIGAZIONE E RIPRISTINI

In accordo con le esigenze progettuali di posizionare la condotta in aree stabili che ne garantiscano l'integrità nella fase di esercizio e quindi nel lungo periodo, sono state previste delle opere di sostegno e opere di sistemazione idraulica. Le prime consistono in palizzate, funzionali alla stabilità dei tratti di versanti intercettati dal metanodotto; le seconde, invece, consistono in trincee drenanti sotto e fuori condotta, rivestimento spondale in massi e canalette in c.a.

### 10.1 Opere di regimazione idraulica

Per ripristini di tipo idraulico si intendono quelle opere che hanno la funzione di regimare i corsi d'acqua al fine di evitare fenomeni di erosione spondale e di fondo.

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

La realizzazione di queste strutture lungo il tracciato di progetto interessa tutti quei corsi d'acqua caratterizzati da condizioni di regime idraulico significativo, sottoposti quindi a sollecitazioni cinetiche ed attività erosive dovuta al flusso della corrente fluviale.

#### Opere di regimazione idraulica longitudinali

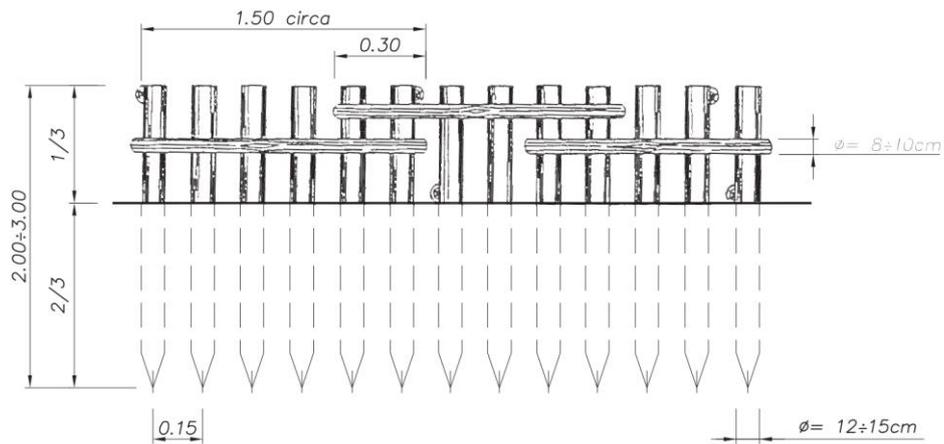
Nel progetto in esame si utilizzeranno nella fattispecie opere di consolidamento delle sponde come palizzate, ricostruzione spondale con rivestimento in massi e rivestimento in c.a.

Le palizzate svolgono un'azione attiva, cioè aumentano la scabrezza del terreno, ed un'azione passiva, in quanto determinano il trattenimento a tergo di grossa parte del materiale eroso superficialmente (Fig. 10.1). Per la loro costruzione si utilizza tondame, da conficcarsi nel terreno, del diametro variabile tra 12 e 15 cm a seconda del tipo di palizzata, alto da 2,0 a 3,0 m posto ad un interasse di 0,3 m. I pali, la cui estremità inferiore è sagomata a punta, fuoriescono dal terreno per una porzione variabile di circa 0,7-1,0 m.

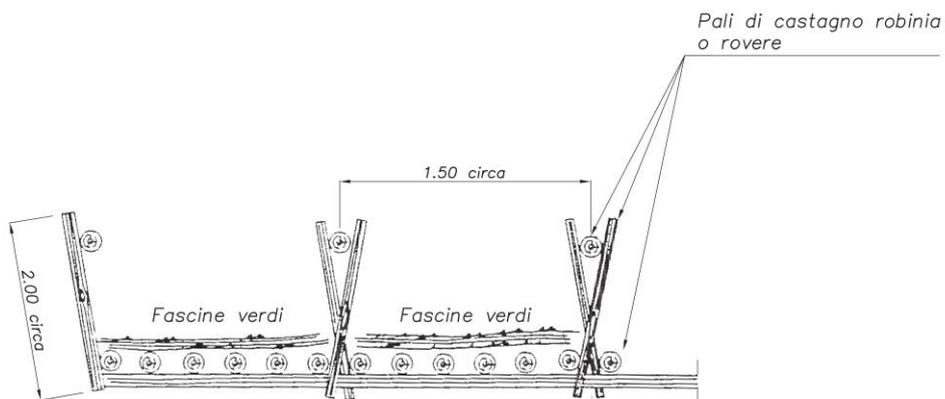
La parte fuori terra viene completata ponendo in opera, orizzontalmente, dei mezzi tronchi di rovere, robinia o castagno del diametro di 8-10 cm, lunghezza 2 metri e interasse di 0,5 m. Essi sono collegati ai pali verticali con filo di ferro zincato (DN 2,7 mm) e chiodi, a formare una parete compatta in modo da irrigidire la struttura. L'intervento può essere completato, inoltre, con la messa a dimora di talee o piantine radicate.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0007</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 49 di 59	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-206



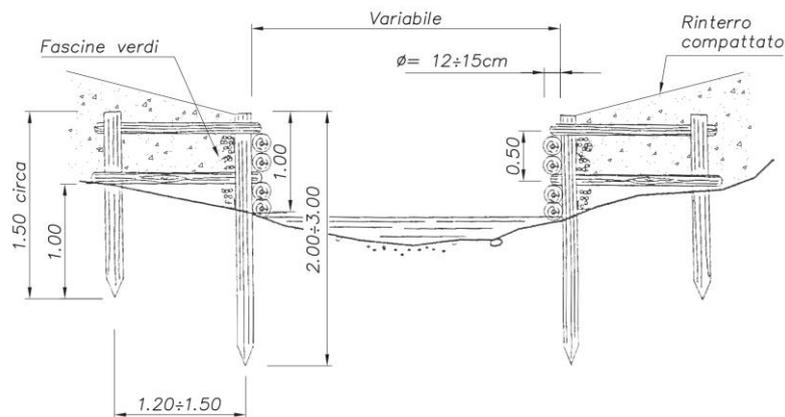
FRONTE DELLA PALIZZATA



PIANTA DELLA PALIZZATA

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0007</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 50 di 59	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-206



*SEZIONE TRASVERSALE AL FOSSO*

**Fig. 10.1: Palizzata in legno**

**Tab. 10.1: Opere di regimazione idraulica – Palizzate condotta in progetto**

Progressiva chilometrica	Comune	Località
1+790	Cellino Attanasio	Fosso
1+795	Cellino Attanasio	
7+170	Atri	Fosso Santa margherita
7+175	Atri	
8+370	Atri	Fosso
8+380	Atri	

**Tab. 10.2: Opere di regimazione idraulica – Palizzate condotta in dismissione**

Progressiva chilometrica	Comune	Località
1+795	Cellino Attanasio	Fosso
1+805	Cellino Attanasio	
7+405	Atri	Fosso Santa

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0007</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 51 di 59	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-206

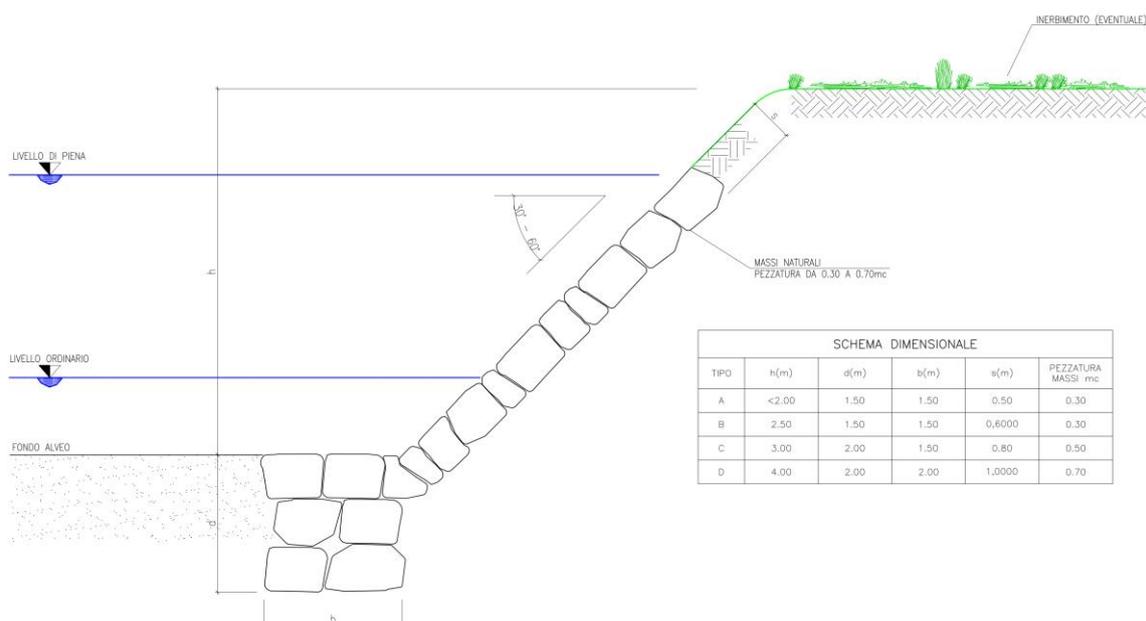
Progressiva chilometrica	Comune	Località
7+410	Atri	Margherita
8+590	Atri	Fosso
8+600	Atri	

Le difese spondali in massi, eseguite contro l'erosione delle sponde, saranno sagomate sulla base dei progetti che ne determineranno le dimensioni, nonché lo sviluppo della parte in elevazione e di appoggio del piano di fondazione.

La scelta delle dimensioni degli elementi che formano i rivestimenti deve essere fatta in funzione delle sollecitazioni meccaniche a cui verranno sottoposte in esercizio (sforzi di trascinamento dovuti alla corrente, sottopressioni idrauliche).

Le dimensioni degli elementi lapidei saranno maggiori rispetto a quelle che la corrente è in grado di trascinare a valle in occasione di piene caratterizzate da portate di adeguato tempo di ritorno.

Quando l'energia della corrente fluviale è poco rilevante, con condizioni di scarsa portata idraulica e/o di sponda poco elevata, è sufficiente realizzare solo la ricostruzione spondale con rivestimento in massi, che non assolve più alla funzione principale di sostegno e presidio idraulico, ma piuttosto di solo annullamento dell'azione erosiva al piede della scarpata spondale.



**Fig. 10.2: Ricostruzione spondale con rivestimento in massi.**

	PROGETTISTA 	COMMESSA <b>5718</b>	UNITÀ <b>001</b>
	LOCALITA' <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0007</b>	
	PROGETTO <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 52 di 59	Rev. <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-206

Nella seguente tabella vengono ricapitolati i posizionamenti dei rivestimenti in massi previsti.

**Tab. 10.3: Opere di regimazione idraulica – Ricostruzione spondale con rivestimento in massi condotta in progetto**

Progressiva chilometrica	Comune	Località
0+750	Cellino Attanasio	Fosso San Lorenzo
0+765	Cellino Attanasio	

**Tab. 10.4: Opere di regimazione idraulica – Ricostruzione spondale con rivestimento in massi condotta in dismissione**

Progressiva chilometrica	Comune	Località
0+760	Cellino Attanasio	Fosso San Lorenzo
0+775	Cellino Attanasio	

Per sezioni più contenute, nell'ordine di 1,5-2,5 m circa, il rivestimento può essere realizzato in c.a. (qualora già presente): in questo caso il rivestimento presenterà uno spessore di 5 cm armato con rete elettrosaldata.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0007</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 53 di 59	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-206

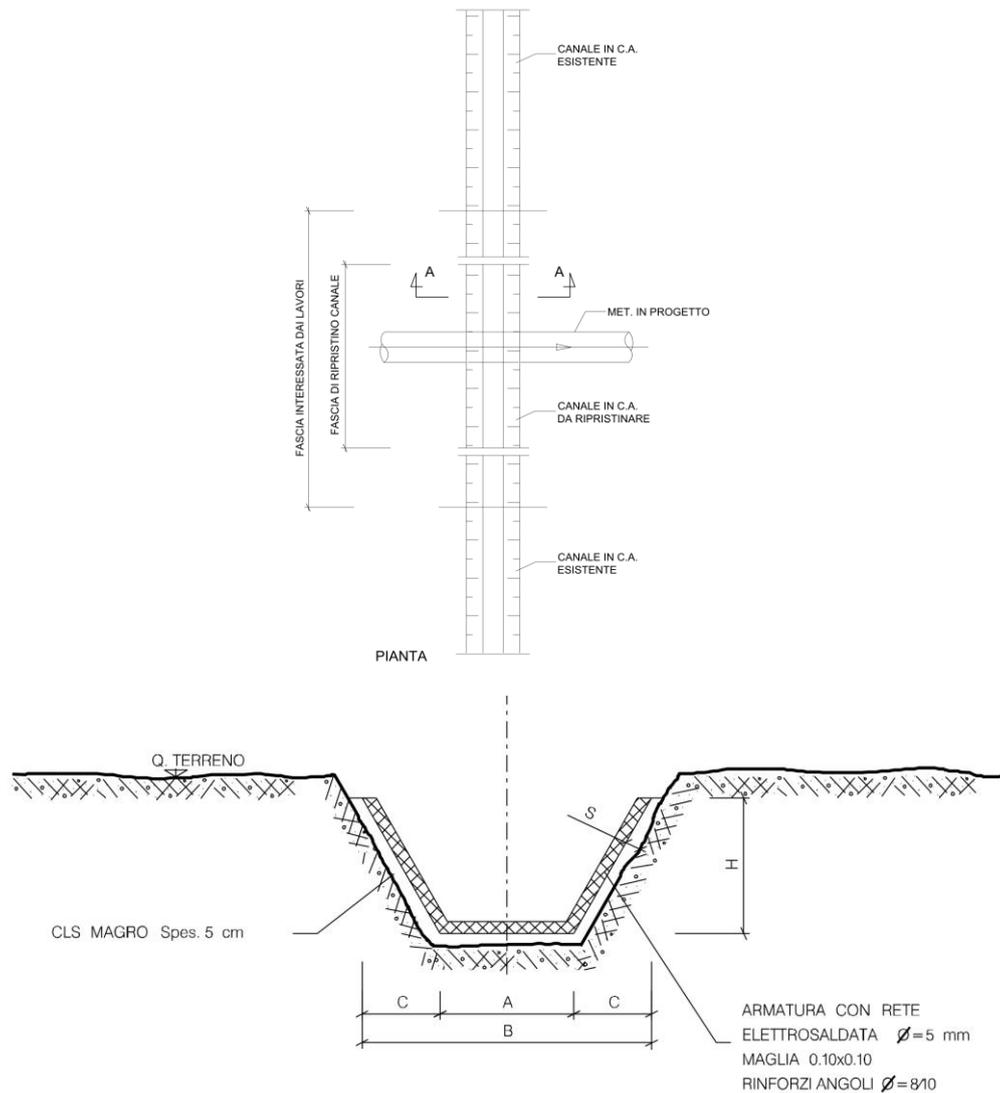


Fig. 10.3: Rivestimento in c.a.

Tab. 10.5: Opere di regimazione idraulica – Rivestimento in c.a. condotta in progetto

Progressiva chilometrica	Comune	Località
5+545	Atri	Canale in c.a.
13+400	Pineto	Canale in c.a.
14+215	Pineto	Canale in c.a.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0007</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 54 di 59	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-206

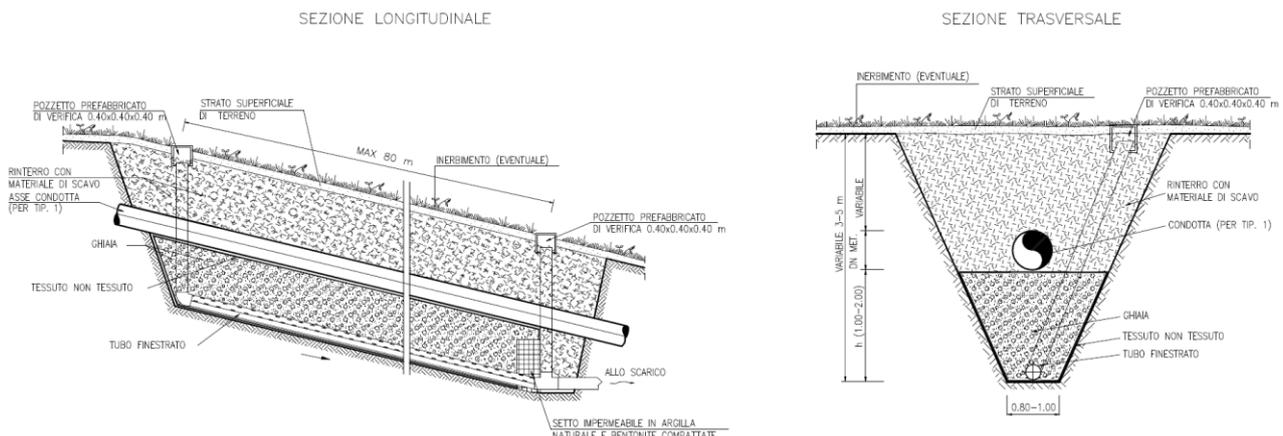
## 10.2 Opere di drenaggio

I drenaggi profondi sono essenzialmente delle trincee riempite con materiali aridi, opportunamente selezionati e sistemati, aventi lo scopo di captare e convogliare le acque del sottosuolo, consolidando i terreni circostanti e stabilizzando quindi aree predisposte all'instabilità.

Le trincee drenanti sono delle strutture allungate disposte in genere parallelamente alla linea di massima pendenza del versante, con profondità limitate, possono raggiungere i 3-5 m, e larghezze di poco inferiori o pari al metro (0,80 – 1,00). Possono essere realizzate al di sotto della condotta in esame o indipendentemente da essa, ovvero fuori condotta, in altre zone che necessitano il drenaggio.

Il corpo drenante è costituito da una massa filtrante formata da ghiaia lavata a granulometria uniforme (diametro minimo 6 mm, diametro massimo 60 mm), avvolta da tessuto non tessuto e praticamente esente da frazioni limose e/o argillose.

Lo scorrimento dell'acqua avviene dentro tubi in P.V.C. ( $\varnothing$  100-200 mm) disposti sul fondo del drenaggio, con fessure longitudinali limitate dalla semicirconferenza superiore del tubo stesso. Nella parte terminale dei dreni viene realizzato un setto impermeabile, costituito da un impasto di bentonite ed argilla.



**Fig. 10.4: Trincea drenante.**

Nel caso in cui lo scavo della trincea venga ad interessare litologie dotate di buone caratteristiche geomeccaniche e tali da non mostrare propensione ai suddetti fenomeni di dissesto, è prevista, soprattutto nei tratti acclivi più lunghi, la realizzazione, ad intervalli più o meno regolari, di segmenti di letto di posa drenante, consistenti in uno strato di ghiaia di spessore minimo di 0,40 m, posto sul fondo dello scavo e rivestito con un foglio di tessuto non tessuto con funzione di filtro. Detti manufatti hanno il compito di raccogliere e smaltire

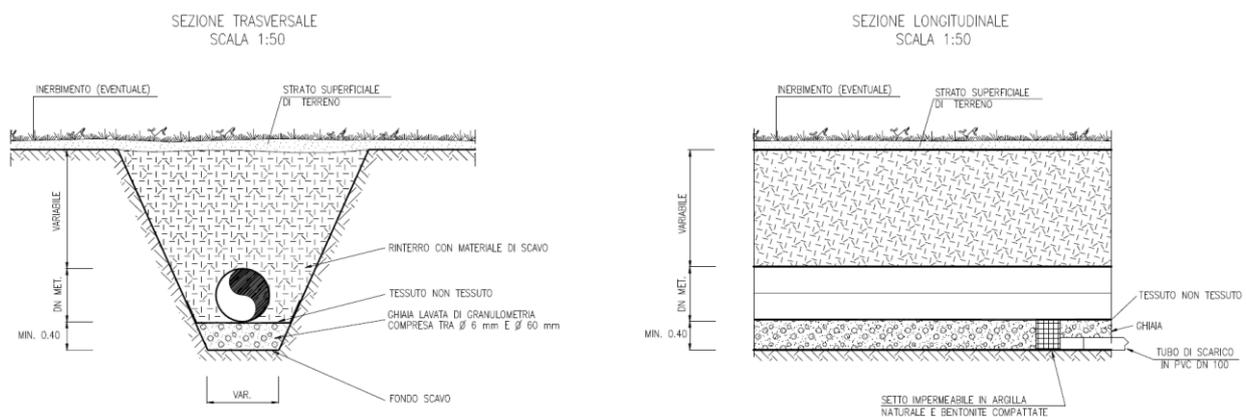
	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0007</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 55 di 59	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-206

le acque di infiltrazione che tendono a convogliarsi lungo la trincea di scavo in cui è alloggiata la condotta.

Lo scarico dei dreni (previsto ogni 80 m), realizzato mediante un tubo in PVC ( $\varnothing$  100 mm), coincide per quanto possibile con impluvi naturali o comunque preesistenti e viene intestato in un piccolo gabbione o altro manufatto di protezione.

Lungo la linea di progetto, segmenti di letto di posa drenante sono stati ubicati in tutti quei tratti, generalmente piuttosto lunghi, dove si configurano condizioni morfometriche di pendenza accentuata.



**Fig. 10.5: Letto di posa drenante.**

Di seguito le tabelle riassuntive delle opere di drenaggio inserite lungo il metanodotto in progetto.

**Tab. 10.6: Opere di drenaggio**

Opera di drenaggio	Progressiva chilometrica	Comune	Località
Letto di posa drenante	Da km 5+890 a km 6+290	Atri	Masseria Recanatini
	Da km 15+100 a km 15+520	Pineto	Masseria Torinese
Trincea drenante fuori condotta	Da km 5+890 a km 6+295	Atri	Masseria Recanatini

	PROGETTISTA 	COMMESSA <b>5718</b>	UNITÀ <b>001</b>
	LOCALITÀ <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0007</b>	
	PROGETTO <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 56 di 59	Rev. <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-206

### 10.3 Ripristini vegetazionali

Inoltre, in relazione alle caratteristiche pedologiche e climatiche del territorio attraversato dalle condotte in progetto, sono stati previsti ripristini vegetazionali, i quali constano nell'impiego di tipologie vegetazionali, suddivise in inerbimenti e rimboschimenti.

Per quanto concerne gli inerbimenti, si ipotizza l'utilizzo di due tipologie di miscuglio (Tipo A su zone pianeggianti o subpianeggianti e Tipo B in zone acclivi o dove si riscontri la necessità di stabilizzare il seme al terreno) riportati nelle tabelle seguenti (vedi Tab. 10.7).

**Tab. 10.7 - Miscuglio di semi per inerbimento**

<b>Specie</b>	<b>%</b>
<i>Dactylis glomerata</i> (Erba mazzolina)	15
<i>Lolium perenne</i> (Loietto perenne)	10
<i>Bromus erectus</i> (Forasacco eretto)	10
<i>Brachypodium rupestre</i> (Paleo rupestre)	10
<i>Festuca arundinacea</i> (Festuca rossa)	10
<i>Achillea millefolium</i> (Achillea millefoglie)	5
<i>Medicago lupulina</i> (Erba medica selvatica)	10
<i>Trifolium incarnatum</i> (Trifoglio incarnato)	5
<i>Daucus carota</i> (Carota selvatica)	5
<i>Sanguisorba minor</i> (Salvastrella minore)	5
<i>Lotus corniculatus</i> (Ginestrino)	15
<b>Totale</b>	<b>100</b>

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

- 1<sup>a</sup> tipologia: Vegetazione ripariale (vedi Tab. 10.8);
- 2<sup>a</sup> tipologia: Vegetazione arborea ed arbustiva dei boschi termofili di roverella (vedi Tab. 10.9);
- 3<sup>a</sup> tipologia: Vegetazione arborea ed arbustiva delle formazioni a robinia (vedi Tab. 10.10).

**Tab. 10.8 - Vegetazione ripariale igrofila a pioppo nero e robinia.**

	PROGETTISTA 	COMMESSA <b>5718</b>	UNITÀ <b>001</b>
	LOCALITÀ <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0007</b>	
	PROGETTO <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 57 di 59	Rev. <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-206

Specie arboree	%	Specie arbustive	%
<i>Populus alba</i>	5	<i>Salix purpurea</i>	10
<i>Populus nigra</i>	25	<i>Sambucus nigra</i>	10
<i>Ulmus minor</i>	10	<i>Cornus sanguinea</i>	10
<i>Fraxinus angustifolia Vahl subsp. oxycarpa</i>	5	<i>Euonymus europaeus</i>	5
<i>Salix alba</i>	10	<i>Carpinus orientalis</i>	5
		<i>Ligustrum vulgare</i>	5
<b>Totale</b>	<b>55</b>		<b>45</b>

Tab. 10.9 - Vegetazione arborea ed arbustiva per i boschi termofili di roverella.

Specie arboree	%	Specie arbustive	%
<i>Quercus pubescens</i>	25	<i>Laurus nobilis</i>	10
<i>Quercus ilex</i>	10	<i>Rhamnus alaternus</i>	10
<i>Fraxinus ornus</i>	5	<i>Viburnum tinus</i>	10
<i>Acer campestre</i>	5	<i>Phyllirea latifolia</i>	10
<i>Sorbus domestica</i>	5	<i>Crataegus monogina</i>	5
		<i>Ligustrum vulgare</i>	5
<b>Totale</b>	<b>50</b>		<b>50</b>

Tab. 10.10 - Vegetazione arborea ed arbustiva per i popolamenti a robinia.

Specie arboree	%	Specie arbustive	%
<i>Fraxinus ornus</i>	20	<i>Carpinus orientalis</i>	10
<i>Ulmus minor</i>	10	<i>Euonymus europaeus</i>	10
<i>Celtis australis</i>	10	<i>Prunus spinosa</i>	10
<i>Acer campestre</i>	10	<i>Sambucus nigra</i>	10
		<i>Cornus sanguinea</i>	10
<b>Totale</b>	<b>50</b>		<b>50</b>

Per l'ubicazione delle opere di mitigazione e dei ripristini si rimanda alle cartografie "Carta delle opere di mitigazione e ripristini" (Doc. 5717-001-P-PG-D-1050), mentre per lo schema di intervento delle opere di contenimento e di quelle idrauliche si rimanda agli allegati al progetto (v. STD).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0007</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 58 di 59	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-206

## 11 CONCLUSIONI

L'area interessata dai tracciati dei metanodotti in progetto ed in via di dismissione risulta prevalentemente caratterizzata da terreni sabbiosi e ghiaiosi olocenici appartenenti, nel primo tratto di parallelismo col fiume Vomano, ai terrazzi alluvionali del fiume stesso ed al subsistema di "Castelnuovo Vomano" rappresentato da depositi alluvionali eteropici a depositi di conoide caratterizzati da sabbie e ghiaie in matrice prevalentemente sabbiosa. Nel tratto di percorrenza parallelo alla fascia costiera i tracciati in progetto e da rimuovere attraversano depositi olocenici di spiaggia e coltri eluvio-colluviali.

Nei tratti in cui il metanodotto attraversa le aree collinari che si affacciano sul fondovalle, esso percorre la formazione di Mutignano (**FMT<sub>a</sub>**), in particolare l'associazione pelitica, costituita principalmente da argille marnose grigie grossolanamente stratificate, internamente laminate, contenenti livelli da millimetrici a centimetrici di silt e sabbie fini.

In generale, i corpi geologici affioranti nell'area hanno dato luogo a rilievi collinari con pendenza da debole a moderata, spesso interessati da fenomeni di dissesto lungo i versanti. Il disequilibrio morfologico lungo i versanti è generalmente innescato da processi erosivi di scalzamento al piede ad opera del fiume e dei suoi affluenti ma è spesso favorito dall'imbibizione di acqua meteorica nei litotipi argillosi.

In generale, nelle aree su cui insistono i tracciati in progetto e da dismettere risultano presenti in gran parte fenomeni gravitativi, censiti nel P.A.I. (Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico dei Bacini Idrografici di Rilievo Regionale Abruzzesi e del Bacino Interregionale del Fiume Sangro) e nell'I.F.F.I. (Inventario Fenomeni Franosi Italiano), identificati soprattutto da deformazioni superficiali (es. colamenti, soliflussi, fenomeni di erosione idrica diffusa spesso incanalata) ed anche a fenomeni più profondi caratterizzati da frane di scorrimento.

La consultazione del P.A.I ha consentito di determinare, inoltre, interferenze legate ad aree a rischio e a pericolosità idraulica, rispettivamente riscontrate nei tratti di percorrenza lungo la valle del fiume Vomano e nel tratto di parallelismo con la costa.

La presenza delle aree in frana ha condizionato le scelte progettuali ed in particolare per il loro superamento, si è optato all'utilizzo di tecnologie trenchless al fine di non interferire direttamente con queste aree.

Nei tratti in cui il tracciato in progetto interferisce direttamente con aree classificate instabili, si è provveduto alla progettazione di opere di drenaggio al fine di allontanare le acque superficiali ed evitare l'innescò di movimenti gravitativi.

Inoltre, è stata prevista una campagna geognostica a supporto della progettazione per la quale si rimanda alla consultazione del Doc. 5718-001-P-PG-D-1038 "Carta delle indagini geotecniche e geofisiche (1:10.000)".

Pertanto, sulla base di quanto sopra affermato, l'opera in oggetto risulta compatibile sia dal punto di vista geologico-geomorfologico ed idrologico e con i Piani di Assetto Idrogeologico.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5718</b>	<b>UNITÀ</b> <b>001</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE ABRUZZO</b>	<b>SPC. P-RT-D-0007</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>METANODOTTO CELLINO ATTANASIO - PINETO</b>	Pagina 59 di 59	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. EN: P20IT04025-PPL-RE-110-206

## 12 ALLEGATI

- ALLEGATO 1: Carta geologica, geomorfologica e geologico-strutturale
  - 5718-001-P-PG-D-1034
  - 5718-001-D-PG-D-1029
- ALLEGATO 2: PAI – Carta della pericolosità da frana
  - 5718-001-P-PG-D-1025
  - 5718-001-D-PG-D-1004
- ALLEGATO 3: PAI - Carta del rischio da frana
  - 5718-001-P-PG-D-1026
  - 5718-001-D-PG-D-1005
- ALLEGATO 4: PAI – Carta della pericolosità idraulica
  - 5718-001-P-PG-D-1027
  - 5718-001-D-PG-D-1006
- ALLEGATO 5: PAI - Carta del rischio idraulico
  - 5718-001-P-PG-D-1028
  - 5718-001-D-PG-D-1007
- ALLEGATO 6: Carta dei dissesti PAI e IFFI
  - 5718-001-P-PG-D-1029
  - 5718-001-D-PG-D-1008
- ALLEGATO 7: Carta delle indagini geognostiche e geofisiche
  - 5718-001-P-PG-D-1038
- ALLEGATO 8: Carta delle opere di mitigazione e ripristino
  - 5718-001-P-PG-D-1050
  - 5718-001-D-PG-D-1018

## 13 ANNESSI

- ANNESSO 1: Documentazione fotografica