

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate  DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 1 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

**GASDOTTI:**

**LUCERA – SAN PAOLO DI CIVITATE**  
**Tratto LUCERA-FOGGIA (TRATTO 1)**  
**DN 300 (12”), DP 75 bar**

**LUCERA – SAN PAOLO DI CIVITATE**  
**Tratto FOGGIA-SAN SEVERO (TRATTO 2)**  
**DN 300 (12”), DP 75 bar**

**LUCERA – SAN PAOLO DI CIVITATE**  
**Tratto SAN SEVERO-APRICENA (TRATTO 3)**  
**DN 300 (12”), DP 75 bar**

**LUCERA – SAN PAOLO DI CIVITATE**  
**Tratto APRICENA-SAN PAOLO DI CIVITATE (TRATTO 4)**  
**DN 300 (12”), DP 75 bar**

**BRETELLA 1 in Comune di Foggia**  
**DN 100 (4”), DP 75 bar**

**BRETELLA 2 in Comune di San Severo**  
**DN 100 (4”), DP 75 bar**

**BRETELLA 3 in Comune di Apricena**  
**DN 100 (4”), DP 75 bar**

**RELAZIONE GEOLOGICA DI DETTAGLIO**



0	Emissione per Enti	A. Tiesi	G. Vecchio	A. Spadacini	09/04/2021
<b>Rev.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Elaborato</b>	<b>Verificato</b>	<b>Approvato</b>	<b>Data</b>

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate  DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 2 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

## INDICE

<b>1</b>	<b>GENERALITÀ</b>	<b>4</b>
	1.1 Introduzione	4
	1.2 Quadro Normativo	6
<b>2</b>	<b>GEOLOGIA DEL TERRITORIO</b>	<b>8</b>
	2.1. Lineamenti geologici generali	8
	2.2. Lineamenti strutturali	11
	2.3. Faglie attive e capaci	12
	2.4. Database D.I.S.S.	17
<b>3</b>	<b>GEOMORFOLOGIA DEL TRACCIATO</b>	<b>20</b>
	3.1 Situazione geomorfologica dei tracciati	20
	3.2 Criticità geomorfologiche dei tracciati	34
<b>4</b>	<b>INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO</b>	<b>40</b>
	4.1 Inquadramento idrogeologico generale	40
	4.2 Complessi idrogeologici locali	43
<b>5</b>	<b>INTERAZIONE DELL'OPERA CON AREA A PERICOLOSITA' IDROGEOLOGICA</b>	<b>45</b>
	5.1 Piano per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) e Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (P.G.R.A.)	45
	5.2 Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (I.F.F.I.)	51
	5.3 Interazione dell'opera con aree P.A.I. e P.G.R.A.	51
	5.4 Interazione delle opere con il progetto Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (I.F.F.I.)	60
<b>6</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE LITOSTRATIGRAFICA E GEOTECNICA</b>	<b>61</b>
	6.1 Sondaggi geognostici	62
	6.2 Prove geotecniche in situ	65
	6.3 Prelievo di campioni e prove di laboratorio	67
	6.4 Prove penetrometriche dinamiche continue (D.P.S.H.)	71

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate  DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 3 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

6.5	Prospezioni geofisiche	71
<b>7</b>	<b>CONCLUSIONI</b>	<b>74</b>
<b>8</b>	<b>ALLEGATI E ANNESSI</b>	<b>77</b>
<b>9</b>	<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>79</b>

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 4 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

## 1 GENERALITÀ

### 1.1 Introduzione

Lo studio geologico cui si riferisce la presente relazione rientra nell'ambito della realizzazione del “Metanodotto Lucera-San Paolo di Civitate DN 300 (12”), DP 75 bar” ed opere connesse, il quale si sviluppa all'interno della Regione Puglia ed ha lo scopo di assicurare il collegamento e la fornitura di gas naturale del bacino d'utenza della zona della Capitanata.

Il gasdotto principale si sviluppa per un totale di circa 70 km partendo dal collegamento alla rete esistente in prossimità di Lucera, sviluppandosi dapprima in direzione di Foggia, poi in direzione nord in parallelo all'autostrada A14 fino ad Apricena, infine in direzione ovest si va a ricollegare alla rete SGI esistente nel comune di San Paolo Civitate.

La condotta principale è stata suddivisa in quattro tratti. Nello specifico, si avrà:

- Metanodotto Lucera-San Paolo di Civitate DN 300 (12”), DP 75 bar Tratto 1 Lucera-Foggia, avente una lunghezza di 19+930 chilometri;
- Metanodotto Lucera-San Paolo di Civitate DN 300 (12”), DP 75 bar Tratto 2 Foggia-San Severo, avente lunghezza di 11+000 chilometri;
- Metanodotto Lucera-San Paolo di Civitate DN 300 (12”), DP 75 bar Tratto 3 San Severo-Apricena, avente una lunghezza di 19+944 chilometri;
- Metanodotto Lucera-San Paolo di Civitate DN 300 (12”), DP 75 bar Tratto 4 Apricena-San Paolo di Civitate, avente una lunghezza di 19+470 chilometri.

Oltre ai quattro tratti della linea principale, sono previste n. 3 bretelle aventi diametro DN 100 (4”), DP 75 bar che si sviluppano per una lunghezza complessiva di circa 22 chilometri e così suddivise:

- Metanodotto Bretella 1 DN 100 (4”), DP 75 bar, avente una lunghezza di 8+525 chilometri;
- Metanodotto Bretella 2 DN 100 (4”), DP 75 bar, avente una lunghezza di 6+709 chilometri;
- Metanodotto Bretella 3 DN 100 (4”), DP 75 bar, avente una lunghezza di 6+658 chilometri.

Il progetto in questione coinvolge nello specifico:

- n. 1 Regione (Puglia);
- n. 1 Provincia (Foggia);
- n. 5 Comuni (Lucera, Foggia, San Severo, Apricena e San Paolo di Civitate).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate  DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 5 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

Gli interventi in progetto si sviluppano all'interno della Regione Puglia e, in particolare, interessano la provincia di Foggia, con andamento senso gas:

- ovest-est nel tratto Lucera-Foggia (Tratto 1);
- sud-nord nei tratti Foggia-San Severo (Tratto 2) e San Severo-Apricena (Tratto 3);
- est-ovest nel tratto Apricena-San Paolo di Civitate (Tratto 4).

Le tre bretelle, invece, si sviluppano, con andamento senso gas prevalentemente ovest-est, la Bretella 1 e la Bretella 3, mentre la Bretella 2 si sviluppa con andamento sud/ovest-nord/est.

Inoltre, l'opera in progetto sarà resa piggiabile mediante la realizzazione di n. 4 stazioni di lancio e ricevimento pig.

Lo scopo del presente documento è la caratterizzazione dell'assetto geologico e geomorfologico dell'area interessata dai tracciati dei metanodotti in progetto ricadenti nei territori di pertinenza della Regione Puglia, nonché quello di individuare le eventuali opere di protezione e/o di ripristino da realizzare in seguito alla costruzione dell'opera al fine di salvaguardare lo stato dei luoghi.

Per la definizione della successione stratigrafica del terreno, nonché per l'individuazione delle caratteristiche geologiche e morfologiche dell'area in esame, sono stati effettuati sopralluoghi mirati ad osservare le litologie affioranti lungo il tracciato della condotta. Tali attività, unitamente alle informazioni di carattere bibliografico reperite ed acquisite tramite la consultazione delle cartografie esistenti, hanno permesso di definire la situazione geologica di superficie, l'assetto geomorfologico e idrogeologico delle zone interessate dall'opera.

Inoltre, relativamente alla caratterizzazione della litostratigrafia ed elastomeccanica del sottosuolo è stata condotta una mirata campagna di indagini geognostiche, costituite da sondaggi a carotaggio continuo, prove penetrometriche dinamiche continue e prospezioni sismiche a rifrazione.

Le indagini eseguite hanno consentito di ricostruire il modello geologico e geotecnico dei siti investigati e di individuare soluzioni progettuali per quei tratti particolari, caratterizzati o da criticità geomorfologiche o da eventuali opere in c.a., al fine di indirizzare le scelte progettuali in merito alla tipologia e alla geometria delle opere da realizzare.

In particolare, sono stati delineati i principali litotipi geologici e i dissesti gravitativi, nonché le forme che caratterizzano i rari rilievi collinari presenti sul territorio e sono state delineate le principali forme caratteristiche delle aree sub-pianeggianti e dei fondivalle alluvionali, quali i terrazzi, gli orli di scarpata, ecc.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate  DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 6 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

## 1.2 Quadro Normativo

Per la realizzazione della relazione in oggetto è stata presa in considerazione la vigente normativa tecnica con le seguenti disposizioni:

- Legge n. 64 del 02 febbraio 1974 “Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche e successive integrazioni “;
- A.G.I.–Associazione Geotecnica Italiana “Raccomandazioni sulla programmazione e esecuzione delle indagini geotecniche, 1977”;
- Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 24 gennaio 1986 “Norme Tecniche relative alle costruzioni antisismiche”;
- Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 11 marzo 1988 “Norme Tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l’esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione”;
- Legge n. 109 del 11 febbraio 1994 “Legge Quadro in materia di lavori pubblici (Legge Merloni)”;
- A.G.I.–Associazione Geotecnica Italiana “Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio, 1994”;
- Circolare n. 218/24/3 del 09 gennaio 1996 “Legge 2 febbraio 1974, n. 64. Decreto del Ministro dei lavori Pubblici 11 marzo 1988. Istruzioni applicative per la redazione della relazione geologica e della relazione geotecnica”;
- Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 16 gennaio 1996 “Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche”;
- Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”.
- Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3316 del 02 ottobre 2003 “Modifiche ed integrazioni all’Ordinanza del presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20.03.2003 recante Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”.
- Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3431 del 03 maggio 2005 “Ulteriori modifiche ed integrazioni all’Ordinanza del presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20.03.2003 recante Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”.
- Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3519 del 28 aprile 2006 “Criteri generali per l’individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l’aggiornamento degli elenchi delle medesime zone”.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate  DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 7 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

- Circolare del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici “Pericolosità sismica e Criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale (Allegato al voto n. 36 del 27 luglio 2007)”;
- Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 17 gennaio 2018 “Aggiornamento delle “Norme Tecniche per le costruzioni”;
- Circolare applicativa del Ministero delle Infrastrutture e dei trasporti n. 7 del 21 gennaio 2019 “Istruzioni per l’applicazione dell’Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018;
- Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico (P.A.I.) Autorità di Bacino della Regione Puglia approvato con Delibera del Comitato Istituzionale n. 39 del 30 novembre 2005;
- Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (P.G.R.A.) con Decreto del Segretario Generale n. 540 del 13 ottobre 2020 avente per oggetto “Adozione Misure di Salvaguardia relative alle aree soggette a modifica di perimetrazione e/o classificazione della pericolosità e rischio dei Piani di Assetto Idrogeologico configurate nei progetti di varianti di aggiornamento dei P.A.I. alle nuove mappe del P.G.R.A”.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate  DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 8 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

## 2 GEOLOGIA DEL TERRITORIO

### 2.1. Lineamenti geologici generali

Dal punto di vista geologico l'area in esame ricade nel Tavoliere di Puglia, il quale presenta un territorio per la maggior parte pianeggiante con larga estensione di forme collinari, mentre marginalmente risulta la presenza di rilievi montuosi rilegati alla zona del Gargano e del Subappennino dauno.

Il Tavoliere di Puglia rappresenta il settore settentrionale della Fossa Bradanica, limitato ad ovest dal Subappennino dauno e ad est dal Promontorio del Gargano.

La Fossa Bradanica è caratterizzata nel corso del Pliocene e del Quaternario da due distinte fasi evolutive, ossia da una marcata subsidenza e da un sollevamento che iniziò alla fine del Pleistocene inferiore esplicandosi nel Pleistocene medio-superiore. Dal punto di vista regionale, la subsidenza plio-pleistocenica è segnata dalla sedimentazione della Formazione della Calcarenite di Gravina che passa verso l'alto e lateralmente ad una spessa successione siltoso-argilloso-sabbiosa, le cosiddette argille subappennine, mentre il sollevamento del Pleistocene medio e superiore è, invece, segnato sia da depositi regressivi e sia da depositi terrazzati (Tropeano et al., 2002)

Il Tavoliere di Puglia può essere suddiviso in tre settori contraddistinti da ben specifiche caratteristiche geologico-strutturali che ritrovano quasi completamente riscontro nella morfologia. Un settore meridionale, delimitato dal Fiume Ofanto, dal Torrente Cervaro, dall'Appennino e dal Golfo di Manfredonia, corrispondente ad un'area di basso strutturale contenuta tra due importanti lineazioni tettoniche: la prima congiungente Manfredonia e Sorrento, la seconda la foce del Fiume Ofanto con Peastum. Il settore centrale, compreso tra Subappennino dauno ed il Promontorio del Gargano, impostato su una complessa struttura tettonica pedegarganica allineata da nord-ovest a sud-est. Infine, un settore settentrionale, i cui confini non sono ben delineati, nel quale il ritiro del mare suprapleistocenico è avvenuto in direzione nord, quindi lambendo il Gargano occidentale ed è separato dal settore centrale e dallo stesso Promontorio del Gargano mediante un importante struttura tettonica che congiunge Torre Mileto alla Diga di Occhito.

La storia geologica dell'area può essere così sintetizzata:

- Formazione della piattaforma carbonatica mesozoico-paleogenica;
- Frammentazione della Piattaforma Apula con relativa individuazione dell'Avanfossa a partire dal Miocene;
- Riempimento di questo bacino subsidente durante il Plio-Pleistocene;
- Sollevamento regionale concomitante con oscillazioni glacio-eustatiche del livello del mare e conseguente importante fase di terrazzamento, mesopleistocenico-olocenico.

Il basamento del Tavoliere è costituito da un potente spessore di sedimenti carbonatici prevalentemente di piattaforma di età mesozoica su cui localmente, in affioramento, trasgrediscono depositi calcarenitici paleogenici (Calcareniti di Peschici).



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate  DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 9 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

Per la definizione dei caratteri geologici d'insieme dell'intera area si è tenuto conto della litostratigrafia riguardante i terreni affioranti che hanno evidenziato le seguenti unità:

- Unità Appenniniche (Cretaceo-Pliocene medio);
- Unità dell'Avampaese Apulo (Cretaceo-Pliocene superiore);
- Unità del Tavoliere (Pliocene-Olocene).

Le Unità Appenniniche sono rappresentate sia dalle associazioni litologiche in facies di flysch, a giacitura caotica e a prevalente componente argillosa, di età compresa tra il Cretaceo superiore e il Miocene superiore, e sia dalle sabbie e dai conglomerati di età infra-meso pliocenica.

Data l'analogia nelle modalità di traslazione e messa in posto, generalmente tali unità vengono raggruppate sotto il generico termine di alloctono qui denominato "Complesso dei Monti della Daunia".

Le Unità dell'Avampaese Apulo sono rappresentate dai calcari della piattaforma carbonatica apula del Cretaceo e dai depositi calcarenitici del Miocene e del Plio-Pleistocene. Tali unità affiorano estesamente nelle limitrofe aree del Gargano e delle Murge mentre nell'area del Tavoliere sottostanno alla spessa ed estesa copertura dei sedimenti di Avanfossa (Ricchetti et al., 1988).

I calcari affiorano principalmente lungo il margine garganico e murgiano dell'area e, sporadicamente, in esigui affioramenti lungo il basso Fiume Ofanto.

Le calcareniti mioceniche affiorano in lembi di limitata estensione e spessore nell'area garganica e in particolare nei dintorni di Apricena e di Manfredonia; sono caratterizzate da facies calcareo organogene, di ambiente costiero e lagunare, in parziale eteropia con biocalcareni di mare aperto (D'Alessandro et al., 1979).

Depositi calcarenitici più recenti, del Pliocene superiore-Pleistocene inferiore, costituiti da calcari detritici e organogeni ("tufi calcarei"), di colore biancastro o giallastro, bordano il margine garganico e murgiano dell'area.

Le Unità del Tavoliere, affioranti lungo la quasi totalità del tracciato in progetto, sono costituite dai depositi di riempimento dell'Avanfossa appenninica, di età pliocenica e infrapleistocenica, e dai depositi marini e alluvionali delle coperture medio-suprapleistoceniche e oloceniche della piana.

I depositi della fase di riempimento della Fossa Bradanica, sono costituiti da alternanze sequenziali di sabbie e argille; verso il margine appenninico, le coltri alloctone si inseriscono nel Pliocene inferiore-medio e spesso ne costituiscono la parte prevalente. Si tratta di argille indicate con il generico termine di "Argille grigio azzurre", localmente sabbiose e fossilifere, di colore grigio-azzurro con tendenza al giallastro, nella parte alta, a causa dei fenomeni di alterazione. All'interno della successione argillosa, sono presenti, a diverse altezze stratigrafiche, livelli sabbiosi e fossiliferi formanti corpi lenticolari di modesto spessore.

La parte affiorante di questo complesso si estende principalmente lungo una larga fascia che, con direzione nord-ovest/sud-est, borda i fianchi orientali dell'Appennino fino a quota 100.00-125.00 m.s.l.m. Nella parte medio-bassa della piana, le "Argille grigio-azzurre" sottostanno alla copertura alluvionale e lo spessore dell'unità si riduce in corrispondenza della fascia costiera.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate  DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 10 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

La serie regressiva del Calabriano si chiude con i terreni sabbiosi e sabbioso-conglomeratici del Pleistocene inferiore, costituiti da ciottoli poligenici eterometrici, arrotondati e/o appiattiti; a luoghi, si presentano fossiliferi e cementati e s'individuano intercalazioni di lenti sabbiose di colore giallastro.

Lungo la fascia settentrionale del Tavoliere (nei pressi di Poggio Imperiale, Chieti e San Severo) e a sud-est del Fiume Ofanto si rinvengono depositi marini terrazzati del Pleistocene medio-superiore. In particolare, nei dintorni di San Severo questi depositi sono costituiti da limi, sabbie limose e sabbie.

Lungo tutta la fascia occidentale del Tavoliere, s'individuano depositi terrazzati alluvionali e deltizi del Pleistocene superiore che affiorano tra 400.00 metri e 100.00 metri di quota e formano strutture prevalentemente allungate in direzione ovest-est. Questi depositi poggiano in trasgressione sui depositi del Ciclo bradanico a ovest ed a sud (Malatesta et al., 1967) mentre a nord, verso il Fiume Fortore, poggiano in parte su questi ed in parte sui depositi marini terrazzati. Essi sono costituiti da ciottoli poligenici, a luoghi cementati, con intercalazioni sabbiose e la loro non continuità è dovuta alle numerose incisioni prodotte dagli attuali corsi d'acqua.

Lungo la fascia pedegarganica e nell'area appenninica s'individuano le conoidi detritiche e alluvionali del Pleistocene superiore-Olocene, costituite prevalentemente da ghiaie e sabbie nelle suddette aree appenniniche, e da brecce calcaree verso la fascia pedegarganica.

In tutta l'area, specialmente quella orientale, prendono particolare sviluppo i sedimenti della pianura alluvionale anch'essi del Pleistocene superiore-Olocene che, a partire da circa 170.00-175.00 m.s.l.m., si spingono fin nei pressi della costa conferendo un aspetto pianeggiante all'intera regione. Tali depositi sono rappresentati da un'alternanza lenticolare di sedimenti alluvionali ghiaiosi, sabbiosi e argillosi, in parte limosi, di facies continentale che si incrociano e anastomizzano di frequente. Questi rappresentano il risultato dei numerosi episodi deposizionali che hanno interessato il Tavoliere.

Le alluvioni del Tavoliere contengono, nella parte più superficiale, una crosta evaporitica di natura calcarea.

La pianura alluvionale è solcata da numerosi corsi d'acqua i cui fondovalle sono colmati da limi argillosi frammisti a sabbie e ghiaie. Si tratta di depositi d'alveo attuali e recenti, olocenici, che presentano spessori ed estensioni maggiori lungo i corsi d'acqua a regime perenne (Fiume Ofanto, Fiume Fortore e Torrente Candelaro) e ridotti ad una stretta fascia lungo l'alveo, nei canali e nei torrenti a regime stagionale.

Verso la costa, affiorano i depositi palustri e di colmata olocenici, costituiti essenzialmente da limi.

Il quadro stratigrafico si completa con i depositi costieri anch'essi dell'Olocene costituiti da sabbie e ghiaie formanti una stretta spiaggia delimitata verso terra da cordoni dunari (Boenzi et al., 1991).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate  DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 11 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

## 2.2. Lineamenti strutturali

Dal punto di vista strutturale, il Tavoliere costituisce una depressione tettonica colmata da una spessa successione di depositi di età plio-pleistocenica.

La giacitura di questi depositi, in affioramento, è caratterizzata da strati sub-orizzontali o debolmente inclinati verso est; in profondità, il loro assetto è fortemente condizionato dalla morfologia del substrato pre-pliocenico, dislocato da faglie e formante una struttura a blocchi nella quale s'individuano numerosi "horst" e "graben". Gli alti tettonici, insieme ai sovrastanti livelli sabbiosi pliocenici, costituiscono le numerose trappole di giacimenti gassiferi presenti nella zona.

Con l'avvento della tettonogenesi appenninico-dinarica a partire dal Miocene, la Piattaforma Apula assume il ruolo di Avampaese e contemporaneamente le sue parti estreme diventano instabili. Quella più occidentale, con il progredire delle fasi di accavallamento delle unità appenniniche verso est, viene coinvolta progressivamente da una segmentazione secondo l'allineamento nord-ovest/sud-est a costituire un esteso "semigraben". In quest'area si individua l'Avanfossa appenninica. Anche lungo il margine orientale si verifica un comportamento analogo, anche se con minore intensità, sotto la spinta della catena dinarica. In pratica, l'Avampaese si trasforma in un lungo "horst" con direzione appenninica, la cui estremità nord, corrispondente oggi al Promontorio del Gargano, in seguito a rotazione antioraria si dispone secondo l'attuale direzione est-ovest. La continuità dell'Avampaese è interrotta a nord del Gargano dalla grande "Faglia Tremiti-Volturno" e da un "graben" con orientazione antiappenninica (Ricchetti et al., 1992) che si interpone tra Murge e Gargano.

Il limite orientale del Tavoliere, al margine del Promontorio garganico, è rappresentato da un'importante dislocazione tettonica, corrispondente al Torrente Candelaro. In tale area, le unità dell'Avampaese Apulo risultano ribassate verso l'Avanfossa appenninica da un sistema di faglie, ad andamento prevalentemente appenninico, a sua volta dislocate da sistemi secondari a direzione ENE-WSW ed E-O, circa paralleli al corso del Fiume Ofanto. Il substrato pre-pliocenico risulta pertanto suddiviso in una serie di blocchi, con generale sprofondamento verso sud-est (Casnedi, 1988) sino a raggiungere la profondità massima di oltre 4000.00 metri.

Circa un milione di anni fa, in seguito all'attenuazione delle spinte appenniniche, al rilascio elastico della Piattaforma Apula e alla compensazione isostatica, si è avuto un sollevamento regionale ancora in corso.

Tali movimenti verticali di sollevamento, si sono prodotti in forma differenziale e a più riprese per concomitanti oscillazioni glacio-eustatiche del livello marino (Ricchetti et al., 1988).

Il risultato è rappresentato da diversi depositi terrazzati corrispondenti a più cicli sedimentari marini e/o a fasi continentali d'alluvionamento dei quali non è stato possibile distinguere le varie fasi di terrazzamento a causa dei dislivelli modesti fra le scarpate, le litologie poco differenziate e la forte antropizzazione (Caldara & Pennetta, 1993).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate  DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 12 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

### 2.3. Faglie attive e capaci

Una faglia viene definita attiva quando si è attivata almeno una volta negli ultimi 40.000 anni ed è considerata capace se raggiunge la superficie topografica.

Sia la comunità scientifica e gli strumenti di pianificazione mostrano un grande interesse relativamente alle zone interessate da Faglie Attive e Capaci.

Infatti, la conoscenza e l'ubicazione delle suddette strutture tettoniche è di fondamentale importanza per definire la pericolosità sismica locale, al fine di dare delle soluzioni progettuali adeguate alla mitigazione del rischio sismico.

Le strutture antropiche (infrastrutture e costruzioni) dovrebbero essere collocate ad adeguata distanza dalle faglie attive e capaci o comunque essere progettate con opportuni accorgimenti tecnici.

In Italia il recepimento della normativa europea (Eurocodice 2008) soltanto per alcuni siti di importanza strategica è previsto che questi non siano costruiti nelle immediate vicinanze delle strutture tettoniche riconosciute come sismicamente attive.

Bisogna però evidenziare che negli ultimi tempi, anche in Italia c'è una particolare attenzione sull'argomento, infatti, il Dipartimento della Protezione Civile e la Conferenza delle Regioni e delle Provincie Autonome hanno emanato delle linee guida per la Gestione del Territorio in Aree Interessate da Faglie Attive e Capaci (FAC), da applicare soprattutto nelle microzonazioni sismiche.

Le faglie attive e capace, allo stato attuale sono contenute in un banca dati (ITHACA-CATALOGO DELLE FAGLIE CAPACI ISPRA-Dipartimento per il Servizio Geologico d'Italia) suddivisa in due parti. Una struttura GIS dove per la consultazione delle informazioni geografiche e una parte alfanumerica dove sono contenuti tutti i dati associati. Tale database è liberamente consultabile al seguente link <http://sgi2.isprambiente.it/ithacaweb/viewer/>.

Il catalogo ITHACA (Italy Hazard from Capable faults) raccoglie tutte le informazioni disponibili sulle faglie capaci, ovvero le faglie che potenzialmente possono creare una deformazione tettonica permanente in superficie. Tale catalogo risulta di fondamentale importanza nell'analisi di pericolosità ambientale e sismica, nella comprensione dell'evoluzione recente del paesaggio, nella pianificazione territoriale e nella gestione delle emergenze di Protezione Civile.

Dalla consultazione del catalogo ITHACA e del portale "ITHACA Mapviewer Portale" sono emerse interferenze tra il tracciato del metanodotto da realizzare e le faglie attive.

In particolare, il tracciato in oggetto intercetta due faglie normali denominate "Faglia Foggia-Cerignola" con codice 44100 (Figura 2.3.A), interferente con il tratto Lucera-Foggia (Tratto 1) poco prima dell'impianto P.I.L. n. 5 in località Arpi nel Comune di Foggia e la "Faglia Apricena" con codice 44200 (Figura 2.3.B) in località Palombino nel Comune di Apricena (FG).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate</b> <b>DN 300 (12''), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 13 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016



**Figura 2.3.A** – Stralcio con ubicazione faglie attive e capaci estrapolato dal portale <http://sqi2.isprambiente.it/ithacaweb/viewer/index.html> dell'I.S.P.R.A.. Traccia faglia riportata in viola, interferente con il tracciato del metanodotto in progetto: Tratto Lucera-Foggia (Tratto 1)



**Figura 2.3.B** – Stralcio con ubicazione faglie attive e capaci estrapolato dal portale <http://sqi2.isprambiente.it/ithacaweb/viewer/index.html> dell'I.S.P.R.A.. Traccia faglia riportata in viola, interferente con il tracciato del metanodotto in progetto: Bretella 3 in Comune di Apricena.

### **FAGLIA FOGGIA-CERIGNOLA (NORD)**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate  DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 14 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

La faglia di Foggia-Cerignola (Nord) si trova a pochi chilometri a est degli abitati di Foggia e di Lucera, mentre il ramo meridionale si trova a pochi chilometri ad Ovest di Cerignola.

La struttura ha un'orientazione circa E-O e sembra deformare intervalli stratigrafici ascrivibili a circa 0.66 Ma.

FAULT DESCRIPTION	
GENERAL IDENTIFICATION	
Fault Code	44100
Fault Name	Foggia-Cerignola (Nord)
Rank	Primary
GEOMETRY AND KINEMATICS	
Segmentation	Single segment
Average Strike (°)	130
Dip (°)	Undefined
Dip Direction	SW
Fault length (km)	35.0
Kinematics	Normal
ACTIVITY	
Surface Evidence	ND
Last Activity	Historical (<3.000)
Applied Technique	Historical seismicity
Evidence for Capability	Displacement of latest Pleistocene-Holocene deposits and/or land forms.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate  DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 15 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

### **FAGLIA APRICENA**

La faglia di Apricena si trova a pochi chilometri a est del sovrascorrimento dell'Appennino meridionale e ad Ovest del Promontorio del Gargano. Quest'area, è ubicata in una porzione del bacino di avanfossa che si estende nelle regioni del basso Molise e del Nord Capitanata.

La faglia di Apricena attraversa l'intera serie di depositi Plio-pleistocenici mostrando evidenze di attività in tempi recenti. Il rigetto dei depositi carbonatici superiore ai 500 metri e l'anticlinale presente nei depositi quaternari indicano uno spostamento di tipo normale (Patacca e Scandone, 2001 e 2004) avvenuto negli ultimi 3000 anni.

<b>FAULT DESCRIPTION</b>	
<b>GENERAL IDENTIFICATION</b>	
Fault Code	44200
Fault Name	Apricena
Rank	Primary
<b>GEOMETRY AND KINEMATICS</b>	
Segmentation	Single segment
Average Strike (°)	120
Dip (°)	Undefined
Dip Direction	SW
Fault length (km)	25.9
Kinematics	Normal
<b>ACTIVITY</b>	
Surface Evidence	ND
Last Activity	Historical (<3.000)
Applied Technique	Historical seismicity
Evidence for Capability	Displacement of latest Pleistocene-Holocene deposits and/or land forms.

Dall'analisi geomorfologica dell'area non risultano evidenze sia di natura morfologica che variazioni nette litologiche che tipicamente rappresentano la presenza di un sistema tettonico.

Tuttavia, visto l'intersecazione di tali faglie, a valle delle verifiche eseguite è possibile mettere in atto alcune strategie progettuali in grado di mitigare il rischio di rottura della condotta.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate  DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 16 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

Ad esempio:

- Modificare la geometria della condotta in modo tale che il suo orientamento e /o la sua posizione nei confronti delle discontinuità permetta di ridurre le deformazioni imposte e/o di ridurre le deformazioni in compressione in favore di quelle in trazione.
- Evitare di incastrare la condotta nel substrato rigido (roccioso) e posizionare la condotta nei terreni sciolti per diminuire il più possibile l'azione attrattiva del terreno sull'opera interrata, in modo di assorbire su una lunghezza maggiore la deformazione indotta.
- Evitare, per quanto possibile bruschi gomiti, sia nel piano orizzontale che in quello verticale, che tendono ad ancorare la tubazione a terra.

Infine, gli approfondimenti proposti forniscono anche elementi utili di valutazione agli enti proposti per il rilascio delle varie autorizzazioni.

Al fine di avere ulteriori informazioni sulla posizione planimetrica e cinematica delle faglie attive e capaci intersecate da alcuni interventi progettuali relativi al “Metanodotto Lucera–San Paolo di Civitate DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse”, è necessario eseguire uno studio di dettaglio, facendo esplicito riferimento alla metodologia indicata nelle Linee Guida per la Gestione del Territorio in Aree Interessate da Faglie Attive e Capaci (Fac), redatto dal Dipartimento della Protezione Civile e dalla Conferenza delle Regioni e delle Provincie Autonome (Versione 1 – 2015), a cui si rimanda per maggiori dettagli.

Tale studio verrà condotto principalmente sull' interpretazione aerofotogeologia, sul rilievo sul terreno, sulle analisi geofisiche, su analisi paleo-sismologiche e sarà finalizzato all'individuazione dell'eventuale traccia superficiale della faglia attiva e capace.

Di seguito vengono riportate schematicamente le varie fasi di lavoro, necessarie per poter eseguire gli approfondimenti proposti:

- analisi bibliografica finalizzata al recupero dei dati preesistenti;
- fotointerpretazione, in 3D ad alta risoluzione per mappare gli elementi morfologici utili alla ricostruzione dell'allineamento tettonico;
- prospezioni geofisiche (geoelettrica e sismica a rifrazione) per l'individuazione della struttura tettonica per ognuno dei siti dove si ha l'interferenza del tracciato con le faglie attive e capaci;
- eventuali indagini peleosismologiche (scavi di trincee e datazioni cronometriche dei terreni fagliati);
- calcolo delle deformazioni indotte dal potenziale spostamento della faglia;
- restituzione dati e reportistica con individuazioni delle soluzioni progettuali derivanti dallo studio eseguito.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate  DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 17 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

#### 2.4. Database D.I.S.S.

Il D.I.S.S. (Database of Individual Seismogenic Source) è una banca dati dell'I.N.G.V. delle sorgenti sismogenetiche in termini di scuotimento. Tale database contiene le informazioni relative a:

- La singola fonte sismogenetica, una rappresentazione semplificata e tridimensionale di un piano di faglia rettangolare. Si presume che le singole sorgenti sismogenetiche mostrino un comportamento “caratteristico” rispetto alla lunghezza / larghezza della rottura e all’ampiezza prevista;
- La fonte sismogenetica composita, una rappresentazione semplificata e tridimensionale di una faglia crostale contenente un numero imprecisato di fonti sismogenetiche che non può essere individuato. Le sorgenti sismogenetiche composte non sono associate a un insieme specifico di terremoti o distribuzione dei terremoti;
- La zona di subduzione, una rappresentazione semplificata e tridimensionale del complesso sistema di subduzione, è principalmente identificata dai contorni di profondità della lastra subdotta. Analogamente alle fonti sismogenetiche composte, le zone di subduzione non sono associate a una serie specifica di terremoti o distribuzione dei terremoti.

Nel D.I.S.S. è riportata la localizzazione e la geometria delle principali sorgenti sismogenetiche potenzialmente responsabili dei terremoti aventi magnitudo  $M > 5.5$ , individuate nell’area interessata dal progetto.

Il grado di pericolosità sismica del territorio pugliese risulta essere molto basso ma, tuttavia, il metanodotto in progetto intercetta una sorgente sismogenetica composita ITCS003, denominata “Ripabattioni-San Severo” e una sorgente sismogenetica individuale ITIS054 denominata “San Severo”, come si evince dalla consultazione dello strumento cartografico D.I.S.S. (Database of Individual Seismogenic Sources) sotto riportato.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate  DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 18 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

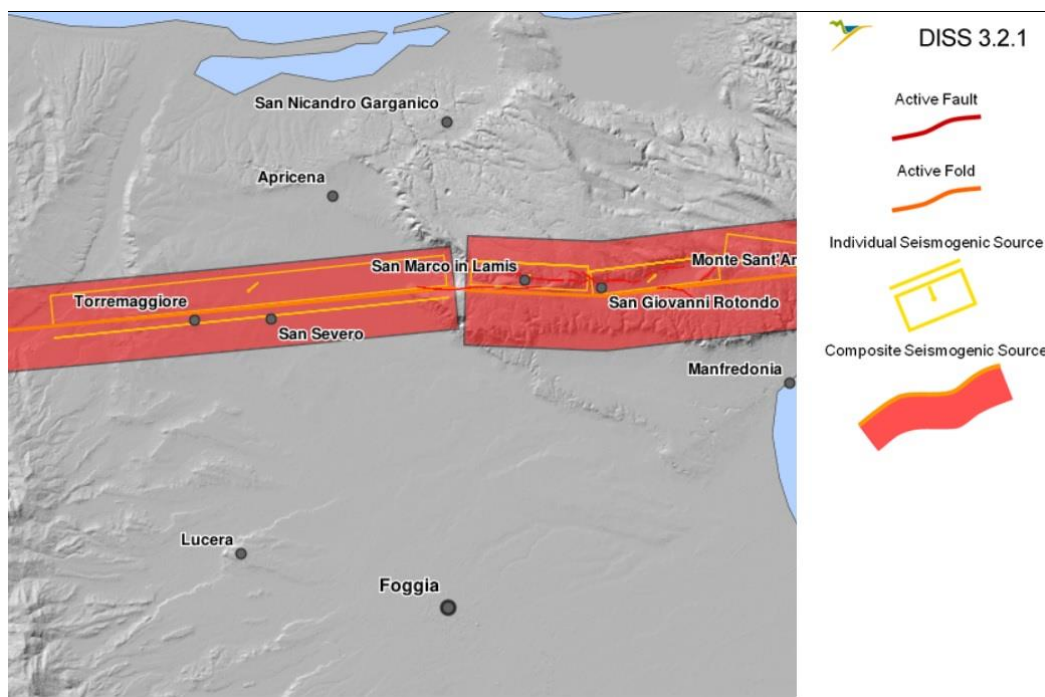


Figura 2.4.A – Stralcio interazione area di studio con DISS 3.2.1

La sorgente sismogenetica composta ITCS003 “Ripabattioni-San Severo” e la sorgente sismogenetica individuale ITIS054 “San Severo” mostra i seguenti parametri:

PARAMETRIC INFORMATION			
PARAMETER		QUALITY	EVIDENCE
Min depth [km]	6.0	EJ	Inferred from upper depth of instrumental major earthquakes in the region.
Max depth [km]	25.0	EJ	Inferred from lower depth of instrumental major earthquakes in the region.
Strike [deg] min... max	250...270	OD	Based on seismological, macroseismic and geophysical data.
Dip [deg] min... max	75...90	OD	Based on seismological, macroseismic and geophysical data.
Rake [deg] min... max	180...220	OD	Based on seismological data and on regional literature data.
Slip Rate [mm/y] min... max	0.1...0.5	EJ	Unknown, values assumed from geodynamic constraints.
Max Magnitude [Mw]	6.7	OD	Derived from maximum magnitude of associated individual source(s).

LD=LITERATURE DATA; OD=ORIGINAL DATA; ER=EMPIRICAL RELATIONSHIP; AR=ANALYTICAL RELATIONSHIP;EJ=EXPERT JUDGEMENT;

Tabella 2.4.A - Caratteristiche sorgente sismogenetica composta “Ripabattioni-San Severo” e sorgente sismogenetica individuale “San Severo”

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate  DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 19 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

Questa fonte composta si estende a cavallo delle Regioni Molise e Puglia, tra le colline molisane e la piana di Capitanata, attraverso l'alta valle del Fiume Fortore, ed appartiene al sistema trascorrente destro che interessa la regione centrale e meridionale adriatica. La sorgente è circa verticale, ad immersione nord e legata all'estensione dell'Appennino meridionale. Dalla consultazione dei cataloghi storici, si evince una bassa e media sismicità.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 20 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. FTM: 110009-0D-RT-E-5016

### 3 GEOMORFOLOGIA DEL TRACCIATO

#### 3.1 Situazione geomorfologica dei tracciati

Dal punto di vista geologico i tracciati in progetto e le relative opere connesse si inseriscono in un contesto geologico regionale dominato dagli ambienti morfo-strutturali precedentemente descritti, caratterizzati da variabilità litologica e morfologica, così come evidenziato negli elaborati cartografici relativi alla “Carta Geologica”.

#### **Metanodotto Lucera-San Paolo di Civitate DN 300 (12”), DP 75 bar – Tratto 1 Lucera-Foggia**

Il metanodotto in progetto si interconnette alla rete S.G.I. tramite la realizzazione di un impianto di derivazione e di lancio e ricevimento pig da realizzarsi in ampliamento dell'impianto esistente PIL VA2 (da modificare) del “Metanodotto Reggente–Chieuti DN 200 (8”)”, in Comune di Lucera. Nell'impianto n. 0 di interconnessione è prevista altresì la realizzazione di una regolazione di pressione da 24 a 75 bar, al fine di interconnettere il metanodotto in progetto (1° specie) e l'esistente metanodotto Reggente-Chieuti (2° specie).

Dal punto di partenza, il tracciato del metanodotto in progetto si sviluppa con andamento sud/ovest-nord/est, passando, nel tratto iniziale, a sud del centro abitato di Lucera e attraversando una serie di strade vicinali, attraversate tramite scavo a cielo aperto e tubo di protezione, ed un canale (Canale Affluente Torrente Vulgano) che si presenta stretto ed inciso, il quale sarà attraversato mediante scavo a cielo aperto ed, infine, un'ulteriore strada vicinale la quale, anch'essa, sarà attraversata mediante scavo a cielo aperto e tubo di protezione.

Subito dopo l'attraversamento della Strada Comunale Via Vittorio Amedeo II, sarà realizzato l'impianto Punto di Intercettazione di Derivazione Importante (P.I.D.I. n. 1).

Inoltre, la condotta in progetto intercetterà dapprima la Strada Provinciale n. 109 e successivamente la Strada Provinciale n. 116 per San Giusto, entrambe attraversate tramite spingitubo e tubo di protezione. L'attraversamento del Canale Affluente Torrente Vulgano, attraversato a cielo aperto, in fase di ripristino delle sponde si ritiene opportuno delle palizzate sia in destra e sia in sinistra idrografica, al fine di assicurare nell'immediato una adeguata stabilità alle scarpate.

Questo tratto mostra una morfologia sub-pianeggiante fino al raggiungimento di un impianto Punto di Intercettazione di Derivazione Importante (P.I.D.I. n. 2), da realizzarsi in considerazione della presenza di un attraversamento ferroviario.

L'impianto sarà posizionato su un'area sub-pianeggiante in prossimità dell'attraversamento “Ferrovia del Gargano”, il quale avverrà mediante trivellazione con tubo di protezione.

Oltrepassato l'attraversamento ferroviario inizia la risalita lungo un versante a debole pendenza fino a giungere in prossimità dell'attraversamento della strada vicinale Perazzo, in Contrada Carpentieri, attraversata tramite scavo a cielo aperto e tubo di protezione e dopo un breve parallelismo con quest'ultima, appena al di fuori di un terreno adibito ad uliveto, sarà realizzato l'impianto P.I.D.I. n. 3.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate  DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 21 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

Successivamente all'attraversamento ferroviario si intercetta un versante a debole pendenza con una elevata pietrosità superficiale e con la presenza di piccoli solchi di ruscellamento superficiale, i quali, favoriti dalla pendenza, in caso di abbondanti eventi meteorici, potrebbero rappresentare vie preferenziali di scorrimento superficiale delle particelle più fini presenti sul versante con accumulo a valle.

Tra l'altro, in questo tratto, si intercetta una zona con pericolosità geomorfologia media e moderata (P.G.1), censita dall'Autorità di Bacino della Regione Puglia e descritta nel Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) della Puglia.

Dalla consultazione della cartografia geologica esistente la presenza di depositi alluvionali terrazzati costituiti da ghiaie poligeniche eterometriche massive, con matrice sabbiosa grossolana e tessitura grano-sostenuta, passanti in alto a sabbie grigiastre grossolane massive alternate a ghiaie lentiformi, lungo le superfici sub-pianeggianti, mentre lungo il versante si rinvengono silt argillosi e marne siltose grigie con intercalazioni di argille siltose. Nel tratto in cresta sub-pianeggiante si rinvengono depositi alluvionali con caratteri sedimentologici variabili costituiti prevalentemente da conglomerati massivi poco cementati alternati a conglomerati clasto-sostenuti a stratificazione planare obliqua.

L'attraversamento del canale è caratterizzato da depositi alluvionali attuali caratterizzati da ghiaie e sabbie.

Dalla strada vicinale Perazzo, la condotta in progetto prosegue il suo percorso lungo superfici sub-pianeggianti adibite ad uliveto, attraversate dalla Strada Statale n. 17, la quale sarà superata mediante trivellazione con spingitubo con tubo di protezione e la Strada Comunale Salnitro, mediante scavo a cielo aperto, per giungere in prossimità della "Masseria Il Seggio", dalla quale con una deviazione est, inizierà la discesa della condotta interessando superfici sub-pianeggianti adibite per lo più a seminativi ed attraversando alcune strade vicinali mediante scavi a cielo aperto, fino a giungere all'attraversamento della Strada Provinciale n. 18, gestita mediante spingitubo e tubo di protezione.

In questo tratto il tracciato non presenta particolari criticità geomorfologiche ad eccezione della presenza di piccole incisioni superficiali riempite parzialmente da acque meteoriche in caso di eventi eccezionali e da una piccola depressione direttamente collegata ad una di queste incisioni che allo stato attuale si presenta ricoperta da vegetazione.

Dal punto di vista litologico, si individuano silt argillosi e marne siltose grigie con intercalazioni di argille siltose nel tratto iniziale della discesa, dove le pendenze sono maggiori e nel tratto compreso tra "Masseria Martelli" e "Masseria Posta di Colle", in prossimità di un piccolo impluvio, mentre, successivamente, quando le pendenze ritornano dolci si rinvengono, nuovamente, depositi alluvionali con caratteri sedimentologici variabili costituiti prevalentemente da conglomerati massivi poco cementati alternati a conglomerati clasto-sostenuti a stratificazione planare obliqua e, in seguito, depositi alluvionali terrazzati costituiti da ghiaie poligeniche ed eterometriche a tessitura grano-sostenuta e matrice sabbiosa e da sabbie debolmente stratificate.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate  DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 22 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

La condotta prosegue in direzione nord-est, attraversando alcune strade vicinali, attraversate con scavo a cielo aperto, la Strada Provinciale n. 118, gestita mediante spingitubo e tubo di protezione e la strada vicinale San Pietro in Bagno, gestita mediante scavo a cielo aperto con tubo di protezione.

Successivamente, il metanodotto attraversa nuovamente la Strada Provinciale n. 118, mediante spingitubo e tubo di protezione, per poi svilupparsi, per un tratto di circa 600.00 metri lineari, in parallelismo ad una condotta acquedottistica aerea.

La condotta attraversa poi nuovamente la strada comunale ex S.P. 118, mediante scavo a cielo aperto con tubo di protezione, il Canale presso San Pietro in Bagno, stretto e profondo, attraversato con scavo a cielo aperto, la strada vicinale San Pietro in Bagno, gestita mediante scavo a cielo aperto e tubo di protezione e la Strada Provinciale n. 13, attraversata mediante spingitubo.

L'attraversamento del Canale presso San Pietro in Bagno sarà ripristinato con l'inserimento di palizzate in legno sia in destra idrografica e sia in sinistra idrografica dell'alveo.

A valle dell'attraversamento della Strada Provinciale n. 13 sarà realizzato l'impianto P.I.D.I. n.4.

Dopo essere passato dal Comune di Lucera a quello di Foggia, la condotta attraversa il Torrente Vulgano, mediante scavo a cielo aperto. Il suo alveo si presenta stretto ed inciso con formazioni di piccoli terrazzamenti in destra e sinistra idrografica che ne aumentano l'areale. Saranno da prevedere in prossimità dell'attraversamento idonee opere di rigimazione idraulica sia spondale e sia di fondo (rivestimento in massi).

La morfologia è pianeggiante ed i terreni oltre ad essere adibiti a seminativi sono anche coltivati a vigneti.

Le litologie mostrano la presenza fino a subito dopo il fosso di depositi alluvionali terrazzati costituiti da silt argillosi sottilmente laminati con intercalazioni di sabbie siltose gradate e laminate, definiti come depositi di piana di inondazione, che ritroveremo anche successivamente nella fascia a cavallo dell'attraversamento del Torrente Vulgano. Nel restante tratto si individuano depositi alluvionali terrazzati costituiti da ghiaie poligeniche ed eterometriche a tessitura grano-sostenuta e matrice sabbiosa e da sabbie debolmente stratificate e depositi alluvionali terrazzati costituiti da sabbie fini alternate a peliti sottilmente stratificate. Lungo i corsi d'acqua, invece, si hanno depositi alluvionali attuali costituiti da ghiaie e sabbie.

Il tratto successivo all'attraversamento del Torrente Vulgano si presenta sub-pianeggiante e si intercettano in sequenza, oltre ad una serie di strade vicinali, attraversate con scavo a cielo aperto, la strada comunale ex S.P. n. 13 attraversata con scavo a cielo aperto e tubo di protezione, la Strada Statale n. 16 "Adriatica" e la "Ferrovia Adriatica", attraversate entrambe mediante trivellazione spingitubo ed infine la Strada n. 20 Bonafica, attraversata mediante scavo a cielo aperto. Prima dell'attraversamento ferroviario, sarà realizzato l'impianto Punto di Intercettazione di Linea (P.I.L. n. 5).

Il tratto Lucera-Foggia (Tratto 1) termina al km 19+930, in prossimità della "Masseria Angiulli" e della "Masseria Poppi", nel Comune di Foggia, dove è prevista la realizzazione dell'area impianto n. 6 per la doppia area trappola di lancio/ricevimento

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 23 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

pig e impianto P.I.D.I dal quale è prevista la derivazione del “Metanodotto Bretella 1 DN 100 (4”), DP 75 bar” in progetto.

Le litologie, anche in questo tratto, sono caratterizzate dalla presenza di depositi alluvionali terrazzati costituiti da sabbie fini alternate a peliti sottilmente stratificate.

L’area si presenta nella sua totalità come una superficie sub-pianeggiante e nel tratto compreso tra Strada Statale n. 16 “Adriatica” e l’impianto P.I.L. n. 5, il metanodotto in progetto intercetta un contatto tettonico (faglia normale).

Dalla consultazione del catalogo ITHACA e del portale “ITHACA Mapviewer Portale” è emersa l’interferenza con la predetta faglia attiva. Infatti, le faglie attive e capace, allo stato attuale sono contenute in un banca dati (ITHACA - CATALOGO DELLE FAGLIE CAPACI ISPRA- Dipartimento per il Servizio Geologico d’Italia) suddivisa in due parti. Una struttura GIS dove per la consultazione delle informazioni geografiche e una parte alfanumerica dove sono contenuti tutti i dati associati. Tale database è liberamente consultabile al seguente link <http://sgi2.isprambiente.it/ithacaweb/viewer/>.

Il catalogo ITHACA (Italy Hazard from CAPable faults) raccoglie tutte le informazioni disponibili sulle faglie capaci, ovvero le faglie che potenzialmente possono creare una deformazione tettonica permanente in superficie. Tale catalogo risulta di fondamentale importanza nell’analisi di pericolosità ambientale e sismica, nella comprensione dell’evoluzione recente del paesaggio, nella pianificazione territoriale e nella gestione delle emergenze di Protezione Civile.

Nel catalogo ITHACA, la faglia intercettata viene denominata “Faglia Foggia-Cerignola (nord)” con codice 44100 a cinematismo normale.

### **Metanodotto Lucera-San Paolo di Civitate DN 300 (12”), DP 75 bar – Tratto 2 Foggia-San Severo**

Il punto di partenza del “Metanodotto Lucera-San Paolo di Civitate DN 300 (12”), DP 75 bar – Tratto Foggia-San Severo”, è rappresentato dallo stacco ubicato sull’impianto n. 6 P.I.D.I. e L/R pig, in prossimità della “Masseria Angiulli” e della “Masseria Poppi”, nel Comune di Foggia.

Subito dopo lo stacco dall’impianto, la condotta inizia il suo percorso muovendosi in direzione nord-ovest, in parallelismo per circa 580.00 metri lineari al tracciato in progetto “Metanodotto Bretella 1 DN 100 (4”), DP 75 bar”, per poi deviare in direzione nord e proseguire sviluppandosi con andamento prevalentemente sud/est-nord/ovest in parallelismo all’Autostrada A14 “Bologna-Taranto”.

In questo tratto la condotta attraverserà una Strada Comunale, gestita mediante scavo a cielo aperto e tubo di protezione, il Canale Duanera, Canale “Cappelli”, il Torrente Salsola, il quale mostra un andamento meandriforme, e il contiguo Canale “Torretta”. Gli attraversamenti avverranno mediante scavo a cielo aperto con realizzazione di opportune opere di sostegno, quali ad esempio palizzate in legname sia in destra e sia in sinistra idrografica, per quanto riguarda il Canale Duanera e opere di regimazione idraulica sia spondale e sia di fondo (rivestimento in massi), per quanto riguarda il Torrente Salsola, al fine di agevolare il ripristino spondale. Saranno, inoltre, ripristinate le aree golenali.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 24 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. FTM: 110009-0D-RT-E-5016

La condotta attraversa poi la fascia vincolata del regio tratturello Motta Villanova e successivamente la S.P. n.22 entrambe gestite mediante trivellazione spingitubo.

A circa 450 m a valle dell'attraversamento dalla S.P. n.22, è prevista la realizzazione dell'impianto P.I.D.I. n. 7, ubicato in zona Ex Zuccherificio Eridania. Vista la stretta vicinanza alla stazione di servizio dell'Autostrada A14 "Bologna-Taranto", l'impianto potrà essere posto anche a servizio della stessa, nel caso emergesse tale necessità.

Successivamente, la condotta in progetto prosegue attraversando alcune strade comunali mediante scavo a cielo aperto e la Strada Comunale Ponte Amendola, gestita mediante scavo a cielo aperto con tubo di protezione. Infine, la condotta prosegue con andamento rettilineo fino al punto terminale, previsto in corrispondenza dell'impianto P.I.D.I. n. 8, dal quale è previsto lo stacco per il "Metanodotto Bretella 2 DN 100 (4”), DP 75 bar” in progetto.

L'area attraversata è caratterizzata da terreni sub-pianeggianti prevalentemente ad uso seminativo.

Le litologie sono caratterizzate dalla presenza di depositi alluvionali terrazzati costituiti da sabbie fini alternate a peliti sottilmente stratificate. In prossimità dell'alveo del Torrente Salsola si rinvengono depositi alluvionali attuali costituiti da ghiaie e sabbie.

### **Metanodotto Lucera-San Paolo di Civitate DN 300 (12”), DP 75 bar – Tratto 3 San Severo-Apricena**

Dall'uscita dell'impianto P.I.D.I. n. 8, la condotta devia il suo percorso in direzione sud-ovest, per poi proseguire in direzione nord-ovest in parallelismo alla Ferrovia "Bologna-Otranto" per circa 7.00 chilometri.

In questo tratto, nel quale si intercettano superfici sub-pianeggianti adibite a seminativi, ad incolti e ad uliveti, prive di criticità geomorfologiche evidenti, verranno intercettati il Torrente Triolo, diverse strade comunali e una prima rampa di accesso alla Strada Statale n. 16 "Adriatica". Gli attraversamenti di cui sopra verranno gestiti tramite scavo a cielo aperto, compresa la rampa di accesso alla Strada Statale n. 16 in quanto è presente una luce libera, al di sotto della rampa stessa, tale per cui possa essere posata la linea.

Da qui, la condotta in progetto prosegue il suo tratto rettilineo, attraversando prima la Strada Provinciale n. 27 (su relitto stradale), coincidente al sedime del Regio Tratturello Ratino Casone, e poi la seconda rampa di accesso alla Strada Statale n. 16, entrambe gestite tramite trivellazione spingitubo con tubo di montaggio.

Lungo questo tratto saranno realizzati due nuovi impianti, ossia il P.I.D.I. n. 9 e il P.I.D.I. n. 10, in località Madonna dell'Olivo.

L'attraversamento del Torrente Triolo è stato censito dall'Autorità di Bacino della Regione Puglia e descritto nel Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) della Puglia come una zona con pericolosità idraulica alta (A.P.). Esso sarà ripristinato mediante la realizzazione di opere di regimazione idraulica, quali ad esempio la realizzazione di rivestimento in massi sia dell'alveo e sia delle sponde.

La litologia mostra la presenza di depositi sciolti a prevalente componente sabbioso-ghiaiosa, fino in prossimità della Strada Comunale Zanotti Sborro, e di depositi a prevalente componente siltoso-sabbiosa e/o arenitica, nel tratto successivo.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate  DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 25 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

In prossimità dell'alveo del Torrente Triolo si rinvencono depositi alluvionali attuali costituiti da ghiaie e sabbie.

La condotta in progetto continua il suo percorso rettilineo, intercettando diverse strade comunale che saranno gestite tramite scavo a cielo aperto e tubo di protezione. Lasciato il parallelismo con la Ferrovia “Bologna-Otranto”, la condotta in progetto si dirige in direzione nord/est verso l’Autostrada A14 “Bologna-Taranto”, intercettando da subito una viabilità ancora in fase di progettazione. Quest’ultima, essendo non essendo ancora posta in opera, nel caso la condotta in progetto venga eseguita prima della realizzazione della nuova viabilità, tale attraversamento verrà gestito come un normale tratto di linea, nel caso in cui, invece, tale nuova opera dovesse essere realizzata prima della realizzazione della nuova condotta in progetto, allora quest’ultimo attraversamento verrà gestito con opportuno scavo a cielo aperto con tubo di protezione.

La morfologia anche in questo caso si mantiene sub-pianeggiante con terreni adibiti per lo più a seminativi ed uliveti senza alcuna criticità geomorfologica.

Vengono attraversati in sequenza: il Canale Venolo, nuovamente un tratto di viabilità in progetto per cui valgono le disposizioni di cui sopra, la Strada Comunale San Severo-Rignano e la Strada Comunale Principato tutti gestiti tramite scavo a cielo aperto con tubo di protezione.

In fase di ripristini morfologici necessita realizzare in corrispondenza del Canale Venolo n. 2 palizzate in legname sia in destra e sia in sinistra idrografica.

In prossimità della Strada Comunale Principato, sarà realizzato l’impianto di monte dell’attraversamento ferroviario P.I.L. n. 11 e, successivamente, si avrà l’attraversamento alla “Ferrovia Garganica” (tratto dismesso San Severo-San Nicandro), gestito tramite trivellazione spingitubo con tubo di protezione.

In prossimità della Strada Comunale San Severo-Rignano Garganico, sarà realizzato, invece, l’impianto di valle dell’attraversamento ferroviario P.I.D.I. n. 12.

Proseguendo in parallelismo con l’Autostrada A14 “Bologna-Taranto”, la condotta in progetto attraverserà la Strada Comunale S. Severo-Rignano Garganico, gestito tramite scavo a cielo aperto con tubo di protezione. Successivamente viene attraversata la Strada Statale n. 272, mediante trivellazione spingitubo con tubo di protezione.

All’uscita la condotta proseguirà il suo percorso in direzione nord-ovest fino a rimettersi in parallelismo con la ferrovia “Bologna-Otranto”, interessando terreni sub-pianeggianti prevalentemente adibiti ad uliveti e intercettando la strada vicinale Serpente Zarretto, gestita tramite scavo a cielo aperto con tubo di protezione e la Strada Provinciale San Severo-San Nicandro Garganico, quest’ultima attraversata mediante trivellazione con spingitubo e tubo di protezione.

Una volta posta in parallelismo con la linea ferroviaria, la condotta prosegue in direzione nord su terreni sub-pianeggianti adibiti nella quasi totalità ad uliveti.

Anche in questo caso le litologie intercettate mostrano la presenza di depositi a prevalente componente siltoso-sabbiosa e/o arenitica.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 26 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

A monte dell'attraversamento ferroviario, in prossimità di una strada sterrata in località Santa Monica, è prevista la realizzazione dell'impianto P.I.L n. 13 e, successivamente, vengono attraversate in sequenza la tangenziale di San Severo, la ex Strada Provinciale n. 29 "Circumsanseverina Nord" e la "Ferrovia del Gargano", attraversamenti gestiti con trivellazione spingitubo e tubo di protezione.

Dall'uscita dell'impianto, la condotta in progetto proseguirà per un tratto in parallelismo alla linea ferroviaria fino al raggiungimento della Strada Statale n. 89 "Garganica". In questo tratto la condotta in progetto intercetta anche il Torrente Radicosa, il cui alveo si presenta stretto e inciso, mediante scavo a cielo aperto e dove saranno ripristinati gli argini in calcestruzzo.

Le litologie mostrano una eterogeneità, in quanto dapprima si rinvencono depositi sciolti a prevalente componente sabbioso-ghiaiosa, successivamente, appena prima dell'attraversamento del Torrente Radicosa, calcareniti e calcilutiti variamente cementato di aspetto tufaceo e, nell'ultimo tratto depositi conglomeratici, sabbiosolimosi e calcarenitici variamente cementati.

La condotta si pone poi in parallelismo alla Strada Statale n. 89 "Garganica", attraversando una serie di strade vicinali, prima di attraversarla mediante trivellazione spingitubo.

Dopo l'attraversamento si dirigerà nuovamente verso il parallelismo con la linea ferroviaria "Bologna-Otranto", attraversando terreni agricoli e strade di campagna gestite tramite scavi a cielo aperto ed il Torrente Candelaro, il cui alveo si presenta stretto e inciso, mediante trivellazione spingitubo al fine di salvaguardare gli argini in calcestruzzo, i quali saranno ripristinati alle condizioni di origine ad ultimazione dei lavori.

Dopo circa 550.00 metri lineari dall'attraversamento fluviale è prevista la realizzazione dell'impianto n. 15 P.I.D.I. e lancio/ricevimento pig da cui si stacca anche la linea in progetto "Metanodotto Bretella 3 DN 100 (4”), DP 75 bar”.

La morfologia si presenta sub-pianeggiante intercettando terreni adibiti ad uliveti e seminativi e non riscontrando alcuna criticità geomorfologica. È da evidenziare, soltanto, che la condotta in progetto nel tratto compreso appena prima dell'attraversamento del Torrente Candelaro e l'impianto terminale lambisce un'area censita dall'Autorità di Bacino della Regione Puglia e descritta nel Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) della Puglia come una zona con pericolosità idraulica bassa (B.P.).

Le litologie mostrano la presenza, dapprima di depositi conglomeratici, sabbiosolimosi e calcarenitici variamente cementati, successivamente, appena prima dell'attraversamento del Torrente Candelaro, calcareniti e calcilutiti variamente cementato di aspetto tufaceo e, nell'ultimo tratto depositi conglomeratico-sabbiosi.

#### **Metanodotto Lucera-San Paolo di Civitate DN 300 (12”), DP 75 bar – Tratto 4 Apricena-San Paolo di Civitate**

Il punto di partenza del tratto di "Metanodotto Apricena-San Paolo di Civitate DN 300 (12”), DP 75 bar” (Tratto 4), è rappresentato dallo stacco ubicato sull'impianto in

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate  DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 27 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

progetto n. 15 P.I.D.I. - L/R, in prossimità della strada vicinale “Località Mezzanella” del Comune di Apricena.

Subito dopo l'impianto di partenza verranno attraversate in sequenza una strada sterrata con scavo a cielo aperto e la linea Ferroviaria “Adriatica” a doppio binario, quest'ultima mediante trivellazione spingitubo e tubo di protezione. Vista l'estensione dell'attraversamento ferroviario di circa 70.00 metri lineari, si impiegherà l'ausilio di un tubo di montaggio.

Successivamente la condotta devierà in direzione nord e dopo un tratto di circa 70.00 metri in parallelismo con la linea ferroviaria verrà realizzato il nuovo impianto P.I.D.I. n. 16.

La strada di accesso per raggiungere l'area impianto n.15 e l'impianto P.I.D.I n.16. parte da un accesso esistente sulla Strada Provinciale n. 33 (ex Strada Comunale San Severo-Poggio Imperiale) per poi proseguire su un tratto sterrato, raggiungendo prima il P.I.D.I n.16, poi dopo aver attraversato la linea ferroviaria mediante sottopasso l'area impianto n. 15.

Dall'impianto P.I.D.I. n. 16 il tracciato di progetto si svilupperà in direzione sud-ovest, attraversando il Torrente Candelaro, il cui alveo si presenta stretto e inciso, mediante scavo a cielo aperto con realizzazione di opere di sostegno, quali ad esempio n. 2 palizzate in legname sia in destra e sia in sinistra idrografica, al fine di agevolare il ripristino spondale.

Il tracciato prosegue, poi, in direzione ovest, attraversando la Strada Provinciale n. 33 (ex Strada Comunale San Severo-Poggio Imperiale) tramite trivellazione spingitubo e per due volte la Strada Comunale San Paolo di Civitate-Apricena mediante scavo a cielo aperto e tubo di protezione.

Il tratto compreso tra l'impianto P.I.D.I. n. 16 e la Strada Provinciale n. 33 ricade all'interno di un'area censita dall'Autorità di Bacino della Regione Puglia e descritta nel Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) della Puglia come una zona con pericolosità idraulica alta (A.P.). In questo tratto si consiglia un approfondimento della condotta, di circa 3 metri dal piano campagna.

La morfologia è sub-pianeggiante e i terreni sono per lo più adibiti a vigneti e seminativi.

Le litologie mostrano la presenza, dapprima di depositi conglomeratico-sabbiosi, successivamente, subito dopo l'attraversamento del Torrente Candelaro, calcareniti e calcilutiti variamente cementato di aspetto tufaceo e, nell'ultimo tratto depositi conglomeratici, sabbioso-limosi e calcarenitici variamente cementati.

Dopo il secondo attraversamento della Strada comunale San Paolo di Civitate-Apricena è prevista la realizzazione del P.I.D.I. n. 17, nel quale verrà realizzata l'interconnessione con l'esistente metanodotto S.G.I. denominato “San Agapito-Larino-Reggente, DN 150 (6”)”, in comune di San Severo. La strada di accesso al P.I.D.I. n. 17 partirà da un accesso esistente sulla Strada Provinciale n. 33 (ex Strada Comunale San Severo-Poggio Imperiale), proseguendo su un tratto sterrato.

Dopo l'impianto P.I.D.I. n. 17, la condotta attraverserà una terza volta la Strada Comunale San Paolo di Civitate-Apricena, dopo il passaggio in area adibita a vigneto

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 28 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. FTM: 110009-0D-RT-E-5016

oltrepasserà la Strada Comunale Franceschiello-Sant'Antonio, la Strada Comunale Fortore e per la quarta volta la Strada Comunale San Paolo di Civitate-Apricena. Tali attraversamenti saranno realizzati mediante scavo a cielo aperto con tubo di protezione.

Proseguendo in direzione ovest, all'interno del Comune di San Severo, la condotta attraverserà un fosso, che per la sua esiguità verrà superato con scavo a cielo aperto e la Strada Provinciale n. 35, delimitata su ambo i lati da fossi di guardia e filari alberati tramite trivellazione spingitubo con tubo di protezione.

Successivamente la condotta devierà in direzione nord-ovest, ponendosi in parallelismo con la Strada Statale n. 16 "Adriatica", per poi attraversarla in corrispondenza della parte finale di una piazzola di sosta, mediante trivellazione spingitubo con tubo di protezione.

A questo punto la condotta proseguirà in direzione ovest, ponendosi, dapprima, in destra idrografica del Canale Tonnorino e, dopo averlo attraversato con scavo a cielo aperto, passando in sinistra idrografica fino a staccarsi dal parallelismo e attraversare mediante trivellazione spingitubo con tubo di protezione la Strada Provinciale n. 36.

L'attraversamento dell'alveo sarà ripristinato con la realizzazione degli argini in terra così come caratterizzati allo stato attuale, mentre per i tratti in percorrenza maggiormente prossimi al corso d'acqua si consiglia di approfondire la condotta di circa 3.00 metri dal piano campagna.

Le litologie mostrano la presenza, dapprima di depositi conglomeratici, sabbioso-limosi e calcarenitici variamente cementati e depositi a prevalente componente arenitica. Appena prima dell'attraversamento della Strada Statale n. 16 e lungo la percorrenza del Canale Tonnoniro, invece, si rinvengono calcareniti e calcilutiti variamente cementato di aspetto tufaceo.

La condotta prosegue poi in direzione sud-ovest, ponendosi in destra idrografica di un fosso denominato Vallone del Rovello, attraversando una serie di strade di campagna ed una diramazione del fosso sempre tramite scavo a cielo aperto, fino al raggiungimento dell'attraversamento della Strada comunale ex S.P. n. 31, mediante trivellazione spingitubo con tubo di protezione.

Vista l'estensione dell'attraversamento della Strada comunale ex S.P. n. 31 e del contestuale sedime del Regio Tratturo Aquila Foggia di circa 70 metri, si impiegherà l'ausilio di un tubo di montaggio.

Il tratto compreso tra l'attraversamento della Strada Provinciale n. 36 ed il primo attraversamento della Strada Provinciale n. 31, coincide con una stretta percorrenza del Vallone del Rovello, lungo la quale si consiglia, anche in questo caso, un ulteriore approfondimento della condotta con posa a circa 3 metri dal piano campagna (tratto compreso tra la progressiva chilometrica 10+500 circa e la Strada Provinciale n. 31).

La morfologia rimane sub-pianeggiante fino all'attraversamento del fosso, dopodiché le pendenze iniziano leggermente ad aumentare fino ad incontrare i primi rilievi collinari dopo l'attraversamento della Strada Provinciale n. 31.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate  DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 29 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

I terreni intercettati nel tratto appena descritto, fino in prossimità del fosso sono adibiti a seminativi e vigneti, mentre subito dopo l'attraversamento del fosso, oltre ai vigneti sono presenti anche uliveti.

I rilievi collinari si presentano dapprima a debole pendenza per poi aumentare man mano che si procede in direzione del centro abitato di San Paolo di Civitate.

A valle dell'attraversamento della Strada Provinciale n. 31 la condotta procede in parallelismo alla Strada Comunale Gellucci, a monte della quale è prevista la realizzazione del nuovo Punto di Intercettazione di Linea (P.I.L. n. 18). La strada di accesso all'impianto in progetto sarà garantita su un breve tratto sterrato con immissione dalla vicina Strada Comunale Gellucci.

Dall'impianto P.I.L. n. 18 la condotta riprende il parallelismo con la Strada Comunale Gellucci fino ad attraversarla con scavo a cielo aperto con tubo di protezione andando poi ad interferire con aree interessate dalla presenza di uliveti. La percorrenza avviene alla base del versante interessato da leggeri fenomeni di ruscellamento superficiale caratterizzato da terreni a prevalente componente siltoso-sabbiosa e/o arenitica.

A questo punto il tracciato si dirige verso la Strada Provinciale n. 31, attraversandola per la seconda volta tramite trivellazione spingitubo con tubo di protezione, in un tratto delimitato da muretto di contenimento.

Tra l'attraversamento della Strada Comunale Gellucci e la seconda intersezione con la Strada Provinciale n. 31, si interpongono due attraversamenti con scavo a cielo aperto di strade sterrate, che delimitano aree interessate dalla presenza di uliveti.

In questo tratto la morfologia si presenta leggermente ondulata e, talvolta, interessata da piccole scarpatine che ne accentuano le pendenze e la condotta inizia la sua progressiva risalita verso la Strada Provinciale n. 31.

In seguito all'intersezione con la Strada S.P. n. 31, la condotta prosegue fino ad attraversare la Strada Comunale Strada Comunale Vecchia San Paolo di Civitate Serracapriola gestita tramite trivellazione spingitubo e, procedendo ancora verso Ovest, la condotta attraversa il Canale Vallone del Rovello con scavo a cielo aperto e la Strada Statale 16ter gestita quest'ultima per mezzo di trivellazione.

Più avanti la condotta attraversa una stradina sterrata mediante scavo a cielo aperto.

La morfologia prosegue con un leggero aumento di pendenza e le litologie mostrano la presenza di depositi conglomeratico-sabbiosi.

Subito dopo l'attraversamento della stradina sterrata si prevede la realizzazione di un'opera trenchless, consistente in una Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.), della lunghezza di circa 900 metri, la quale permetterà di valicare un versante interessato da vincolo idrogeologico, se confermata dai risultati della campagna geognostica in corso di esecuzione.

Nel tratto compreso tra la stradina sterrata e la scarpata che discende verso il sottostante impluvio si rinviene un piccolo rilevato morfologico antropizzato, il quale, da notizie assunte, risulta negli anni passati è stato adibito a discarica di rifiuti. In tale tratto il metanodotto verrà realizzato in trenchless e in considerazione della natura

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate  DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 30 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

litologica dei sedimenti (argillosi), eventuali travasi di percolato sono ritenuti poco probabili, a condizione che esiste un “franco” significato tra la base della discarica e il corridoio della T.O.C.

Inoltre, lungo tutto il tratto compreso tra Strada Statale n. 16 “Adriatica” e l’ingresso della trenchless, il metanodotto in progetto interferisce con un’area a pericolosità geomorfologia media e moderata (P.G.1), censita dall’Autorità di Bacino della Regione Puglia.

Lungo tutto questo tratto sono state individuate alcune aree a maggiore criticità geomorfologiche, le quali saranno investigate mediante l’esecuzione di una serie di prove penetrometriche continue dinamiche e da prospezioni sismiche a rifrazione, al fine di avere gli elementi necessari per poter scegliere le soluzioni progettuali adeguate al contesto geomorfologico e litologico locale.

L’uscita della trenchless è prevista a monte di tale versante, su una superficie sub-pianeggiante adibita principalmente a seminativi, sulla quale verrà disposta la catenaria di varo, mentre l’ingresso è previsto ai piedi del versante, a margine dell’impluvio.

Da evidenziare che, ai piedi del versante interessato dalla trenchless, in prossimità della Strada Provinciale n. 9, ad una distanza di circa 100.00 metri dall’asse del metanodotto in progetto, è stata individuata una sorgente.

Essa è denominata “Sorgente Tre Fontane”, ricadente nel territorio comunale di San Paolo di Civitate, di cui al momento non si hanno informazioni in merito al bacino di drenaggio e ai metodi utilizzati per la sua captazione.

Pertanto, in fase di progetto di dettaglio, necessita eseguire ulteriori approfondimenti al fine di evitare che la perforazione della trenchless, collocata ad una distanza media di circa 1200.00 metri, possa intercettare il flusso idrico che alimenta la medesima sorgente provocandone una interruzione o diminuzione di portata.

Dalla consultazione della cartografia ufficiale, la litologia relativa all’attraversamento in trenchless è costituita da terreni a prevalente componente argillosa.

Procedendo in senso gas in direzione nord-ovest, la condotta oltrepasserà consecutivamente due stradine sterrate con scavo a cielo aperto, giungendo alla Strada Provinciale n. 9 che verrà attraversata con trivellazione spingitubo con tubo di protezione.

Dopodiché la condotta proseguirà il suo percorso in direzione del Canale Staina, il cui attraversamento avverrà mediante scavo a cielo aperto e saranno previste opere di protezione spondale, quali ad esempio n. 2 palizzate sia in destra e sia in sinistra idrografica.

Immediatamente dopo il superamento del Canale Staina, il tracciato di progetto, deviando in direzione nord, continuerà il suo percorso in stretto parallelismo alle condotte esistenti “Metanodotto Reggente-Chieuti DN 200 (8)” e “Metanodotto Larino-Chieuti-Reggente DN 300 (12)” e, dopo aver oltrepassato consecutivamente n. 5 strade sterrate tramite scavo a cielo aperto, raggiungerà l’impianto terminale di lancio e ricevimento pig n. 19 in progetto nel Comune di San Paolo Civitate.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate  DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 31 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

All'interno dell'impianto in progetto n. 19, previsto in ampliamento dell'impianto esistente "Nodo 140-centrale Chieuti", il metanodotto in progetto si riconnetterà alla rete esistente S.G.I. tramite derivazione dal "Metanodotto Larino-Chieuti- eggente DN 300 (12”).

La strada di accesso all'impianto finale partirà da un accesso esistente dalla Starda Statale 16ter e proseguendo su una stradina sterrata.

In quest'ultimo tratto, compreso tra la progressiva chilometrica 18+000 circa e l'impianto terminale si avrà una percorrenza in prossimità del Fiume Fortore e, pertanto si consiglia un approfondimento della condotta di circa 3.50 metro rispetto al piano campagna.

La morfologia del tratto compreso tra l'uscita della trenchless e la Strada Provinciale n. 9 degrada progressivamente formando piccole superfici terrazzate, mentre il tratto compreso tra Strada Provinciale n. 9 e l'impianto terminale si presenta sub-pianeggiante e regolare.

La litologia, in quest'ultimo tratto, è caratterizzato dalla presenza di depositi sciolti a prevalente componente pelitica.

#### **Metanodotto Bretella 1 DN 100 (4”), DP 75 bar**

Dall'impianto n. 6 (P.I.D.I. e lancio/ricevimento pig), in progetto sul "Metanodotto Lucera-San Paolo di Civitate DN 300 (12”), DP 75 bar”, il tracciato in progetto prosegue parallelamente al tratto Foggia-San Severo (Tratto 2) per circa 550 metri lineari e, attraversando n. 2 strade sterrate tramite scavo a cielo aperto, si dirige in direzione nord-est verso l'Autostrada A14 "Bologna-Taranto" la quale verrà attraversata mediante trivellazione con spingitubo. Vista l'estensione dell'attraversamento autostradale di circa 80 metri, si impiegherà l'ausilio di un tubo di montaggio.

Successivamente, la linea in progetto devia in direzione sud/est e intercetta la S.P. n.23 Strada Nicola Spreccacenero (Tratturello Foggia-Sannicandro), attraversato mediante trivellazione spingitubo.

Il tracciato prosegue poi per circa 2.50 chilometri in direzione nord-est, intercettando n. 4 attraversamenti sterrati tramite scavo a cielo aperto, per poi deviare in direzione sud-est e attraversare, dapprima, il Torrente Celone e, successivamente, un fosso, mediante scavo a cielo aperto.

L'alveo del Torrente Celone si presenta stretto ed inciso e saranno da prevedere in prossimità dell'attraversamento idonee opere di protezione sia spondale e sia in alveo, quali ad esempio il rivestimento in massi.

L'area, adibita principalmente a seminativi, si presenta nella sua totalità come una superficie sub-pianeggiante e le litologie mostrano la presenza di depositi alluvionali terrazzati costituiti da sabbie fini alternate a peliti sottilmente stratificate, mentre in prossimità dell'alveo del Torrente Celone sono presenti depositi alluvionali attuali costituiti da ghiaie e sabbie.

Il tracciato prosegue attraversando una strada vicinale, gestita tramite scavo a cielo aperto e la Strada Provinciale n. 26, superata mediante trivellazione spingitubo con tubo di protezione.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate  DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 32 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

Oltrepassata la Strada Provinciale n. 26, la condotta proseguirà il suo percorso intercettando un'ultima strada sterrata, gestita tramite scavo a cielo aperto, fino al raggiungimento dell'impianto terminale Punto di Intercettazione di Discaggio di Allacciamento P.I.D.A. in progetto. L'accesso all'impianto, invece, è realizzato a partire dalla Strada Comunale n. 17.

La condotta in progetto interessa superfici sub-pianeggianti adibite principalmente a seminativi e in minor parte a vigneti e le litologie mostrano la presenza, oltre che di depositi alluvionali terrazzati costituiti da sabbie fini alternate a peliti sottilmente stratificate, di depositi alluvionali terrazzati costituiti da silt argillosi sottilmente laminati con intercalazioni di sabbie siltose gradate e laminate e, nell'area interessata dalla realizzazione dell'impianto terminale, di silt argillosi, silt, sabbie siltose e lenti di ghiaie poligeniche.

#### **Metanodotto Bretella 2 DN 100 (4”), DP 75 bar**

Dall'impianto P.I.D.I. n. 8, in progetto sul “Metanodotto Lucera-San Paolo di Civitate – tratto San Severo-Apricena (ratto 3) DN 300 (12”), DP 75 bar”, in prossimità della Strada Comunale Amendola, il tracciato del metanodotto in progetto si dirige in direzione nord-est e, subito a valle dello stacco, attraversa l'Autostrada A14 “Bologna-Taranto”, mediante trivellazione con spingitubo con tubo di protezione.

Oltrepassato l'attraversamento autostradale, il tracciato di progetto proseguirà intercettando una serie di strade sterrate tramite scavo a cielo aperto.

Successivamente, la condotta in progetto attraverserà la Strada Provinciale n. 24 mediante trivellazione spingitubo con tubo di protezione, per poi avanzare verso l'alveo del Torrente Triolo, attraversando per mezzo di scavo a cielo aperto. A seguito dell'attraversamento saranno ripristinati gli argini mediante realizzazione di opportune opere di ripristino morfologico, quali ad esempio rivestimento in massi sia spondale e sia in alveo, e l'area golenale.

L'area, adibita principalmente a seminativi, si presenta nella sua totalità come una superficie sub-pianeggiante, con leggera contropendenza, senza evidenti criticità geomorfologica e le litologie mostrano la presenza di depositi sciolti a prevalente componente sabbioso-ghiaiosa fino in prossimità dell'attraversamento del Torrente Triolo, mentre successivamente si rinvengono depositi sciolti a prevalentemente componente pelitica.

In prossimità dell'alveo del Torrente Triolo si rinvengono depositi alluvionali attuali costituiti da ghiaie e sabbie.

Superato l'attraversamento del Torrente Triolo, la condotta in progetto prosegue intercettando superfici sub-pianeggianti leggermente degradanti verso la confluenza del torrente e del Canale Venolo, attraversando una strada sterrata tramite scavo a cielo aperto.

Tuttavia, prima della confluenza sarà ubicato l'impianto terminale Punto di Intercettazione di Discaggio di Allacciamento P.I.D.A.

L'accesso all'impianto sarà garantito attraverso una strada sterrata che si immette nella Strada Provinciale n. 25.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate  DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 33 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

I terreni intercettati, anche in questo caso sono adibiti prevalentemente a seminativi e le litologie mostrano la presenza di depositi sciolti a prevalente componente sabbioso-ghiaiosa.

### **Metanodotto Bretella 3 DN 100 (4”), DP 75 bar**

Il tracciato del “Metanodotto Bretella 3 DN 100 (4”), DP 75 bar” si origina dall’Impianto n. 15 (P.I.D.I. e lancio/ricevimento pig) del “Metanodotto Lucera-San Paolo di Civitate - tratto San Severo-Apricena DN 300 (12”), DP 75 bar (Tratto 3)”, in prossimità di una strada vicinale in località Mezzanelle.

Dal punto di partenza, il tracciato del metanodotto in progetto si dirige in direzione nord-est e dopo circa 800.00 metri lineari, è previsto l’attraversamento dell’Autostrada A14 “Bologna-Taranto”, mediante trivellazione con spingitubo e tubo di protezione.

Dopo circa 650.00 metri lineari dall’attraversamento autostradale è prevista la realizzazione di un Punto di Intercettazione di Derivazione Importante P.I.D.I. n. 1.

I terreni intercettati in questo primo tratto, adibiti prevalentemente a seminativi, mostrano una morfologia sub-pianeggiante e priva di evidenti criticità geomorfologiche e le litologie individuano depositi conglomeratico-sabbiosi.

Dopo l’impianto P.I.D.I. n. 1, la condotta devia in direzione est verso la zona industriale di Apricena e, prima di giungervi, attraverserà mediante trivellazione con spingitubo e tubo di protezione la Strada Statale n. 89 “Garganica”.

Subito dopo l’attraversamento stradale, il tracciato di progetto proseguirà il suo percorso intercettando dapprima il Torrente Santa Lucia (ex Canale San Martino), il quale verrà attraversato mediante scavo a cielo aperto, una strada comunale attraversata mediante scavo a cielo aperto e tubo di protezione e poi la linea ferroviaria “Ferrovia del Gargano”, attraversata mediante trivellazione spingitubo e tubo di protezione e, infine, il Canale San Martino (diretrice), sempre mediante scavo a cielo aperto.

A monte e a valle dell’attraversamento ferroviario saranno realizzati due nuovi impianti, ossia un Punto di Intercettazione di Derivazione Importante (P.I.D.I. n. 2) e un Punto di Intercettazione di Linea (P.I.L. n. 3), ubicato oltre l’attraversamento fluviale.

L’attraversamento del Torrente Santa Lucia (ex Canale San Martino) sarà ripristinato mediante la prosecuzione, anche nel tratto interessato dal passaggio della condotta, del rivestimento in massi dell’alveo e delle sponde.

Il Canale San Martino (diretrice) si presenta abbastanza stretto ed inciso e le sponde, allo stato attuale, sono rivestite in massi. Ad ultimazione dei lavori sarà effettuato il ripristino in massi della scogliera e del fondo alveo.

La morfologia si presenta sub-pianeggiante intercettando terreni adibiti a seminativi, incolti e per un brevissimo tratto ad uliveto e non riscontrando alcuna criticità geomorfologica. È da evidenziare, soltanto, che la condotta in progetto nel tratto coincidente con l’alveo del Canale San Martino (diretrice) interagisce con un’area censita dall’Autorità di Bacino della Regione Puglia e descritta nel Piano Stralcio per

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate  DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 34 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) della Puglia come una zona con pericolosità idraulica bassa (B.P.).

Dall'uscita dell'impianto P.I.L. n. 3, la condotta prosegue in direzione est verso località Casa Palombino, lungo superfici sub-pianeggianti ma con leggero aumento della pendenza, eseguendo una serie di attraversamenti stradali secondari, gestiti tramite scavo a cielo aperto, fino al raggiungimento della Strada Provinciale n. 28.

In prossimità di Casa Palombino, la morfologia diventa leggermente più acclive e, dopo l'attraversamento della Strada Provinciale n. 28, previsto mediante trivellazione spingitubo con tubo di protezione, risale fino al raggiungimento dell'impianto terminale Punto di Intercettazione di Discaggio di Allacciamento P.I.D.A. n. 4, ubicato in prossimità della Strada Comunale di San Marco, in località Posta Nuova del Comune di Apricena.

I terreni intercettati nel breve tratto in leggera risalita non mostrano, allo stato attuale, particolari criticità geomorfologiche e sono adibiti, per lo più, a seminativi.

Il cambio morfologico coincide anche con il cambio litologico, in quanto si passa dai depositi conglomeratico-sabbiosi dell'area sub-pianeggiante, ai calcari a liste e noduli di selce, nel tratto in risalita verso l'impianto terminale. Tra l'altro, il cambio litologico tra i materiali più fini riscontrati nel fondovalle e l'ammasso roccioso del rilievo è messo in evidenza dalla presenza di un contatto tettonico, rappresentato nella cartografia ufficiale come faglia diretta.

Dalla consultazione del catalogo ITHACA e del portale "ITHACA Mapviewer Portale" è emersa l'interferenza con la predetta faglia attiva. Infatti, le faglie attive e capace, allo stato attuale sono contenute in un banca dati (ITHACA - CATALOGO DELLE FAGLIE CAPACI ISPRA- Dipartimento per il Servizio Geologico d'Italia) suddivisa in due parti. Una struttura GIS dove per la consultazione delle informazioni geografiche e una parte alfanumerica dove sono contenuti tutti i dati associati. Tale database è liberamente consultabile al seguente link <http://sgi2.isprambiente.it/ithacaweb/viewer/>.

Il catalogo ITHACA (Italy Hazard from CAPable faults) raccoglie tutte le informazioni disponibili sulle faglie capaci, ovvero le faglie che potenzialmente possono creare una deformazione tettonica permanente in superficie. Tale catalogo risulta di fondamentale importanza nell'analisi di pericolosità ambientale e sismica, nella comprensione dell'evoluzione recente del paesaggio, nella pianificazione territoriale e nella gestione delle emergenze di Protezione Civile.

Nel catalogo ITHACA, la faglia intercettata viene denominata "Faglia Apricena" con codice 44200 a cinematismo normale.

### 3.2 Criticità geomorfologiche dei tracciati

La morfologia, associata ai litotipi affioranti, presenta sia superfici sub-pianeggianti e sia, nel tratto terminale del "Metanodotto Lucera-San Paolo di Civitate – tratto Apricena-San Paolo di Civitate", versanti da moderatamente acclivi ad acclivi, degradanti verso il fondovalle del Fiume Fortore.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 35 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

La natura dei sedimenti, ed in condizioni geomorfologiche sfavorevoli (versanti acclivi) fa sì che, tali depositi possano muoversi verso il basso generando movimenti gravitativi lungo i versanti.

Per ovviare a tali criticità, il progetto dell'opera dovrà prevedere una serie di accorgimenti e soluzioni mirate al consolidamento dei versanti con opere di drenaggio per l'allontanamento delle acque superficiali e sottosuperficiali al fine di evitare la mobilitazione della coltre superficiale alterata e degradata.

I casi di maggiore criticità evidenziano, per lo più, movimenti franosi di scivolamento traslazionale o rotazionale e fenomeni erosivi superficiali incanalati; da notare anche alcune aree caratterizzate da erosioni spondali.

Laddove non è possibile proteggere la condotta con opere ingegneristiche puntuali, si è ricorso all'inserimento di opere trenchless.

Per quanto riguarda gli attraversamenti fluviali si evidenzia che i corsi d'acqua verranno intercettati a cielo aperto prevedendo un accurato e ponderato approfondimento della posa della condotta.

Infine, gli attraversamenti dei corsi d'acqua e la percorrenza di alcuni tratti in alveo potrebbero necessitare opere di sistemazione idraulica.

Le principali criticità geomorfologiche riscontrate possono essere riassunte e descritte nei paragrafi sottostanti.

### **Metanodotto Lucera-San Paolo di Civitate DN 300 (12”), DP 75 bar – Tratto 1 Lucera-Foggia**

Il tracciato del metanodotto intercetta per la maggior parte del suo percorso zone pianeggianti con assenza di criticità geomorfologiche, ad eccezione dell'attraversamento di alcuni corsi d'acqua (Canale Affluente Torrente Vulgano), che saranno attraversati a cielo aperto e in fase di ripristino spondale sarà necessario realizzare opere di protezione (palizzate) per garantire nell'immediato una certa stabilità alle sponde.

Inoltre dopo l'attraversamento ferroviario "Ferrovia del Gargano" il metanodotto intercetta versante a debole pendenza fino a giungere in prossimità dell'attraversamento della strada vicinale Perazzo, in Contrada Carpenterieri.

Il versante si presenta leggermente acclive ed è interessato da una elevata pietrosità superficiale e da piccoli solchi di ruscellamento concentrato. La conformazione litologica e morfologica del versante potrebbe dare origine a locali smottamenti che interessano la coltre superficiale. Per tale motivo sarà necessario in fase di ripristino morfologico realizzare una adeguata regimazione idrica superficiale (canalette di scolo in terra) e un letto di posa drenante in grado di smaltire le acque di infiltrazione che potrebbero interessare lo scavo realizzato per la posa della condotta. Al momento non si hanno altre informazioni sulla natura del sottosuolo e non è stato possibile eseguire indagini geognostiche per mancanza di autorizzazione nei fondi privati.

Proseguendo in senso gas, in prossimità della Strada Provinciale n. 18 (in corrispondenza della linea dell'acquedotto), di una strada vicinale, del primo

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 36 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

attraversamento della Strada Provinciale n. 118, del Podere San Cosimo e lungo la percorrenza della Strada Provinciale n. 118, si intercettano delle zone con pericolosità idraulica bassa (B.P.), zone con pericolosità idraulica media (M.P) e zona con pericolosità idraulica alta (A.P.), censite dall’Autorità di Bacino della Regione Puglia e cartografate nel Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico (P.A.I.) Data la conformazione litologica e morfologica dell’area necessita prevedere un approfondimento della condotta rispetto alla copertura di progetto prevista, al fine di poter incastrare la tubazione al di sotto della coltre superficiale alterata e degradata.

Anche gli attraversamenti del Canale San Pietro in Bagno e del Torrente Vulgano. Sono stati censiti dalla ABR Puglia, rispettivamente, come zona con pericolosità idraulica bassa (B.P.), zone con pericolosità idraulica media (M.P) e zona con pericolosità idraulica alta (A.P).

L’attraversamento del Canale presso San Pietro in Bagno sarà ripristinato con l’inserimento di palizzate in legno sia in destra idrografica e sia in sinistra idrografica dell’alveo, mentre quello del Torrente Vulgano mediante la realizzazione di un rivestimento in massi.

Il tratto di metanodotto compreso tra la Strada Provinciale n. 13, in località Cantore e l’attraversamento ferroviario in prossimità dell’impianto P.I.L. n. 5 è stato cartografato dall’A.B.R. come area a pericolosità idraulica da bassa ad alta Anche in questo è opportuno prevedere un approfondimento della condotta rispetto alla copertura di progetto prevista, al fine di posizionare la tubazione nel substrato litologico maggiormente conservato difficilmente raggiungibile da una eventuale esondazione e fenomeni erosivi provocati dalla migrazione dei canali.

Nel tratto compreso tra Strada Statale n. 16 “Adriatica” e l’impianto P.I.L. n. 5, il metanodotto in progetto intercetta un contatto tettonico (faglia normale).

Dalla consultazione del catalogo ITHACA e del portale “ITHACA Mapviewer Portale” è emersa l’interferenza con la predetta faglia attiva. Nel catalogo ITHACA, la faglia intercettata viene denominata “Faglia Foggia-Cerignola (nord)” con codice 44100 a cinematismo normale.

### **Metanodotto Lucera-San Paolo di Civitate DN 300 (12”), DP 75 bar – Tratto 2 Foggia-San Severo**

La prima criticità geomorfologica si rinviene in prossimità dell’attraversamento del Canale Duanera nella quale si intercettano zone a pericolosità idraulica da bassa ad alta censiti negli elaborati del Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico (P.A.I.).

Esso sarà attraversato mediante scavo a cielo aperto con la realizzazione di palizzate in legname sia in destra e sia in sinistra idrografica.

Anche il Torrente Salsola e prima del raggiungimento dell’impianto P.I.D.I. n. 7. Si ha un’area censita come pericolosità idraulica da bassa ad alta. In particolare, per il Torrente Salsola saranno previste opportune opere di regimazione idraulica sia spondale e sia di fondo (rivestimento in massi).

Infine, nell’areale compreso tra la carreggiata autostradale A14 e la ferrovia “Bologna-Otranto”, prima del raggiungimento dell’impianto P.I.D.I. n. 8, si intercettano una zona a pericolosità idraulica bassa (B.P.) e media (M.P.).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 37 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

### **Metanodotto Lucera-San Paolo di Civitate DN 300 (12”), DP 75 bar – Tratto 3 San Severo-Apricena**

L'attraversamento del Torrente Triolo, è stata censita dall'Autorità di Bacino della Regione Puglia una zona con pericolosità idraulica alta (A.P.). Esso sarà attraversato con scavo a cielo aperto e ripristinato mediante la realizzazione di opere di regimazione idraulica, quali rivestimento in massi sia dell'alveo e sia delle sponde.

Anche l'attraversamento del Canale Venolo, prevede la realizzazione di n. 2 palizzate in legname sia in destra e sia in sinistra idrografica.

Il Torrente Radicosa e il Torrente Candelaro allo stato attuale presentano argini in calcestruzzo, i quali saranno ripristinati alle medesime condizionali ad ultimazione dei lavori.

### **Metanodotto Lucera-San Paolo di Civitate DN 300 (12”), DP 75 bar – Tratto 4 Apricena-San Paolo di Civitate**

A cavallo della linea ferroviaria "Ferrovia Adriatica" tra l'impianto n. 15 (L/R-PIDI-L/R) ed il P.I.D.I. n. 16 e dal P.I.D.I. n. 16, all'attraversamento del Torrente Candelaro e sino alla Strada Provinciale S.P. n. 33 (ex strada comunale San Severo-Poggio Imperiale), è stata censita dall'Autorità di Bacino Regionale della Puglia una zona con pericolosità idraulica alta (A.P.). In questo tratto necessita un maggiore approfondimento della condotta al fine di evitare che potenziali fenomeni di erosione laterale associati ad un approfondimento dell'alveo possono interessare la condotta.

Il Torrente Candelaro, il cui alveo si presenta stretto e inciso, verrà attraversato mediante scavo a cielo aperto con realizzazione di opere di sostegno (palizzate), sia in destra e sia in sinistra idrografica, al fine di assicurare un buon grado di stabilità alle sponde.

Un ulteriore tratto dove necessita approfondire la condotta, per le stesse motivazioni sopra riportate è la percorrenza del Canale Tonnoniro, ed in corrispondenza dell'attraversamento, gli argini saranno ripristinati mediante una adeguata riprofilatura e compattazione del rinterro.

Proseguendo in senso gas, il metanodotto in progetto interferisce con un'area a pericolosità geomorfologica media o moderata (P.G.1), in un breve tratto prima dell'attraversamento della Strada Statale n.16 e, successivamente, a partire da prima dell'attraversamento della Strada Provinciale n. 36 fino alla sommità del versante, ubicato a monte dell'attraversamento della Strada Statale 16 ter e della successiva strada sterrata.

Relativamente all'area sopra descritta, sono state eseguite una serie di indagini geognostiche finalizzate alla ricostruzione litostratigrafica e geotecnica di tale area al fine di valutare in modo puntuale le adeguate opere di mitigazione da realizzare previo studio di compatibilità geomorfologica.

Le indagini hanno riguardato l'esecuzione di n. 4 prove penetrometriche dinamiche continue (D.P.S.H.) e n. 5 prospezioni sismiche a rifrazione, i cui risultati sono commentati nel paragrafo "Indagini geognostiche" del presente elaborato.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate  DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 38 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

Dalle indagini eseguite emerge che la coltre di alterazione risulta molto alterata e in concomitanza di eventi meteorici importanti si potrebbe mobilitare con traslazione verso valle del materiale alterato e pedogenizzato. Al fine di garantire una maggiore stabilità alla condotta necessita realizzare opere di drenaggio sia trasversali che longitudinali alla condotta al fine smaltire le acque di infiltrazione oltre ad una corretta regimazione idraulica superficiale, tramite cunette in terra e/o presediate con legname e pietrame.

Inoltre, poiché la condotta in progetto, tra la progressiva chilometrica 10+500 circa ed il primo attraversamento della Strada Provinciale n. 3, è posizionata in stretto parallelismo al Vallone del Rovello, necessita l'approfondimento della condotta in modo tale da essere allocata al di sotto della quota del fondo alveo.

Altra importante criticità riscontrata è rappresentata dal versante argilloso che degrada verso il fondovalle del fiume Fortore, il quale si presenta fortemente dissestato e, pertanto, per ovviare a tale criticità geomorfologica si è ricorsi ad posizionare il metanodotto al di sotto dei potenziali piani di scivolamento, mediante la realizzazione una Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.). Tale trivellazione avrà una lunghezza prevista di circa 900.00 metri, la quale permetterà di porre la condotta a profondità di sicurezza, escludendo eventuali interferenze con i dissesti superficiali attivi o di probabile attivazione che interessano il versante in oggetto.

La tipologia di perforazione dell'opera trenchless dovrà essere confermata dai risultati dalla campagna di indagini geognostiche in corso di esecuzione, consistenti nell'esecuzione di n. 3 sondaggi a carotaggio continuo, spinti a profondità comprese tra 25.00 metri e 40.00 metri dal piano campagna e da una prospezione sismica a rifrazione per tutta la lunghezza della trenchless.

Infine, le ultime due criticità riguardano l'attraversamento del Canale Staina, il quale avverrà mediante scavo a cielo aperto e dove saranno realizzate opere di protezione spondale, n. 2 palizzate sia in destra e sia in sinistra idrografica del corso d'acqua e la percorrenza del Fiume Fortore, il quale forma un'ansa in destra idrografica, in prossimità di un tratto interessato dal passaggio della condotta. Per tale ragione, pur non interagendo direttamente con il corso d'acqua, si consiglia l'approfondimento della condotta in modo tale che una potenziale migrazione dell'alveo non interferisce con la tubazione, a partire dalla progressiva chilometrica 18+000 circa fino all'impianto terminale n. 19.

### **Metanodotto Bretella 1 in comune di Foggia DN 100 (4”), DP 75 bar**

In corrispondenza dell'autostrada A14 “Bologna-Taranto”, attraversata mediante trivellazione spingitubo, si intercettano zone a pericolosità idraulica da bassa ad alta, riportate negli elaborati del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.). Tali zone di pericolosità idraulica sono legate alla presenza del Torrente Laccio. In questo tratto si consiglia di posare la condotta ben al di sotto della quota del fondo alveo.

Anche in Località Cantone (attraversamento terza strada sterrata) fino all'attraversamento del Torrente Celone ed il fosso successivo, si intercettano zone a pericolosità idraulica da bassa ad alta (P.A.I.), ed anche in questo caso si consiglia un maggiore approfondimento della condotta.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 39 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

Inoltre, visto che l'attraversamento fluviale del Torrente Celone verrà effettuato a cielo aperto, dovranno essere previste opere di protezione sia spondale e sia in alveo, quali ad esempio rivestimenti in massi.

Un ulteriore tratto dove necessita approfondire la condotta è compreso tra la Strada Provinciale S.P. n. 26 e la strada senza nome, presente prima dell'impianto P.I.D.A. terminale. In tale tratto si ha l'interferenza con zone a pericolosità idraulica da bassa ad alta censiti negli elaborati del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.).

#### **Metanodotto Bretella 2 in comune di San Severo DN 100 (4”), DP 75 bar**

Dall'analisi geomorfologica è emerso che il tracciato in progetto non presenta criticità geomorfologiche evidenti, in quanto la morfologia, associata ai litotipi affioranti, presenta superfici sub-pianeggianti.

In corrispondenza dell'attraversamento fluviale del Torrente Triolo, con scavo a cielo aperto, necessità realizzare adeguate opere di ripristino morfologico, quali ad esempio rivestimento in massi sia spondale e sia in alveo ed un maggiore approfondimento della condotta in corrispondenza delle aree golenali.

#### **Metanodotto Bretella 3 in comune di Apricena DN 100 (4”), DP 75 bar**

Oltrepassata la Strada Statale n. 89 “Garganica”, si riscontrano alcune criticità rappresentate: dall'attraversamento del Torrente Santa Lucia (ex Canale San Martino), il quale verrà attraversato mediante scavo a cielo aperto e sarà ripristinato mediante la prosecuzione, anche nel tratto interessato dal passaggio della condotta, del rivestimento in massi dell'alveo e delle sponde; dall'attraversamento della linea ferroviaria “Ferrovie del Gargano”, attraversata mediante trivellazione spingitubo e tubo di protezione e, infine, il Canale San Martino (diretrice), sempre mediante scavo a cielo aperto.

Il Canale San Martino (diretrice) si presenta abbastanza stretto ed inciso e le sponde, allo stato attuale, sono rivestite in massi. Ad ultimazione dei lavori sarà effettuato il ripristino in massi delle sponde e del fondo alveo.

Inoltre il Canale San Martino è stato censito dal PAI con una zona a pericolosità idraulica alta, (P.A.I.), pertanto, si consiglia, nel tratto compreso nella zona a rischio idraulico un approfondimento della condotta.

In prossimità di Casa Palombino, la morfologia diventa leggermente più acclive e, dopo l'attraversamento della Strada Provinciale n. 28 risale fino al raggiungimento dell'impianto terminale Punto di Intercettazione di Discaggio di Allacciamento P.I.D.A. n. 4.

Il cambio morfologico coincide anche con il cambio litologico e, tra l'altro, il cambio litologico tra i materiali più fini riscontrati nel fondovalle e l'ammasso roccioso del rilievo è messo in evidenza dalla presenza di un contatto tettonico, rappresentato nella cartografia ufficiale come faglia diretta.

Dalla consultazione del catalogo ITHACA e del portale “ITHACA Mapviewer Portale” è emersa l'interferenza con la predetta faglia attiva. Nel catalogo ITHACA, la faglia intercettata viene denominata “Faglia Apricena” con codice 44200 a cinematisma normale.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate  DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 40 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

## 4 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

### 4.1 Inquadramento idrogeologico generale

Il territorio interessato dal progetto in oggetto è compreso nel complesso idrogeologico del Tavoliere, comprendente le acque circolanti nella copertura plio-pleistocenica della Piana del Tavoliere di Puglia e del margine settentrionale delle Murge.

La particolare situazione stratigrafica e strutturale dell'area consente il riconoscimento di tre unità acquifere situate a differenti profondità: l'acquifero fessurato-carsico profondo (in corrispondenza del substrato carbonatico pre-pliocenico del Tavoliere); acquifero poroso profondo (corrispondente ai diversi livelli sabbiosi intercalati nella formazione plio-pleistocenica delle "argille grigio-azzurre"); acquifero poroso superficiale (corrispondente agli interstrati sabbioso-ghiaiosi dei depositi marini e continentali di età Pleistocene superiore-Olocene).

In particolare l'area di nostro interesse ricade all'interno dell'acquifero poroso superficiale del Tavoliere, che risiede nei depositi marini e alluvionali quaternari, che nell'area del Tavoliere ricoprono con continuità le argille grigio-azzurre plio-pleistoceniche. L'estesa falda idrica, frazionata su più livelli, si rinviene a modeste profondità, variabili da zona a zona.

Tale complesso presenta una struttura piuttosto eterogenea, essendo costituita da un'alternanza di strati ghiaiosi, sabbiosi, argillosi e limo-argillosi. Tuttavia i caratteri della circolazione idrica sono riconducibili ad un'unica falda, in cui i diversi livelli sono in connessione idraulica tra loro, e si rinviene a modeste profondità.

Le ghiaie e i conglomerati sabbiosi rappresentano i termini maggiormente permeabili e costituiscono la maggior parte dell'acquifero, con uno spessore che aumenta notevolmente procedendo da monte verso valle, dove in alcuni punti in prossimità del centro abitato di Foggia supera i 30m. In altre zone, invece, lo spessore totale dei livelli ghiaiosi risulta fortemente ridotto per la presenza delle numerose intercalazioni argillose e argilloso-limose.

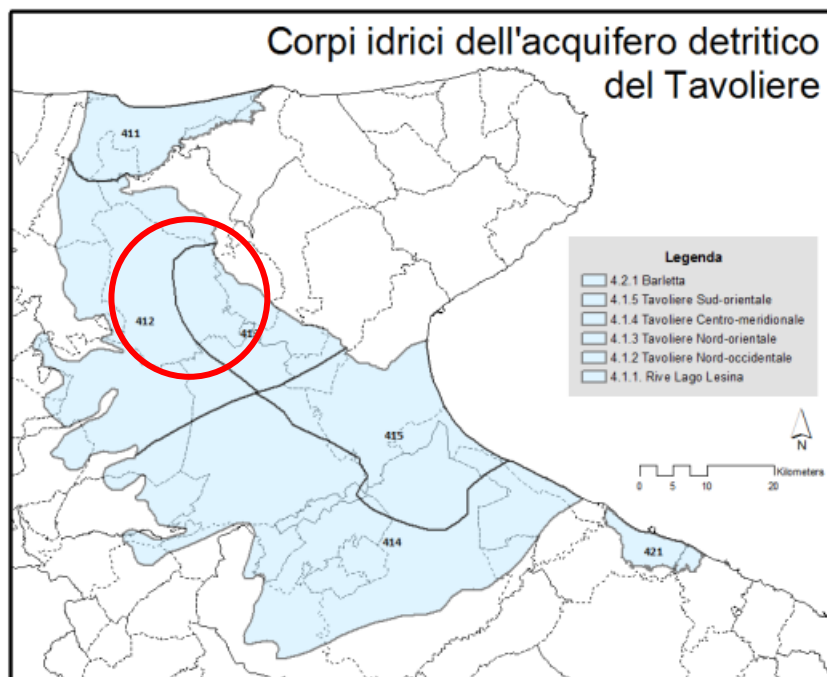
Generalmente sono affioranti, su vaste aree del Tavoliere, uno strato di argille e limi argillosi che ricopre generalmente le ghiaie e le sabbie acquifere, con uno spessore molto variabile che in alcuni punti raggiunge i 40 m, riducendosi verso monte fino ad interrompersi. Tale strato assume il ruolo idrogeologico di acquitardo in quanto, avendo una permeabilità piuttosto bassa, riduce il volume delle acque meteoriche destinate alla ricarica della falda sottostante. Pertanto, la maggior aliquota di ricarica diretta della falda si esplica nelle zone poste più a monte, dove l'affioramento di termini permeabili favorisce l'assorbimento di buona parte delle acque meteoriche, destinandole alla circolazione idrica sotterranea.

Sulla base di alcune considerazioni idrodinamiche, come la modalità di circolazione idrica sotterranea, la direzione delle linee di flusso e il recapito finale delle acque di falda, sono stati delimitati cinque diversi corpi idrici nell'ambito della falda superficiale del Tavoliere (Figura 4.1.A).



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate  DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 41 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016



**Figura 4.1.A** - Corpi idrici Sotterranei del Complesso Idrogeologico detritico del Tavoliere delle Puglie. Cerchiato in rosso l'area di studio (Piano Tutela delle Acque – agg. 2015-2021)

Dei cinque corpi idrici, l'area interessata dal progetto ricade all'interno di due corpi idrici indicati come Tavoliere nord-occidentale e Tavoliere nord-orientale.

In particolare il corpo idrico del Tavoliere nord-occidentale si ha dove le acque sotterranee circolano in condizioni di falda libera e la falda riceve contributi di ricarica superficiale, mentre il corpo idrico del Tavoliere nord-orientale è caratterizzato da una circolazione idrica sotterranea e confinata e si esplica localmente in pressione.

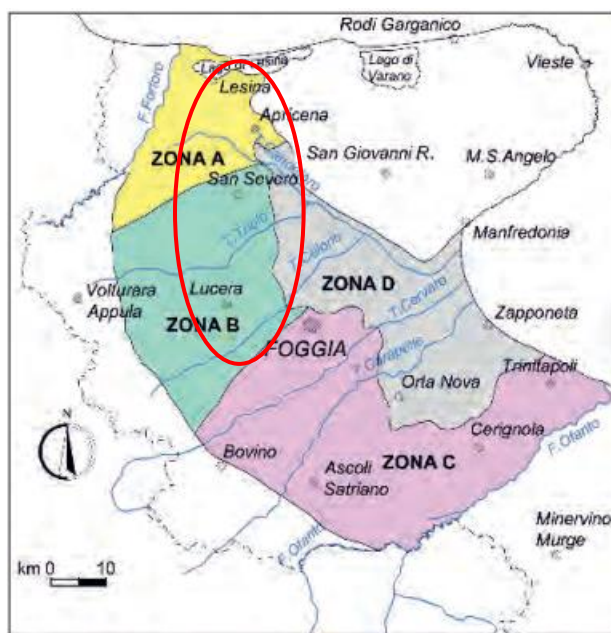
Nelle zone permeabili ma molto acclivi, il ruscellamento superficiale può prevalere rispetto all'assorbimento (dipendente dai materiali dipendono ovviamente dalla loro costituzione petrografica e dal loro assortimento granulometrico), come osservato per vari fiumi e torrenti che dall'Appennino sono diretti verso il mare con direzione prevalente OSO-ENE (in particolare nell'area di studio il Torrente Triolo, Torrente Salsola, Torrente Celone). Da notare, inoltre, che l'area suddetta presenta una pendenza tale da degradare da Sud-Ovest verso Nord-Est, ossia dalle ultime propaggini dell'Appennino verso il Candelaro e il Golfo di Manfredonia. La pendenza è mediamente pari al 3%.

Alcuni corsi d'acqua, contribuiscono a luoghi, all'alimentazione della falda, come ad esempio alcuni tratti del Torrente Celone e del Torrente Vulgano, i quali attraversano terreni permeabili e fornendo così alla falda parte delle loro portate di piena.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate  DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 42 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

L'area di alimentazione della falda superficiale del Tavoliere, può essere suddivisa in diverse zone che vanno dalla A alla D (Figura 4.1.B). In particolare, l'area di studio si instaura all'interno della Zona A, Zona B e Zona D.



**Figura 4.1.B** - Planimetria schematica del Tavoliere con indicazioni delle aree in cui attraverso le formazioni permeabili affioranti avviene la ricarica della falda superficiale. Cerchiata in rosso l'area di interesse. (Fonte: area idrogeologica del tavoliere di Foggia).

In particolare la Zona A è caratterizzata da terreni assorbenti superficiali che contribuiscono alla ricarica della falda diretta verso il Mare Adriatico ad ovest del Lago di Lesina, mentre la Zona B è caratterizzata da terreni assorbenti superficiali che contribuiscono alla ricarica della falda diretta verso la faglia del Candellaro.

Dal punto di vista petrografico, invece, si può fare una netta distinzione tra il materasso acquifero di natura prevalentemente sabbiosa o arenacea e quello di natura ghiaiosa o conglomeratica variamente cementata. Le acque di falda sono contenute sostanzialmente in sabbie o arenarie, e sono alimentate dall'alto attraverso la serie stratigrafica costituita da conglomerati a cemento sabbioso ricoprenti le sabbie. Detta situazione è riscontrata nella parte verso San Severo ed Apricena. La permeabilità di tale area è dell'ordine di  $10^{-1}$  –  $10^{-2}$  cm/s.

Invece, nella porzione tra il Torrente Triolo e Foggia, la circolazione idrica sotterranea si esplica fondamentalmente nelle formazioni ghiaioso-sabbiose, che talora derivano dall'erosione dei terrazzi di monte e/o sono la continuazione delle formazioni conglomeratiche.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate  DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 43 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

## 4.2 Complessi idrogeologici locali

Dalle informazioni dell'idrologia generale, dell'area interessata dal tracciato in progetto, ha evidenziato i principali caratteri idrogeologici dei terreni i quali sono stati distinti e accorpati in funzione delle differenti litologie e del loro grado di permeabilità.

Nello schema proposto i terreni sono stati suddivisi in complessi idrogeologici. Un Complesso Idrogeologico può essere definito come l'insieme di termini litologici simili, aventi una comprovata unità spaziale e giacitoriale, un tipo di permeabilità prevalente in comune e un grado di permeabilità relativa che si mantiene in un campo di variabilità piuttosto ristretto (Cività, 1973).

La differenziazione tra un complesso e l'altro è data dal grado di permeabilità relativa, indipendentemente dal tipo. Sono stati previsti tre gradi di permeabilità relativa definiti tenendo conto sia di parametri statistici come l'analisi granulometrica, l'indice di fratturazione ecc., sia del confronto con gli altri complessi adiacenti.

Nella classificazione proposta il grado di permeabilità è stato suddiviso in Alto, Medio e Basso e assegnato suddividendo i diversi complessi per tipologia di permeabilità prevalente tra i Complessi dotati di permeabilità primaria (per porosità) prevalente e Complessi dotati di permeabilità secondaria (per fessurazione) prevalente.

A questi complessi sono stati ricondotti i diversi corpi geologici cartografati nella carta geologica.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate  DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 44 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

Complexi idrogeologici	Permeabilità						Descrizione
	Primaria			Secondaria			
	Alta	Media	Bassa	Alta	Media	Bassa	
Complesso a prevalente componente sabbiosa-ghiaiosa e/o conglomeratica, depositi a granulometria variabile in assetto caotico	x						Terreni prevalentemente ghiaioso-sabbiosi e depositi alluvionali
Complesso a prevalente componente sabbiosa-siltosa e/o arenitica		x					Terreni prevalentemente sabbioso-siltosi ed arenitica e/o ruditica
Complesso a prevalente componente pelitica			x				Terreni sciolti a prevalente componente pelitica
Complesso a prevalente componente argillosa			x				Terreni a prevalente componente argillosa e substrato argilloso sub-appenninico
Complesso prevalentemente calcareo			x		x		Calcari a liste e noduli di selce

**Tabella 4.2.A – Relazione tra complessi idrogeologici e permeabilità**

Il metanodotto in progetto andrà ad interessare principalmente il complesso a prevalente componente sabbioso-siltosa e/o arenitica ed il complesso a prevalente componente sabbioso-ghiaioso e/o conglomeratica, depositi a granulometria variabile in assetto caotico. Nella parte finale, nel territorio comunale di San Paolo di Civitate, e nelle piccole porzioni a sud-est di Lucera, il tracciato intercetta il complesso a prevalente componente argillosa. Il tratto finale della Bretella 3, compresa tra la Strada Provinciale n. 28 e l'impianto P.I.D.A. n. 4 terminale, nel territorio comunale di Apricena, è interessato dal complesso calcareo. Infine, si individua in prossimità di alcuni attraversamenti fluviali la presenza del complesso a prevalente componente pelitica.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate  DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 45 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

## 5 INTERAZIONE DELL'OPERA CON AREA A PERICOLOSITA' IDROGEOLOGICA

Le interazioni dell'opera con le aree a pericolosità idrogeologica sono state valutate 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 Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (P.G.R.A.) e sia 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) nelle aree di passaggio delle condotte in progetto.

### 5.1 Piano per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) e Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (P.G.R.A.)

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.

Ulteriore impulso è stato dato dalla Legge 365/2000 di conversione del D.L. n. 279/2000 (c.d. decreto Soverato), concernente "Interventi urgenti per le aree a rischio idrogeologico molto elevato e in materia di protezione civile, nonché a favore di zone colpite da calamità naturali", che ha fissato con l'art. 1 bis termini ben definiti per la redazione ed approvazione del progetto di piano stralcio (comma 1) e del piano stralcio sopraccitato (comma 2).

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

- a) distretto idrografico delle Alpi orientali;
- b) distretto idrografico Padano;
- c) distretto idrografico dell'Appennino settentrionale;
- d) distretto idrografico pilota del Serchio;
- e) distretto idrografico dell'Appennino centrale;
- f) distretto idrografico dell'Appennino meridionale;
- g) distretto idrografico della Sardegna;
- h) distretto idrografico della Sicilia.

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: questi possono essere redatti ed approvati anche per sottobacini o per stralci relativi a settori funzionali. L'articolo 67 prevede che le Autorità adottino, ai sensi dell'articolo 65, comma 8, i piani stralcio di distretto per l'assetto idrogeologico (PAI), contenenti in particolare l'individuazione delle aree a rischio idrogeologico, la

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate  DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 46 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

perimetrazione delle aree da sottoporre a misure di salvaguardia e la determinazione delle misure medesime. 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 sulla quale sono localizzate le opere in progetto fa parte del nuovo Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale.



**Figura 5.1** – Territorio del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale

Il 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 norme d'uso finalizzate ad assicurare in particolare la difesa del suolo rispetto al dissesto di natura idraulica e geologica, nonché la gestione del demanio idrico e la tutela degli aspetti ambientali ad esso connesso.

In relazione al contenimento del rischio idrogeologico, il Piano ha lo scopo in particolare di:

consentire un livello di sicurezza definito "accettabile" su tutto il territorio del bacino idrografico;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate  DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 47 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

definire le condizioni di uso del suolo e delle acque che, tenuto conto delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato, garantiscono la stabilità dei terreni e la riduzione dei flussi di piena.

Essendo questi Distretti di nuova costituzione, ad oggi, rimangono valide le pianificazioni di bacino pregresse come di seguito illustrato, garantendo così la continuità dell'azione di tutela del territorio:

- piani stralcio per l'assetto idrogeologico (P.A.I.), redatti dalle ex Autorità di Bacino comprese nel Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale, vigenti per lo specifico ambito territoriale d'intervento,
- nonché ai piani di gestione distrettuali per le acque (P.G.A.) e per il rischio alluvioni (P.G.R.A.).

Il territorio oggetto di studio insiste sul bacino idrografico con relativa autorità competente definito Bacini Interregionali Puglia (ex Autorità di Bacino Interregionale Puglia).

L'ambito di applicazione dell'Autorità di Bacino della Puglia è definito secondo le indicazioni contenute nella Legge 183/89 e nelle delibere del Consiglio regionale n. 109 del 18 dicembre 1991 e n. 110 del 18 dicembre 1991 in cui si stabilisce apposita intesa con le Regioni Basilicata e Campania per il governo sul bacino idrografico interregionale del Fiume Ofanto e della Legge Regionale n. 12 del 20.04.2001 riguardante l'intesa raggiunta tra le Regioni Abruzzo, Campania, Molise e Puglia per l'istituzione dell'Autorità di Bacino dei Fiumi Trigno, Biferno e minori, Saccione e Fortore.

Il Progetto di Piano è stato approvato con Delibera del Comitato Istituzionale n. 39 del 30.11.2005.

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 idrogeomorfologica 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 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.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate  DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 48 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

Il Piano, sulla base delle conoscenze acquisite e dei principi generali contenuti nella normativa vigente, suddivide il territorio in Assetto Idraulico ed Assetto Geomorfologico classificandolo in funzione delle diverse condizioni di pericolosità.

Per quanto riguarda la Pericolosità Idraulica, essa viene suddivisa nelle seguenti classi:

- A.P. (alta pericolosità idraulica);
- M.P. (media pericolosità idraulica);
- B.P. (bassa pericolosità idraulica).

Allo stesso modo, per quanto concerne la Pericolosità Geomorfologica, essa viene suddivisa nelle seguenti classi:

- P.G.3 (pericolosità geomorfologica molto elevata);
- P.G.2 (pericolosità geomorfologica elevata);
- P.G.1 (pericolosità geomorfologica media e moderata).

Le classi di pericolosità identificano il regime dei vincoli alle attività di trasformazione urbanistica ed edilizia.

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (P.G.R.A.) nasce come strumento di ambito distrettuale e definisce, in linea generale, la strategia per la gestione del rischio di alluvioni, che ricomprende le azioni del tempo differito (parte A del Piano di competenza delle Autorità di Bacino) e quelle del tempo reale (parte B di competenza delle Regioni) riferendola ai quattro obiettivi specifici condivisi a livello nazionale:

1. Salvaguardia della vita e della salute umana;
2. Protezione dell'ambiente;
3. Tutela del patrimonio culturale;
4. Difesa delle attività economiche.

Le Mappe del P.G.R.A. non sono dotate di un sistema di Norme di attuazione vincolistico sul territorio ma, per la specificità del piano, ad esse è associato un programma di misure, costituite da azioni di svariata natura, da attuarsi sul territorio a cura degli Enti istituzionalmente competenti rispetto a ciascun tipo di azione individuata, attraverso la definizione ed attuazione di specifici strumenti operativi (intese, accordi, regolamenti, contratti di fiume, ecc.)

Gli effetti del Piano di Gestione sono, pertanto, costituiti dall'attuazione dei contenuti delle misure, tra i quali, può evidentemente rientrare anche la predisposizione di strumenti normativi di competenza degli Enti Attuatori (piani, direttive, circolari, ecc.).

Il complesso delle misure è articolato secondo i seguenti quattro aspetti principali denominati aspetti della gestione:

- Prevenzione (Misure M2), riguardano le attività volte ad evitare o ridurre la vulnerabilità del valore (entità) dei beni esposti;



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate  DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 49 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

- Protezione (Misure M3), riguardano le attività volte a ridurre la pericolosità (probabilità e intensità) di evento, la frequenza delle alluvioni e il loro impatto in specifiche località;
- Preparazione (Misure M4), riguardano le attività volte a incrementare la capacità di gestire e reagire agli eventi, a evitare o a ridurre al minimo la possibilità che si verificano danni conseguenti agli eventi;
- Recupero delle condizioni pre-evento (Misure M5), sono costituite da azioni quali: sostenere la popolazione; verificare, ripristinare i sistemi e servizi compromessi dall'evento.

In tal senso, il P.G.R.A. si pone quale strumento dinamico ed innovativo per la gestione strategica delle aree a rischio da alluvioni, a scala distrettuale, all'interno del quale devono necessariamente confluire le previsioni dei vigenti Piani Stralcio ereditati dalle ex Autorità di Bacino e calibrati a livello di UoM.

Tuttavia, in data 20 dicembre 2019 la Conferenza Istituzionale Permanente (C.I.P.) dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale, ai sensi della Delibera n. 1 del 20 dicembre 2019 di presa d'atto dell'aggiornamento delle mappe di pericolosità e rischio alluvioni e nelle more dell'aggiornamento degli strumenti di pianificazione relativi all'assetto idrogeologico, ha adottato, con Delibera n. 2, nelle sole aree individuate nell'aggiornamento delle mappe di pericolosità e rischio di alluvioni di cui alla succitata Delibera n. 1 che risultano attualmente non soggette ad alcuna specifica regolamentazione di competenza dell'Autorità di bacino distrettuale, le Misure di Salvaguardia, i cui contenuti sono indicati nella delibera stessa. Le Misure di Salvaguardia decadono con l'adozione delle varianti di aggiornamento dei singoli P.A.I. attualmente vigenti e comunque non oltre novanta giorni dalla pubblicazione del presente avviso nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana e nei Bollettini Ufficiali delle Regioni Abruzzo, Basilicata, Calabria, Campania, Lazio, Molise e Puglia.

Il Decreto del Segretario Generale n. 540 del 13 ottobre 2020 avente per oggetto "Adozione Misure di Salvaguardia relative alle aree soggette a modifica di perimetrazione e/o classificazione della pericolosità e rischio dei Piani di Assetto Idrogeologico configurate nei progetti di varianti di aggiornamento dei P.A.I. alle nuove mappe del P.G.R.A. da approvarsi ai sensi dell'articolo 68 comma 4-ter del D. Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006, integrato dall'art. 54 della legge 120 dell'11 settembre 2020 "Misure urgenti per semplificazione e l'innovazione digitale", redatto dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale, decreta ed emana le nuove norme sulla Misura di Salvaguardia collegate all'adozione dei progetti di variante predisposti in attuazione degli aggiornamenti dei P.A.I. alle nuove mappe del P.G.R.A.

Oltre alle Misure di Salvaguardia sono stati pubblicati anche gli shapefile delle mappe contenute nelle proposte di varianti di aggiornamento ai seguenti P.A.I.:

- a. "Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico – Rischio Idraulico" relativo al bacino del fiume Liri-Garigliano;
- b. "Piano Stralcio di Difesa dalle Alluvioni" relativo al bacino del fiume Volturno;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 50 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

- c. “Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico – Rischio Idraulico” relativo ai bacini dell’ex Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale;
- d. “Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico – Rischio Idraulico” relativo ai bacini dell’ex Autorità di Bacino Regionale in Sinistra Sele;
- e. “Piano di Assetto Idrogeologico – Assetto Idraulico” relativo ai bacini dell’ex Autorità di Bacino Interregionale della Puglia;
- f. “Piano Stralcio per la Difesa dal Rischio Idrogeologico – Fasce Fluviali” relativo ai bacini dell’ex Autorità di Bacino Interregionale della Basilicata;
- g. “Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico – Rischio Idraulico” relativo ai bacini dell’ex Autorità di Bacino Regionale della Calabria.

Alle relative mappe non si associa direttamente un sistema di norme e prescrizioni che incidono sul territorio, ma si individuano azioni che potranno portare all’imposizioni di norme utilizzando gli strumenti normativi disponibili, quali ad esempio i Piani Stralcio. Con riferimento specifico alle mappe si rappresenta che la classificazione prevista dal P.G.R.A. è codificata a livello europeo in tre classi alle quali deve essere ricondotta tutta la conoscenza di cui si è in possesso (P1, P2 e P3). Viceversa, nei Piani Stralcio la classificazione è definita dal Piano stesso e, pertanto, accanto alle classi canoniche sono presenti classificazioni oggetto di specifica regolamentazione, finalizzate a recepire adeguatamente il livello di conoscenza disponibile. Quindi, si può rappresentare quanto segue:

1. Le Misure di Salvaguardia adottate dalla C.I.P. sono costituite da uno specifico corpo di norme, strutturate in funzione dei livelli di pericolosità indicati nelle nuove mappe del P.G.R.A. Pertanto, ai fini della loro applicazione, non interessa il livello di rischio associato;
2. Alle nuove mappe del P.G.R.A. non si applicano le Norme di Attuazione del P.A.I. declinate in funzione del rischio;
3. Le Misure di Salvaguardia adottate dalla C.I.P. con Delibera n. 2/2019 risultano decadute, essendo decorsi 90 giorni dalla pubblicazione sulla G.U. La loro adozione era esclusivamente funzionale a mantenere un regime di tutela sul territorio, nelle more della predisposizione degli aggiornamenti delle mappe del P.A.I. a quelle del P.G.R.A., come richiesto dalla C.I.P.;
4. L’Autorità di Bacino Distrettuale, in attuazione alle disposizioni della Delibera n. 1 ha avviato, in via generale, le procedure di aggiornamento dei P.A.I. alle nuove mappe del P.G.R.A. con il D.S. n. 210 del 09 aprile 2020.

Relativamente alla Regione Puglia, il D.S. di riferimento è il n. 248 del 04.05.2020.

Nelle nuove mappe del P.G.R.A., vengono, quindi, distinte, per quanto riguarda la Pericolosità Idraulica, le seguenti classi:

- P3 (alta pericolosità idraulica);
- P2 (media pericolosità idraulica);
- P1 (bassa pericolosità idraulica).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate  DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 51 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

## 5.2 Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (I.F.F.I.)

Il Progetto I.F.F.I. (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia), redatto dall'I.S.P.R.A. (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale), fornisce un quadro sulla distribuzione dei fenomeni franosi sul territorio italiano.

L'inventario ha censito ad oggi 620.808 fenomeni franosi che interessano un'area di circa 23.700 km<sup>2</sup>, pari al 7.9% del territorio nazionale. I dati sono aggiornati al 2017 per la Regione Umbria, al 2016 per le Regioni Emilia-Romagna, Friuli Venezia-Giulia, Liguria, Piemonte, Sicilia, Valle d'Aosta e per la Provincia autonoma di Bolzano, al 2015 per la Regione Toscana e al 2014 per le regioni Basilicata e Lombardia. Per le restanti regioni i dati sono aggiornati al 2007.

## 5.3 Interazione dell'opera con aree P.A.I. e P.G.R.A.

Per individuare le interferenze con i movimenti franosi censiti dal P.A.I. è stata utilizzata la cartografia tematica redatta dall'Autorità di Bacino della Puglia dalla quale si evince la tipologia, lo stato di attività e la pericolosità geomorfologica.

Di seguito si riportano le interferenze con le aree a pericolosità geomorfologica cartografate nel P.A.I. per i singoli tratti nei quali è stato suddiviso il progetto (Titolo III – Assetto Geomorfologico delle Norme Tecniche di Attuazione).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 52 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

### Aree a pericolosità geomorfologica

#### Metanodotto Lucera-San Paolo di Civitate DN 300 (12”), DP 75 bar – Tratto 1 Lucera-Foggia

Comune	Pericolosità	Progressive chilometriche	Tipo di vincolo
Lucera (FG)	Pericolosità geomorfologica media e moderata (P.G.1)	4+901 – 5+305	Pericolosità geomorfologica media e moderata – art. 15 N.T.A.

**Tabella 5.33.A** - Interferenze aree a pericolosità geomorfologica cartografate nel P.A.I. relative al Metanodotto Lucera-San Paolo di Civitate DN 300 (12”), DP 75 bar - Tratto 1 Lucera-Foggia

#### Metanodotto Lucera-San Paolo di Civitate DN 300 (12”), DP 75 bar – Tratto 4 Apricena-San Paolo di Civitate

Comune	Pericolosità	Progressive chilometriche	Tipo di vincolo
San Severo (FG)	Pericolosità geomorfologica media e moderata (P.G.1)	6+373 - 6+611	Pericolosità geomorfologica media e moderata – art. 15 N.T.A.
San Paolo di Civitate (FG)	Pericolosità geomorfologica media e moderata (P.G.1)	8+340 - 10+567	Pericolosità geomorfologica media e moderata – art. 15 N.T.A.
	Pericolosità geomorfologica media e moderata (P.G.1)	10+831 - 15+426	Pericolosità geomorfologica media e moderata – art. 15 N.T.A.

**Tabella 5.33.B** - Interferenze aree a pericolosità geomorfologica cartografate nel P.A.I. relative al Metanodotto Lucera-San Paolo di Civitate DN 300 (12”), DP 75 bar - Tratto 4 Apricena-San Paolo di Civitate

La disciplina delle aree a pericolosità geomorfologica è normata dagli art. 12, 13, 14 e 15 delle Norme di Attuazione del Piano di bacino Stralcio di Assetto Idrogeologico.

In particolare, tutti i tratti dei metanodotti in progetto interagiscono con aree a pericolosità geomorfologica media e moderata (P.G.1), normata dall'art. 15.

L'art. 15 del Titolo III (Assetto geomorfologico) delle Norme Tecniche di Attuazione del P.A.I. per le Aree a pericolosità geomorfologica media e moderata (P.G.1) prevedono:

1. Nelle aree a pericolosità geomorfologica media e moderata (P.G.1) sono consentiti tutti gli interventi previsti dagli strumenti di governo del territorio purché l'intervento garantisca la sicurezza, non determini condizioni di instabilità e non

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 53 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

modifichi negativamente le condizioni ed i processi geomorfologici nell'area e nella zona potenzialmente interessata dall'opera e dalle sue pertinenze.

2. Per tutti gli interventi di cui al comma 1 l'A.d.B. richiede, in funzione della valutazione del rischio ad essi associato, la redazione di uno studio di compatibilità geologica e geotecnica che ne analizzi compiutamente gli effetti sulla stabilità dell'area interessata.

3. In tali aree, nel rispetto delle condizioni fissate dagli strumenti di governo del territorio, il P.A.I. persegue l'obiettivo di integrare il livello di sicurezza alle popolazioni mediante la predisposizione prioritaria da parte degli enti competenti, ai sensi della legge 225/92, di programmi di previsione e prevenzione.

In base a quanto sopra riportato necessita, in fase di progetto, redigere uno **studio geomorfologico** che dimostra la compatibilità dell'opera con il contesto geomorfologico del corridoio interessato dal tracciato.

#### **Aree a pericolosità idraulica**

Per individuare le interferenze con le aree a pericolosità idraulica, come detto precedentemente, sono stati presi in considerazione gli shapefile delle mappe pubblicati nell'ambito del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (P.G.R.A.) contenute nelle proposte di varianti di aggiornamento al P.A.I.

Con riferimento specifico alle mappe si rappresenta che la classificazione prevista dal P.G.R.A. è codificata a livello europeo in tre classi alle quali deve essere ricondotta tutta la conoscenza di cui si è in possesso (P1, P2 e P3).

#### **Metanodotto Lucera-San Paolo di Civitate DN 300 (12”), DP 75 bar – Tratto 1 Lucera-Foggia**

<b>Comune</b>	<b>Progressive chilometriche</b>	<b>Pericolosità idraulica P.G.R.A. (agg. P.A.I. 2020)</b>
Lucera (FG)	8+486 - 8+488	P2
	8+488 - 8+492	P3
	8+492 - 8+493	P2
	8+715 - 8+731	P1
	10+892 - 10+893	P1
	10+893 - 10+920	P2
	11+591 - 11+594	P2
	11+594 - 11+604	P3
	11+604 - 11+605	P1
11+822 - 11+825	P1	

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate  DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 54 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

Comune	Progressive chilometriche	Pericolosità idraulica P.G.R.A. (agg. P.A.I. 2020)
	11+825 - 11+830	P2
	11+830 - 11+862	P3
	11+862 - 11+883	P2
	11+883 - 11+917	P3
	11+917 - 11+949	P2
	11+949 - 12+216	P3
	12+216 - 12+238	P2
	12+238 - 12+295	P3
	12+295 - 12+300	P2
	12+300 - 12+302	P1
	13+449 - 13+503	P1
	13+503 - 13+530	P2
	13+530 - 13+587	P3
	13+587 - 13+657	P2
	13+657 - 13+684	P3
	13+684 - 13+689	P2
	13+689 - 13+696	P1
	13+393 - 14+042	P1
	14+042 - 14+130	P2
	14+130 - 14+145	P1
Foggia (FG)	15+411 - 15+502	P3
	15+502 - 15+507	P2
	15+507 - 15+508	P1
	15+563 - 15+563	P2
	15+563 - 16+792	P3
	16+792 - 16+796	P2
	16+829 - 16+839	P2
	16+839 - 16+849	P3
	16+849 - 16+887	P2
16+887 - 16+947	P3	

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate  DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 55 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

Comune	Progressive chilometriche	Pericolosità idraulica P.G.R.A. (agg. P.A.I. 2020)
	16+947 - 16+985	P2
	16+985 - 17+044	P3
	17+044 - 17+055	P2
	17+055 - 17+059	P1
	17+608 - 17+618	P1
	17+618 - 17+640	P2
	17+640 - 17+759	P3
	17+759 - 17+828	P1
	17+828 - 17+897	P3
	18+897 - 18+960	P1
	19+206 - 19+207	P2
	19+207 - 19+232	P3
	19+232 - 19+235	P2

**Tabella 5.33.C** - Interferenze aree a pericolosità idraulica cartografate nel P.G.R.A. e recepite dal P.A.I. (agg. 2020) relative al Metanodotto Lucera-San Paolo di Civitate DN 300 (12”), DP 75 bar - Tratto 1 Lucera-Foggia

**Metanodotto Lucera-San Paolo di Civitate DN 300 (12”), DP 75 bar – Tratto 2 Foggia-San Severo**

Comune	Progressive chilometriche	Pericolosità idraulica P.G.R.A. (agg. P.A.I. 2020)
Foggia (FG)	2+089 - 2+106	P2
	2+106 - 2+609	P3
	2+609 - 2+680	P2
	2+680 - 2+705	P1
	5+008 - 5+078	P3
	5+187 - 5+327	P3
	5+486 - 5+619	P3
	5+619 - 5+694	P2
	5+694 - 5+706	P1
	7+181 - 7+204	P1
	7+204 - 7+347	P2

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate  DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 56 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

Comune	Progressive chilometriche	Pericolosità idraulica P.G.R.A. (agg. P.A.I. 2020)
	7+409 - 7+442	P1
	7+442 - 7+450	P2
	7+450 - 7+483	P1
San Severo (FG)	8+081 - 8+106	P1
	8+932 - 9+008	P1
	9+018 - 9+031	P1
	9+031 - 9+172	P2
	9+172 - 9+197	P1
	9+244 - 9+285	P1
	9+285 - 9+431	P2
	9+512 - 9+536	P2
9+536 - 9+537	P1	

**Tabella 5.33.D** - Interferenze aree a pericolosità idraulica cartografate nel P.G.R.A. e recepite dal P.A.I. (agg. 2020) relative al Metanodotto Lucera-San Paolo di Civitate DN 300 (12”), DP 75 bar - Tratto 2 Foggia-San Severo

**Metanodotto Lucera-San Paolo di Civitate DN 300 (12”), DP 75 bar – Tratto 3 San Severo-Apricena**

Comune	Progressive chilometriche	Pericolosità idraulica P.G.R.A. (agg. P.A.I. 2020)
San Severo (FG)	1+081 - 1+208	P3

**Tabella 5.33.E** - Interferenze aree a pericolosità idraulica cartografate nel P.G.R.A. e recepite dal P.A.I. (agg. 2020) relative al Metanodotto Lucera-San Paolo di Civitate DN 300 (12”), DP 75 bar - Tratto 3 San Severo-Apricena

**Metanodotto Lucera-San Paolo di Civitate DN 300 (12”), DP 75 bar – Tratto 4 Apricena-San Paolo di Civitate**

Comune	Progressive chilometriche	Pericolosità idraulica P.G.R.A. (agg. P.A.I. 2020)
--------	---------------------------	---



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate  DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 57 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

Apricena (FG)	0+141 - 0+194	P3
	0+294 - 0+745	P3
San Severo (FG)	0+779 – 1+510	P3

**Tabella 5.33.F** - Interferenze aree a pericolosità idraulica cartografate nel P.G.R.A. e recepite dal P.A.I. (agg. 2020) relative al Metanodotto Lucera-San Paolo di Civitate DN 300 (12”), DP 75 bar - Tratto 4 Apricena-San Paolo di Civitate

Metanodotto Bretella 1 in comune di Foggia DN 100 (4”), DP 75 bar

Comune	Progressive chilometriche	Pericolosità idraulica P.G.R.A. (agg. P.A.I. 2020)
Foggia (FG)	1+236 - 1+246	P1
	1+246 - 1+248	P2
	1+248 - 1+272	P3
	1+272 - 1+274	P1
	1+298 - 1+300	P1
	1+300 - 1+321	P3
	1+321 - 1+323	P1
	3+580 - 3+668	P3
	3+781 - 3+853	P2
	3+853 - 4+030	P3
	4+030 - 4+390	P2
	4+390 - 4+831	P3
	4+892 - 4+962	P3
	5+231 - 5+260	P1
	5+260 - 5+310	P2
	5+310 - 5+458	P3
	5+458 - 5+463	P2
	5+564 - 5+570	P2
	5+570 - 5+599	P3
	5+599 - 5+601	P2
7+099 - 7+100	P2	
7+100 - 7+199	P3	
7+199 - 7+239	P2	

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate  DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 58 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

Comune	Progressive chilometriche	Pericolosità idraulica P.G.R.A. (agg. P.A.I. 2020)
	7+239 - 7+268	P3
	7+268 - 7+338	P2
	7+338 - 7+366	P1
	7+763 - 7+839	P1
	7+839 - 7+977	P2
	7+977 - 8+452	P3
	8+452 - 8+503	P1

**Tabella 5.33.G** - Interferenze aree a pericolosità idraulica cartografate nel P.G.R.A. e recepite dal P.A.I. (agg. 2020) relative al Metanodotto Lucera-San Paolo di Civitate DN 300 (12”), DP 75 bar – Bretella 1 DN 100 (4”), DP 75 bar

**Metanodotto Bretella 3 in comune di Apricena DN 100 (4”), DP 75 bar**

Comune	Progressive chilometriche	Pericolosità idraulica P.G.R.A. (agg. P.A.I. 2020)
Apricena (FG)	3+426 – 3+569	P3

**Tabella 5.33.H** - Interferenze aree a pericolosità idraulica cartografate nel P.G.R.A. e recepite dal P.A.I. (agg. 2020) relative al Metanodotto Lucera-San Paolo di Civitate DN 300 (12”), DP 75 bar – Bretella 3 DN 100 (4”), DP 75 bar

L’art. 3 (Disposizioni per le aree perimetrate nei progetti di variante di aggiornamento ai vigenti P.A.I.) della Proposta di Misure di Salvaguardia prevede che: “In tutte le aree perimetrate nelle mappe dei progetti di variante di aggiornamento si applicano, a titolo di Misure di Salvaguardia, le norme di attuazione dei relativi Piani Stralcio, facendo riferimento alla condizione più gravosa in termini di attuazione di classificazione della pericolosità e/o del rischio, tra quella delle mappe del P.A.I. vigente e quelle del Progetto di variante”.

Le disposizioni di cui al precedente capoverso non si applicano:

- alle aree per le quali sono in vigore misure di salvaguardia adottate dalla Conferenza Istituzionale Permanente (C.I.P.) all’interno di procedimenti di varianti ai P.A.I., in corso di adozione/approvazione, o per altre motivazioni;
- alle aree di attenzione P.G.R.A. regolamentate dalle Misure di Salvaguardia.

Per tale ragione, poiché sono state individuate interazioni con aree a pericolosità idraulica alta (P3) censite nelle mappe del P.G.R.A., tali aree saranno associate a quelle ad alta pericolosità idraulica (A.P.) normate dall’articolo 7 delle Norme Tecniche di Attuazione del P.A.I. In esso si evince al comma 1 lettera d) che sono consentiti “*interventi di ampliamento e di ristrutturazione delle infrastrutture a rete*”

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 59 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

*pubbliche o di interesse pubblico esistenti, comprensive dei relativi manufatti di servizio, riferite a servizi essenziali e non delocalizzabili, nonché la realizzazione di nuove infrastrutture a rete pubbliche o di interesse pubblico, comprensive dei relativi manufatti di servizio, parimenti essenziali e non diversamente localizzabili, purché risultino coerenti con gli obiettivi del presente Piano e con la pianificazione degli interventi di mitigazione. Il progetto preliminare di nuovi interventi infrastrutturali, che deve contenere tutti gli elementi atti a dimostrare il possesso delle caratteristiche sopra indicate anche nelle diverse soluzioni presentate, è sottoposto al parere vincolante dell’Autorità di Bacino”.*

Il comma 2 prevede che: *“Per tutti gli interventi di cui al comma 1 l’AdB richiede, in funzione della valutazione del rischio ad essi associato, la redazione di uno studio di compatibilità idrologica ed idraulica che ne analizzi compiutamente gli effetti sul regime idraulico a monte e a valle dell’area interessata.”*

Le aree a pericolosità idraulica media (P2) censite nelle mappe del P.G.R.A., tali aree saranno associate a quelle a media pericolosità idraulica (M.P.), normate dall’articolo 8 delle Norme Tecniche di Attuazione del P.A.I. In esso si evince al comma 1 lettera d) che sono consentiti *“interventi di ampliamento e di ristrutturazione delle infrastrutture a rete pubbliche o di interesse pubblico esistenti, comprensive dei relativi manufatti di servizio, riferite a servizi essenziali e non delocalizzabili, nonché la realizzazione di nuove infrastrutture a rete pubbliche o di interesse pubblico, comprensive dei relativi manufatti di servizio, parimenti essenziali e non diversamente localizzabili, purché risultino coerenti con gli obiettivi del presente Piano e con la pianificazione degli interventi di mitigazione. Il progetto preliminare di nuovi interventi infrastrutturali, che deve contenere tutti gli elementi atti a dimostrare il possesso delle caratteristiche sopra indicate anche nelle diverse soluzioni presentate, è sottoposto al parere vincolante dell’Autorità di Bacino”.*

Il comma 2 prevede che: *“Per tutti gli interventi di cui al comma 1 l’AdB richiede, in funzione della valutazione del rischio ad essi associato, la redazione di uno studio di compatibilità idrologica ed idraulica che ne analizzi compiutamente gli effetti sul regime idraulico a monte e a valle dell’area interessata.”*

Infine, sono state individuate interazioni con aree a pericolosità idraulica bassa (P1) censite nelle mappe del P.G.R.A., tali aree saranno associate a quelle a bassa pericolosità idraulica (B.P.) normate dall’articolo 9 delle Norme Tecniche di Attuazione del P.A.I.

1. *Nelle aree a bassa probabilità di inondazione sono consentiti tutti gli interventi previsti dagli strumenti di governo del territorio, purché siano realizzati in condizioni di sicurezza idraulica in relazione alla natura dell’intervento e al contesto territoriale.*
2. *Per tutti gli interventi nelle aree di cui al comma 1 l’AdB richiede, in funzione della valutazione del rischio ad essi associato, la redazione di uno studio di compatibilità idrologica ed idraulica che ne analizzi compiutamente gli effetti sul regime idraulico a monte e a valle dell’area interessata.*
3. *In tali aree, nel rispetto delle condizioni fissate dagli strumenti di governo del territorio, il P.A.I. persegue l’obiettivo di integrare il livello di sicurezza alle*

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate  DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 60 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

*popolazioni mediante la predisposizione prioritaria da parte degli enti competenti, ai sensi della legge 225/92, di programma e prevenzione.*

Pertanto, in base a quanto sopra riportato necessita, in fase di progetto, redigere uno studio di **compatibilità idrologica** ed **idraulica** che dimostra la compatibilità dell'opera con il contesto idraulico del corridoio interessato dal tracciato.

#### **5.4 Interazione delle opere con il progetto Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (I.F.F.I.)**

Non sono state individuate lungo tutti i tratti dei metanodotti in progetto interferenze con le aree interessate da fenomeni franosi cartografate nel progetto I.F.F.I.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate  DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 61 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

## 6 CARATTERIZZAZIONE LITOSTRATIGRAFICA E GEOTECNICA

Sulla base delle indicazioni emerse dalle verifiche sul tracciato di fattibilità in campo è stata definita la localizzazione dei sondaggi geognostici e delle prospezioni geofisiche e relative prove di laboratorio.

I criteri generali di individuazione e determinazione della campagna di caratterizzazione geologica e geotecnica dei terreni interessati derivano principalmente dalle osservazioni eseguite durante il sopralluogo, privilegiando e raffittendo le conoscenze per quelli in cui sono state riscontrate delle particolari peculiarità.

Nei paragrafi seguenti saranno descritte in modo sintetico i risultati delle indagini.

In relazione ai litotipi affioranti, alle criticità geomorfologiche, alla finalità delle indagini, che è quella di poter ricostruire oltre alla litostratigrafia, anche la geometria e la profondità dei fenomeni franosi (tratto finale del tracciato), si è optato per indagini dirette (sondaggi geognostici a rotazione) e indagini indirette (prospezioni geofisiche).

Tali indagini geognostiche sono state finalizzate alla ricostruzione litostratigrafia del sottosuolo e alla definizione della geometria e della profondità dei fenomeni franosi (parte terminale del Tratto 4 “Apricena-San Paolo di Civitate”).

Inoltre, le indagini geognostiche sono state utili al fine di esprimere una fattibilità delle trenchless e, quindi, poter scegliere le opportune tecnologie di perforazione (T.O.C. o Microtunnel).

Le indagini geognostiche si sono rese necessarie sia per ottemperare alla normativa vigente (N.T.C. 2018), sia per ottenere eventuali compatibilità geologica da parte degli Enti competenti.

Relativamente ai sondaggi geognostici, nei fori di sondaggio sono stati eseguiti anche prove S.P.T. (Standard Penetration Test) e prelievi di campioni indisturbati per le consuete analisi di laboratorio finalizzate alla definizione dei parametri geotecnici dei litotipi (angolo di attrito interno, angolo di attrito residuo, peso dell'unità di volume, coesione, contenuto d'acqua, peso specifico, limiti di plasticità e di liquidità, etc.).

Ad integrazione dei sondaggi geognostici sono state eseguite delle prove penetrometriche dinamiche continue D.P.S.H. in corrispondenza di un tratto di tracciato interessato da una dinamica di versante attiva.

Nello specifico sono state eseguite n. 4 prove penetrometriche dinamiche continue (DPSH 4, DPSH 5, DPSH 6 e DPSH 6bis).

Sono state eseguite anche n. 6 prospezioni sismiche a rifrazione consistenti nella registrazione dei tempi di arrivo delle onde di compressione (P), create allo scopo tramite opportuna energizzazione, e rifratte dalle superfici che costituiscono contrasti di impedenza del sottosuolo. La registrazione è stata realizzata attraverso uno stendimento di geofoni disposti a intervalli regolari lungo il profilo da indagare.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate  DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 62 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

L'equidistanza tra i geofoni ed il loro numero, dipendono dalla profondità di indagine richiesta.

La misura dei tempi di arrivo delle onde P ai diversi geofoni permette di ricostruire l'andamento e la profondità degli orizzonti rifrattori presenti nel sottosuolo e, nel caso di misura anche delle onde secondarie o di taglio (S), di calcolare le caratteristiche elastiche dinamiche dei terreni e degli ammassi rocciosi investigati.

Infine, in fase di progettazione esecutiva verranno eseguite ulteriori indagini geognostiche costituite da prove penetrometriche statiche e/o dinamiche e prospezioni geofisiche di tipo M.A.S.W. (Multichannel Analysis Of Surface Waves) per poter attribuire la categoria di suolo sismico in corrispondenza degli impianti che presentano opere in c.a.

Il dettaglio delle indagini geognostiche ad oggi disponibili è riportato nell'elaborato Annesso 1.

## 6.1 Sondaggi geognostici

### Sondaggio S1

Il sondaggio S1 è stato eseguito per l'attraversamento ferroviario "Ferrovia del Gargano", ricedente nel Tratto 1 "Lucera-Foggia" del metanodotto in progetto, ed in prossimità dell'impianto P.I.D.I. n. 2 di futura realizzazione, ad una quota di circa 140.00 m.s.l.m., su una superficie sub-pianeggiante in Contrada Carpentieri, nel Comune di Lucera.

Il sondaggio geognostico a carotaggio continuo è stato spinto fino alla profondità di 10.00 metri dal piano campagna e dalla stratigrafia si evince la presenza, al di sotto di una copertura di circa 0.40 metri dal piano campagna di terreno vegetale limoso-argilloso con rara ghiaia, di terreni fini costituiti da un'alternanza di limo argilloso-sabbioso e argilla sabbioso-ghiaiosa fino al fondo foro (10.00 metri di profondità dal piano campagna), ad eccezione di un livello costituito da ghiaia e sabbia limoso-argillosa compreso tra circa 4.80 metri e 6.30 metri dal piano campagna.

Durante l'esecuzione del sondaggio sono stati prelevati n. 2 campioni di terreno indisturbato e n. 1 campione rimaneggiato; inoltre, sono state eseguite n. 2 prove penetrometriche S.P.T. (Standard Penetration Test).

### Sondaggio S3

Il sondaggio S3 è stato eseguito in prossimità dell'attraversamento dell'Autostrada A14 "Bologna-Taranto", ricadente lungo la Bretella 1 del metanodotto in progetto, ad una quota di circa 55.00 m.s.l.m., su una superficie completamente sub-pianeggiante, nel Comune di Foggia.

Anche in questo caso il sondaggio è stato spinto fino ad una profondità di 10.00 metri dal piano campagna. Dalla stratigrafia si evince la presenza, al di sotto di una copertura di terreno vegetale limoso-argilloso con rara ghiaia di circa 0.50 metri dal piano campagna, di terreni fini costituiti prevalentemente da argilla e limo sabbioso-ghiaioso, fino alla profondità investigata (10.00 metri dal piano campagna). È stato

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate  DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 63 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

riscontrato un solo livello, compreso tra la profondità di 5.80 metri e 8.00 metri dal piano campagna, costituito da ghiaia, limo e sabbia addensata e ghiaia fine calcarea di colore bianco.

Durante l'esecuzione del sondaggio sono stati prelevati n. 2 campioni di terreno indisturbato e n. 2 campione rimaneggiato; inoltre, sono state eseguite n. 2 prove penetrometriche S.P.T. (Standard Penetration Test).

#### Sondaggio S4

Il sondaggio S4 è stato finalizzato alla caratterizzazione del sottosuolo in corrispondenza dell'attraversamento dell'Autostrada A14 "Bologna-Taranto", ricadente lungo la Bretella 2 del metanodotto in progetto, ad una quota di circa 45.00 m.s.l.m., su una superficie completamente sub-pianeggiante, nel Comune di San Severo.

La stratigrafia emersa dal sondaggio mostra la presenza, al di sotto una copertura di terreno di riporto limoso-ghiaioso con rara ghiaia, avente uno spessore di circa 0.50 metri, di terreni fini costituiti prevalentemente da limo e argilla talvolta con sabbia medio-grossolana e ghiaia fine fino al fondo foro (20.00 metri di profondità dal piano campagna).

Sono stati prelevati n. 2 campioni di terreno indisturbato e n. 4 campioni di terreno rimaneggiato, durante l'esecuzione del sondaggio e, inoltre, sono state eseguite n. 4 prove penetrometriche S.P.T. (Standard Penetration Test).

#### Sondaggio S5

Il sondaggio S5 è stato finalizzato per oltrepassare l'attraversamento della "Ferrovia del Gargano" ed in prossimità dell'area adibita alla realizzazione dell'impianto P.I.D.I. n. 14, ricadente lungo il Tratto 3 "San Severo-Apricena" del metanodotto in progetto, ad una quota di circa 50.00 m.s.l.m., su una superficie sub-pianeggiante, nel Comune di San Severo.

Il sondaggio geognostico a carotaggio continuo è stato spinto fino alla profondità di 20.00 metri dal piano campagna.

Dalla stratigrafia è emersa la presenza, al di sotto di una copertura di terreno vegetale limoso-argilloso, avente uno spessore di circa 1.10 metri, di terreni fini costituiti da limo e argilla ghiaiosa con sabbia fino alla profondità investigata (20.00 metri di profondità dal piano campagna). È riscontrata la presenza di un livello idrico a partire da una profondità di circa 3.50 metri dal piano campagna.

Durante l'esecuzione del sondaggio sono stati prelevati n. 2 campioni di terreno indisturbato e n. 4 campioni di terreno rimaneggiato; sono state eseguite anche n. 4 prove penetrometriche S.P.T. (Standard Penetration Test).

#### Sondaggio S6

Il sondaggio S6 è stato eseguito in prossimità dell'attraversamento del Torrente Candelaro e finalizzato al suo attraversamento. Esso ricade lungo il Tratto 3 "San Severo-Apricena" del metanodotto in progetto, ad una quota di circa 40.00 m.s.l.m., su una superficie sub-pianeggiante, nel Comune di Apricena.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate  DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 64 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

Il sondaggio geognostico a carotaggio continuo è stato spinto fino alla profondità di 10.00 metri dal piano campagna, al fine di verificare la stratigrafia dell'attraversamento.

La stratigrafia mostra, al di sotto di una copertura di terreno vegetale limoso-argillosa, avente spessore di circa 0.80 metri, un'alternanza di terreni limoso-argillosi e sabbiosi, per tutta la profondità investigata (10.00 metri dal piano campagna). È stata riscontrata la presenza di un livello di circa 0.60 metri, compreso tra la profondità di 6.00 metri e 6.60 metri di sabbia e ghiaia con limo e sabbia medio-fine calcarea.

Ad una profondità di circa 5.00 metri dal piano campagna è stata rinvenuta una risalita idrica.

Infine, durante l'esecuzione del sondaggio a carotaggio continuo sono stati prelevati n. 2 campioni di terreno indisturbato e n. 2 campioni di terreno rimaneggiato ed eseguite n. 2 prove penetrometriche S.P.T. (Standard Penetration Test).

#### Sondaggio S7

Il sondaggio S7 è stato eseguito nell'areale compreso tra l'attraversamento ferroviario "Ferrovia Adriatica" e la superficie adibita ad ospitare l'impianto n. 15 (P.I.D.I. e lancio/ricevimento pig). Esso ricade lungo il Tratto 3 "San Severo-Apricena" del metanodotto in progetto, ad una quota di circa 50.00 m.s.l.m., su una superficie sub-pianeggiante, nel Comune di Apricena.

Dalla stratigrafia è emersa la presenza, al di sotto di una copertura di terreno vegetale limoso-argillosa con rara ghiaia fine, avente uno spessore di circa 0.80 metri, la presenza di un livello sabbioso e ghiaioso-limoso fino ad una profondità di circa 3.00 metri dal piano campagna. Al di sotto di esso è stato individuato un orizzonte avente spessore di circa 1.50 metri costituito da argilla e limo con ghiaia e, infine, dalla profondità di 4.50 metri dal piano campagna e fino al fondo foro (10.00 metri di profondità) è stata individuata la presenza di sabbia con limo a tratti debolmente argillosa.

Durante l'esecuzione del sondaggio a carotaggio continuo sono stati prelevati n. 1 campioni di terreno indisturbato e n. 3 campioni di terreno rimaneggiato ed eseguite n. 3 prove penetrometriche S.P.T. (Standard Penetration Test).

#### Sondaggio S8

Il sondaggio S8 è stato eseguito in prossimità dell'attraversamento ferroviario "Ferrovia Adriatica" lungo il Tratto 4 "Apricena-San Paolo di Civitate" del metanodotto in progetto, ad una quota di circa 53.00 m.s.l.m., su una superficie sub-pianeggiante, nel Comune di San Severo.

La stratigrafia mostra la presenza, al di sotto una copertura di terreno di riporto, avente uno spessore di circa 0.90 metri, di limo sabbioso fino alla profondità di circa 2.00 metri dal piano campagna. Da questa profondità e fino a circa 7.60 metro si incontrano orizzonti sabbiosi medio-fini, prima di incontrare orizzonti argillosi e limoso-sabbioso fino a fondo foro (10.00 metri di profondità dal piano campagna).



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate  DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 65 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

Sono stati prelevati n. 2 campioni di terreno indisturbati e n. 2 campioni di terreno rimaneggiato, oltre all'esecuzione di n. 2 prove penetrometriche S.P.T. (Standard Penetration Test).

#### Sondaggio S9

Il sondaggio S9 è stato eseguito in corrispondenza del punto iniziale della trenchless della lunghezza di circa 900.00 metri, la quale permetterà di oltrepassare un versante dissestato.

Il sondaggio è stato spinto fino ad una profondità di 40.00 metri dal piano campagna ed ubicato in prossimità di una stradina di accesso ad un campo utilizzato a seminativo, ad una quota di circa 170.00 m.s.l.m., nel Comune di San Paolo di Civitate.

La stratigrafia mostra la presenza, al di sotto di una coltre superficiale di terreno vegetale limoso-argilloso, avente spessore di circa 0.20 metri, per tutto il foro di sondaggio (40.00 metri di profondità dal piano campagna) di terreni fini costituiti limi e argille sabbiose da debolmente ghiaiose a ghiaiose in alternanza a limo argilloso con sabbia debolmente ghiaioso. Alla profondità di circa 23.50 metri dal piano campagna è stata riscontrata la presenza di un livello idrico.

Durante l'esecuzione del sondaggio sono stati prelevati n. 3 campioni di terreno indisturbato e n. 6 campioni di terreno rimaneggiato. Sono state eseguite, altresì, n. 6 prove penetrometriche S.P.T. (Standard Penetration Test).

#### Sondaggio S13

Il sondaggio S13 è stato eseguito subito dopo l'attraversamento ferroviario "Ferrovie del Gargano", ad una quota di circa 45.00 m.s.l.m., nel Comune di Apricena e spinto fino ad una profondità di 10.00 metri dal piano campagna.

La stratigrafia mostra la presenza di terreni fini costituiti da limo e argilla con ghiaia dal piano campagna fino ad una profondità di circa 2.60 metri, al di sotto dei quali è stato individuato un orizzonte costituito da ghiaie con limo e argilla moderatamente addensata fino alla profondità di 5.50 metri dal piano campagna. Infine, da questa profondità e fino al fondo foro (10.00 metri dal piano campagna) si rinviene un orizzonte di terreno più fine costituito da limo e sabbia fine moderatamente addensato. Alla profondità di circa 4.50 metri dal piano campagna è stata riscontrata la presenza di un livello idrico.

Durante l'esecuzione del sondaggio sono stati prelevati n. 2 campioni di terreno indisturbato e n. 2 campioni di terreno rimaneggiato. Sono state eseguite n. 2 prove penetrometriche S.P.T. (Standard Penetration Test).

## **6.2 Prove geotecniche in situ**

Si tratta di prove che vengono eseguite in avanzamento sul fondo del foro di sondaggio dalle quali si ricava la resistenza alla penetrazione in funzione della profondità. Le prove S.P.T. sono state eseguite seguendo le modalità standard

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate  DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 66 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

suggerite dall'A.G.I. (Associazione Geotecnica Italiana) ed hanno fornito i dati necessari per determinare le caratteristiche meccaniche dei terreni.

Le prove penetrometriche dinamiche (tipo S.P.T.) sono state eseguite tramite strumentazione costituita da un dispositivo automatico di sganciamento del maglio (massa battente) del peso di 63.5 chilogrammi con caduta libera da un'altezza di 76.00 centimetri. La massa battente scorre lungo aste di collegamento al terminale di infissione aventi peso per metro lineare di circa 7.00 chilogrammi. L'esecuzione avviene secondo le modalità contenute nella normativa ASTM n D 1586/68 e compresa nelle "Raccomandazioni ISSMFE" per la standardizzazione delle prove penetrometriche in Europa (1976).

Si tratta di prove che vengono eseguite in avanzamento sul fondo del foro di sondaggio dalle quali si ricava la resistenza alla penetrazione in funzione della profondità. Le prove S.P.T. sono state eseguite seguendo le modalità standard suggerite dall'A.G.I. (Associazione Geotecnica Italiana) ed hanno fornito i dati necessari per determinare le caratteristiche meccaniche dei terreni.

Nel foro del sondaggio, opportunamente pulito, è stato infisso a percussione un campionatore di forma e dimensioni standard (tipo Raymond), attraverso il quale, in base al numero dei colpi (N) necessari alla penetrazione di 45.00 centimetri, misurati separatamente in tre tratti di 15.00 centimetri ciascuno, è possibile valutare lo stato di consistenza\addensamento dei terreni.

La prova è stata effettuata secondo le modalità contenute nella norma ASTM n. D1586/67

Per la prova è stato usato un campionatore Raymond di lunghezza 711.00 millimetri, diametro esterno di 50.80 millimetri, diametro interno 34.90 millimetri ed un dispositivo di guida e di sgancio automatico del maglio, di peso 63.50 chilogrammi, che assicuri una corsa a caduta libera di 0.76 metri.

Per i terreni nel quale si è registrato il rifiuto della prova non esistono in letteratura correlazioni con l'angolo di attrito e/o con la coesione. Indicativamente è possibile individuare un valore di massima ponendo in tale caso  $N_{spt}=100$ ; a tale valore sono inoltre state applicate le correzioni di litologia e di falda.

In particolare, sono state eseguite, all'interno del foro di sondaggio in totale n. 27 prove penetrometriche dinamiche in foro tipo S.P.T.

Sigla Sondaggio	Profondità sondaggio (m)	Profondità prova S.P.T. (m)	Valori prova S.P.T.	$N_{spt}$ colpi/30 cm
S1	10.00	3.00-3.450	4/9/11	20
		5.50-5.95	50/10 cm	Rifiuto
S3	10.00	3.50-3.95	7/9/13	22
		7.50-7.95	13/15/18	33
S4	20.00	4.00-4.45	3/4/4	8

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate  DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 67 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

		7.00-7.45	9/13/14	27
		13.00-13.45	7/11/13	24
		16.00-16.45	9/15/13	28
S5	20.00	2.50-2.95	5/5/7	12
		8.00-8.45	8/11/17	28
		13.50-13.95	8/15/18	33
		17.00-17.45	9/16/18	34
S6	10.00	4.00-4.45	3/3/6	9
		9.00-9.45	13/18/20	38
S7	10.00	3.50-3.95	9/13/21	34
		7.00-7.45	19/26/30	56
		9.00-9.45	15/18/27	45
S8	10.00	2.00-2.45	18/20/21	41
		4.00-4.45	16/24/26	50
S9	40.00	6.00-6.45	10/13/15	28
		12.00-12.45	10/14/16	30
		18.00-18.45	7/11/14	25
		24.00-24.45	14/16/18	34
		30.00-30.45	9/11/10	21
S13	10.00	36.00-36.45	9/11/14	25
		4.00-4.45	8/10/13	23
		7.00-7.45	8/13/12	25

**Tabella 6.2.A – Sintesi prove S.P.T. (Standard Penetration Test)**

### 6.3 Prelievo di campioni e prove di laboratorio

Durante la campagna di indagine geognostica sono stati sottoposti ad analisi geotecniche di laboratorio una serie di campioni prelevati indisturbati e rimaneggiati.

In particolare, nei terreni coesivi e semi coesivi (limo, argilla, limo sabbioso, ecc.) incontrati durante la perforazione del sondaggio, sono stati prelevati campioni indisturbati utilizzando opportuni campionatori in funzione della natura del terreno.

I campioni, una volta prelevati, sono stati ubicati in appositi contenitori a fustelle ed i prelievi di campioni indisturbati sono stati effettuati subito dopo una preventiva e accurata pulizia del fondo del foro. I campioni così prelevati sono stati immediatamente sigillati con paraffina fusa, repertoriati e sistemati in idonei contenitori con accurato imballo al fine di preservarli da ogni danneggiamento.

Sia sul campione e sia sul contenitore è stata applicata una etichetta in cui sono stati indicati in modo indelebile i dati necessari per essere inviati a laboratorio per l'esecuzione delle analisi, in accordo agli standard di prova riconosciuti a livello nazionale ed internazionale.

I campioni rimaneggiati sono stati prelevati direttamente con campionatore semplice e riposti immediatamente in sacchetti in polietilene sigillati ermeticamente e contrassegnati.

Sui campioni prelevati sono state effettuate le seguenti analisi di laboratorio:

- Caratterizzazione del campione (peso dell'unità di volume, contenuto naturale d'acqua, analisi granulometrica, limiti di liquidità e plasticità);

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate  DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 68 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

- Prove meccaniche su terreni (prova di taglio diretto).

In particolare, sono stati prelevati n. 26 campioni di terreno rimaneggiati per analisi geotecniche in corrispondenza delle prove S.P.T. eseguite e n. 18 campioni indisturbati.

Di questi, sono stati sottoposti ed analisi di laboratorio n. 10 campioni di terreno, sui quali sono state eseguite le analisi granulometriche, la determinazione delle caratteristiche fisiche, la determinazione della densità relativa e la prova di taglio diretta consolidata drenata con scatola di Casagrande.

Nella tabella seguente sono riportati i campioni analizzati, il tipo di campione e la profondità di prelievo.

Sigla campione	Tipo	Profondità prelievo (metri)
S1 (C11)	Campione indisturbato	1.40-1.90
S3 (C11)	Campione indisturbato	2.00-2.50
S4 (C11)	Campione indisturbato	2.00-2.50
S5 (SPT1)	Campione rimaneggiato	2.50-2.95
S6 (C11)	Campione indisturbato	2.50-3.00
S6 (C12)	Campione indisturbato	7.50-8.00
S7 (C11)	Campione indisturbato	2.00-2.50
S9 (C11)	Campione indisturbato	8.00-8.50
S9 (C13)	Campione indisturbato	28.00-28.50
S13 (C11)	Campione indisturbato	2.00-2.50

**Tabella 6.3.A – Sintesi campioni per analisi di laboratorio**

Di seguito vengono riportati in tabella i risultati sintetici delle prove di laboratorio, si evidenzia che per ciò che riguarda i grafici si rimanda ai singoli certificati riportati nell'Annesso 2 (Prove di laboratorio).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate  DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 69 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

Sondaggio	S1	S3	S4	S5	S6	S6	S7	S9	S9	S13
Campione	C.I.1	C.I.1	C.I.1	SPT1	C.I.1	C.I.2	C.I.1	C.I.1	C.I.3	C.I.1
Quota prelievo (m da p.c.)	1.40-1.90	2.00-2.50	2.00-2.50	2.50-2.95	2.50-3.00	7.50-8.00	2.00-2.50	8.00-8.50	28.00-28.50	2.00-2.50
Massa Volumica umida $\nu$ (Mg/m <sup>3</sup> )	1.92	1.47	1.74	---	1.93	1.93	2.03	1.85	2.06	2.03
Massa Volumica app. granuli $\nu_s$ (Mg/m <sup>3</sup> )	2.62	2.68	2.49	2.50	2.56	2.60	2.70	2.72	2.68	2.72
Umidità W (%)	16.84	27.15	17.01	16.26	25.84	17.17	21.11	27.49	22.01	20.04
Limite liquido LL (%)	35.00	66.00	40.00	42.00	42.00	N.D.	26.00	68.00	59.00	26.00
Indice Plastico IP (%)	17.00	34.00	22.00	23.00	23.00	N.D.	10.00	37.00	35.00	11.00
Granulometria ASTM (Argilla) %	11.40	24.67	34.55	35.92	17.52	14.67	22.66	25.45	52.27	15.18
Granulometria ASTM (Limo) %	36.99	59.82	56.58	55.93	60.83	16.38	59.69	46.46	44.91	62.20
Granulometria ASTM (Sabbia) %	44.70	15.37	7.58	7.29	21.65	68.95	17.65	24.16	2.82	20.35
Granulometria ASTM (Ghiaia) %	6.91	0.13	1.29	0.87	0.00	0.00	0.00	3.93	0.00	2.27
Granulometria ASTM (Ciottoli) %	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Taglio diretto $\Phi'$ (°)	22.00	21.00	19.00	---	23.00	0.00	25.00	18.00	23.00	25.00
Taglio diretto c' (KPa)	29.00	28.00	27.00	---	21.00	29.00	29.00	24.00	22.00	29.00

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate  DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 70 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

Dal punto di vista granulometrico i campioni prelevati risultano essere prevalentemente limosi con buona percentuale di sabbia e argilla. Il peso per unità di volume dei campioni è compreso tra 1.47 Mg/m<sup>3</sup> e 2.06 Mg/m<sup>3</sup>. Le coesioni e gli angoli d'attrito collocano i terreni tra quelli dotati di caratteristiche geomeccaniche medio-alte.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate  DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 71 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

#### 6.4 Prove penetrometriche dinamiche continue (D.P.S.H.)

Oltre ai predetti sondaggi geognostici, sono state eseguite anche prove penetrometriche dinamiche continue (D.P.S.H. “Dynamic Probing Super Heavy).

La prova penetrometrica dinamica continua pesante D.P.S.H. consiste nella misura della resistenza alla penetrazione di una punta conica di dimensioni standard, infissa per battitura nel terreno, per mezzo di un idoneo dispositivo di percussione.

Nella prova penetrometrica D.P.S.H. viene registrato il numero di colpi necessari per l’infissione ogni 20.0 centimetri di approfondimento; l’attrezzatura è composta da una batteria di aste avente lunghezza di 1.00 metro con diametro di 32.0 millimetri, alla cui estremità inferiore è collegata una punta conica avente angolo di apertura di 90° e da un maglio battente di 63.5 chilogrammi che viene fatto cadere da un’altezza di 75.0 centimetri.

L’elaborazione, l’interpretazione e la visualizzazione grafica consentono di catalogare e parametrizzare il suolo attraversato come un’immagine in continuo che permette anche di avere un raffronto sulle consistenze dei vari livelli attraversati.

Queste tipologie di prove rappresentano un ottimo strumento per rilevare l’andamento stratigrafico lungo la verticale e contemporaneamente la misura dell’angolo di attrito, la compressibilità drenata dei terreni granulari e la resistenza al taglio non drenata nei terreni coesivi.

Esse sono state eseguite in associazione alle prospezioni geofisiche in corrispondenza di alcuni tratti a criticità geomorfologica censiti negli elaborati del P.A.I. intercettati lungo il metanodotto in progetto.

In particolare, sono state eseguite n. 4 prove penetrometriche dinamiche continue D.P.S.H. spinte fino alla profondità di 10.00 metri o al rifiuto strumentale.

Di seguito vengono indicate la sigla della prova penetrometrica, la profondità della prova raggiunta e le finalità di esecuzione della prova.

Prova penetrometrica (D.P.S.H.)	Profondità [m]	Finalità
DPSH 4	6.40	Area a criticità geomorfologica
DPSH 5	10.00	Area a criticità geomorfologica
DPSH 6	5.80	Area a criticità geomorfologica
DPSH 6 bis	10.00	Area a criticità geomorfologica

Tab. 3.4 - Indicazione delle profondità e finalità delle indagini DPSH

#### 6.5 Prospezioni geofisiche

Le prospezioni geofisiche eseguite durante la campagna geognostica, consistenti in indagini sismiche a rifrazione, sono state finalizzate alla definizione delle principali caratteristiche elasto-dinamiche e litologico-stratigrafiche dei litotipi presenti nelle aree investigate.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate  DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 72 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

Inoltre le prospezioni sismiche a rifrazione ad onde longitudinali sono state finalizzate anche alla correlazione dei dati desunti dai sondaggi geognostici, soprattutto in corrispondenza dell'opera in trenchless e da quelli desunti dalle prove penetrometriche dinamiche per l'individuazione delle aree a criticità geomorfologica.

Per tale motivo sono state eseguite contemporaneamente alla campagna dei sondaggi geognostici e delle prove penetrometriche dinamiche.

La sismica a rifrazione è un metodo di indagine geofisico che consente l'individuazione delle variazioni di velocità delle onde sismiche nel sottosuolo in funzione delle caratteristiche fisiche dei materiali attraversati e la conseguente determinazione di unità sismostratigrafiche. L'indagine consiste nel disporre, lunga una linea, una serie di geofoni che registrano l'arrivo delle onde sismiche indotte nel terreno da una sorgente energizzante artificiale ubicata in posizione nota. Leggendo i tempi dei primi arrivi delle onde sismiche ai geofoni si costruiscono i diagrammi delle dromocrone; questi permettono di individuare le variazioni verticali di velocità e le velocità reali dei diversi sismostrati al di sotto dello stendimento dei geofoni.

Relativamente al progetto, sono stati eseguiti n. 6 stendimenti sismici a rifrazione, dei quali n. 3 aventi di lunghezza pari a 120.00 metri lineari, e n. 2 di lunghezza pari a 85.00 metri lineari e n. 1 di lunghezza pari a 960.00 metri lineari, per una lunghezza complessiva di 1490.00 metri lineari.

Gli stendimenti sismici SIS 2 e SIS 7 sono stati eseguiti ma non ancora elaborati.

Infine, ad oggi non è stato possibile eseguire la prospezione sismica a rifrazione SIS 1 a causa dell'inaccessibilità al luogo.

Di seguito, vengono sintetizzati i risultati ottenuti:

Sismica a rifrazione (SIS)	Finalità	Lunghezza [m]
SIS 2	Area a criticità geomorfologica	120.00
SIS 3	Area a criticità geomorfologica	120.00
SIS 4	Area a criticità geomorfologica	85.00
SIS 5	Area a criticità geomorfologica	85.00
SIS 6	Area a criticità geomorfologica	120.00
SIS 7	Fattibilità trenchless e versante in dissesto	960.00

**Tab. 6.5.A** - Sintesi delle prospezioni geofisiche sismica a rifrazione.

Dall'elaborazione dei dati è emerso che in tutti gli stendimenti sismici è possibile identificare quattro sismostrati principali in funzione della velocità di propagazione delle onde di compressione ( $V_p$ ).

Al di sotto di un primo strato superficiale associabile a materiale di copertura, si rinviene uno strato sottostante associabile ad argille e sabbie e un terzo strato associabile ad argille consistenti e limi. Infine, l'ultimo sismostrato costituito da materiali molto consistenti. Per un maggiore dettaglio dei dati si rimanda all'Annesso 1.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate  DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 73 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate  DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 74 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

7

## CONCLUSIONI

Dall'analisi di superficie effettuata tramite sopralluoghi diretti in campo, dalla consultazione della cartografia di base, dall'analisi bibliografica e dalle indagini geognostiche previste ed eseguite sono stati delineati gli elementi morfologici, geologici, stratigrafici, strutturali, idrogeologici e sismici generali dell'area interessata dal progetto.

Il territorio di studio ricade nel contesto geologico e geomorfologico del Tavoliere di Puglia, il quale presenta un territorio per la maggior parte pianeggiante con larga estensione di forme collinari, mentre marginalmente risulta la presenza di rilievi montuosi rilegati alla zona del Gargano e del Subappennino Dauno.

Dal punto di vista litologico le Unità del Tavoliere, affioranti lungo la quasi totalità del tracciato in progetto, sono costituite dai depositi di riempimento dell'Avanfossa appenninica, di età pliocenica e infrapleistocenica, e dai depositi marini e alluvionali delle coperture medio-suprapleistoceniche e oloceniche della piana.

I depositi della fase di riempimento sono costituiti da alternanze sequenziali di sabbie e argille. indicate con il generico termine di "Argille grigio azzurre", localmente sabbiose e fossilifere, di colore grigio-azzurro con tendenza al giallastro, nella parte alta, a causa dei fenomeni di alterazione. Al di sopra, prendono particolare sviluppo i sedimenti della pianura alluvionale anch'essi del Pleistocene superiore-Olocene conferendo un aspetto pianeggiante all'intera regione. Tali depositi sono rappresentati da un'alternanza lenticolare di sedimenti alluvionali ghiaiosi, sabbiosi e argillosi, in parte limosi, di facies continentale che si incrociano e anastomizzano di frequente. Questi rappresentano il risultato dei numerosi episodi deposizionali che hanno interessato il Tavoliere.

La pianura alluvionale è solcata da numerosi corsi d'acqua i cui fondovalle sono colmati da limi argillosi frammisti a sabbie e ghiaie. Si tratta di depositi d'alveo attuali e recenti, olocenici, che presentano spessori ed estensioni maggiori lungo i corsi d'acqua a regime perenne (Fiume Ofanto, Fiume Fortore e Torrente Candelaro) e ridotti ad una stretta fascia lungo l'alveo, nei canali e nei torrenti a regime stagionale.

Dal punto di vista geologico, le stratigrafie dei sondaggi geognostici fin qui eseguiti, hanno mostrato prevalentemente la presenza di terreni fini costituiti prevalentemente da argille e limi sabbioso-ghiaiosi e, soltanto, in casi puntuali, si rinvengono a profondità maggiori intercalazioni di terreni più grossolani costituiti prevalentemente da sabbia limoso-argillosa e ghiaie media fine.

In corrispondenza dei principali attraversamenti dei corsi d'acqua e di infrastrutture viarie, sono stati eseguiti sondaggi geognostici, che evidenziano che i terreni più grossolani si riscontrano a profondità tali da non interessare direttamente le perforazioni.

Meritano maggiore attenzione, in particolare, l'attraversamento della linea ferroviaria "Ferrovia Adriatica" del tratto 4 "Apricena-San Paolo di Civitate", dal quale sondaggio effettuato è emersa la presenza alle profondità comprese tra 2.00 metri e 5.00 metri dal piano campagna di terreni costituiti da sabbia medio-fine, da debolmente ghiaiosa a rara ghiaia, addensata e ghiaia medio-fine sub-angolare.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate  DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 75 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

Per l'attraversamento ferroviario "Ferrovia del Gargano", lungo la Bretella 3 del metanodotto in progetto è emersa la presenza a profondità comprese tra 2.60 metri e 5.50 metri dal piano campagna di terreni grossolani costituiti da ghiaia con limo e argilla moderatamente addensata e ghiaia medio-fine calcarea. Inoltre nel foro di sondaggio è stata rivenuta la presenza di un livello idrico alla profondità di circa 4 metri.

Dal punto di vista morfologico i tracciati si impostando, per la quasi totalità della loro lunghezza su un'area sub-pianeggiante e su versanti leggermente acclivi. Inoltre, in alcuni tratti la morfologia si presenta leggermente ondulata e, talvolta, interessata da piccole scarpatine che ne accentuano le pendenze.

Nella parte finale del tracciato, nel comune di San Paolo di Civitate, si ha un versante dissestato a moderata pendenza, costituito da litologie prettamente argilloso-sabbiose. Tale versante, infatti, verrà attraversato tramite la realizzazione di un'opera trenchless, consistente in una Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.) di circa 900.00 metri, la quale permetterà superare le elevate criticità geomorfologiche che caratterizzano il versante.

Dal sondaggio geognostico attualmente disponibile, spinto fino ad una profondità di 40.00 metri dal piano campagna ed ubicato in prossimità di una stradina di accesso ad un campo adibito a seminativo, ad una quota di circa 170.00 m.s.l.m., nel Comune di San Paolo di Civitate, coincidente con l'estremo di monte della trenchless, è emersa per tutta la profondità investigata, la presenza di terreni fini costituiti limi e argille sabbiose da debolmente ghiaiose a ghiaiose in alternanza a limo argilloso con sabbia debolmente ghiaioso. Alla profondità di circa 23.50 metri dal piano campagna è stata riscontrata la presenza di un livello idrico.

Altra peculiarità geomorfologica è rappresentata dall'attraversamento a cielo aperto dei corsi d'acqua. In corrispondenza di tali corsi d'acqua, l'interramento della condotta e le opere di ripristino previsti sono tali da garantire che, in caso di un'intensa attività erosiva da parte della corrente, il fondo non venga scavato fino a raggiungere la condotta minandone la stabilità.

Anche dal punto di vista idrogeologico, in funzione della variabilità litologica riscontrata, i terreni affioranti direttamente connessi al passaggio della condotta in progetto, presentano sostanziali differenze comportamentali rispetto alla capacità di infiltrazione delle acque meteoriche e della conseguente circolazione idrica al loro interno. Ciò dipende dalla permeabilità, dall'estensione, dalla continuità e dallo spessore dei litotipi affioranti.

Relativamente alle interferenze con le aree a pericolosità idrogeologica, dalla sovrapposizione della cartografia tematica del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) e del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (P.G.R.A.) con gli interventi progettuali previsti si evidenzia che vi sono diverse interferenze con le aree censite a pericolosità idraulica nel P.G.R.A., molto ridotte, invece, le interferenze con aree censite a pericolosità geomorfologica censite nel P.A.I.

Sono state valutate e descritte anche le interferenze con le aree interessate da fenomeni franosi cartografate nel progetto Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (I.F.F.I.), redatto dall'I.S.P.R.A. Da tale valutazione non sono state individuate lungo

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate  DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 76 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

tutti i tratti dei metanodotti in progetto interferenze con le aree interessate da fenomeni franosi cartografate nel progetto I.F.F.I.

Tuttavia, gli interventi progettuali previsti sono stati ottimizzati al fine di non aumentare il livello di pericolosità già individuato nella cartografia ufficiale dove sono censite le criticità geomorfologiche, adottando soluzioni progettuali adeguate sia alla salvaguardia dei luoghi che alla messa in sicurezza della condotta.

Analizzando il database dell'I.N.G.V., l'area oggetto di studio attraversa la sorgente sismogenetica composita ITCS003 denominata "Ripabattioni-San Severo" e la sorgente sismogenetica individuale ITIS054 "San Severo", il quale mostra valori di magnitudo massima pari a 6.7.

Dalla consultazione del catalogo ITHACA e del portale "ITHACA Mapviewer Portale" sono emerse interferenze tra il tracciato del metanodotto da realizzare e le faglie attive e capaci.

In particolare, il tracciato in oggetto intercetta due faglie normali denominate "Faglia Foggia-Cerignola (Nord)" con codice 44100, interferente con il tratto Lucera-Foggia (tratto 1) poco prima dell'impianto P.I.L. n. 5 in località Arpi nel Comune di Foggia e la "Faglia Apricena" con codice 44200 in località Palombino nel comune di Apricena (FG).

Complessivamente, si può affermare che l'opera in progetto risulta compatibile con le caratteristiche geomorfologiche, idrogeologiche e sismiche del territorio attraversato, nonché con i relativi strumenti di pianificazione vigenti (P.A.I., P.G.R.A e I.F.F.I.), a condizione che nei tratti con maggiore criticità si intervenga con opere di stabilizzazione e consolidamento dei versanti.

Tali interventi saranno valutati in fase di progettazione di dettaglio, a valle della campagna geognostica in esecuzione, finalizzata alla caratterizzazione litostratigrafica e geomeccanica del sottosuolo.

I tratti geomorfologicamente più critici saranno superati con tecniche di progettazione adeguate (opere trenchless) e attraverso ripristini morfologici finalizzati alla stabilizzazione o al miglioramento della situazione ante-operam, così come gli attraversamenti fluviali saranno interessati da adeguati interventi di protezione spondale e di fondo alveo.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 77 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

8

## ALLEGATI E ANNESSI

### Carta geologica di dettaglio

5721-001-PG-D-1022	Met. Lucera-San Paolo di Civitate DN 300 (12”), DP 75 bar. Tratto Lucera-Foggia (Tratto1)
5721-002-PG-D-1022	Met. Lucera-San Paolo di Civitate DN 300 (12”), DP 75 bar. Tratto Foggia-San Severo (Tratto 2)
5721-003-PG-D-1022	Met. Lucera-San Paolo di Civitate DN 300 (12”), DP 75 bar. Tratto San Severo-Apricena (Tratto 3)
5721-004-PG-D-1022	Met. Lucera-San Paolo di Civitate DN 300 (12”), DP 75 bar. Tratto Apricena-San Paolo di Civitate (Tratto 4)
5721-005-PG-D-1022	Bretella 1 in comune di Foggia DN 100 (4”), DP 75 bar.
5721-006-PG-D-1022	Bretella 2 in comune di San Severo DN 100 (4”), DP 75 bar.
5721-007-PG-D-1022	Bretella 3 in comune di Apricena DN 100 (4”), DP 75 bar.

### Carta aree a pericolosità idrogeologica (P.A.I./P.G.R.A./I.F.F.I.) (1:10000)

5721-001-PG-D-1015	Met. Lucera-San Paolo di Civitate DN 300 (12”), DP 75 bar. Tratto Lucera-Foggia (Tratto1)
5721-002-PG-D-1015	Met. Lucera-San Paolo di Civitate DN 300 (12”), DP 75 bar. Tratto Foggia-San Severo (Tratto 2)
5721-003-PG-D-1015	Met. Lucera-San Paolo di Civitate DN 300 (12”), DP 75 bar. Tratto San Severo-Apricena (Tratto 3)
5721-004-PG-D-1015	Met. Lucera-San Paolo di Civitate DN 300 (12”), DP 75 bar. Tratto Apricena-San Paolo di Civitate (Tratto 4)
5721-005-PG-D-1015	Bretella 1 in comune di Foggia DN 100 (4”), DP 75 bar.
5721-006-PG-D-1015	Bretella 2 in comune di San Severo DN 100 (4”), DP 75 bar.
5721-007-PG-D-1015	Bretella 3 in comune di Apricena DN 100 (4”), DP 75 bar.

### Cartografia indagini geognostiche e geofisiche (1:10000)

5721-001-PG-D-1024	Met. Lucera-San Paolo di Civitate DN 300 (12”), DP 75 bar. Tratto Lucera-Foggia (Tratto1)
5721-003-PG-D-1024	Met. Lucera-San Paolo di Civitate DN 300 (12”), DP 75 bar. Tratto San Severo-Apricena (Tratto 3)
5721-004-PG-D-1024	Met. Lucera-San Paolo di Civitate DN 300 (12”), DP 75 bar. Tratto Apricena-San Paolo di Civitate (Tratto 4)
5721-005-PG-D-1024	Bretella 1 in comune di Foggia DN 100 (4”), DP 75 bar.
5721-006-PG-D-1024	Bretella 2 in comune di San Severo DN 100 (4”), DP 75 bar.
5721-007-PG-D-1024	Bretella 3 in comune di Apricena DN 100 (4”), DP 75 bar.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate  DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 78 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

Annesso 1

Indagini geognostiche eseguite

Annesso 2

Prove di laboratorio

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5721</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE PUGLIA</b>	<b>SPC. RT-D-0016</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate  DN 300 (12”), DP 75 bar ed opere connesse</b>	Pagina 79 di 79	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TFM: 110009-0D-RT-E-5016

## 9

### BIBLIOGRAFIA

- Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50000, redatta dall'I.S.P.R.A. (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale)
- Regione Puglia, dipartimento agricoltura sviluppo rurale ed ambiente, sezione risorse idriche. Piano di tutela delle acque, aggiornamento 2015-2021
- Piani Stralcio di Assetto Idrogeologico – Rischio idraulico. Misure di salvaguardia collegate alla adozione dei progetti di variante predisposti in attuazione degli aggiornamenti dei PAI alle nuove mappe del P.G.R.A. di cui alla delibera Cip n.1 del 20/12/2019
- Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (I.F.F.I.) redatto dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (I.S.P.R.A.)
- ITHACA Working Group (2019). *ITHACA (ITaly HAZard from CApable faulting), A database of active capable faults of the Italian territory. Version December 2019. ISPRA Geological Survey of Italy. Web Portal <http://sgi2.isprambiente.it/ithacaweb/Mappatura.aspx>.*
- Database of Individual Seismogenic Sources (D.I.S.S.), versione 3.2.1 redatto dall'I.N.G.V.