

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 004
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate Tratto APRICENA-SAN PAOLO DI CIVITATE (TRATTO 4) DN 300 (12”), DP 75 bar	Pagina 1 di 45	Rev. 2

Rif. TFM: 110009-4D-RT-E-5018

GASODOTTO:

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

Relazione di Compatibilità
Idrologica-Idraulica
(PAI)

2	EMMISSIONE PER ENTI a seguito riscontro Regione Puglia prot. 828_27/01/2023	A.Spadacini	G.Aiudi	H.D.Aiudi	15/03/2023
1	Emissione per Enti - Aggiornamento a seguito del Decreto MITE n.75 del 27/05/2022	V.Lucarini	S.Palmieri	H.D.Aiudi	23/11/2022
0	Emissione per Enti	V.Lucarini	S.Palmieri	A.Spadacini	09/04/2021
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 004
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate Tratto APRICENA-SAN PAOLO DI CIVITATE (TRATTO 4) DN 300 (12”), DP 75 bar	Pagina 2 di 45	Rev. 2

Rif. TFM: 110009-4D-RT-E-5018

INDICE

1	INTRODUZIONE	4
1.1	Riferimenti normativi	4
2	DESCRIZIONE DELL’OPERA	7
3	ANALISI DELL’IDROGRAFIA INTERFERITA	10
4	ASPETTI GENERALI DELLA ZONA DEL TAVOLIERE	11
4.1	Caratteri Morfologici	11
4.2	Caratteri Geologici	11
4.3	Caratteri Geomorfologici	14
4.4	Caratteri Climatici	15
4.5	Idrografia	15
5	IDROGRAFIA DELLA ZONA INTERFERITA DAL TRACCIATO IN PROGETTO	17
5.1	Aspetti generali del Bacino Idrografico del Torrente Candelaro	17
5.2	Aspetti generali del Bacino Idrografico del Fiume Fortore in Puglia	18
5.3	Descrizione dei corsi d’acqua interferiti, della tecnica di attraversamento e dei ripristini post-operam	20
6	AUTORITA’ DI BACINO DISTRETTUALE DELL’APPENNINO CENTRALE	30
7	NORMATIVA PAI ED INTERFERENZE CON AREE A PERICOLOSITA’ IDRAULICA E DA ALLUVIONE	34
7.1	Strumenti di pianificazione territoriale	34
7.2	Interferenze con aree a pericolosità idraulica e geomorfologica PAI (aggiornamento 2020 secondo mappe del PGRA)	37
8	VALUTAZIONE COMPATIBILITA’ IDRAULICA DELL’OPERA IN PROGETTO	39
8.1	Prescrizioni quadro	39
8.2	Valutazione della compatibilità dell’opera con le prescrizioni vigenti	40

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 004
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate Tratto APRICENA-SAN PAOLO DI CIVITATE (TRATTO 4) DN 300 (12”), DP 75 bar	Pagina 3 di 45	Rev. 2

Rif. TFM: 110009-4D-RT-E-5018

9	CONCLUSIONI	42
10	BIBLIOGRAFIA	44
11	ALLEGATI	45

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 004
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate Tratto APRICENA-SAN PAOLO DI CIVITATE (TRATTO 4) DN 300 (12”), DP 75 bar	Pagina 4 di 45	Rev. 2

Rif. TFM: 110009-4D-RT-E-5018

1 INTRODUZIONE

Il presente studio ha lo scopo di verificare la compatibilità idrologica - idraulica riguardante la realizzazione dell'opera in progetto, rispetto alle aree interessate da fenomeni di potenziale esondazione dei corsi d'acqua interferenti con il tracciato.

L'opera ricade principalmente all'interno del Bacino Idrografico del Torrente Candelaro e interferisce un Canale affluente del Fiume Fortore, entrambi i bacini (del Candelaro e del Fortore) sono di pertinenza dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale, la quale ha sostituito, con il *D.Lgs. n.152 del 2006*, l'Autorità di Bacino competente definita dalla Legge 183/89.

Dopo un'analisi dei vincoli del PAI (Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico) in vigore e delle NTA associate, si andrà ad identificare la compatibilità dell'opera con i suddetti strumenti normativi, in base alle caratteristiche progettuali sia della linea, che dei singoli attraversamenti.

1.1 Riferimenti normativi

- Decreto Ministeriale 17 Aprile 2008: “Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0.8”
- Decreto Ministeriale 17 Gennaio 2018: “Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni”
- Decreto Ministeriale 4 Aprile 2014: Ministero delle Infrastrutture e Trasporti. “Norme tecniche per gli attraversamenti e per i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto”
- Decreto del Presidente della Repubblica 23 Marzo 1998, n. 126: “Norme per l'attuazione della direttiva 94/9/CE in materia di apparecchi e sistemi di protezione destinati ad essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva”
- Specifiche Snam Rete Gas e documentazione contrattuale
- Decreto Legislativo 25 Febbraio 2000: “Attuazione della direttiva 97/23/CE in materia di attrezzature a pressione”
- Decreto Legge 25 Giugno 2003, n. 233: “Attuazione della direttiva 1999/92/CE relativa alle prescrizioni minime per il miglioramento della tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori esposti al rischio di atmosfere esplosive”
- Decreto Legislativo 9 Aprile 2008, n. 81: “Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”
- Norme CEI /UNI/ EN
- Direttiva 2006/118/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 004
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate Tratto APRICENA-SAN PAOLO DI CIVITATE (TRATTO 4) DN 300 (12”), DP 75 bar	Pagina 5 di 45	Rev. 2

Rif. TFM: 110009-4D-RT-E-5018

- Com_2006_397 Proposta di Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio sugli standard di qualità ambientale in materia di acque e recante modifica alla Dir 2000/60/CE
- Direttiva 2000/60/CE del 23 ottobre 2000 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque
- Direttiva 98/83/CE del 3 novembre 1998 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano
- D. Lgs. 152/2006 "Norme in materia ambientale"
- D.M. 19/08/2003 "Modalità di trasmissione delle informazioni sullo stato di qualità dei corpi idrici e sulla classificazione delle acque"
- D.M. 18/09/2002 "Modalità di informazione sullo stato di qualità delle acque, ai sensi dell'art. 3, comma 7, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152"
- D. Lgs. 2 febbraio 2001 n. 31 "Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano"
- D. Lgs. 11 maggio 1999 n. 152, come integrato e modificato dal d.lgs. 18 agosto 2000 n. 258, recante "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole"
- L. 34/96 "Disposizioni in materia di risorse idriche"
- L. 5 gennaio 1994 n. 36 "Disposizioni in materia di risorse idriche"
- L. 183/89 "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo"
- D.P.R. 24 maggio 1988 n. 236 "Attuazione della direttiva CEE n. 80/778 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano ai sensi dell'art. 15 della L. 16 aprile 1987 n. 187"
- L. 31 dicembre 1982 n. 979 "Disposizioni per la difesa del mare"
- D.Lgs. 152/2006 "Piano di Tutela delle Acque – PTA"
- Regolamento Regionale n.2/2017 "Disciplina delle modalità di quantificazione dei volumi idrici ad uso irriguo ai sensi del D.M. MIPAAF 31 luglio 2015" e successive modifiche
- Legge regionale N.9 30/05/2011 "Istituzione dell'Autorità Idrica Pugliese" e successive modifiche
- Legge regionale N.28 06/09/1999 "Delimitazione degli ambiti territoriali ottimali e disciplina delle forme e dei modi di cooperazione tra gli enti locali, in attuazione della legge 5 gennaio 1994 n.36 e successive modifiche"

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 004
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate Tratto APRICENA-SAN PAOLO DI CIVITATE (TRATTO 4) DN 300 (12”), DP 75 bar	Pagina 6 di 45	Rev. 2

Rif. TFM: 110009-4D-RT-E-5018

- Legge regionale 4 settembre 2001 n.25 “Semplificazioni adempimenti per il rilascio della concessione per l’estrazione e l’utilizzazione di acque sotterranee per le utenze minori”
- Legge regionale 5 maggio 1999 n.18 “Disposizioni in materia di ricerca e utilizzazione di acque sotterranee” e successive modifiche

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 004
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate Tratto APRICENA-SAN PAOLO DI CIVITATE (TRATTO 4) DN 300 (12”), DP 75 bar	Pagina 7 di 45	Rev. 2

Rif. TFM: 110009-4D-RT-E-5018

2 DESCRIZIONE DELL'OPERA

Il punto di partenza del tratto “Apricena-San Paolo di Civitate (Tratto 4), DN 300 (12”), DP 75 bar”, è rappresentato dalla valvola della trappola ubicata sull’ area impianto n.15 P.I.D.I., in prossimità della strada vicinale “Località Mezzanella” del Comune di Apricena.

Subito dopo l’impianto trappola 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. Vista l’estensione dell’attraversamento ferroviario di circa 70 metri, si impiegherà l’ausilio di un tubo di montaggio.

Successivamente la condotta devierà in direzione nord e dopo un tratto di circa 70 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 Candelarò, il cui alveo si presenta stretto e inciso, mediante trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.).

Superato il Torrente Candelarò, il tracciato si sviluppa all’interno del territorio comunale di San Severo.

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 San Paolo Apricena mediante scavo a cielo aperto.

Dopo il secondo attraversamento della Strada 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 “Raddoppio S.Severo-Apricena-Poggio Imperiale, DN 150 (6”), MOP 70 bar”, 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.

La morfologia dei territori attraversati in questo primo tratto è sub-pianeggiante e i terreni sono per lo più adibiti a vigneti e seminativi.

Dopo l’impianto P.I.D.I. n. 17, la condotta attraverserà una terza volta la Strada S. Paolo Apricena, dopo il passaggio in area adibita a vigneto oltrepasserà la Strada Comunale Franceschiello Sant’Antonio, la Strada Comunale Fortore e la Strada Comunale San Paolo 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 (ricadente nella fascia tutelata della Rete Ecologica Regionale), che nonostante la sua esiguità verrà superato mediante trivellazione spingitubo evitando il taglio della formazione arborea ripariale presente, e la

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 004
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate Tratto APRICENA-SAN PAOLO DI CIVITATE (TRATTO 4) DN 300 (12”), DP 75 bar	Pagina 8 di 45	Rev. 2

Rif. TFM: 110009-4D-RT-E-5018

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 per circa 500 m, per poi attraversarla in corrispondenza della parte finale di una piazzola di sosta, mediante trivellazione spingitubo.

A questo punto la condotta proseguirà in direzione ovest, ponendosi dapprima in destra idrografica del canale Tonnoniro e, dopo averlo attraversato mediante trivellazione con spingitubo, passando in sinistra idrografica fino a staccarsi dal parallelismo e attraversare mediante trivellazione spingitubo la Strada Provinciale n. 36.

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.

La morfologia rimane sub-pianeggiante fino all'attraversamento del canale Tonnoniro, dopodiché le pendenze iniziano leggermente ad aumentare fino ad incontrare i primi rilievi collinari dopo l'attraversamento della Strada comunale ex S.P. n. 31.

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.

A valle dell'attraversamento della Strada comunale ex S.P. n. 31 la condotta procede in parallelismo alla Strada Comunale Gellucci. In questo tratto è prevista la realizzazione del nuovo Punto di Intercettazione di Linea (PIL N. 18). La strada di accesso all'impianto in progetto sarà garantita su un breve tratto sterrato con immissione dalla vicina Strada Comunale Gellucci.

Dal PIL 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.

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

Tra l'attraversamento della Strada Comunale Gellucci e 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 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 e la Strada Statale 16ter per mezzo di trivellazione.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 004
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate Tratto APRICENA-SAN PAOLO DI CIVITATE (TRATTO 4) DN 300 (12”), DP 75 bar	Pagina 9 di 45	Rev. 2

Rif. TFM: 110009-4D-RT-E-5018

A questo punto, si prevede la realizzazione di un’opera trenchless, consistente in una trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.) della lunghezza di circa 900 metri che permetterà di valicare un versante interessato da vincolo idrogeologico.

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.

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.

Dopodiché la condotta proseguirà il suo percorso in direzione del Torrente Staina, il cui attraversamento avverrà mediante trivellazione con spingitubo.

Immediatamente dopo il superamento del Torrente Staina, il tracciato di progetto, deviando in direzione Nord, continuerà il suo percorso in stretto parallelismo ai metanodotti S.G.I., denominati “Reggente-Chieuti, DN 200 (8)”, MOP 24 bar” e “Larino-Chieuti-Reggente, DN 300 (12)”, MOP 75 bar” e dopo aver oltrepassato consecutivamente una serie di strade sterrate tramite scavo a cielo aperto, raggiungerà l’area impianto terminale di lancio e ricevimento pig n. 19 in progetto nel Comune di San Paolo Civitate.

All’interno dell’area impianto in progetto n.19, previsto in ampliamento dell’impianto esistente “Nodo 140-centrale Chieuti”, il gasdotto in progetto si riconetterà alla rete esistente S.G.I. tramite derivazione dal metanodotto nazionale S.G.I. denominato “Larino-Chieuti- Reggente, DN 300 (12)”, MOP 24 bar”.

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

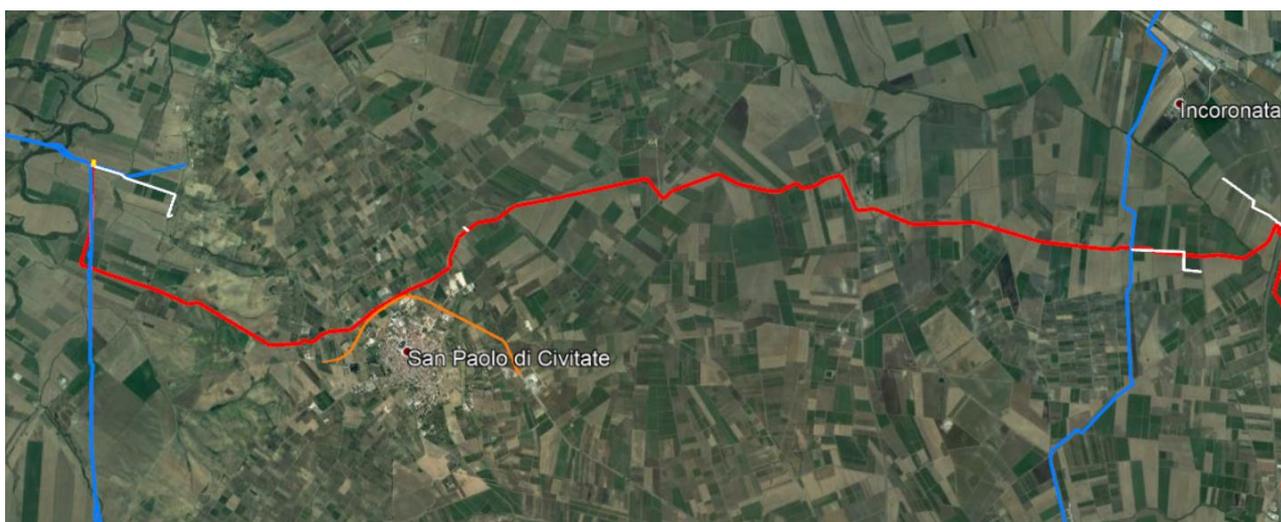


Fig. 2-1 – Inquadramento geografico dell’opera in progetto (tratto rosso)

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 004
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate Tratto APRICENA-SAN PAOLO DI CIVITATE (TRATTO 4) DN 300 (12”), DP 75 bar	Pagina 10 di 45	Rev. 2

Rif. TFM: 110009-4D-RT-E-5018

3 ANALISI DELL'IDROGRAFIA INTERFERITA

Il “Metanodotto Lucera-San Paolo di Civitate Tratto Apricena-San Paolo di Civitate (Tratto 4) DN 300 (12”) DP 75 bar”, interferisce i seguenti corsi d’acqua:

Progressiva km	Comune	Corsi d’acqua	Modalità di attraversamento
0+800	San Severo (FG)	Torrente Candelaro	T.O.C.
5+763	San Severo (FG)	Fosso generico	SPINGITUBO
ATTRAV. 7+251 PERCORR. DA 6+687 A 8+354	San Paolo di Civitate (FG)	Canale Tonnoniro	SPINGITUBO
10+943	San Paolo di Civitate (FG)	Fosso generico	CIELO APERTO
PERCORR. Da 10+179 a 11+588	San Paolo di Civitate (FG)	Vallone del Rovello	-
ATTRAV. 14+374 PERCORR. DA 14+216 A 14+676	San Paolo di Civitate (FG)	Vallone del Rovello	SPINGITUBO
17+825	San Paolo di Civitate (FG)	Canale Staina	SPINGITUBO

Tab. 3-1 - Elenco corsi d’acqua interferiti nel Tratto 4 in progetto

Come riportato nella Tab. 3-1, nel Tratto 4 troviamo due fossi generici e quattro corsi d’acqua principali, tra questi, il più importante è il Torrente Candelaro, uno dei principali corsi d’acqua della Puglia, nel quale riversano le loro acque sia il Canale Tonnoniro che il Vallone del Rovello. Il Canale Staina sfocia invece nel Fiume Fortore.

Il Tratto 4 interferisce quindi il Bacino Idrografico del Torrente Candelaro e lambisce la parte pugliese del bacino del Fiume Fortore.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 004
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate Tratto APRICENA-SAN PAOLO DI CIVITATE (TRATTO 4) DN 300 (12"), DP 75 bar	Pagina 11 di 45	Rev. 2

Rif. TFM: 110009-4D-RT-E-5018

4 ASPETTI GENERALI DELLA ZONA DEL TAVOLIERE

4.1 Caratteri Morfologici

La Puglia è caratterizzata da rilievi di modesta entità, infatti solo l'1,4% del territorio (pari a circa 290 kmq) ha quote superiori a 700 m s.l.m., il 45,2% (8.760 kmq) può considerarsi area collinare ed il rimanente 53,7% (10.300 kmq) è costituito da pianura. Ad Ovest, con i Monti della Daunia lambisce la grande dorsale appenninica presentando quale vetta principale il M.te Cornacchia (1.151 m), da cui nasce il torrente Celone; da segnalare anche il M.te Pagliarone (1.042 m) ed il M.te Crispiniano (1.105 m). Il rilievo più imponente è il Massiccio del Gargano (con quota massima registrata sul M.te Calvo di 1.056 m) che sovrasta da Nord il Tavoliere; questa piana digradante verso l'Adriatico presenta una serie di terrazzi marini in parte cancellati dall'erosione ed in parte ricoperti da sedimenti alluvionali e di versante.

Oltre che di importanti rilievi, la Puglia è povera di corsi d'acqua, ciò è imputabile sia alle scarse precipitazioni che caratterizzano il clima della regione, sia alla natura del terreno, in prevalenza carsico, che assorbe rapidamente le acque meteoriche.

Solo la zona a nord, corrispondente al Tavoliere, ha un'idrografia più sviluppata, dove una minore permeabilità consente la formazione di diversi corsi d'acqua.

Tra i corsi d'acqua che solcano il Tavoliere ricordiamo: il Candelaro (70 km), il Salsola (60 km), il Cervaro (80 km), il Carapelle (85 km), il Celone (59 km) ed altri minori.

I corsi d'acqua del Tavoliere hanno andamento subparallelo con direzione da Sud-Ovest a Nord-Est, ad eccezione del torrente Candelaro, che, in relazione a fatti tettonici, scorre da Nord-Ovest a Sud-Est e presentano un tracciato irregolare.

Un altro corso d'acqua di interesse regionale è il Fortore, lungo 86 km, di cui 25 km in Puglia.

4.2 Caratteri Geologici

Nell'ambito dell'Italia meridionale si possono distinguere, da Ovest verso Est, tre elementi strutturali fondamentali: la Catena appenninica, l'Avanfossa bradanica e l'Avampaese pugliese.

La regione pugliese comprende l'intero Avampaese ed un'esigua parte dell'Avanfossa e della Catena. Trattasi, perciò, di un territorio che solo in apparenza possiede caratteri geologici poco articolati, ma nel quale è possibile individuare aree geograficamente e geologicamente omogenee: Daunia, Gargano, Tavoliere, Murge e Salento.

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

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 004
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate Tratto APRICENA-SAN PAOLO DI CIVITATE (TRATTO 4) DN 300 (12”), DP 75 bar	Pagina 12 di 45	Rev. 2

Rif. TFM: 110009-4D-RT-E-5018

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).

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-

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 004
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate Tratto APRICENA-SAN PAOLO DI CIVITATE (TRATTO 4) DN 300 (12”), DP 75 bar	Pagina 13 di 45	Rev. 2

Rif. TFM: 110009-4D-RT-E-5018

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.

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, Chieuti e San Severo) e a sud-est del Fiume Ofanto si rinvencono 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

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 004
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate Tratto APRICENA-SAN PAOLO DI CIVITATE (TRATTO 4) DN 300 (12”), DP 75 bar	Pagina 14 di 45	Rev. 2

Rif. TFM: 110009-4D-RT-E-5018

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).

4.3 Caratteri Geomorfologici

Tra l'Appennino ad Ovest, il Gargano a Nord, il mare Adriatico ad Est e le Murge a Sud, il Tavoliere rappresenta la più vasta pianura dell'Italia meridionale.

I terreni in esso affioranti sono costituiti soprattutto da sedimenti clastici plio-quadernari sui quali si estendono grandi manti alluvionali pleistocenici ed olocenici.

In relazione, dunque, alle sue condizioni geologiche, nel Tavoliere si possono distinguere, da Ovest verso Est, le seguenti subzone: un'area collinare, una seconda area costituita da più ripiani, una vasta pianura alluvionale antica, una piana costiera ed una zona litorale.

La prima borda il Subappennino ed è rappresentata da rilievi collinari (300-400 m di quota) sui cui versanti sono ben visibili gli effetti di fenomeni erosivi superficiali e profondi. La zona a ripiani deve la sua attuale conformazione al ritiro del mare che ha lasciato una serie di terrazzi marini digradanti verso l'Adriatico, a luoghi delimitati verso Est da scarpate poco elevate, corrispondenti a ripe d'abrasione. Si tratta di morfologie ben conservate soprattutto nella parte meridionale del Tavoliere, mentre altrove le azioni erosive hanno ridotto tali terrazzi in piccoli residui lembi, completamente circondati in qualche caso da depositi alluvionali. Quest'ultimo tipo di sedimenti si sviluppa prevalentemente nella parte nord-orientale della subregione, ad esempio presso Foggia, dove costituisce un'estesa pianura.

La piana costiera si raccorda con la superficie dei sedimenti alluvionali recenti ed attuali che colmano il fondovalle dei principali corsi d'acqua. Essa corrisponde, in

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 004
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate Tratto APRICENA-SAN PAOLO DI CIVITATE (TRATTO 4) DN 300 (12”), DP 75 bar	Pagina 15 di 45	Rev. 2

Rif. TFM: 110009-4D-RT-E-5018

alcune aree, ad antiche paludi successivamente colmate per fatti naturali ed antropici. In particolare, nell'area di Siponto (presso Manfredonia) in tempi storici (I secolo d.C.), a causa di una graduale emersione di una barra costiera, si sono prodotte dapprima una laguna e quindi una palude, solo di recente bonificata.

4.4 Caratteri Climatici

La Puglia è caratterizzata da un clima tipicamente mediterraneo, con inverno mite e poco piovoso e stagione estiva calda e secca; appartiene dunque alle aree con climi marittimi temperati (o climi sub-tropicali ad estate secca). L'Appennino offre alla regione un certo riparo dai venti occidentali, mentre essa rimane esposta alle correnti atmosferiche provenienti dall'Adriatico e da Sud. Questo le conferisce una minore piovosità rispetto alle regioni del versante tirrenico ed è anche causa di frequenti passaggi bruschi tra tempi meteorologici diversi. I mesi estivi sono caratterizzati da siccità dovuta alle masse d'aria calda e secca tropicale che dominano sul bacino del Mediterraneo. I mesi invernali e autunnali presentano frequente nuvolosità e piogge relativamente abbondanti, recate in genere da venti sciroccali, avvicendate con periodi sereni e piuttosto freddi provocati da venti settentrionali e di Nord-Est. In primavera s'intercalano anche correnti da Sud-Ovest, di provenienza africana, apportando caldi precoci ed aria soffocante. I giorni piovosi sono scarsi: il loro numero è compreso tra 60 e 80.

Annualmente la regione riceve in media poco più di 600 mm di pioggia; la maggiore piovosità si osserva sul Gargano. La minore piovosità si osserva sul Tavoliere, con valori totali annui al di sotto dei 450 mm.

In tutta la regione, le precipitazioni si concentrano per oltre il 60% nei mesi autunno-invernali. Il ciclo annuo mostra un solo massimo di piovosità ben distinto in novembre o in dicembre, mentre il minimo quasi sempre ricade in luglio per tutta la regione. La stagione estiva è caratterizzata da una generale aridità su tutto il territorio.

4.5 Idrografia

Il paesaggio pugliese è dominato quasi dovunque dal calcare che può essere affiorante, coperto da formazioni rocciose o da strati più o meno sottili di terreno agrario. La natura prevalentemente carsica del territorio, eccezione fatta per il Tavoliere, rende la regione estremamente povera di risorse idriche superficiali. Nel contempo, il territorio è dotato di risorse idriche sotterranee anche notevoli, che hanno a tutt'oggi consentito per vaste aree il mantenimento della vocazione prevalentemente agricola.

Priva di montagne, la Puglia è dunque povera di corsi d'acqua: la "protezione" appenninica da Ovest e la sua esposizione ad Est la rendono, inoltre, soggetta a scarse precipitazioni che il terreno, quasi tutto di natura carsica, assorbe copiosamente.

Nel Subappennino settentrionale la discreta densità di drenaggio e la notevole pendenza determinano la formazione, nei periodi invernali, di piene improvvise e di breve durata, che esercitano una notevole azione erosiva nei confronti di

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 004
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate Tratto APRICENA-SAN PAOLO DI CIVITATE (TRATTO 4) DN 300 (12”), DP 75 bar	Pagina 16 di 45	Rev. 2

Rif. TFM: 110009-4D-RT-E-5018

formazioni geologiche a prevalente matrice sabbioso-limoso-argillosa. I terreni permeabili, invece, una volta saturi di acqua di infiltrazione, cedono la stessa in alveo, determinando deflussi idrici anche in periodi invernali siccitosi.

In definitiva, la maggior parte dei corsi d’acqua del Subappennino dauno, sia settentrionale che meridionale, evidenziano una generale tendenza all’erosione ed al conseguente trasporto torbido.

La porzione più settentrionale del Tavoliere è delimitata da una linea tettonica che localmente si estende da Torre Mileto fino alla diga di Occhito sul Fortore. Tale discontinuità strutturale ha determinato la formazione di uno spartiacque diretto parallelamente alla struttura ed un drenaggio delle acque verso Nord.

In tempi successivi, la formazione di strutture minori trasversali rispetto alla principale, ha favorito il rimontare, verso Nord-Ovest, di taluni affluenti del torrente Candelaro, la cattura dei tratti alti dei corsi d’acqua del Tavoliere settentrionale e la conseguente migrazione verso Nord dello spartiacque. Una caratteristica di quest’area è data dal notevole approfondimento degli alvei fluviali attualmente in fase di notevole erosione regressiva.

Fra i fiumi il più importante è l’Ofanto che nasce presso Nusco in Irpinia e dopo 165 Km si versa nell’Adriatico. Gli altri corsi d’acqua che solcano il Tavoliere sono: il Candelaro (70 Km), il Salsola (60 Km), il Cervaro (80 Km), il Carapelle (85 Km), il Celone (59 Km) ed altri.

Un altro corso d’acqua di interesse regionale è il Fortore, lungo 86 km, di cui 25 km in Puglia.

Le portate medie dei torrenti sono assai esigue. Il regime è fortemente irregolare e torrentizio caratterizzato da magre estive e da piene autunnali-invernali, che in passato hanno dato luogo a rovinose esondazioni.

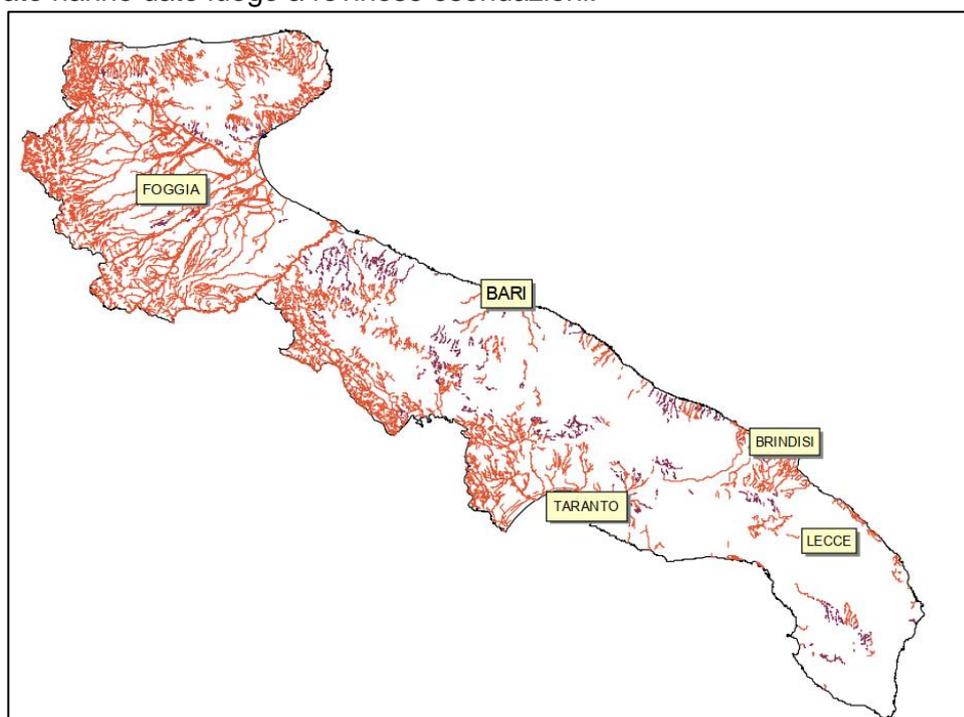


Fig. 4-1 – Reticolo Idrografico Puglia

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 004
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate Tratto APRICENA-SAN PAOLO DI CIVITATE (TRATTO 4) DN 300 (12”), DP 75 bar	Pagina 17 di 45	Rev. 2

Rif. TFM: 110009-4D-RT-E-5018

5 IDROGRAFIA DELLA ZONA INTERFERITA DAL TRACCIATO IN PROGETTO

5.1 Aspetti generali del Bacino Idrografico del Torrente Candelaro

Il bacino del torrente Candelaro è quasi esclusivamente impostato sul tipico ambiente geomorfologico del Tavoliere di Puglia. Solo le parti più montane dei corsi d'acqua risultano essere incise, peraltro per brevi tratti, nei terreni flyscioidi appartenenti alle Unità del bordo orientale esterno della catena appenninica.

Il torrente Candelaro scorre ai piedi del Gargano con direzione NordOvest-SudEst in corrispondenza di una faglia di distensione instauratasi durante l'emersione del promontorio. Ha una lunghezza di 67 Km circa e accoglie le acque di un bacino di 2.050 Km². Poco sviluppato è il versante sinistro, in corrispondenza della parete di faglia, mentre molto più esteso è il versante destro, solcato da vari affluenti. Tra questi i principali sono i torrenti Triolo, Salsola e Celone, che hanno origine nel Subappennino dauno e, dopo aver ricevuto numerosi subaffluenti, talvolta importanti (quali il canale S. Maria per il Triolo, il Vulgano e il Casanova per il Salsola, lo Jorenzo per il Celone), attraversano la piana di Capitanata in direzione SudOvest-NordEst, confluendo nel Candelaro all'altezza del suo corso medio.

Il Candelaro nasce nella zona collinosa di San Paolo di Civitate; a destra riceve il tributo degli affluenti Canale Radiosa, torrente Triolo, torrente Salsola e Celone. E' lungo 70 Km.

I primi rilievi di portata risalgono al 1928: il regime dei deflussi è principalmente condizionato da quello degli afflussi, data la mancanza di forti precipitazioni nevose e di apporti glaciali.

I bacini di primo ordine individuabili in quello principale del torrente Candelaro sono riconducibili, sempre da Nord a Sud, al Canale del Macchione, al torrente Triolo, al torrente Casanova, al torrente Salsola, al torrente Vulgano ed al Torrente Celone. L'analisi dei dati idrometrografici rilevabili per il torrente Candelaro alle stazioni di:

- Ponte Lucera Torre Maggiore (Triolo);
- Ponte Lucera Motta M. (Casanova);
- Casanova (Salsola);
- Ponte Lucera-Troia (Vulgano);
- S. Vincenzo (Celone);

evidenzia il regime torrentizio di questi corsi d'acqua, frequentemente asciutti nel periodo estivo per mancanza di alimentazione sorgiva.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 004
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate Tratto APRICENA-SAN PAOLO DI CIVITATE (TRATTO 4) DN 300 (12"), DP 75 bar	Pagina 18 di 45	Rev. 2

Rif. TFM: 110009-4D-RT-E-5018

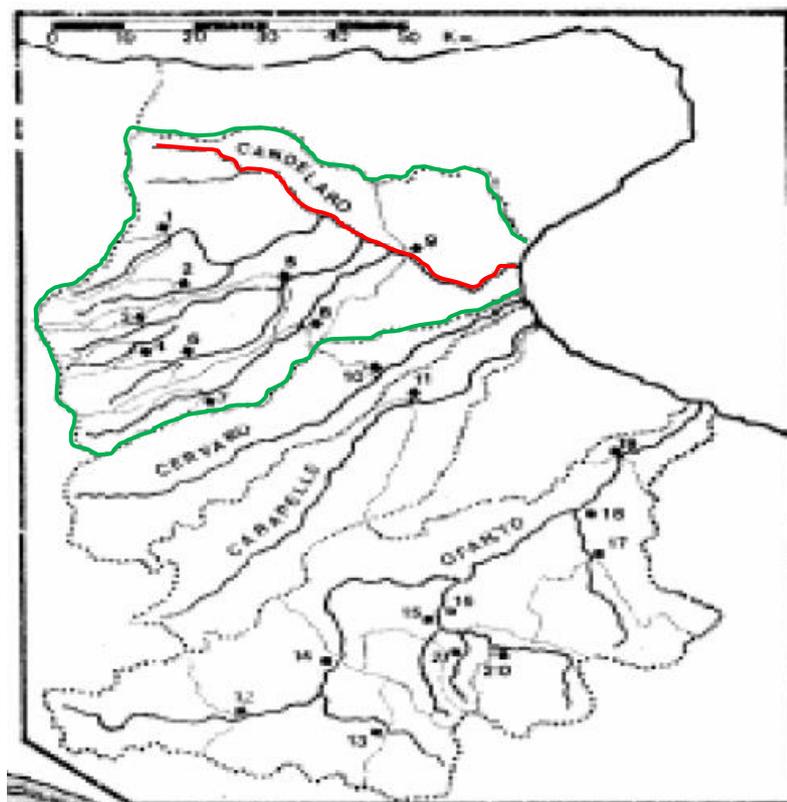


Fig. 5-1 – Bacino Idrografico del T. Candelaro (in verde) e sua asta principale (in rosso).

Bacino	Area (km ²)	Perimetro (km)	Densità di Drenaggio (km/km ²)
Candelaro	1777.9	221.0	1.55

Tab. 5-1 – Caratteristiche generali del Bacino del Candelaro

5.2 Aspetti generali del Bacino Idrografico del Fiume Fortore in Puglia

Il fiume Fortore è lungo 110 km circa, ed è uno dei maggiori fiumi dell'Italia meridionale, attraversando ben tre regioni, Campania, Molise e Puglia. Nasce dal Monte Altieri (m 888 s.l.m.) in località Grotta in Valfortore (m 840 s.l.m.) presso Montefalcone di Valfortore (BN). Sfocia nel Mare Adriatico presso il lago di Lesina (FG) ovvero in località Ripalta a 55 Km da Foggia.

L'intero Bacino idrografico bagna tre Province: Campobasso, Benevento e Foggia (vedere Fig. 5-2 – Bacino Idrografico del Fiume Fortore, in rosa la parte ricadente nella regione Puglia).

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 004
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate Tratto APRICENA-SAN PAOLO DI CIVITATE (TRATTO 4) DN 300 (12"), DP 75 bar	Pagina 19 di 45	Rev. 2

Rif. TFM: 110009-4D-RT-E-5018

La Parte media o mediana del bacino idrografico del Fiume Fortore (ovvero l'area che dalla diga del Lago di Occhito giunge sino all'allineamento tra i paesi di Rotello(CB), località Piana del Ponterotto sul Fiume Fortore, Casalnuovo Monterotaro (FG), Casalvecchio di Puglia (FG), Castelnuovo della Daunia (FG)) ricade solamente nelle Regioni Puglia e Molise e nelle Province di Foggia e Campobasso.

La Parte bassa del bacino idrografico del fiume Fortore, ovvero la porzione di bacino in cui si ha il massimo sviluppo della sua piana alluvionale, che dal limite inferiore della parte mediana del bacino giunge sino alla foce del Fortore (mare Adriatico), nel Comune di Lesina (FG). L'ultimo settore di Bacino idrografico bagna solamente la Regione Puglia e la Provincia di Foggia.



Fig. 5-2 – Bacino Idrografico del Fiume Fortore, in rosa la parte ricadente nella regione Puglia

La morfologia di questa porzione di bacino è prevalentemente collinare irregolare, con estensioni di pendii detritici e accentuati fenomeni franosi essenzialmente con cinematismi di tipo rototraslativi evolventi a colata e molto raramente a cinematismo per crollo. In questa porzione di bacino, il fiume Fortore presenta un andamento meandriforme abbastanza largo e con una vallata principale che inizia ad assumere sempre più marcatamente i caratteri tipici di piana alluvionale, anche se attualmente dai rilievi eseguiti, il trasporto di fondo risulta essere ancora prevalente, a testimoniare una elevata energia che si esplica principalmente nelle stagioni autunnali e primaverili.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 004
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate Tratto APRICENA-SAN PAOLO DI CIVITATE (TRATTO 4) DN 300 (12”), DP 75 bar	Pagina 20 di 45	Rev. 2

Rif. TFM: 110009-4D-RT-E-5018

5.3 Descrizione dei corsi d’acqua interferiti, della tecnica di attraversamento e dei ripristini post-operam

I corsi d’acqua interferiti dal metanodotto in progetto Tratto 4 ricadono in due Bacini Idrologici principali, in particolare, il Canale Tonnoniro, il Vallone del Rovello e il Candelaro stesso ricadono nel bacino del T. Candelaro, mentre il Canale Staina fa parte del Bacino del Fiume Fortore.

Il tracciato interferisce anche due fossi irrigui generici, uno alla chilometrica 5+763 e uno alla chilometrica 10+943.

La descrizione del bacino del **Torrente Candelaro** è riportata nel paragrafo 5.1, nella zona dell’attraversamento ha un andamento regolare e sub-rettilineo. L’alveo e l’area golenale sono fittamente ricoperti di vegetazione, sia arbustiva, che arborea.



Fig. 5-3 – Torrente Candelaro nei pressi dell’interferenza con il metanodotto in progetto Tratto 4 (in rosso il tracciato del metanodotto).

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 004
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate Tratto APRICENA-SAN PAOLO DI CIVITATE (TRATTO 4) DN 300 (12"), DP 75 bar	Pagina 21 di 45	Rev. 2

Rif. TFM: 110009-4D-RT-E-5018

Il Canale Tonnoniro è un corso d'acqua foggiano, affluente minore del Torrente Candelaro. Il suo andamento è sub-rettilineo. La condotta si pone in percorrenza della sponda sinistra per circa 500 m, per attraversarlo e porsi a fianco della sponda destra per circa 1 km. In prossimità dell'attraversamento l'alveo ha forma trapezia ed è ricoperto da fitta vegetazione ripariale.



Fig. 5-4 – Percorrenze e attraversamento del Canale Tonnoniro da parte del metanodotto in progetto Tratto 4.

Il Vallone del Rovello è un affluente del T. Candelaro e, come quest'ultimo, la sua portata è sfruttata per scopi irrigui.

Il Rovello viene dapprima costeggiato dal metanodotto in progetto per circa 1,4 km. Il tracciato si allontana poi dalla sua asta per attraversarlo più a monte, quasi all'inizio del suo corso. Anche in questa zona troviamo una breve percorrenza, circa 500 m.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 004
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate Tratto APRICENA-SAN PAOLO DI CIVITATE (TRATTO 4) DN 300 (12"), DP 75 bar	Pagina 22 di 45	Rev. 2

Rif. TFM: 110009-4D-RT-E-5018



Fig. 5-5 – Prima percorrenza del Vallone del Rovello da parte del metanodotto in progetto Tratto 4.



Fig. 5-6 – Seconda percorrenza e attraversamento del Vallone del Rovello da parte del metanodotto in progetto Tratto 4.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 004
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate Tratto APRICENA-SAN PAOLO DI CIVITATE (TRATTO 4) DN 300 (12"), DP 75 bar	Pagina 23 di 45	Rev. 2

Rif. TFM: 110009-4D-RT-E-5018



Fig. 5-7 –Attraversamento del Vallone del Rovello da parte del metanodotto in progetto Tratto 4 (in rosso il metanodotto).

Il **Canale Staina** è un affluente del Fiume Fortore. Nella zona dell'attraversamento si sviluppa con un andamento sub-rettilineo. Il suo alveo ha forma trapezia, con piccoli argini sistemati artificialmente. I sopralluoghi in campo non rilevano vegetazione in alveo, sicuramente a causa della recente sistemazione degli argini.



Fig. 5-8 –Attraversamento Canale Staina da parte del metanodotto in progetto Tratto 4 (in rosso il metanodotto).

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 004
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate Tratto APRICENA-SAN PAOLO DI CIVITATE (TRATTO 4) DN 300 (12”), DP 75 bar	Pagina 24 di 45	Rev. 2

Rif. TFM: 110009-4D-RT-E-5018

Il **Torrente Candelaro** sarà attraversato in T.O.C. (Trivellazione Orizzontale Controllata).

La profondità di interramento minima prevista viene valutata in base alla morfologia dell'alveo.

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

Il corso d'acqua non verrà interessata dai lavori, la profondità minima della tubazione del fondo alveo sarà di almeno 10,00 m e non saranno necessarie opere di ripristino.

Nell'elaborato grafico di dettaglio Dis. 004-AP-E-1234, oltre alla geometria dell'attraversamento, sono riportate le seguenti informazioni di progetto:

- diametro interno e/o esterno, spessore e tipo di acciaio della condotta di linea;
- lunghezza complessiva della T.O.C. e lunghezze parziali dei tratti rettilinei e curvilinei
- angoli di ingresso e uscita e raggio di curvatura;
- copertura minima dal piano campagna;
- dimensioni indicative dell'area per la catenaria di varo.

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

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

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

1. Esecuzione del foro pilota e controllo direzionale

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

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

Al fine di minimizzare le interferenze con l'ambiente esterno e con le falde acquifere (a carattere esclusivamente fisico e comunque di entità molto limitata) si prevedrà l'utilizzo di miscele bentonitiche (fango di perforazione) additivate con

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 004
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate Tratto APRICENA-SAN PAOLO DI CIVITATE (TRATTO 4) DN 300 (12"), DP 75 bar	Pagina 25 di 45	Rev. 2

Rif. TFM: 110009-4D-RT-E-5018

polimeri biodegradabili con alto potere coesivo ed alta fluidità con caratteristiche di riduttori di filtrato.

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

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

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

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

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

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

2. Alesaggio del foro e tiro-posa della condotta

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

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

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 004
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate Tratto APRICENA-SAN PAOLO DI CIVITATE (TRATTO 4) DN 300 (12”), DP 75 bar	Pagina 26 di 45	Rev. 2

Rif. TFM: 110009-4D-RT-E-5018

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

3. Attrezzatura di perforazione e di tiro-posa

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

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

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

- Rig: è costituito da una torre di perforazione posta su di un piano inclinato (slittone). Su di esso, trasla il carrello di perforazione completo con il motore idraulico che permette la rotazione del mandrino. Le aste di perforazione vengono installate sul mandrino e il loro montaggio e smontaggio viene eseguito con morse idrauliche.
- Cabina di comando: all'interno si trovano tutti i dispositivi per manovrare il rig e le altre attrezzature.
- Unità generatore di energia: è necessaria al funzionamento dell'impianto è generalmente costituita da una serie di motori elettrici o a scoppio che producono energia idraulica. Questa energia viene trasmessa al rig tramite la cabina di comando e serve per la traslazione del carrello e la perforazione del carrello.
- Unità fanghi: questa unità è costituita da una vasca, in cui vengono preparati i fanghi bentonitici per mezzo di una tramoggia venturi e di miscelatori; tramite pompe sommerse comandate dall'operatore i fanghi vengono immessi nel circuito. Gli stessi fanghi possono essere riciclati per una successiva utilizzazione grazie ad appositi filtraggi. La raccolta della bentonite sarà realizzata mediante scavo nel terreno di vasche opportunamente impermeabilizzate.
- Unità approvvigionamento idrico: È costituita generalmente da una pompa sommersa ubicata nel corso d'acqua da attraversare. Tramite dei tubi flessibili (manichette) invia l'acqua necessaria alla preparazione dei fanghi alla vasca di miscelazione.
- Trivella: Per la trivellazione del foro pilota vengono utilizzate due tipi di trivelle, una a getti ed una a motore a fanghi. La trivella a getti è sostanzialmente un'asta di trivellazione con due fori sulla testa, uno centrale e l'altro eccentrico. La bentonite in pressione, fuoriuscendo dai fori esercita un'azione di scavo nel terreno. La trivella con motore a fanghi è

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 004
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate Tratto APRICENA-SAN PAOLO DI CIVITATE (TRATTO 4) DN 300 (12"), DP 75 bar	Pagina 27 di 45	Rev. 2

Rif. TFM: 110009-4D-RT-E-5018

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

- Aste pilota: quelle comunemente usate sono normali aste di trivellazione da 2" 7/8. A seconda del sistema direzionale impiegato le aste possono essere dotate di giunti conici o cilindrici. Le aste di trivellazione ubicate proprio dietro la trivella sono in materiale amagnetico per non influenzare il sistema di controllo direzionale; queste aste sono fragili e si richiede molta cautela nel maneggiarle. In alcuni tipi di terreno è necessario l'utilizzo di un'asta pilota più resistente e sul mercato sono disponibili aste per tubo pilota da circa 5" 13/7 e oltre. Questi ultimi possono essere impiegati per la trivellazione di terreni molto compatti e di roccia tenera.
- Tube guida: è costituito da aste di perforazione standard da 5" che soddisfano la maggioranza delle esigenze di tiro. In caso necessiti uno sforzo di tiro superiore alla norma, vengono utilizzate, nelle fasi più critiche aste rinforzate. Nel caso le aste sopra descritte non sopportino lo sforzo di tiro oppure servano grosse quantità di bentonite, si possono utilizzare aste da 7" o più.
- Attrezzature alesaggio e tiro-posa: queste attrezzature cambiano da ditta a ditta in base alle esperienze degli operatori, ai brevetti che le tutelano e ai terreni da attraversare.
- Alesatore: l'alesatore classico è formato da una corona dentata su cui sono posti da sei a nove ugelli per l'uscita dei fanghi e una quantità variabile di taglienti. Detti taglienti generalmente sono posizionati a gruppi di 3 o 5 e possono avere diverse caratteristiche meccaniche.
- Fresa a barilotto: La fresa a barilotto o barrel reamer è costituita da un cilindro bombato e dentato alle estremità completo con i soliti ugelli. Questo alesatore è molto utile se usato in coppia con il precedente, perché permette di mantenere sempre centrata la fresa rispetto al foro.
- Snodo: lo snodo/swivel è indispensabile per evitare che la condotta ruoti durante l'operazione di tiro-posa. Viene interposto tra la fresa e la condotta. Generalmente è costituito da un reggispinga autolubrificante con un cuscinetto in teflon o rulli. È indispensabile mantenere integro questo snodo per evitare il bloccaggio della condotta durante il tiro-posa.

4. Montaggio Della Condotta

Sulla sponda opposta a quella dove sarà posizionato il Rig verrà eseguito la prefabbricazione della colonna di varo.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 004
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate Tratto APRICENA-SAN PAOLO DI CIVITATE (TRATTO 4) DN 300 (12”), DP 75 bar	Pagina 28 di 45	Rev. 2

Rif. TFM: 110009-4D-RT-E-5018

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

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

La colonna, prima del tiro-posa, verrà precollaudata idraulicamente.

Per l'esecuzione del tiro-posa verrà predisposta una linea di scorrimento della colonna (rulli, carrelli o sostentamento con mezzi d'opera).

Durante il varo, l'ingresso della condotta nel foro verrà facilitato, facendole assumere una catenaria predeterminata in base all'angolo d'ingresso nel terreno, al diametro ed al materiale della condotta; ciò permetterà di evitare sollecitazioni potenzialmente dannose sulla condotta da varare.

Al fine di ridurre al massimo le sollecitazioni indotte alla tubazione, durante la fase di tiro-posa, dovranno essere rigorosamente rispettati i valori di raggio minimo di curvatura elastica della tubazione.

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

Il **Vallone del Rovello**, il **Canale Tonnoniro** e il **Canale Staina** sono invece attraversati con tecnica spingitubo.

L'attraversamento sarà realizzato con un piccolo cantiere operante contemporaneamente a quello principale di linea.

A seguire si riportano le principali fasi operative per la posa in opera della condotta di linea:

- apertura della pista di lavoro;
- trasporto a piè d'opera delle attrezzature, barre del tubo di linea e del tubo di protezione;
- esecuzione degli scavi in corrispondenza della buca di spinta per l'alloggiamento della trivella e in corrispondenza della buca di arrivo;
- predisposizione delle eventuali opere di sostegno provvisorie, di presidio idraulico e/o drenaggio (in caso di presenza di falda superficiale);
- esecuzione degli scavi in corrispondenza della buca di spinta per l'alloggiamento della trivella e in corrispondenza della buca di arrivo;
- esecuzione degli eventuali contrafforti reggispinta per le macchine operatrici;
- messa in opera mediante trivella del tubo tecnico DN 750 (30”);
- preparazione, fuori opera, della colonna d'attraversamento (sigaro) costituita dalle barre di tubo di linea DN 300 (12”) e del tubo di protezione

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 004
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate Tratto APRICENA-SAN PAOLO DI CIVITATE (TRATTO 4) DN 300 (12”), DP 75 bar	Pagina 29 di 45	Rev. 2

Rif. TFM: 110009-4D-RT-E-5018

DN 450 (18”) saldate di testa, controllo delle saldature con metodo non distruttivo e successivo precollaudo idraulico;

- infilaggio del "sigaro" DN 450 (18”) con tubi portacavi DN 100 (4”) all'interno del tubo tecnico di trivellazione DN 750 (30”) previa predisposizione di collari distanziatori isolanti;
- infilaggio del "sigaro" DN 300 (12”) all'interno del tubo di protezione DN 450 (18”) previa predisposizione di collari distanziatori isolanti e successivo collegamento ai tratti di linea a monte e a valle dell'attraversamento;
- chiusura delle estremità del tubo di protezione della condotta DN 450 (18”) con anello termorestringente DN 300 (12”) x DN 450 (18”);
- installazione, sul tubo tecnico di trivellazione DN 750 (30”), di fondelli realizzati in lamiera da saldare alle estremità dei relativi tratti con predisposizione dei tubi DN 80 per il successivo intasamento con malta cementizia;
- intasamento della condotta DN 750 (30”) con malta cementizia;
- dopo la maturazione della malta cementizia, rimozione del fondello di lamiera e degli sfiati provvisori
- demolizione o asportazione delle eventuali strutture di sostegno degli scavi e necessarie alla trivellazione, rinterro, compattazione per strati di terreno non superiori a 30 cm, livellamento, riporto dello strato di humus superficiale, ripristino e completo recupero ambientale dell'area interessata.

Il materiale di risulta dello scavo delle buche di spinta e arrivo trivellazione sarà depositato lateralmente allo scavo stesso, lungo la fascia di lavoro, per essere riutilizzato in fase di rinterro della condotta. Tale operazione sarà eseguita in modo da evitare la miscelazione del materiale di risulta con lo strato humico accantonato, nella fase di apertura dell'area di passaggio.

La morfologia del terreno verrà ripristinata secondo le caratteristiche ante operam dopo aver proceduto al rinterro ed alla ricompattazione del terreno nella zona interessata dai lavori.

Per il dettaglio vedere i disegni di progetto Dis. 004-AP-E-1223, Dis. 004-AP-E-1221 e Dis. 004-AP-E-1240.

Per gli attraversamenti con tecnica spingitubo e TOC, non andando ad interferire con l'alveo del corso d'acqua, non sono previsti ripristini post-operam.

Per quanto concerne le percorrenze, sarà previsto un approfondimento della condotta nei tratti di tracciato più vicini all'asta fluviale.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 004
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate Tratto APRICENA-SAN PAOLO DI CIVITATE (TRATTO 4) DN 300 (12”), DP 75 bar	Pagina 30 di 45	Rev. 2

Rif. TFM: 110009-4D-RT-E-5018

6 **AUTORITA' DI BACINO DISTRETTUALE DELL'APPENNINO CENTRALE**

Il Governo Italiano, con l'Art. 64 del D.Lgs. n.152 del 2006, rielabora il concetto di bacino idrografico e suddivide l'intero territorio nazionale, ivi comprese le isole minori, nei seguenti distretti idrografici:

1. distretto idrografico delle Alpi orientali;
2. distretto idrografico Padano;
3. distretto idrografico dell'Appennino settentrionale;
4. distretto idrografico pilota del Serchio;
5. distretto idrografico dell'Appennino centrale;
6. distretto idrografico dell'Appennino meridionale;
7. distretto idrografico della Sardegna;
8. distretto idrografico della Sicilia.



Fig. 6-1 – Territorio Italiano diviso in Distretti Idrografici, in rosso quello dell'Appennino Meridionale.

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

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 004
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate Tratto APRICENA-SAN PAOLO DI CIVITATE (TRATTO 4) DN 300 (12"), DP 75 bar	Pagina 31 di 45	Rev. 2

Rif. TFM: 110009-4D-RT-E-5018

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 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.

I territori su cui sono localizzate le opere in progetto fanno parte del nuovo Distretto Idrografico dell'Appennino meridionale (vedi Fig. 6-1 –).



Fig. 6-2 – Territorio del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale

Il Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale interessa complessivamente 7 Regioni (include interamente le regioni Basilicata, Calabria, Campania, Molise, Puglia; parte dell'Abruzzo e del Lazio), 7 ex Autorità di Bacino (n.1 ex Autorità di bacino nazionale, n. 3 ex Autorità di bacino interregionali e n. 3 ex Autorità di bacino regionali), oggi 7 Competent Authority per le 17 Unit of Management (Bacini Idrografici), 25 Provincie (di cui 6 parzialmente).

Il territorio del Distretto copre una superficie di circa 67.459 kmq pari al 75% della superficie totale (91.031 kmq) del territorio delle 7 regioni in esso comprese, comprende 1.662 Comuni pari al 76,6% del totale dei comuni delle 7 regioni (2.168

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 004
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate Tratto APRICENA-SAN PAOLO DI CIVITATE (TRATTO 4) DN 300 (12”), DP 75 bar	Pagina 32 di 45	Rev. 2

Rif. TFM: 110009-4D-RT-E-5018

comuni), ha una popolazione residente di 13.634.521 ab. al 2011, pari al 70% della popolazione totale presente nelle 7 regioni (19.480.31).

L’Autorità di Bacino Distrettuale dell’Appennino Meridionale, in base alle norme vigenti, ha fatto proprie le attività di pianificazione e programmazione a scala di Bacino e di Distretto idrografico relative alla difesa, tutela, uso e gestione sostenibile delle risorse suolo e acqua, alla salvaguardia degli aspetti ambientali svolte dalle ex Autorità di Bacino Nazionali, Regionali, Interregionali in base al disposto della ex legge 183/89 e concorre, pertanto, alla difesa, alla tutela e al risanamento del suolo e del sottosuolo, alla tutela quali-quantitativa della risorsa idrica, alla mitigazione del rischio idrogeologico, alla lotta alla desertificazione, alla tutela della fascia costiera ed al risanamento del litorale (in riferimento agli articoli 53, 54 e 65 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i.).

Il Distretto Idrografico dell’Appennino Meridionale è il Distretto con la maggiore estensione di aree costiere; presenta, infatti, circa 2.100 km di costa che – dal Lazio, sul versante tirrenico, al Molise, sul versante adriatico – mostrano il susseguirsi di una notevole varietà di ambienti con caratteristiche morfologiche e naturali ampie e diversificate che spaziano da quelle tipiche di coste basse e sabbiose (coste tirreniche e ioniche ad eccezione della Sila) a quelle tipiche di coste uniformi e rettilinee (coste adriatiche).

Oltre la grande varietà in termini morfologici, geologici ed idrici il Distretto Idrografico dell’Appennino Meridionale è caratterizzato da una notevole ricchezza in termini ambientali e storici/artistici. Per quanto riguarda il sistema delle aree protette, ricadono nel territorio del Distretto Idrografico 981 Aree Protette tra cui 9 Parchi nazionali, 14 Aree naturali protette e riserve marine, 49 Riserve naturali statali, 10 Altre aree naturali protette nazionali, 26 riserve naturali regionali, 27 Parchi naturali regionali, 540 SIC, 87 ZPS, 8 Zone Umide, 39 IBA, 6 oasi.

L’area del Distretto Idrografico dell’Appennino Meridionale per la sua configurazione paesaggistica, il clima salubre e la fertilità dei suoli ha favorito nel corso dei secoli lo sviluppo di insediamenti che nella loro crescita ed evoluzione hanno consentito lo sviluppo di un popolo caratterizzato da elevate capacità tecniche, culturali e commerciali. A convalidare tali caratteristiche sono le notevoli testimonianze storiche diffuse e riscontrabili su tutto il territorio, rappresentate da un patrimonio storico di alto e incommensurabile valore che connota la cultura della nostra area meridionale.

Il patrimonio archeologico, presente sul territorio del Distretto, come catalogato dalle Direzioni Regionali per i beni culturali e paesaggistici, è immenso: sono presenti circa 232 siti di importanza archeologica, storica e architettonica.

Il territorio presenta una morfologia eterogenea, da montuosa a collinare, con ampie pianure come il Tavoliere delle Puglie (seconda pianura più estesa della penisola italiana), la Piana di Metaponto, la Piana di Sibari, la Piana di Gioia Tauro, la Piana Campana, la Piana del Sacco, la Piana del Fucino e la Piana Venafrana. La catena appenninica che attraversa il Distretto da nord a sud lo divide nei due versanti tirrenico e adriatico e comprende l’Appennino Meridionale e parte dell’Appennino Abruzzese. La complessità della strutturazione propria della catena appenninica si traduce, nel territorio in argomento, in una notevole variabilità delle caratteristiche litologiche e di permeabilità, condizionando la distribuzione e la

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 004
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate Tratto APRICENA-SAN PAOLO DI CIVITATE (TRATTO 4) DN 300 (12”), DP 75 bar	Pagina 33 di 45	Rev. 2

Rif. TFM: 110009-4D-RT-E-5018

geometria delle strutture idrogeologiche e lo schema di circolazione idrica sotterranea a piccola ed a grande scala.

Il sistema fluviale del Distretto è costituito da un fitto reticolo idrografico (fatta eccezione per l'area in corrispondenza della penisola Salentina e delle Murge - Regione Puglia) che, tra fiumi di pianura, aste torrentizie e fiumare, copre uno sviluppo di circa 31.000 km e presenta un'articolazione molto varia in relazione alle dimensioni dei bacini idrografici, alle caratteristiche idrologiche (regime pluviometrico), idrauliche (lunghezza e larghezza del corso d'acqua, portata media, etc.), geolitologiche (litologia e permeabilità dei terreni) e morfologiche (altitudine media, pendenza, etc.).

Le idrostrutture, individuate e cartografate per l'area del Distretto, sono in numero 191 e sono raggruppate in vari sistemi acquiferi (sistemi carbonatici, sistemi di tipo misto, sistemi silicoclastici, sistemi classici di piana alluvionale e di bacino fluvio-lacustri intramontani, sistemi dei complessi vulcanici quaternari, sistemi degli acquiferi cristallini e metamorfici)

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 004
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate Tratto APRICENA-SAN PAOLO DI CIVITATE (TRATTO 4) DN 300 (12”), DP 75 bar	Pagina 34 di 45	Rev. 2

Rif. TFM: 110009-4D-RT-E-5018

7 **NORMATIVA PAI ED INTERFERENZE CON AREE A PERICOLOSITA' IDRAULICA E DA ALLUVIONE**

7.1 **Strumenti di pianificazione territoriale**

Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, della Regione Puglia, adottato con Delibera del Comitato Istituzionale n. 25 del 15 dicembre 2004, è stato approvato con Delibera del Comitato Istituzionale n. 39 del 30 novembre 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.

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).

Per ciascuna categoria di rischio, sono definiti quattro livelli:

R1-Moderato (per il quale i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali);

R2-Medio (per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità del personale, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche);

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 004
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate Tratto APRICENA-SAN PAOLO DI CIVITATE (TRATTO 4) DN 300 (12”), DP 75 bar	Pagina 35 di 45	Rev. 2

Rif. TFM: 110009-4D-RT-E-5018

R3-Elevato (per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socioeconomiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale);

R4-Molto Elevato (per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socioeconomiche).

La Conferenza Istituzionale Permanente (CIP) dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale - nella seduta del 20/12/2019, con Delibera n. 1 – ha preso atto del primo riesame delle mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni.

Al successivo art. 2 la medesima delibera della CIP ha stabilito che Il Segretario Generale (SG) dell'Autorità di bacino proceda tempestivamente, con proprio decreto, all'aggiornamento dei piani stralcio di bacino relativi all'assetto idrogeologico ricadenti nel territorio dell'Autorità di Distretto, al fine di allineare le perimetrazioni degli stessi alle nuove aree individuate dalle mappe Il ciclo e non presenti nei medesimi PAI (cd. aree bianche) o comunque con differente perimetrazione e salvaguardando le adeguate forme di pubblicità.

Tale disposizione deriva dalla ovvia necessità di garantire a tutte le aree individuate dal PGRA una disciplina di tutela laddove le stesse non fossero dotate. Orbene, al fine di recepire il disposto della suindicata delibera della CIP, il SG, con DS n.210 del 09/04/2020 ha provveduto a dare avvio alle procedure di aggiornamento per i tutti i citati PAI vigenti.

Secondo le disposizioni del succitato DS 210/2020, i contenuti degli aggiornamenti specifici per ciascuno PAI, sono contenuti in un successivo DS declinato per ciascun Piano stralcio. In particolare, ogni decreto contiene un allegato tecnico che descrive le modalità di recepimento delle mappe PGRA nel relativo PAI.

Per la Puglia il decreto è il n.248 del 04/05/2020.

Con il Decreto del SG n. 540 del 13/10/2020 dal titolo “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 PAI alle nuove mappe del PGRA 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 la semplificazione e l’innovazione digitale””, vengono adottate le Misure di salvaguardia sulle aree oggetto di modifica di perimetrazione e/o modifica della classificazione della pericolosità e/o del rischio configurate nelle proposte di aggiornamento dei PAI alle nuove mappe del PGRA del Distretto Appennino Meridionale.

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

- P3 (alta pericolosità idraulica - A.P.);
- P2 (media pericolosità idraulica - M.P.);
- P1 (bassa pericolosità idraulica - B.P.).

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 004
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate Tratto APRICENA-SAN PAOLO DI CIVITATE (TRATTO 4) DN 300 (12”), DP 75 bar	Pagina 36 di 45	Rev. 2

Rif. TFM: 110009-4D-RT-E-5018

Piano di Gestione del rischio di Alluvioni

Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni del Distretto Idrografico Appennino Meridionale adottato, ai sensi dell'art. 66 del d.lgs. 152/2006, con Delibera n° 1 del Comitato Istituzionale Integrato del 17 dicembre 2015, approvato, ai sensi dell'art. 4 comma 3 del d.lgs. 219/2010, con Delibera n°2 del Comitato Istituzionale Integrato del 3 marzo 2016.

Con la Direttiva Europea 2007/60/CE, in Italia dal D.Lgs. 49/2010, si crea un Piano di Gestione del Rischio delle Alluvioni. Questo piano rappresenta lo strumento con cui valutare e gestire il rischio alluvioni per ridurre gli impatti negativi per la salute umane, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche.

Sono state specificate dalle mappe di criticità (pericolosità e rischio) le misure di prevenzione, protezione, preparazione e recupero post-evento per la messa in sicurezza del territorio.

Questo Piano permette il coordinamento dell'Autorità di Bacino e della Protezione Civile per la gestione delle piene in tempo reale, con la direzione del Dipartimento Nazionale. Viene svolta un'analisi del danno associando le categorie di elementi esposti a condizioni omogenee di danno potenziale.

Il Piano stabilisce quattro classi di danno potenziale che tengono conto dei seguenti fattori:

- danno alle persone;
- danno al tessuto socio-economico;
- danni non monetizzabili.

Di seguito si descrivono queste quattro classi di danno:

D4 (Danno potenziale molto elevato): aree in cui si può verificare la perdita di vite umane, ingenti danni ai beni economici, naturali storici e culturali di rilevante interesse, gravi disastri ecologico –ambientali;

D3 (Danno potenziale elevato): aree con problemi per l'incolumità delle persone e per la funzionalità del sistema economico, aree attraversate da linee di comunicazione e da servizi di rilevante interesse, le aree sedi di importanti attività produttive;

D2 (Danno potenziale medio): aree con limitati effetti sulle persone e sul tessuto socio-economico. Aree attraversate da infrastrutture secondarie e attività produttive minori, destinate sostanzialmente ad attività agricole o a verde pubblico;

D1 (Danno potenziale moderato o nullo): comprende le aree libere da insediamenti urbani o produttivi dove risulta possibile il libero deflusso delle piene.

Le classi di danno vengono correlate con le probabilità di inondazione descritte nelle Norme Tecniche di Attuazione del PAI (B.P. - M.P. - A.P.) per la determinazione del Rischio secondo la seguente tabella:

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 004
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate Tratto APRICENA-SAN PAOLO DI CIVITATE (TRATTO 4) DN 300 (12''), DP 75 bar	Pagina 37 di 45	Rev. 2

Rif. TFM: 110009-4D-RT-E-5018

CLASSI DI RISCHIO		CLASSI DI PERICOLOSITA'		
		AP	MP	BP
CLASSI DI DANNO	D4	R4	R3	R2
	D3	R3	R3	R2
	D2	R2	R2	R1
	D1	R1	R1	R1

Fig. 7-1 – Tabella classi di rischio di alluvione secondo il PGRA della Puglia.

7.2 Interferenze con aree a pericolosità idraulica e geomorfologica PAI (aggiornamento 2020 secondo mappe del PGRA)

Di seguito si riportano le tabelle con le interferenze del metanodotto in progetto Tratto 4 con aree a pericolosità idraulica e geomorfologica secondo il PAI vigente e aggiornato 2020:

Comune	Progressive chilometriche	Pericolosità idraulica P.G.R.A. (agg. P.A.I. 2020)
Apricena (FG)	0+141 - 0+194	P3
	0+294 - 0+745	P3
San Severo (FG)	0+779 – 1+510 Torrente Candelaro	P3

Tab. 7-1 – Interferenze con aree a pericolosità idraulica PAI aggiornate 2020 Tratto 4

L'attraversamento del Torrente Candelaro ricade in area a pericolosità P3 (A.P. Alta Pericolosità).
 Gli impianti in progetto lungo il metanodotto sono tutti fuori le aree a pericolosità idraulica.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 004
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate Tratto APRICENA-SAN PAOLO DI CIVITATE (TRATTO 4) DN 300 (12”), DP 75 bar	Pagina 38 di 45	Rev. 2

Rif. TFM: 110009-4D-RT-E-5018

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 PIL 18	Pericolosità geomorfologica media e moderata – art. 15 N.T.A.

Tab. 7-2 – Interferenze con aree a pericolosità geomorfologica PAI Tratto 4

Il PIL N.18 ricade all'interno di un'area a pericolosità geologica media e moderata.

Per il dettaglio delle interferenze vedere l'allegato cartografico:

- 004-PG-D-1015

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 004
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate Tratto APRICENA-SAN PAOLO DI CIVITATE (TRATTO 4) DN 300 (12”), DP 75 bar	Pagina 39 di 45	Rev. 2

Rif. TFM: 110009-4D-RT-E-5018

8 VALUTAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA DELL'OPERA IN PROGETTO

8.1 Prescrizioni quadro

Di seguito sono riportati alcuni articoli delle Norme Tecniche di Attuazione del PAI (novembre 2005):

Art. 4 Disposizioni generali:

Comma 3: Nelle aree a pericolosità idraulica, tutte le nuove attività e i nuovi interventi devono essere tali da:

- b) non costituire in nessun caso un fattore di aumento della pericolosità idraulica né localmente, né nei territori a valle o a monte, producendo significativi ostacoli al normale libero deflusso delle acque ovvero causando una riduzione significativa della capacità di invaso delle aree interessate;
- e) garantire condizioni adeguate di sicurezza durante la permanenza di cantieri mobili, in modo che i lavori si svolgano senza creare, neppure temporaneamente, un ostacolo significativo al regolare deflusso delle acque;
- f) limitare l'impermeabilizzazione superficiale del suolo impiegando tipologie costruttive e materiali tali da controllare la ritenzione temporanea delle acque anche attraverso adeguate reti di regimazione e di drenaggio;
- g) rispondere a criteri di basso impatto ambientale facendo ricorso, laddove possibile, all'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica.

Comma 6: Nelle aree di cui al comma 1 interessate anche da pericolosità geomorfologica, le prescrizioni relative si applicano contemporaneamente e si sommano ciascuna operando in funzione della rispettiva finalità.

Comma 7: I manufatti lambiti e/o attraversati dal limite di aree a differente livello di pericolosità sono ricompresi nell'area interessata dalle prescrizioni più restrittive.

Art. 6 Alveo fluviale in modellamento attivo ed aree golenali:

Comma 4: All'interno delle aree e nelle porzioni di terreno di cui al precedente comma 1 (alveo fluviale in modellamento attivo ed aree golenali), possono essere consentiti l'ampliamento e la ristrutturazione delle infrastrutture 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 pubbliche e 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.

Art. 7 Interventi consentiti nelle aree ad alta pericolosità idraulica (A.P):

Comma 1: Nelle aree ad alta probabilità di inondazione, ..., sono esclusivamente consentiti:

- d) 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**

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 004
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate Tratto APRICENA-SAN PAOLO DI CIVITATE (TRATTO 4) DN 300 (12”), DP 75 bar	Pagina 40 di 45	Rev. 2

Rif. TFM: 110009-4D-RT-E-5018

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;

Art. 10 Disciplina delle fasce di pertinenza fluviale:

Comma 2: All’interno delle fasce di pertinenza fluviale sono consentiti tutti gli interventi previsti dagli strumenti di governo del territorio, a condizione che venga preventivamente verificata la sussistenza delle condizioni di sicurezza idraulica, ..., sulla base di uno studio di compatibilità idrologica ed idraulica subordinato al parere favorevole dell’Autorità di Bacino.

Comma 3: Quando la fascia di pertinenza fluviale non è arealmente individuata nelle cartografie in allegato, le norme si applicano alla porzione di terreno, sia in destra che in sinistra, contermina all’area golenale, di ampiezza comunque non inferiore a 75 m.

Art. 15 Aree a pericolosità geomorfologica media e moderata (P.G.1):

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

8.2 Valutazione della compatibilità dell’opera con le prescrizioni vigenti

In relazione alla realizzazione dell’opera in progetto, nel rispetto delle NTA del PAI è possibile definire che:

- L’opera in progetto risulta totalmente interrata (minimo 1,50 m di profondità dal piano campagna), fatta eccezione per le valvole di intercettazione della linea. Di queste, nessuna risulta ricadere all’interno di un’area a pericolosità idraulica, e solo il Pil N. 18 ricade all’interno di un’area P.G.1. Bisogna specificare però che il progetto del suddetto impianto prevede, sotto il piano campagna, solo la realizzazione della valvola, e, fuori terra, il bypass, che, vista la modesta entità, non determinano criticità geomorfologiche.
- non si hanno trasformazioni dell’uso del suolo permanenti nei tratti interessati dal progetto tali da alterare il deflusso del corso d’acqua e diminuirne i volumi di laminazione.
- Il rinterro della trincea di scavo verrà effettuato rispettando la successione originaria dei terreni (qualora si alternino litotipi a diversa permeabilità) al fine di ricostruire l’assetto idrogeologico originario, inoltre verrà ripristinato il profilo originario del terreno evitando la creazione di qualsiasi via preferenziale dell’acqua che possa innescare fenomeni di dissesto in caso di esondazione dei corsi d’acqua.
- Gli attraversamenti in spingitubo e in TOC non alterano in alcun modo l’alveo del corso d’acqua e quindi il deflusso delle portate.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 004
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate Tratto APRICENA-SAN PAOLO DI CIVITATE (TRATTO 4) DN 300 (12”), DP 75 bar	Pagina 41 di 45	Rev. 2

Rif. TFM: 110009-4D-RT-E-5018

In base alle considerazioni espresse circa le caratteristiche costruttive e progettuali dell'opera, è dimostrata la compatibilità con le prescrizioni del PAI riportate nel precedente paragrafo 8.1.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 004
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate Tratto APRICENA-SAN PAOLO DI CIVITATE (TRATTO 4) DN 300 (12”), DP 75 bar	Pagina 42 di 45	Rev. 2

Rif. TFM: 110009-4D-RT-E-5018

9

CONCLUSIONI

La presente relazione dimostra la compatibilità delle opere previste in progetto con le aree delimitate a rischio e pericolosità idraulica e geomorfologica del PAI.

Il Bacino Idrografico sotteso al tracciato dell'opera in progetto, “*Metanodotto Lucera-San Paolo di Civitate Tratto Apricena-San Paolo di Civitate (Tratto 4) DN 300 (12”) DP 75 bar*”, è quello del Candelaro e lambisce una parte di quello del Fortore, dei quali è competente l'Autorità di bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale la quale, con l'Art. 64 del D.Lgs. n.152 del 2006, ha sostituito, insieme ad altre 7 Autorità Distrettuali, le Autorità di Bacino definite dalla Legge 183/89.

I corsi d'acqua interferiti in questo Tratto 4 sono i seguenti:

- Torrente Candelaro (attraversamento),
- Fosso irriguo generico alla KP 5+763 (attraversamento),
- Canale Tonnoniro (percorrenza e attraversamento),
- Fosso irriguo generico alla KP 10+943 (attraversamento),
- Vallone del Rovello (due percorrenze e attraversamento)
- Canale Staina (attraversamento).

Sono state individuate le aree delimitate dal PAI interferite dall'opera in progetto (Tab. 7-1 – *Interferenze con aree a pericolosità idraulica PAI aggiornate 2020 Tratto 4* e Tab. 7-2 – *Interferenze con aree a pericolosità geomorfologica PAI Tratto 4*), in seguito è stata valutata la compatibilità dell'opera attraverso l'analisi delle NTA del PAI vigente, in particolare, l'Art. 6 comma 4, l'Art. 7 comma 1 lettera d), affermano che, negli alvei/zone golenali e nelle aree ad alta pericolosità idraulica è consentita **“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.”**

L'Art. 15 comma 1 afferma che **“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 modifichi negativamente le condizioni ed i processi geomorfologici nell'area e nella zona potenzialmente interessata dall'opera e dalle sue pertinenze”**.

In conclusione, l'opera in progetto, che consiste nella realizzazione di un'infrastruttura di pubblica utilità (trasporto gas naturale), non costituisce pericolo per le persone e i beni, non determina un aumento dei rischi e della pericolosità idraulica e geomorfologica e non costituisce ostacolo al deflusso delle acque in quanto:

- l'opera è completamente interrata fatta eccezione per le valvole di intercettazione linea, che comunque non creano ostacolo al deflusso e non determinano criticità geomorfologiche;

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 004
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate Tratto APRICENA-SAN PAOLO DI CIVITATE (TRATTO 4) DN 300 (12”), DP 75 bar	Pagina 43 di 45	Rev. 2

Rif. TFM: 110009-4D-RT-E-5018

- i luoghi interessati da attività di scavo verranno ripristinati alla originaria morfologia, pertanto non si hanno restrizioni della fascia di laminazione esistente e non si ha una riduzione della capacità di invaso dell'alveo;
- non si hanno trasformazioni dell'uso del suolo permanenti nei tratti interessati dal progetto tali da alterare il deflusso del corso d'acqua e diminuirne i volumi di laminazione.
- non sono previste modifiche indotte sull'assetto morfologico planimetrico e altimetrico dell'alveo essendo previsti dei ripristini post operam che restituiranno la condizione di naturalità al paesaggio, ristabilendo dunque la situazione ante-operam della regione fluviale.
- Gli attraversamenti in spingitubo e in TOC non alterano in alcun modo l'alveo del corso d'acqua e quindi il deflusso delle portate.
- Il rinterro della trincea di scavo verrà effettuato rispettando la successione originaria dei terreni (qualora si alternino litotipi a diversa permeabilità) al fine di ricostruire l'assetto idrogeologico originario.

L'opera in progetto risulta pertanto compatibile con quanto prescritto dal PAI vigente.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 004
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate Tratto APRICENA-SAN PAOLO DI CIVITATE (TRATTO 4) DN 300 (12”), DP 75 bar	Pagina 44 di 45	Rev. 2

Rif. TFM: 110009-4D-RT-E-5018

10

BIBLIOGRAFIA

- AUTORITA' DI BACINO DELL'APPENNINO MERIDIONALE SEDE PUGLIA
<http://www.adb.puglia.it/public/news.php>

<https://www.distrettoappenninomeridionale.it/>

http://93.51.158.165/gis/map_default.phtml
- Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del Distretto Idrografico Appennino Meridionale, realizzato dall'autorità del Bacino della Puglia.
- Piano di Bacino Stralcio Assetto Idrogeologico (PAI) – Relazione di Piano, realizzato dall'Autorità di Bacino Puglia.
- Norme Tecniche di Attuazione del Piano di Bacino Stralcio Assetto Idrogeologico (PAI) realizzato dall'Autorità di Bacino della Puglia

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 004
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Metanodotto Lucera – San Paolo di Civitate Tratto APRICENA-SAN PAOLO DI CIVITATE (TRATTO 4) DN 300 (12”), DP 75 bar	Pagina 45 di 45	Rev. 2

Rif. TFM: 110009-4D-RT-E-5018

11

ALLEGATI

- 1) 004-PG-E-1017 TRACCIATO DI PROGETTO SU FOTO AEREA
- 2) 004-PG-D-1022 CARTA GEOLOGICA DI DETTAGLIO
- 3) 004-PG-D-1015 AREE A PERICOLOSITA' IDROGEOLOGICA (PAI/PGRA/IFFI)

- 4) ATTRAVERSAMENTI CORSI D'ACQUA:
 - a. 004-AP-E-1234 ATTRAVERSAMENTO in TOC TORRENTE CANDELARO
 - b. 004-RT-E-0034 RELAZIONE TECNICA- ILLUSTRATIVA ATTRAVERSAMENTO in TOC TORRENTE CANDELARO
 - c. 004-AP-E-1220 ATTRAVERSAMENTO FOSSO Generico nel Comune di San Severo (FG) (Progr. 5+763)
 - d. 004-RT-E-0020 RELAZIONE TECNICA- ILLUSTRATIVA ATTRAVERSAMENTO FOSSO Generico nel Comune di San Severo (FG) (Progr. 5+763)
 - e. 004-AP-E-1221 ATTRAVERSAMENTO CANALE TONNONIRO
 - f. 004-RT-E-0021 RELAZIONE TECNICA- ILLUSTRATIVA ATTRAVERSAMENTO CANALE TONNONIRO
 - g. 004-AP-E-1222 ATTRAVERSAMENTO FOSSO generico nel Comune di San Paolo di Civitate (FG) (Prog. 10+943)
 - h. 004-RT-E-0022 RELAZIONE TECNICA- ILLUSTRATIVA ATTRAVERSAMENTO FOSSO generico nel Comune di San Paolo di Civitate (FG) (Prog. 10+943)
 - i. 004-AP-E-1223 ATTRAVERSAMENTO VALLONE DEL ROVELLO
 - j. 004-RT-E-0023 RELAZIONE TECNICA- ILLUSTRATIVA ATTRAVERSAMENTO VALLONE DEL ROVELLO
 - k. 004-AP-E-1240 ATTRAVERSAMENTO CANALE STAINA
 - l. 004-RT-E-0040 RELAZIONE TECNICA- ILLUSTRATIVA ATTRAVERSAMENTO CANALE STAINA