



Azienda Municipale Gas S.p.A.

ACCORDO QUADRO

LAVORI DI ESTENSIONE DELLA RETE GAS METANO E PRESTAZIONI ACCESSORIE NELL'AMBITO DEL TERRITORIO COMUNALE DI BARI - III LOTTO

Il Presidente del Consiglio d'Amministrazione
Prof. Ing. Nicola Costantino
70123 BARI - Via Accolti Gil. Z.I.
tel. 080.5390113 Fax 080.5312977
e-mail: nicola.costantino@retegasbari.it

Il Responsabile Unico del Procedimento
Dr. Ing. Vito Donato Bisceglia
70123 BARI - Via Accolti Gil. Z.I.
tel. 080.5390140 - fax 080.5390121
e-mail: vito.bisceglia@retegasbari.it

LAVORI DI ESTENSIONE DELLA RETE GAS METANO IN BASSA E MEDIA PRESSIONE
IN STRADA MONACELLI E TORRENTE BARONALE
CEGLIE DEL CAMPO

ATTI TECNICI

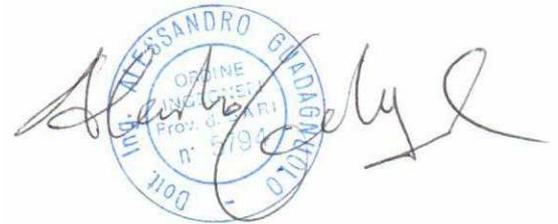
PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA



Via Argiro 12 - 70122 Bari - tel. 0805215717 fax 0805275679

Ing. Alessandro GUADAGNUOLO

Ing. Luigi GUADAGNUOLO



COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE ED ESECUZIONE



Sezione Impianti e Reti Per. Ind. Gaetano PERILLI

Descrizione:

RELAZIONE DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA AL PAI - PUGLIA

Elaborato:

08

SCALA

DATA

Marzo 2019

05					
04					
03					
02					
01					
00	EMISSIONE	Guadagnuolo	Bisceglie	Bisceglie	Febbraio 2019
REV.	DESCRIZIONE - Description	RED. - Prep.d	CONTR. - Chk'd	APPR. - Appr.d	DATA - Date



Sommario

1. PREMESSA.....	1
2. INQUADRAMENTO GEOLITOLOGICO ED IDROMORFOLOGICO	2
3. PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.)	4
4. COMPATIBILITÀ IDRAULICA DELLE OPERE IN PROGETTO ALL'INTERNO DI AREE A PERICOLOSITÀ IDRAULICA E DI PERTINENZA FLUVIALE.....	10
5. VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI CORRELABILI ALL'INTERVENTO IN PROGETTO - DETERMINAZIONE DELLA MASSIMA PROFONDITÀ DI EROSIONE	10
6. CONCLUSIONI: VALUTAZIONE DELLA COMPATIBILITÀ IDRAULICA	13



1. PREMESSA

La presente relazione di compatibilità idraulica ha per oggetto l'intervento di "Realizzazione di una nuova condotta in gas metano in media pressione (4^a specie) in località Ceglie del Campo (BA)".

Il tracciato della nuova condotta, da posarsi in apposito scavo dedicato, interesserà la Strada Provinciale n. 70 per poi deviare lungo Strada Monacelli ed intercettare la rete esistente lungo Viale Gennaro Trisorio Liuzzi - SP 183. Lungo il nuovo tracciato saranno intersecate Strada La Lamia ed il Torrente Baronale.



Fig. 1 - Tracciato in progetto su Ortofoto.

L'attraversamento del Torrente Baronale impone, ai sensi degli Artt. 7 (comma 2), 8 (comma 2), 9 (comma 2) e 10 (comma 2) delle Norme Tecniche del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI), redatto dall'Autorità di Bacino della Regione Puglia, lo studio di compatibilità idrologica ed idraulica in quanto interventi all'interno di aree a pericolosità idraulica e di pertinenza fluviale. Tale studio ha le seguenti finalità:

- analizzare le relazioni tra le trasformazioni del territorio derivanti dalla realizzazione degli interventi di cui sopra e le condizioni dell'assetto idraulico attuale e potenziale dell'area interessata;
- verificare e dimostrare la coerenza dei progetti con le previsioni e le norme del PAI;
- prevedere adeguate misure di mitigazione e compensazione all'eventuale incremento di pericolo e del rischio sostenibile associato agli interventi su indicati;



- valutare l'eventuale vulnerabilità dell'opera a seguito dell'erosione del fondo.

2. INQUADRAMENTO GEOLITOLOGICO ED IDROMORFOLOGICO

Dai rilievi sul Foglio 438 - Bari della nuova cartografia geologica alla scala 1:50.000 del Progetto CARG - Puglia, l'area in esame è caratterizzata da due unità distinte: - Unità della Piattaforma carbonatica apula - Calcarea di Bari (**CBA**) di età Albiano inferiore p.p Cenomaniano superiore; - deposito alluvionale recente ed attuale (**b**) di età Pleistocene superiore-Olocene.

FOGLIO 438

BARI



424 Molfetta		
437 Corato	438 Bari	439 Mola di Bari
454 Altamura	455 Acquaviva delle Fonti	456 Monopoli



b

b Deposito alluvionale recente ed attuale



CBA
CBA_s

CBA CALCARE DI BARI



Fig. 2 - Area oggetto di intervento su Carta Geologica 1:50.000 - Foglio 438 Bari.

Calccare di Bari

La successione del Calccare di Bari affiora estesamente su tutta l'area del Foglio 438 - Bari e rappresenta il substrato sedimentario su cui poggiano tutte le unità più recenti. In generale il Calccare di Bari è costituito da calcari microfossiliferi bianchi e grigio chiari in strati di spessore decimetrico e metrico costituiti da litofacies a tessitura prevalentemente fango-sostenuta e subordinatamente granulo-sostenuta a luoghi interessati da diagenesi meteorica e/o da pedogenesi con frequenti intercalazioni di calcari dolomitici e di dolomie grigie. Nella parte inferiore ed intermedia della successione si intercalano bancate massive di calcari dolomitici grigi e di dolomie grigio scuro con tessitura dolomicritica e dolosparitica.

Depositi alluvionali

Si tratta di sedimenti di origine alluvionali che occupano il fondo di numerosi solchi erosivi. Sono costituiti da ghiaie formate da clasti calcarei sub arrotondati in matrice siltoso-terrosa rossastra, con rare intercalazioni di silt argillosi. Il loro spessore varia notevolmente da luogo a luogo, raggiungendo nelle zone più prossime al mare i 10 m.

Dal punto di vista geolitologico quindi, le condizioni generali del sito appaiono ben definite e sostanzialmente identificate nelle due formazioni prevalenti, calcaree e calcarenitiche, cui si associano i depositi alluvionali continentali, presenti quasi esclusivamente sul fondo alveo del Torrente.

I depositi alluvionali, nel caso in esame, possono ritenersi confinati esclusivamente nell'ambito della fascia di scorrimento idrico del Torrente Baronale ed il loro spessore può perciò indicativamente essere dedotto, sulla base degli affioramenti percepiti, dell'ordine di 1,5 - 2 m.

Per quanto riguarda le caratteristiche idrogeomorfologiche, l'area in esame è lambita dalla Lama Picone, costituita da due torrenti che si fondono a nord della città di Ceglie del Campo. In particolare dal Torrente Baronale che da Adelfia tocca i comuni di Loseto, Valenzano e Ceglie del Campo ed un torrente che giunge da Sannicandro di Bari dirigendosi verso Bitritto, Loseto e Ceglie del Campo. Originariamente tale Lama sfociava in corrispondenza dell'attuale porto nuovo insieme alla Lama Villa Lamberti, formando un'area paludosa (lago Marisabella). Oggi tale tratto risulta completamente occupato dagli edifici dei quartieri Murat, Libertà e Picone.

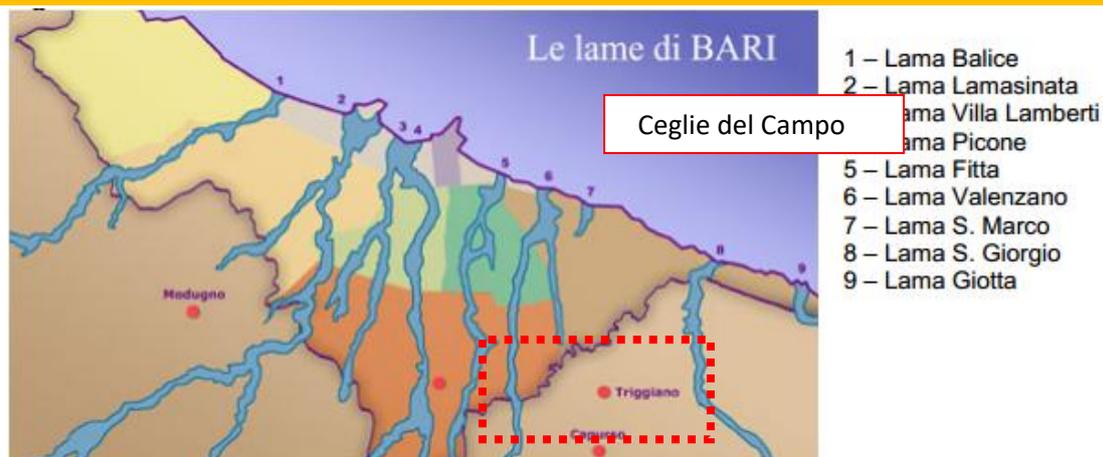


Fig. 3 - Rappresentazione del Torrente Baronale e del Ponte Barisera.

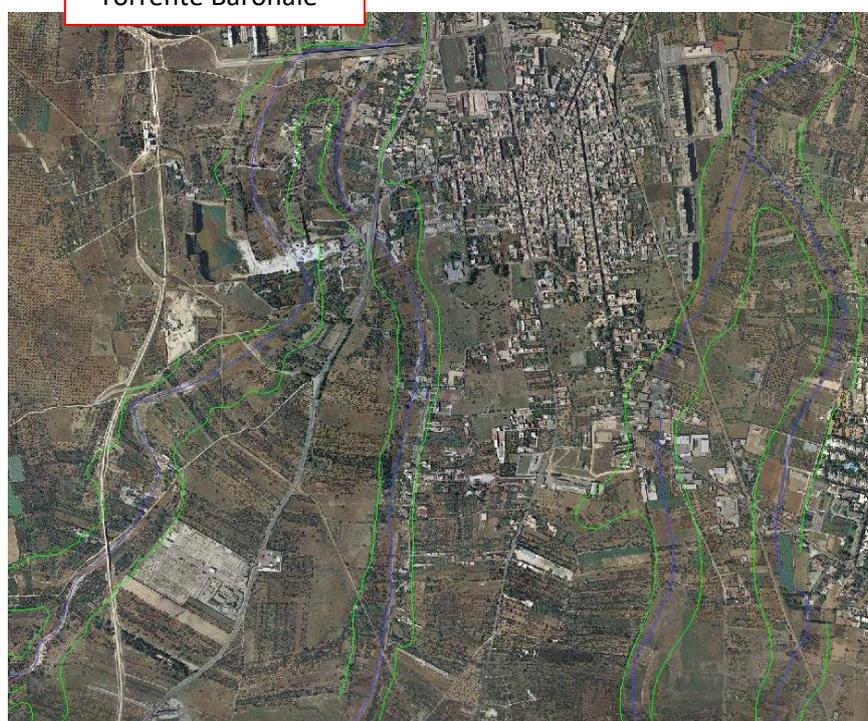


Fig. 4 - Stralcio carta idrogeomorfologica AdB Puglia.

3. PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.)

Il Piano d'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) si configura come uno strumento di pianificazione che, attraverso criteri, indirizzi, norme ed interventi, consente di far fronte alle problematiche idrogeologiche compendiando le necessità di una riduzione del dissesto idrogeologico e del rischio connesso e di uno sviluppo antropico.

Il PAI della Regione Puglia, approvato secondo le procedure contenute nell'art. 9 della Legge Regionale della Puglia n. 19 del 9/12/2002, si pone come obiettivo immediato la redazione di un quadro conoscitivo generale dell'intero territorio di competenza dell'Autorità di Bacino, in termini di inquadramento delle caratteristiche morfologiche, geologiche ed idrologiche. Allo stesso tempo viene effettuata un'analisi storica degli eventi critici (frane ed alluvioni) che consente di individuare



le aree soggette a dissesto idrogeologico, per le quali è già possibile una prima valutazione del rischio.

Le previsioni e le prescrizioni del Piano hanno valore a tempo indeterminato. Esse sono verificate in relazione allo stato di realizzazione delle opere programmate ed al variare della situazione morfologica, ecologica e territoriale dei luoghi ed all'approfondimento degli studi conoscitivi.

L'area interessata dalla realizzazione di una nuova condotta in gas metano in media pressione (4^a specie) in località Ceglie del Campo (BA), da posarsi in apposito scavo dedicato, interesserà la Strada Provinciale n. 70 per poi deviare lungo Strada Monacelli ed intercettare la rete esistente lungo Viale Gennaro Trisorio Liuzzi - SP 183. Lungo il nuovo tracciato saranno intersecate Strada La Lamia ed il Torrente Baronale.

In particolare, le opere di scavo interferiscono con aree classificate ad Alta (AP), Media (MP) e Bassa (BP) Pericolosità idraulica in corrispondenza del Torrente Baronale.

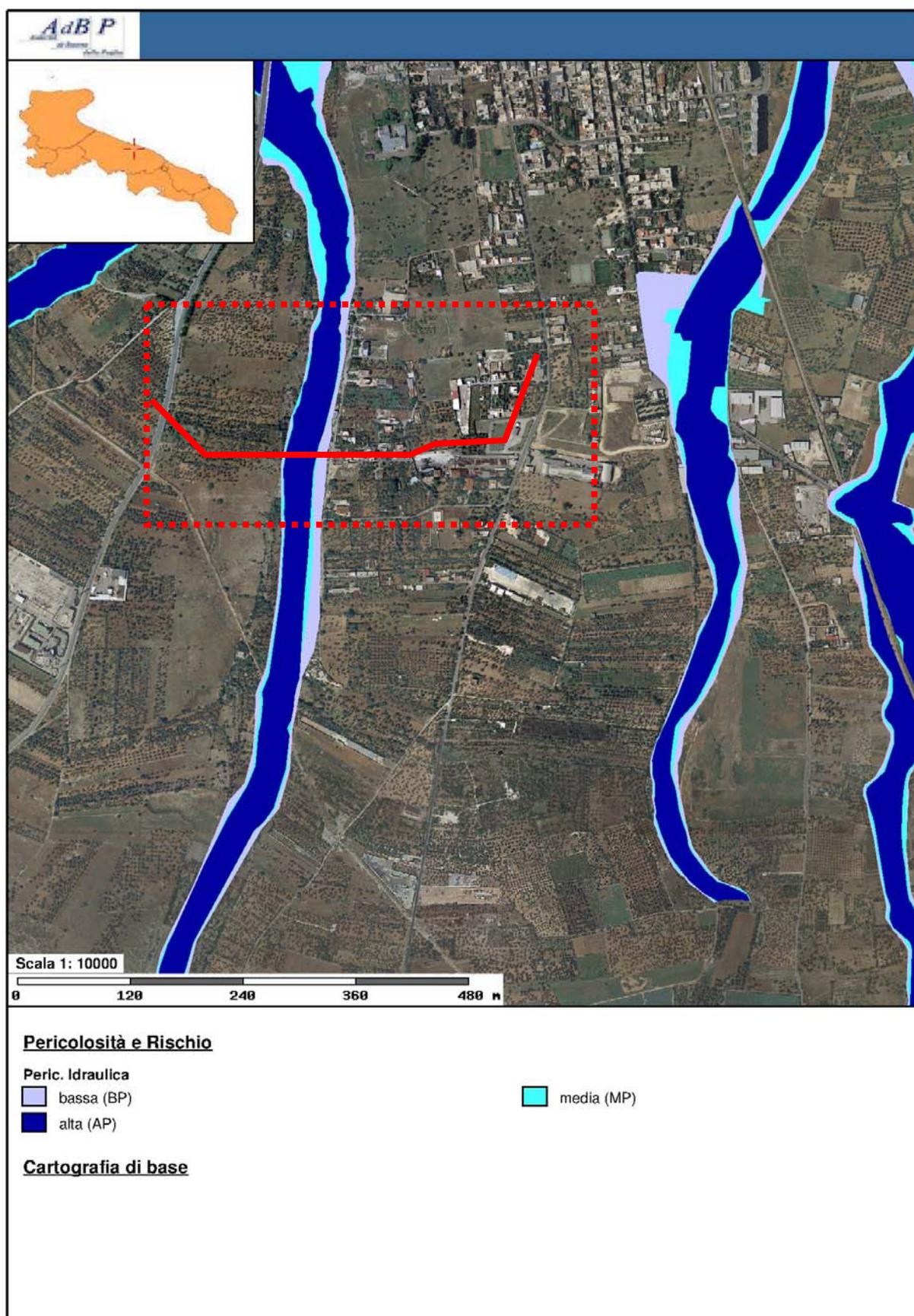


Fig. 5 - Stralcio PAI delle aree a pericolosità idraulica per l'area di intervento AdB Puglia.



Per tali aree le NTA prescrivono all'Art. 4 comma 3:

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

- a) migliorare o comunque non peggiorare le condizioni di funzionalità idraulica;*
- 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;*
- c) non costituire un elemento pregiudizievole all'attenuazione o all'eliminazione delle specifiche cause di rischio esistenti;*
- d) non pregiudicare le sistemazioni idrauliche definitive né la realizzazione degli interventi previsti dalla pianificazione di bacino o dagli strumenti di programmazione provvisoria e urgente;*
- 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.”*

Inoltre, sono consentiti esclusivamente secondo le Norme Tecniche di Attuazione:

- per le aree ad Alta Pericolosità (AP) Idraulica (Art. 7 comma 1)

- a) interventi di sistemazione idraulica approvati dall'autorità idraulica competente, previo parere favorevole dell'Autorità di Bacino sulla compatibilità degli interventi stessi con il PAI;*
- b) interventi di adeguamento e ristrutturazione della viabilità e della rete dei servizi pubblici e privati esistenti, purché siano realizzati in condizioni di sicurezza idraulica in relazione alla natura dell'intervento e al contesto territoriale;*
- c) interventi necessari per la manutenzione di opere pubbliche o di interesse pubblico;*
- 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;*
- e) interventi sugli edifici esistenti, finalizzati a ridurre la vulnerabilità e a migliorare la tutela della*



pubblica incolumità;

f) interventi di demolizione senza ricostruzione, interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di

restauro e di risanamento conservativo, così come definiti alle lettere a), b) e c) dell'art. 3 del D.P.R.

n.380/2001 e s.m.i., a condizione che non concorrano ad incrementare il carico urbanistico;

g) adeguamenti necessari alla messa a norma delle strutture, degli edifici e degli impianti relativamente a quanto previsto in materia igienico - sanitaria, sismica, di sicurezza ed igiene sul lavoro, di superamento delle barriere architettoniche nonché gli interventi di riparazione di edifici danneggiati da eventi bellici e sismici;

h) ampliamenti volumetrici degli edifici esistenti esclusivamente finalizzati alla realizzazione di servizi igienici o ad adeguamenti igienico-sanitari, volumi tecnici, autorimesse pertinenziali, rialzamento del sottotetto al fine di renderlo abitabile o funzionale per gli edifici produttivi senza che si costituiscano nuove unità immobiliari, nonché manufatti che non siano qualificabili quali volumi edilizi, a condizione che non aumentino il livello di pericolosità nelle aree adiacenti;

i) realizzazione, a condizione che non aumentino il livello di pericolosità, di recinzioni, pertinenze, manufatti precari, interventi di sistemazione ambientale senza la creazione di volumetrie e/o superfici impermeabili, annessi agricoli purché indispensabili alla conduzione del fondo e con destinazione agricola vincolata;

- per le aree a Media Pericolosità (MP) Idraulica (Art. 8 comma 1)

a) interventi di sistemazione idraulica approvati dall'autorità idraulica competente, previo parere favorevole dell'Autorità di Bacino sulla compatibilità degli interventi stessi con il PAI;

b) interventi di adeguamento e ristrutturazione della viabilità e della rete dei servizi pubblici e privati esistenti, purché siano realizzati in condizioni di sicurezza idraulica in relazione alla natura dell'intervento e al contesto territoriale;

c) interventi necessari per la manutenzione di opere pubbliche o di interesse pubblico;

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;

e) interventi sugli edifici esistenti, finalizzati a ridurre la vulnerabilità e a migliorare la tutela della pubblica incolumità;



f) *interventi di demolizione senza ricostruzione, interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo, così come definiti alle lettere a), b) e c) dell'art. 3 del D.P.R. n.380/2001 e s.m.i.;*

g) *adeguamenti necessari alla messa a norma delle strutture, degli edifici e degli impianti relativamente a quanto previsto in materia igienico - sanitaria, sismica, di sicurezza ed igiene sul lavoro, di superamento delle barriere architettoniche nonché gli interventi di riparazione di edifici danneggiati da eventi bellici e sismici;*

h) *ampliamenti volumetrici degli edifici esistenti esclusivamente finalizzati alla realizzazione di servizi igienici o ad adeguamenti igienico-sanitari, volumi tecnici, autorimesse pertinenziali, rialzamento del sottotetto al fine di renderlo abitabile o funzionale per gli edifici produttivi senza che si costituiscano nuove unità immobiliari, nonché manufatti che non siano qualificabili quali volumi edilizi, a condizione che non aumentino il livello di pericolosità nelle aree adiacenti;*

i) *realizzazione, a condizione che non aumentino il livello di pericolosità, di recinzioni, pertinenze, manufatti precari, interventi di sistemazione ambientale senza la creazione di volumetrie e/o superfici impermeabili, annessi agricoli purché indispensabili alla conduzione del fondo e con destinazione agricola vincolata;*

j) *interventi di ristrutturazione edilizia, così come definiti alla lett. d) dell'art. 3 del D.P.R. n.380/2001 e s.m.i., a condizione che non aumentino il livello di pericolosità nelle aree adiacenti;*

k) *ulteriori tipologie di intervento a condizione che venga garantita la preventiva o contestuale realizzazione delle opere di messa in sicurezza idraulica per eventi con tempo di ritorno di 200 anni, previo parere favorevole dell'autorità idraulica competente e dell'Autorità di Bacino sulla coerenza degli interventi di messa in sicurezza anche per ciò che concerne le aree adiacenti e comunque secondo quanto previsto agli artt. 5, 24, 25 e 26 in materia di aggiornamento dal PAI. In caso di contestualità, nei provvedimenti autorizzativi ovvero in atti unilaterali d'obbligo, ovvero in appositi accordi laddove le Amministrazioni competenti lo ritengano necessario, dovranno essere indicate le prescrizioni necessarie (procedure di adempimento, tempi, modalità, ecc.) nonché le condizioni che possano pregiudicare l'abitabilità o l'agibilità. Nelle more del completamento delle opere di mitigazione, dovrà essere comunque garantito il non aggravio della pericolosità in altre aree.*

- per le aree a Bassa Pericolosità (BP) Idraulica (Art. 9 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.

- per le fasce di pertinenza fluviale (Art. 10 commi 1, 2 e 3)

1. Ai fini della tutela e dell'adeguamento dell'assetto complessivo della rete idrografica, il PAI individua le fasce di pertinenza fluviale.



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, come definita all'art. 36, sulla base di uno studio di compatibilità idrologica ed idraulica subordinato al parere favorevole dell'Autorità di Bacino.

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, come individuata all'art. 6 comma 8, di ampiezza comunque non inferiore a 75 m.

4. COMPATIBILITÀ IDRAULICA DELLE OPERE IN PROGETTO ALL'INTERNO DI AREE A PERICOLOSITÀ IDRAULICA E DI PERTINENZA FLUVIALE

Realizzazione nuova condotta in gas metano in media pressione (4^a specie)

Tali attività risultano attinenti a quelle consentite dalle NTA nelle aree ad alta pericolosità idraulica agli Art. 7 e 8 comma 1 lettera 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.*

La posa in subalveo del metanodotto in corrispondenza dell'attraversamento del corso d'acqua verrà eseguita mediante scavi a cielo aperto e saranno realizzati a tratte per essere ricoperti nel più breve tempo possibile.

Tali interventi rispondono alle prescrizioni dell'Art. 4 comma 3 in quanto non peggiorano le condizioni di funzionalità idraulica e non costituiscono un fattore di aumento della pericolosità idraulica, non generando ostacoli al normale deflusso delle acque.

Le aree di stoccaggio dei materiali saranno posizionate al di fuori delle aree a pericolosità idraulica in modo da evitare eventuali ostacoli al normale deflusso delle acque e non avranno lunghi tempi di deposito per ogni singola tipologia di materiale.

Al termine dei lavori, si prevede di ripristinare la configurazione morfologica dell'alveo come preesistente.

A seguito di tali considerazioni è possibile asserire che tutti gli interventi previsti all'interno delle fasce di pertinenza fluviale interferenti con le opere in progetto (Torrente Baronale) non costituiscono un fattore di aumento della pericolosità idraulica e saranno realizzati nelle condizioni di assoluta sicurezza idraulica secondo quanto previsto dall'Art. 10 delle citate NTA.

5. VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI CORRELABILI ALL'INTERVENTO IN PROGETTO - DETERMINAZIONE DELLA MASSIMA PROFONDITÀ DI EROSIONE

Per la determinazione della profondità di posa della condotta si fa riferimento alle grandezze caratteristiche individuate per una portata pari a **205 m³/sec** con tempo di ritorno **Tr = 200 anni**.



Tali valori di portata, al picco di piena per la sezione di attraversamento del Torrente Baronale, sono stati trasmessi dall'Autorità di Bacino della Regione Puglia con nota protocollo AdB n. 10111 del 06/08/2014.

PROCESSO EROSIVO

Una corrente esercita un'azione di trascinamento sui grani di materiale disposti sul contorno bagnato e, se questi non sono sufficientemente stabili, li sposta: ossia, erode il letto fluviale mobile. L'erosione provoca l'abbassamento del letto e/o il crollo delle sponde con allargamento a spostamento (migrazione) dell'alveo.

L'erosione generalizzata dell'alveo, conseguente a uno squilibrio complessivo tra l'apporto di sedimenti che giungono al corso d'acqua e la capacità erosiva della corrente, può essere analizzata con studi a scala di bacino e simulando i fenomeni di erosione e di deposito con modelli matematici.

La profondità dell'erosione di un tronco d'alveo per carenza di apporto di materiale solido da monte può invece essere studiata in maniera piuttosto semplice per un canale circa prismatico e rettilineo, considerando che la sua sezione si deformerà, approfondendosi e/o allargandosi, fino a che l'azione di trascinamento della corrente non diminuirà al di sotto del valore critico.

Per valutazioni più speditive possiamo ricavare la profondità di erosione δ come differenza tra il tirante d'acqua h antecedente all'erosione e il tirante d'acqua h_e a fenomeno avvenuto:

$$\delta = h_e - h$$

Il tirante d'acqua h_e a fenomeno avvenuto si ricava da formule empiriche e senza giustificazione teorica, dell'equilibrio dei canali a regime.

Nel caso in esame, per la determinazione della massima altezza erodibile, si è considerata la formula di Maza Alvarez ed Echavarria (1973), per terreni caratterizzati da sabbia e ghiaia:

$$h_e = 0.365 q^{0.784} d_{50}^{-0.157}$$

essendo q (m^2s^{-1}) la portata per unità di larghezza del canale.

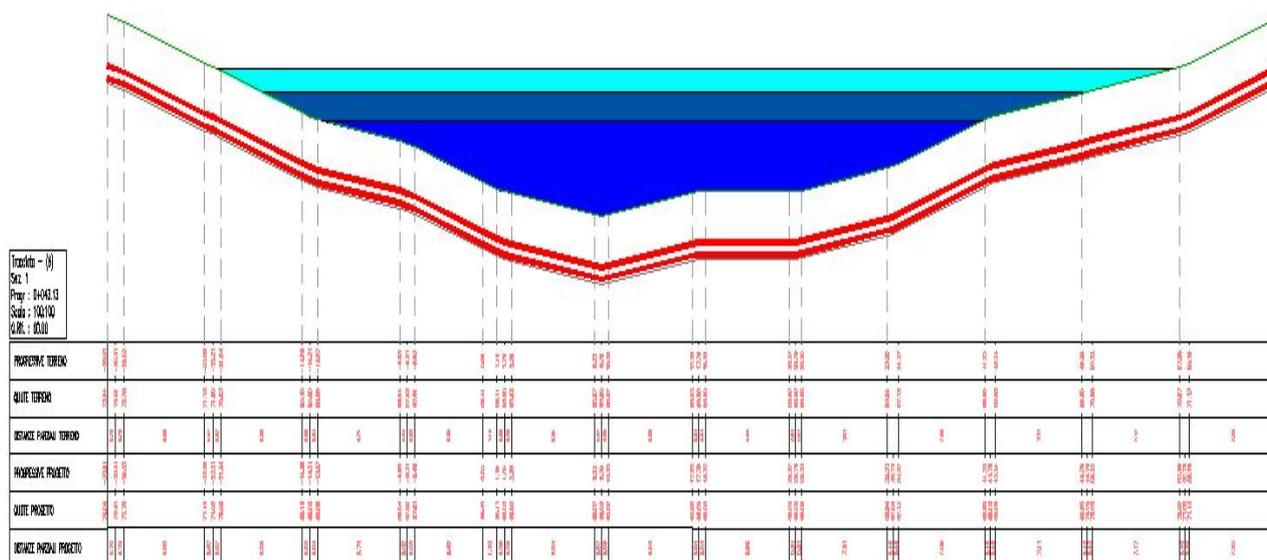


Fig. 6 - Sezione Torrente Baronale con indicazione della AP, MP e BP.

Considerando valori di portata per un Tr pari a 200 anni, avremo un contorno bagnato della sezione di lunghezza pari a 80 m, con valori di portata per unità di larghezza pari a $2,56 \text{ m}^2\text{s}^{-1}$.

Considerando quanto asserito nel paragrafo § "2. Inquadramento geolitologico ed idrogeologico", i depositi alluvionali possono ritenersi confinati elusivamente nell'ambito della fascia di scorrimento idrico del Torrente Baronale ed il loro spessore può perciò indicativamente essere dedotto, sulla base degli affioramenti percepiti, dell'ordine di 1,5 - 2 m.

Tali depositi alluvionali, costituiti da sabbia e ghiaia, sono assimilabili ad elementi calcarei sub arrotondati caratterizzati da diametro medio $d_{50} \text{ (m)}$ pari a $0,006 \text{ m}$.

Alla luce di tali grandezze caratteristiche è possibile definire una massima altezza erodibile pari a 1,65 m.

Alla luce di ciò, la profondità minima di posa della condotta dovrebbe risultare **non inferiore a 1,65 m**; poiché il progetto prevede di posare la tubazione con la generatrice superiore **ad una profondità di 2,00 m** dal punto più depresso del fondo alveo, **si può ritenere la condotta del DN 400 sicuramente in sicurezza per una durata superiore alla sua vita utile.**

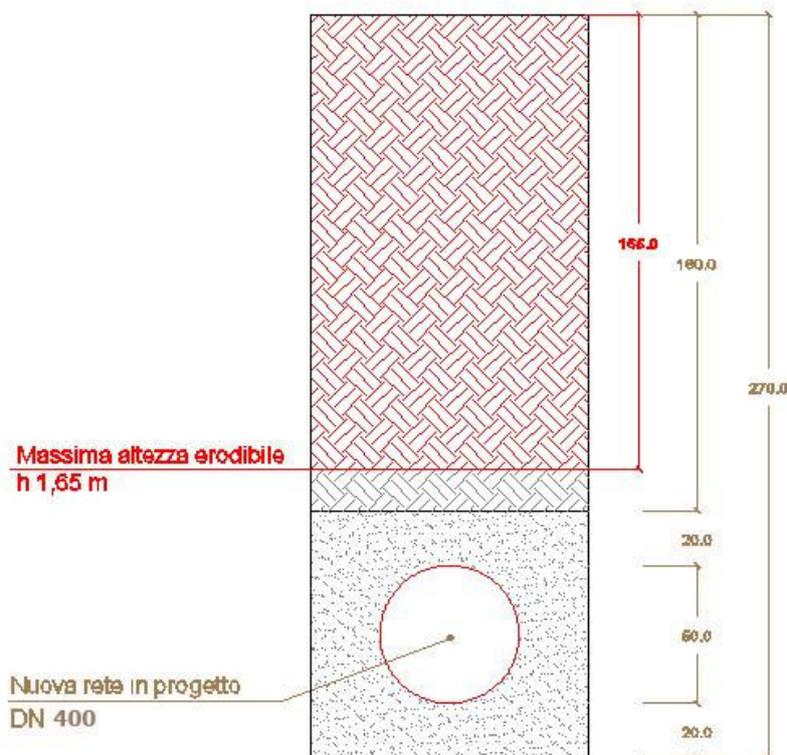


Fig. 7 - Stralcio Particolare sezione di scavo.

6. CONCLUSIONI: VALUTAZIONE DELLA COMPATIBILITÀ IDRAULICA

La realizzazione della nuova condotta in gas metano in media pressione (4^a specie) in corrispondenza delle aree a pericolosità idraulica, non peggiora le condizioni di funzionalità idraulica del Torrente Baronale e non costituisce un fattore di aumento della pericolosità idraulica, in quanto al termine dei lavori, verrà ripristinata la configurazione morfologica dell'alveo come preesistente mantenendo invariata l'attuale configurazione di pericolosità idraulica.

L'insieme delle analisi sviluppate conduce pertanto a ritenere che l'opera in progetto rispetti sotto il profilo della compatibilità idraulica le disposizioni previste dal PAI, in quanto non si riscontra un peggioramento della configurazione attuale di pericolosità idraulica.

Alla luce di quanto esposto ai punti precedenti considerando che:

- l'intervento in progetto costituisce un'opera di interesse pubblico finalizzata al potenziamento di metanodotto esistente;
- l'opera non risulta diversamente localizzabile in quanto da interconnettere ad altre reti di adduzione del gas presenti nella zona;

e valutando che:

- l'intervento non modifica i fenomeni idraulici e le caratteristiche di particolare rilevanza dell'ecosistema fluviale;



- l'intervento non costituisce ostacolo al deflusso delle portate di piena in quanto trattasi di opere interrato e non saranno realizzati manufatti fuori terra;
- l'intervento non limita la capacità di invaso né aumenta il carico insediativo;
- la funzionalità, la stabilità e la sicurezza delle opere in progetto non risulta in alcun modo influenzata dai tiranti idrici e dalle sollecitazioni indotte dal deflusso delle portate di piena previste nella sezione di interesse all'interno della fascia esondabile relativa ad eventi con $T_r = 200$ anni, sia nella fase di esercizio che in quella di cantiere;

si può ritenere l'intervento in progetto compatibile con i vincoli imposti dalle norme del PAI dell'Autorità di Bacino della Regione Puglia.