

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 005
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Bretella 1 in Comune di Foggia DN 100 (4"), DP 75 bar	Pagina 1 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 110009-5D-RT-E-5018

GASDOTTO:

BRETELLA 1
IN COMUNE DI FOGGIA
DN 100 (4"), DP 75 bar

**Relazione di Compatibilità
 Idrologica-Idraulica
 (PAI)**

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 005
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Bretella 1 in Comune di Foggia DN 100 (4"), DP 75 bar	Pagina 2 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 110009-5D-RT-E-5018

INDICE

1	INTRODUZIONE	4
	1.1 Riferimenti normativi	4
2	DESCRIZIONE DELL'OPERA	6
3	ANALISI DELL'IDROGRAFIA INTERFERITA	8
4	ASPETTI GENERALI DELLA ZONA DEL TAVOLIERE	9
	4.1 Caratteri Morfologici	9
	4.2 Caratteri Geologici	9
	4.3 Caratteri Geomorfologici	12
	4.4 Caratteri Climatici	13
	4.5 Idrografia	13
5	IDROGRAFIA DELLA ZONA INTERFERITA DAL TRACCIATO IN PROGETTO	15
	5.1 Aspetti generali del Bacino Idrografico del Torrente Candelaro	15
	5.2 Descrizione dei corsi d'acqua interferiti, della tecnica di attraversamento e dei ripristini post-operam	16
6	AUTORITA' DI BACINO DISTRETTUALE DELL'APPENNINO CENTRALE	23
7	NORMATIVA PAI ED INTERFERENZE CON AREE A PERICOLOSITA' IDRAULICA E DA ALLUVIONE	27
	7.1 Strumenti di pianificazione territoriale	27
	7.2 Interferenze con aree a pericolosità idraulica e geomorfologica PAI (aggiornamento 2020 secondo mappe del PGRA)	30
8	VALUTAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA DELL'OPERA IN PROGETTO	32
	8.1 Prescrizioni quadro	32
	8.2 Valutazione della compatibilità dell'opera con le prescrizioni vigenti	33
9	CONCLUSIONI	35
10	BIBLIOGRAFIA	36

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 005
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Bretella 1 in Comune di Foggia DN 100 (4"), DP 75 bar	Pagina 3 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 110009-5D-RT-E-5018

11 ALLEGATI

37

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 005
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Bretella 1 in Comune di Foggia DN 100 (4”), DP 75 bar	Pagina 4 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 110009-5D-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 all'interno del Bacino Idrografico del Torrente Candelaro, 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
- 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

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 005
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Bretella 1 in Comune di Foggia DN 100 (4”), DP 75 bar	Pagina 5 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 110009-5D-RT-E-5018

- 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"
- 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 005
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Bretella 1 in Comune di Foggia DN 100 (4”), DP 75 bar	Pagina 6 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 110009-5D-RT-E-5018

2 DESCRIZIONE DELL'OPERA

Dall'area impianto n. 6 (P.I.D.I. e lancio/ricevimento pig), in progetto sul “Gasdotto Lucera-San Paolo di Civitate, DN 300 (12”), DP 75 bar” tratto Lucera-Foggia (Tratto 1), il tracciato in progetto prosegue parallelamente al tratto Foggia-San Severo (Tratto 2) per circa 550 metri lineari e, attraversando n. 2 strade sterrate tramite scavo a cielo aperto, si dirige in direzione nord-est verso l'Autostrada A14 “Bologna-Taranto” la quale verrà attraversata mediante trivellazione con spingitubo. Vista l'estensione dell'attraversamento autostradale di circa 80 metri, si impiegherà l'ausilio di un tubo di montaggio.

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

Il tracciato prosegue poi per circa 2,5 km in direzione nord/est, intercettando una serie di strade sterrate e asfaltate attraversate tramite scavo a cielo aperto, per poi deviare in direzione sud/est e attraversare il Torrente Celone mediante trivellazione orizzontale (T.O.C.) ed un fosso mediante scavo a cielo aperto.

L'alveo del Torrente Celone si presenta stretto ed inciso.

Il tracciato prosegue attraversando una strada vicinale, gestita tramite scavo a cielo aperto, la Strada Provinciale n. 26 e contestuale sedime del Regio Tratturo Foggia Cicalente, superata mediante trivellazione spingitubo. Vista l'estensione dell'attraversamento stradale di circa 64 metri, si impiegherà l'ausilio di un tubo di montaggio.

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

La condotta in progetto interessa superfici sub-pianeggianti adibite principalmente a seminativi e in minor parte a vigneti.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 005
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Bretella 1 in Comune di Foggia DN 100 (4"), DP 75 bar	Pagina 7 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 110009-5D-RT-E-5018



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

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 005
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Bretella 1 in Comune di Foggia DN 100 (4”), DP 75 bar	Pagina 8 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 110009-5D-RT-E-5018

3 ANALISI DELL'IDROGRAFIA INTERFERITA

Il “*Metanodotto Bretella 1 in Comune di Foggia DN 100 (4”) DP 75 bar*”, interferisce i seguenti corsi d’acqua:

Progressiva km	Comune	Corsi d’acqua	Modalità di attraversamento
4+971	Foggia (FG)	Torrente Celone	T.O.C.
5+471	Foggia (FG)	Fosso generico	CIELO APERTO

Tab. 3-1 - Elenco corsi d’acqua interferiti nella Bretella 1 in progetto

Come riportato nella Tab. 3-1, nella Bretella 1 troviamo due corsi d’acqua, tra questi, il più importante è il Torrente Celone, uno dei principali affluenti di destra del Torrente Candelaro.

Il Bacino Idrografico interferito è quindi quello del Torrente Candelaro.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 005
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Bretella 1 in Comune di Foggia DN 100 (4”), DP 75 bar	Pagina 9 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 110009-5D-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.

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 Calcarenita di Gravina che passa verso l'alto e lateralmente ad una spessa successione siltoso-argilloso-sabbiosa, le cosiddette argille subappennine, mentre il sollevamento del Pleistocene medio e superiore è, invece, segnato sia da depositi regressivi e sia da depositi terrazzati (Tropeano et al., 2002)

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 005
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Bretella 1 in Comune di Foggia DN 100 (4”), DP 75 bar	Pagina 10 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 110009-5D-RT-E-5018

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-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.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 005
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Bretella 1 in Comune di Foggia DN 100 (4”), DP 75 bar	Pagina 11 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 110009-5D-RT-E-5018

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 rinvengono depositi marini terrazzati del Pleistocene medio-superiore. In particolare, nei dintorni di San Severo questi depositi sono costituiti da limi, sabbie limose e sabbie.

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

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

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 005
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Bretella 1 in Comune di Foggia DN 100 (4”), DP 75 bar	Pagina 12 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 110009-5D-RT-E-5018

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 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.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 005
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Bretella 1 in Comune di Foggia DN 100 (4”), DP 75 bar	Pagina 13 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 110009-5D-RT-E-5018

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 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

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 005
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Bretella 1 in Comune di Foggia DN 100 (4"), DP 75 bar	Pagina 14 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 110009-5D-RT-E-5018

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.

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.

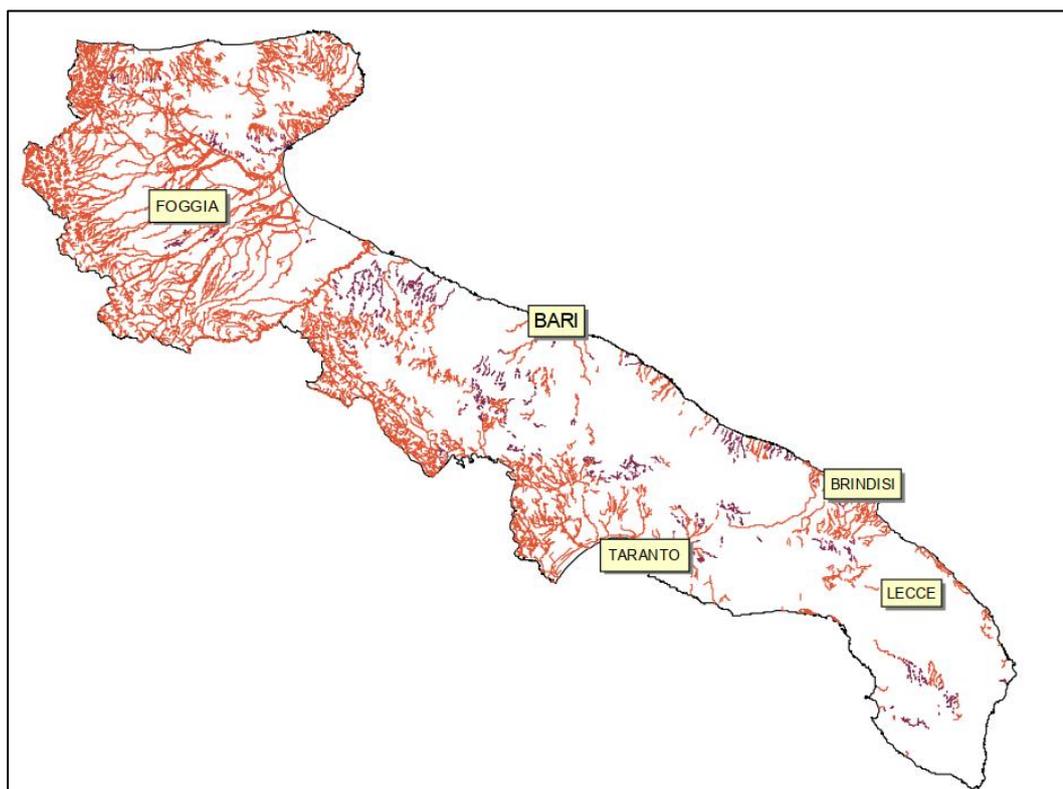


Fig. 4-1 – Reticolo Idrografico Puglia

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 005
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Bretella 1 in Comune di Foggia DN 100 (4”), DP 75 bar	Pagina 15 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 110009-5D-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 005
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Bretella 1 in Comune di Foggia DN 100 (4"), DP 75 bar	Pagina 16 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 110009-5D-RT-E-5018

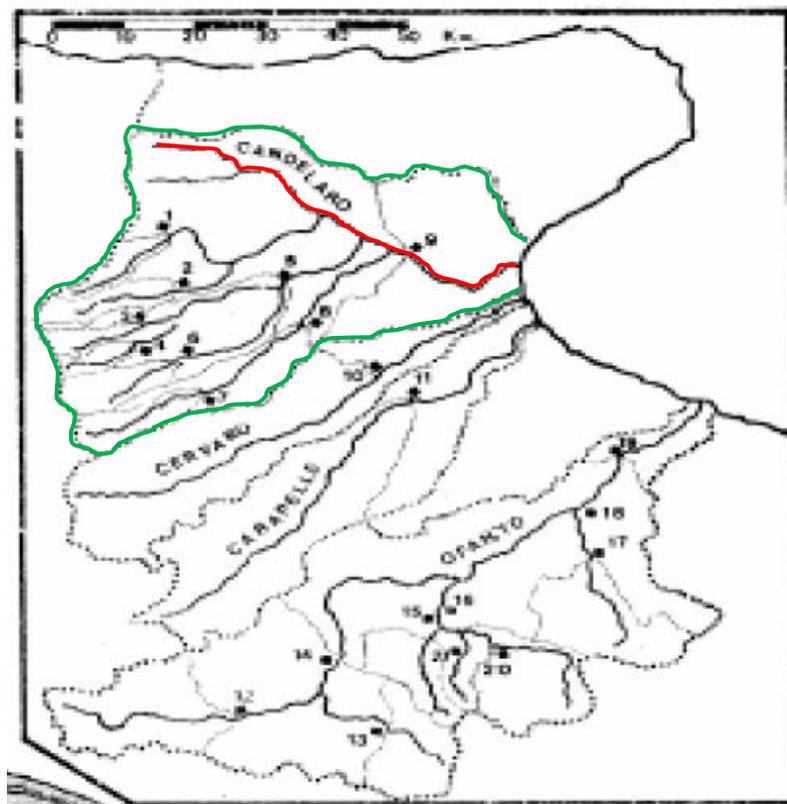


Fig. 5-1 – Bacino Idrografico del T. Candelaro (in verde) e sua asta principale (in rosso).

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

I corsi d'acqua interferiti dal metanodotto in progetto Bretella 1 ricadono tutti nel Bacino Idrologico del T. Candelaro e, come riportato in Tab. 3-1 - Elenco corsi d'acqua interferiti nella Bretella 1 in progetto, sono i seguenti:

- Torrente Celone,
- Fosso generico.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 005
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Bretella 1 in Comune di Foggia DN 100 (4"), DP 75 bar	Pagina 17 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 110009-5D-RT-E-5018

Il Celone è un torrente del foggiano, lungo circa 70 km. Ha origine dal monte San Vito, costeggia le falde meridionali del monte Cornacchia (la vetta più alta della Puglia), per poi percorrere la valle compresa tra Celle di San Vito e Castelluccio Valmaggiore. Attraversa il Tavoliere delle Puglie poco a nord di Foggia e sfocia infine nel Torrente Candelaro presso San Marco in Lamis.



Fig. 5-2 – Il Torrente Celone nei pressi dell'interferenza con il metanodotto in progetto Bretella 1 (in rosso il tracciato del metanodotto).

L'attraversamento del **Torrente Celone** sarà svolto con tecnologia 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. 005-AP-E-1235, oltre alla geometria dell'attraversamento, sono riportate le seguenti informazioni di progetto:

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 005
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Bretella 1 in Comune di Foggia DN 100 (4"), DP 75 bar	Pagina 18 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 110009-5D-RT-E-5018

- 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 prevederà l'utilizzo di miscele bentonitiche (fango di perforazione) additivate con polimeri biodegradabili con alto potere coesivo ed alta fluidità con caratteristiche di riduttori di filtrato.

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

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 005
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Bretella 1 in Comune di Foggia DN 100 (4"), DP 75 bar	Pagina 19 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 110009-5D-RT-E-5018

installate, saranno utilizzate per calcolare le coordinate orizzontali e verticali dell'estremità di testa rapportate al punto di inizio della trivellazione.

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

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

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.

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:

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 005
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Bretella 1 in Comune di Foggia DN 100 (4"), DP 75 bar	Pagina 20 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 110009-5D-RT-E-5018

- **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 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

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 005
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Bretella 1 in Comune di Foggia DN 100 (4"), DP 75 bar	Pagina 21 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 110009-5D-RT-E-5018

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 reggispira 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.

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.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 005
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Bretella 1 in Comune di Foggia DN 100 (4"), DP 75 bar	Pagina 22 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 110009-5D-RT-E-5018

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

La realizzazione dell'attraversamento del Canale Celone da parte del metanodotto non altera il libero deflusso delle acque in quanto realizzato mediante trivellazione orizzontale controllata. A lavori ultimati, l'opera risulterà completamente interrata e l'area dei lavori a monte e valle dell'attraversamento verrà interamente ripristinata come da condizioni ante-operam.

L'attraversamento del Fosso sarà invece di tipo "cielo aperto".

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

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

Per gli attraversamenti dei corsi d'acqua più importanti si procede normalmente alla preparazione fuori opera del cosiddetto "cavalotto", che consiste nel piegare e quindi saldare le barre secondo la configurazione geometrica di progetto. Il "cavalotto" viene poi posato nella trincea appositamente predisposta e quindi rinterrato.

I lavori si svolgeranno durante il periodo di magra delle portate e a lavori ultimati l'alveo sarà riportato alla morfologia originale ante-operam e, nel caso se ne valuti la necessità, rinforzato da eventuali ripristini post-operam.

Per il Fosso è previsto un rivestimento spondale e alveo in massi.

Tale ripristino permette di contenere l'erosione delle sponde e di sostenere i terreni a tergo. I massi sono duri e compatti, di natura calcarea, basaltica, granitica o trachitica privi di inclusioni o di piani di sfaldamento con pezzatura media da 0.30 a 0.70 m³. L'opera è dimensionata in modo da ricostruire l'originaria morfologia della sponda, in particolare non vengono alterate le caratteristiche geometriche della sezione di deflusso e del profilo del corso d'acqua. I massi sul paramento esterno del rivestimento sono disposti in modo da formare un insieme con forme naturali prive di allineamenti rettilinei e geometrici. Il rivestimento viene realizzato per tutto il fronte dell'area di lavoro ed immerso lateralmente in terreno inalterato per almeno 3 m. Le ricostituzioni delle due sponde si uniscono a centro alveo, creando una protezione dall'erosione anche per il fondo del corso d'acqua.

Per il dettaglio dell'attraversamento si rimanda alla tavola Dis. 5721-005-AP-E-1220.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 005
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Bretella 1 in Comune di Foggia DN 100 (4"), DP 75 bar	Pagina 23 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 110009-5D-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 per stralci relativi a settori funzionali. L'articolo 67 prevede che le Autorità adottino,

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 005
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Bretella 1 in Comune di Foggia DN 100 (4”), DP 75 bar	Pagina 24 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 110009-5D-RT-E-5018

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 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).

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 005
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Bretella 1 in Comune di Foggia DN 100 (4”), DP 75 bar	Pagina 25 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 110009-5D-RT-E-5018

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 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

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 005
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Bretella 1 in Comune di Foggia DN 100 (4”), DP 75 bar	Pagina 26 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 110009-5D-RT-E-5018

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 005
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Bretella 1 in Comune di Foggia DN 100 (4"), DP 75 bar	Pagina 27 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 110009-5D-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);

R3-Elevato (per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 005
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Bretella 1 in Comune di Foggia DN 100 (4”), DP 75 bar	Pagina 28 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 110009-5D-RT-E-5018

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 005
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Bretella 1 in Comune di Foggia DN 100 (4”), DP 75 bar	Pagina 29 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 110009-5D-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 005
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Bretella 1 in Comune di Foggia DN 100 (4"), DP 75 bar	Pagina 30 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 110009-5D-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 Bretella 1 con aree a pericolosità idraulica e geomorfologica secondo il PAI vigente e aggiornato 2020:

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 005
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Bretella 1 in Comune di Foggia DN 100 (4"), DP 75 bar	Pagina 31 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 110009-5D-RT-E-5018

Comune	Progressive chilometriche	Pericolosità idraulica P.G.R.A. (agg. P.A.I. 2020)
Foggia (FG)	1+236 - 1+246	P1
	1+246 - 1+248	P2
	1+248 - 1+272	P3
	1+272 - 1+274	P1
	1+298 - 1+300	P1
	1+300 - 1+321	P3
	1+321 - 1+323	P1
	3+580 - 3+668	P3
	3+781 - 3+853	P2
	3+853 - 4+030	P3
	4+030 - 4+390	P2
	4+390 - 4+831	P3
	4+892 - 4+962 Torrente Celone	P3
	5+231 - 5+260	P1
	5+260 - 5+310	P2
	5+310 - 5+458 Fosso generico	P3
	5+458 - 5+463	P2
	5+564 - 5+570	P2
	5+570 - 5+599	P3
	5+599 - 5+601	P2
	7+099 - 7+100	P2
	7+100 - 7+199	P3
	7+199 - 7+239	P2
	7+239 - 7+268	P3
	7+268 - 7+338	P2
	7+338 - 7+366	P1
	7+763 - 7+839	P1
	7+839 - 7+977	P2
	7+977 - 8+452	P3
	8+452 - 8+503	P1

*Tab. 7-1 – Interferenze con aree a pericolosità idraulica PAI aggiornate 2020
Bretella 1*

L'attraversamento del Torrente Celone e del Fosso generico ricadono in area a pericolosità A.P. (P3).

Gli impianti in progetto lungo il metanodotto sono tutti fuori le aree a pericolosità idraulica. Non vengono invece interferite aree a pericolosità geomorfologica.

Per il dettaglio delle interferenze vedere l'allegato cartografico:

- 005-PG-D-1015

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 005
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Bretella 1 in Comune di Foggia DN 100 (4”), DP 75 bar	Pagina 32 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 110009-5D-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 con la pianificazione degli interventi di mitigazione.** Il progetto preliminare di

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 005
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Bretella 1 in Comune di Foggia DN 100 (4"), DP 75 bar	Pagina 33 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 110009-5D-RT-E-5018

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. 8 Interventi consentiti nelle aree a media pericolosità idraulica (M.P):

Comma 1: Nelle aree a media 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 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. 9 Interventi consentiti nelle aree a bassa pericolosità idraulica (B.P.):

Comma 1: Nelle aree a bassa probabilità di inondazione sono consentiti tutti gli interventi previsti dagli strumenti di governo del territorio, purché siano realizzati in condizioni di sicurezza idraulica in relazione alla natura dell'intervento e al contesto territoriale.

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.

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, le quali però non ricadono all'interno di aree perimetrate P.A.I.
- 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.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 005
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Bretella 1 in Comune di Foggia DN 100 (4”), DP 75 bar	Pagina 34 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 110009-5D-RT-E-5018

- L'attraversamento del Torrente Celone, in TOC, non altera in alcun modo la morfologia dell'alveo e quindi il libero deflusso delle portate.

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 005
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Bretella 1 in Comune di Foggia DN 100 (4”), DP 75 bar	Pagina 35 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 110009-5D-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, “*Bretella 1 in Comune di Foggia DN 100 (4”) DP 75 bar*”, è quello del Candelaro, di cui 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 sono i seguenti:

- Torrente Celone,
- Fosso generico.

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 Bretella 1*), 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), l’Art. 8 comma 1 lettera d) affermano che, negli alvei/zona golenali e nelle aree ad alta e media 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.”**

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 rientrano in aree perimetrate P.A.I.;
- 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.
- 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’attraversamento del Torrente Celone, in TOC, non altera in alcun modo la morfologia dell’alveo e quindi il libero deflusso delle portate.

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

	PROGETTISTA 	COMMESSA 5721	UNITÀ 005
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Bretella 1 in Comune di Foggia DN 100 (4”), DP 75 bar	Pagina 36 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 110009-5D-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 005
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	SPC. RT-E-0018	
	PROGETTO/IMPIANTO Bretella 1 in Comune di Foggia DN 100 (4"), DP 75 bar	Pagina 37 di 37	Rev. 1

Rif. TFM: 110009-5D-RT-E-5018

11

ALLEGATI

- 1) 005-PG-E-1017 TRACCIATO DI PROGETTO SU FOTO AEREA
- 2) 005-PG-D-1022 CARTA GEOLOGICA DI DETTAGLIO
- 3) 005-PG-D-1015 AREE A PERICOLOSITA' IDROGEOLOGICA (PAI/PGRA/IFFI)

4) ATTRAVERSAMENTI CORSI D'ACQUA:

- a. 005-AP-E-1235 ATTRAVERSAMENTO in TOC TORRENTE CELONE
- b. 005-RT-E-0035 RELAZIONE TECNICA- ILLUSTRATIVA ATTRAVERSAMENTO in TOC TORRENTE CELONE
- c. 005-AP-E-1220 ATTRAVERSAMENTO FOSSO Generico nel Comune di Foggia (FG)
- d. 005-RT-E-0020 RELAZIONE TECNICA- ILLUSTRATIVA ATTRAVERSAMENTO FOSSO Generico nel Comune di Foggia (FG)