

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/19372	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE LAZIO	LSC - 204	
	PROGETTO Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar	Pagina 1 di 16	Rev.

Metanodotto:

POTENZIAMENTO METANODOTTO DERIVAZIONE
 CELLENO – CIVITAVECCHIA DN 900 (36") – DP 75 bar

RELAZIONE DI COMPATIBILITÀ IDROLOGICA-IDRAULICA

Fosso Catenaccio (Sette Cannelle)
 (progr. Km 0+347)



0	Emissione	Polloni	Gasperini	Luminari	20/01/2020
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/19372	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE LAZIO	LSC - 204	
	PROGETTO: Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar	Pagina 2 di 16	Rev.

INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	LOCALIZZAZIONE DELL'AREA	4
3	CARATTERISTICHE FISICHE DELL'AREA.....	6
3.1	Inquadramento geomorfologico e idrografico	6
3.2	Caratteristiche idrologiche	9
4	RISULTATI DELLO STUDIO IDRAULICO.....	12
4.1	Generalità	12
4.2	Ricostruzione dei livelli di piena	12
4.3	Risultati della modellazione.....	12
4.4	Risultati delle verifiche di stabilità planimetrica e altimetrica.....	14
5	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	15

ALLEGATO: STUDIO IDROLOGICO-IDRAULICO (NR/19372 LSC-204/ALL. A)

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/19372	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE LAZIO	LSC - 204	
	PROGETTO: Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar	Pagina 3 di 16	Rev.

1 PREMESSA

La presente relazione è relativa alla valutazione di compatibilità idraulica dell'attraversamento subalveo del F.so Catenaccio (Sette Cannelle), nel tratto interessato dall'attraversamento in subalveo da parte del metanodotto "Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno-Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar".

L'opera in progetto consiste nella realizzazione di un nuovo metanodotto finalizzato a potenziare l'esistente al fine di meglio soddisfare le richieste di utenza. Tale metanodotto si sviluppa per una lunghezza di 17+762 km interamente nel territorio della provincia di Viterbo. Lungo il suo percorso il tracciato attraversa alcuni corsi d'acqua demaniali, tra i quali alla progressiva km 0+347 quello in oggetto, che ricade nel territorio del comune di Viterbo.

Il F.so delle Sette Cannelle è un piccolo corso d'acqua demaniale, che non presenta nel tratto di interesse aree sottoposte a tutela per pericolo d'inondazione, secondo quanto perimetrato nel Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) dell'Autorità dei Bacini Regionale del Lazio, come documentato nella Tavola 2-04 Nord di detto Piano.

Nella presente relazione, finalizzata all'ottenimento dell'autorizzazione idraulica, si vuole dimostrare come l'intervento in progetto non comporti modifiche alla geometria dell'alveo e non costituisca alcuna interferenza con il flusso idrico né tantomeno sottrazione della capacità d'invaso, risultando peraltro sicuro nei confronti della dinamica fluviale.

Vengono di seguito illustrate le caratteristiche geomorfologiche del sito, la situazione litologica del sottosuolo, le caratteristiche idrauliche del flusso di piena e si argomenta in merito alla compatibilità dell'opera nei confronti della dinamica del corso d'acqua.

Le caratteristiche idrologiche-idrauliche del corso d'acqua per quanto attiene le portate di massima piena al colmo con i relativi livelli idrici e i parametri idraulici in corrispondenza del tratto di corso interessato dagli interventi sono stati oggetto dello specifico studio riportato in Allegato nello *Studio Idrologico-Idraulica* (Rel. COMIS NR/19372-LSC 204/ALL. A) al quale si rimanda per eventuali approfondimenti.

Il progetto dell'attraversamento con gli interventi previsti è riportato nella tavola grafica di progetto Dis. AT – 19732-01.

Si evidenzia che l'intervento consisterà nella posa in subalveo della tubazione di metanodotto tramite la tecnica tradizionale dello scavo di trincea, posa della condotta e successivo ritombamento e ripristino.

Non sono previste opere idrauliche particolari di regimazione o risagomatura del torrente, se non la realizzazione di protezioni spondali e di fondo in massi in corrispondenza del tratto interessato dalle opere con rispetto dell'attuale geometria di alveo e successivo rinverdimento.

L'intervento non comporta quindi modifiche delle sezioni di deflusso né sottrazione della capacità di invaso del fondovalle, risultando l'installazione del metanodotto del tutto interrata. Non si prevede la realizzazione di alcuna nuova opera permanente fuoriterza che interessi la zona di pertinenza fluviale.

	PROGETTISTA  consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	COMMESSA NR/19372	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE LAZIO	LSC - 204	
	PROGETTO: Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar	Pagina 4 di 16	Rev.

2 LOCALIZZAZIONE DELL'AREA

L'area in cui si colloca l'intervento in oggetto è localizzata nel territorio del comune di Viterbo, in provincia di Viterbo (v. Corografia in 2/A).

Essa ricade nel foglio IGM 137 Viterbo a scala 1:100.000 e nel foglio 344123 della cartografia tecnica della Regione Lazio a scala 1:5.000 (v. Figura 2/B). In Figura 2/C viene riportata la ubicazione su immagine aerea Google.

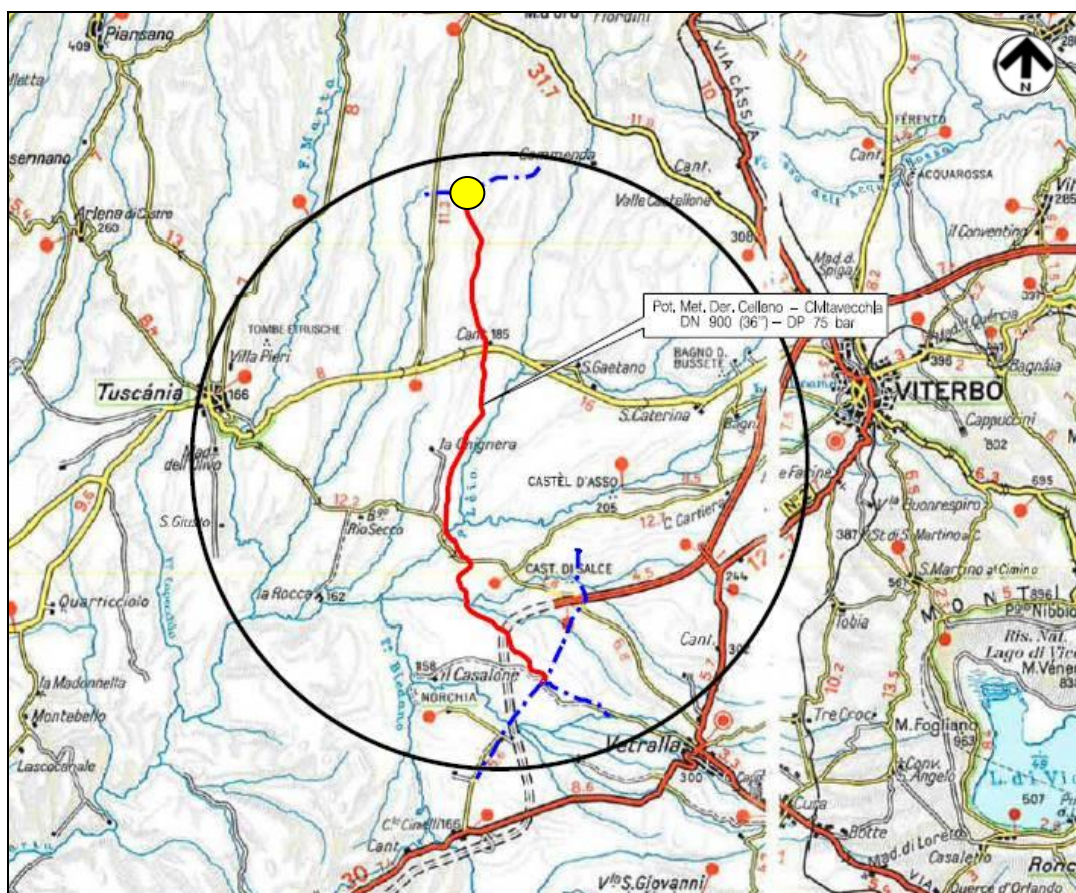


Figura 2/A – Corografia a scala 1:200.000 con indicata la posizione dell'attraversamento in studio (cerchio giallo) lungo il tracciato del metanodotto (linea rossa)

	PROGETTISTA  consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	COMMESSA NR/19372	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE LAZIO	LSC - 204	
	PROGETTO: Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar	Pagina 5 di 16	Rev.

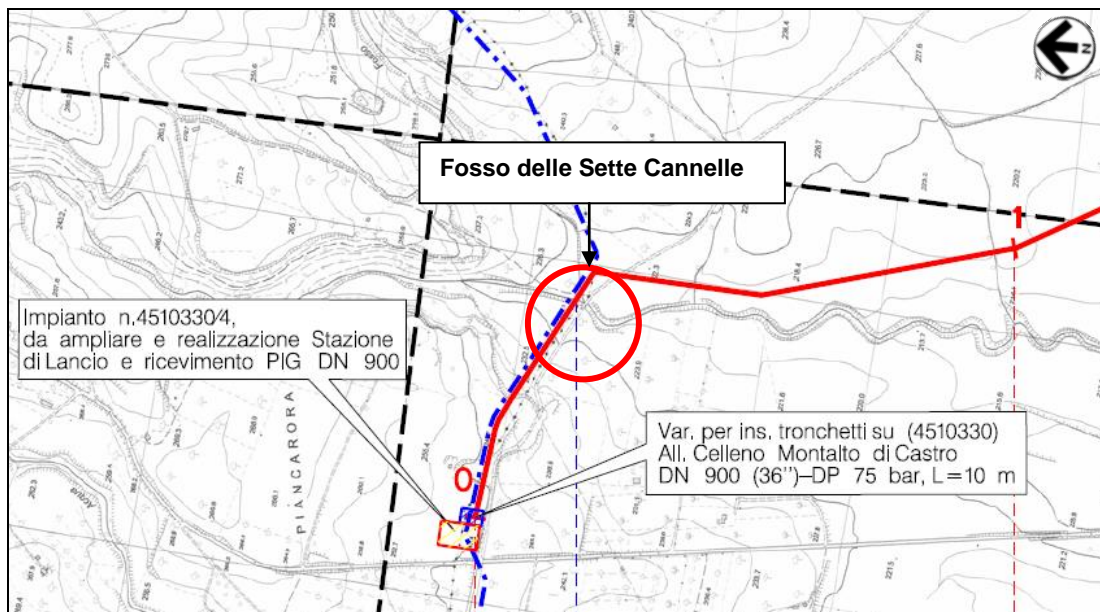


Figura 2/B – Stralcio planimetrico con localizzazione dell'attraversamento (progr. Km 0+347)

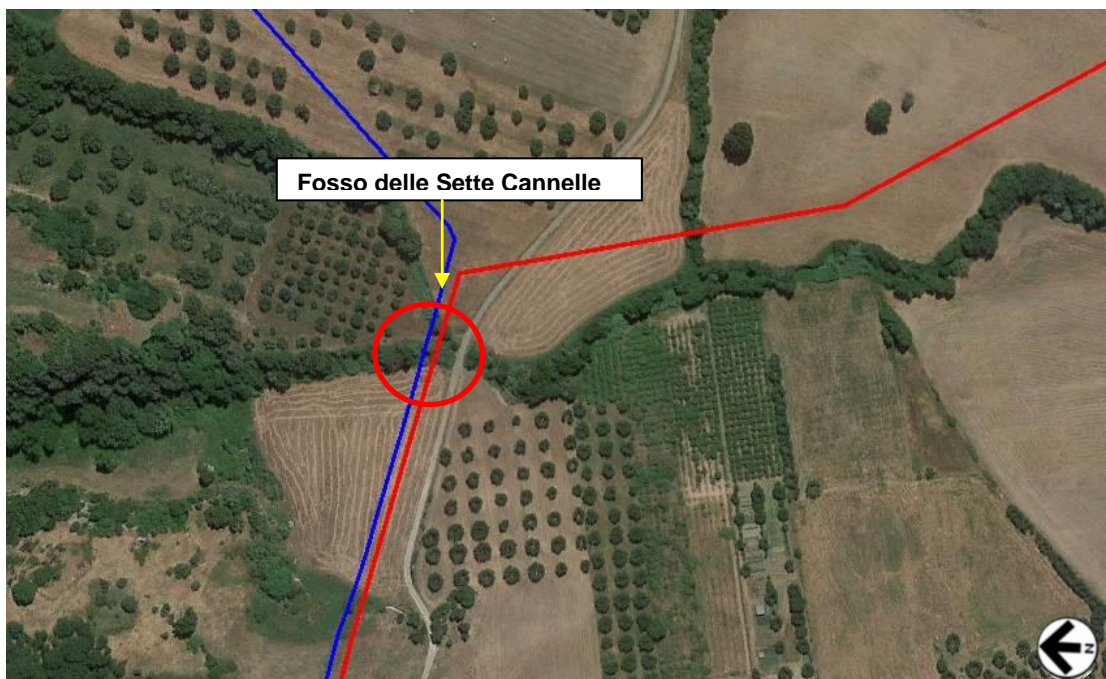


Figura 2/C – Immagine aerea con localizzazione dell'attraversamento del F.so delle Sette Cannelle (linea rossa: tracciato del metanodotto in progetto) (su base Google Earth)

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/19372	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE LAZIO	LSC - 204	
	PROGETTO: Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar	Pagina 6 di 16	Rev.

3 CARATTERISTICHE FISICHE DELL'AREA

3.1 Inquadramento geomorfologico e idrografico

Il territorio attraversato dal tracciato del metanodotto è costituito dai dolci rilievi meridionali dell'apparato vulcanico vulsino, che scendono con debole pendenza dai bordi della caldera intorno al lago di Bolsena, fino a fondersi con quelli occidentali del cono dell'apparato vicano.

La geomorfologia dell'area deriva dal modellamento delle varie coltri vulcaniche che si sono a più riprese depositate a partire dal substrato marino. Queste, nel momento della loro deposizione, hanno conferito al paesaggio un andamento piuttosto regolare, livellando in parte la topografia tra i vari centri effusivi.

L'impostarsi successivo dell'idrografia ha creato valli sub-parallele con direzione N-S nell'apparato vulsino e E-W in quello vicano, alcune con versanti ripidi, dovute in parte alla conformazione preesistente e legate a linee di debolezza strutturale.

L'azione erosiva sui depositi vulcanici, in genere teneri e friabili, da parte dei giovani corsi d'acqua ha dato luogo infatti a profonde incisioni, conosciute col nome di *forre*, scavate nei substrati piroclastici da parte delle acque, particolarmente copiose nel periodo post-glaciale.

L'acclività delle pareti delle forre, talvolta accentuata in funzione della competenza del materiale che le costituisce, testimonia la recente formazione –in scala geologica- di queste forme la cui evoluzione ne determinerà ulteriori arretramenti.

Nell'immagine sotto riportata (v. Fig. 3.1/A) viene rappresentata una visione aerea 3D dell'area attraversata dal tracciato, con indicata la localizzazione dell'attraversamento del corso d'acqua in oggetto. Come si evidenzia anche dalla presenza di vegetazione nei fondivalle, il reticolo di drenaggio di tipo dendritico risulta alquanto inciso con la presenza di valloni, spesso molto profondi.

Dal punto di vista litologico, il tracciato del metanodotto in esame attraversa aree dove sono presenti solamente rocce di natura vulcanica, con predominio di tufi e ignimbriti.

Lungo i tratti pianeggianti il substrato roccioso è ricoperto da terreno eluviale di alterazione, in genere con spessori non accentuati. Invece nei tratti incisi dell'attraversamento dei corsi d'acqua e nelle discese/risalite dai ripidi versanti dei valloni il substrato roccioso è quasi sempre affiorante o subaffiorante.

Nell'attraversamento dei fondivalle dei valloni può essere incontrato terreno alluvionale, costituito per lo più da sabbia limo-argillosa trasportata dai corsi d'acqua.

	PROGETTISTA  consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	COMMESSA NR/19372	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE LAZIO	LSC - 204	
	PROGETTO: Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar	Pagina 7 di 16	Rev.

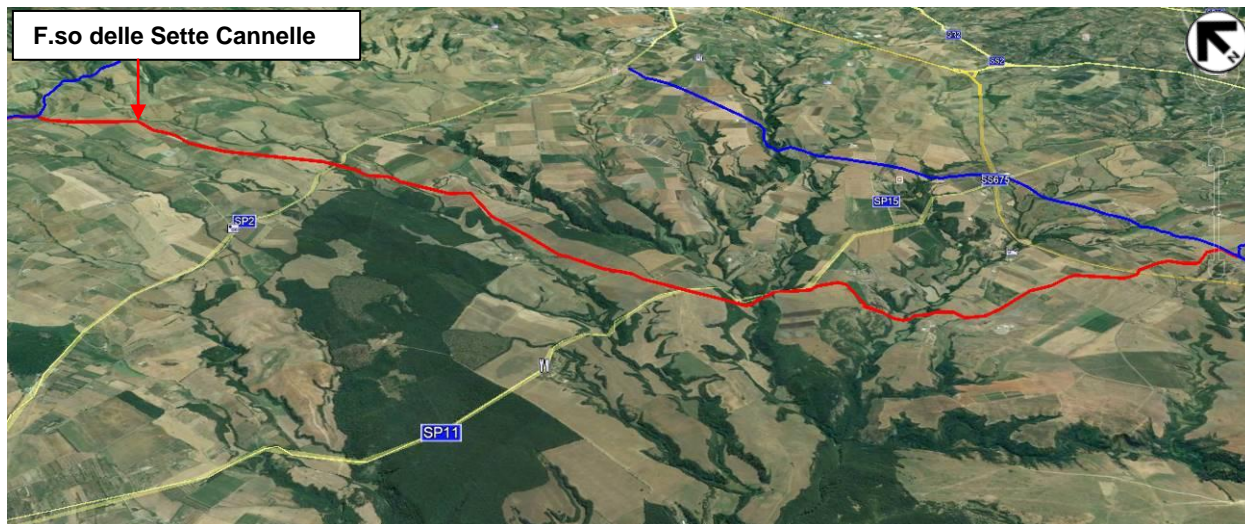


Figura 3.1/A – Immagine aerea con riportato il tracciato del gasdotto e la localizzazione dell'attraversamento del corso d'acqua in oggetto

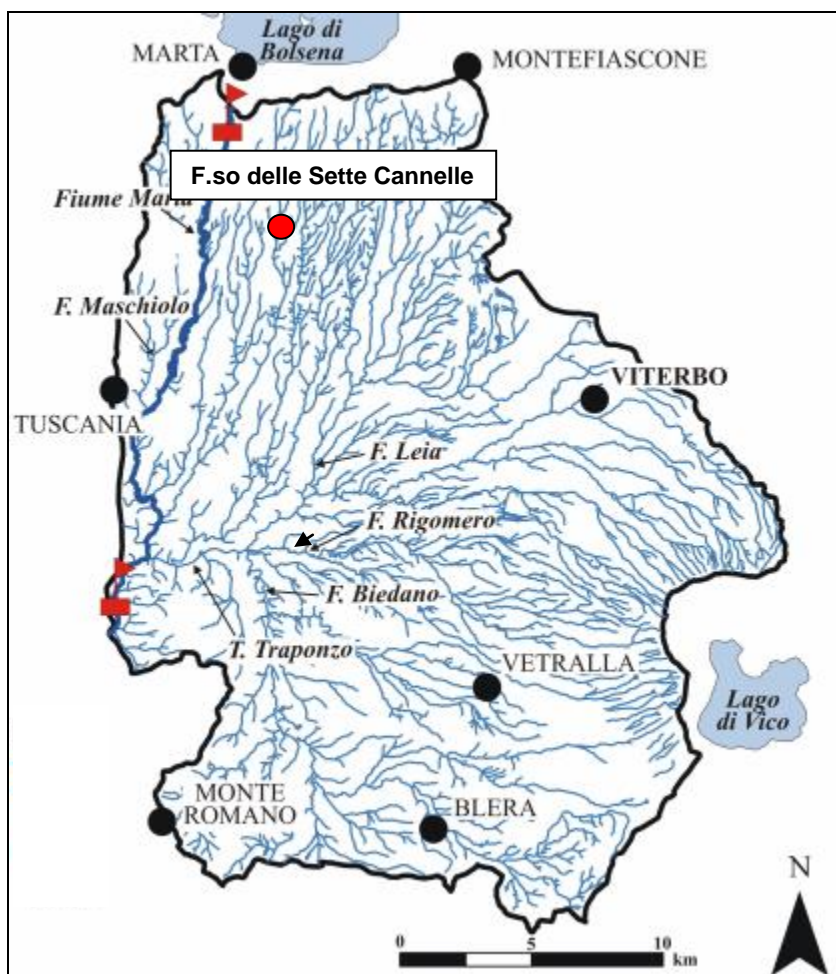


Figura 3.1/B – Bacino idrografico del F. Marta nell'ambito del quale ricade il corso d'acqua in oggetto

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/19372	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE LAZIO	LSC - 204	
	PROGETTO: Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar	Pagina 8 di 16	Rev.

Il F.so delle Sette Cannelle ha un piccolo bacino idrografico, di forma stretta ed allungata, che si estende lungo le pendici meridionali dell'apparato vulcanico di Bolsena in direzione S, dalla cresta della caldera con elevazioni dell'ordine di 400 m, fino alle zone dolcemente collinari sottostanti a quote dell'ordine di 220 m alla sezione di interesse.

Esso fa parte del bacino idrografico del F. Marta, nel quale confluisce dopo essersi incontrato dapprima con il F.sso del Catenaccio e quindi con il T. Traponzo.

In corrispondenza dell'attraversamento da parte del metanodotto il fosso scorre sul fondo di una piccola valle con il letto inciso nel substrato tufaceo ricoperto da un modesto strato di materiale di alterazione (v. Foto 3.1/A, 3.1/B).

Le sponde ed una stretta fascia intorno all'alveo di larghezza circa 15 m risultano fissate da copertura arborea.

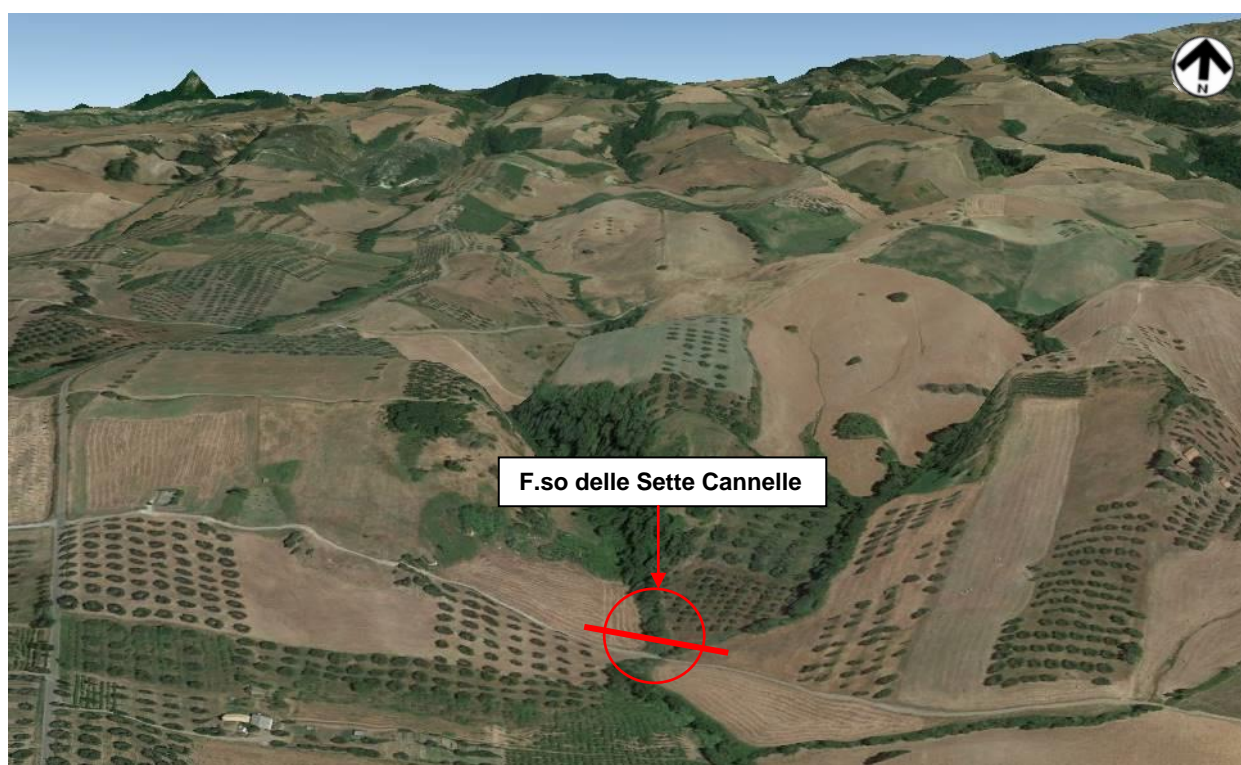


Foto 3.1/A – Immagine aerea del fosso in corrispondenza dell'attraversamento

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/19372	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE LAZIO	LSC - 204	
	PROGETTO: Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar	Pagina 9 di 16	Rev.



Foto 3.1/B - Vista della zona di attraversamento del fosso (vista da destra idrografica)

Le caratteristiche morfometriche del bacino idrografico in oggetto alla sezione di attraversamento sono sintetizzate nella seguente tabella (v. Tab. 3.1/A).

Area (km ²)	Lunghezza asta (km)	Quota massima (m)	Quota sezione (m)	Quota media (m)	Pendenza media (%)
7.9	6.4	468	222	342	3.84

Tabella 3.1/A – Caratteristiche morfometriche del corso d'acqua

3.2 Caratteristiche idrologiche

In mancanza di dati diretti di portate, le valutazioni idrologiche generali del bacino (v. Studio idrologico-idraulico, in Allegato alla presente relazione) si basano su di uno studio afflussi-deflussi che comprende in primo luogo la stima delle precipitazioni di elevata intensità in funzione del tempo di ritorno assunto, la stima dei tempi di corrivazione, quindi la ricostruzione delle curve di probabilità pluviometrica e infine la stima delle portate utilizzando il modello razionale di trasformazione afflussi-deflussi.

- Intensità di precipitazione: con l'utilizzo del metodo di regionalizzazione e la legge intensità-durata-frequenza (IDF) a 3 parametri si è ottenuto:

	PROGETTISTA  consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori	COMMESSA NR/19372	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE LAZIO	LSC - 204	
	PROGETTO: Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar	Pagina 10 di 16	Rev.

$$i_t(T) = a(T)/(b+t)^m = 0.0503 \text{ m/h}$$

- Sulla base delle curve segnalatrici di possibilità pluviometrica di Viterbo e di Toscana si è ottenuta un'intensità di pioggia assai simile, pari a 0.0454 m/h .

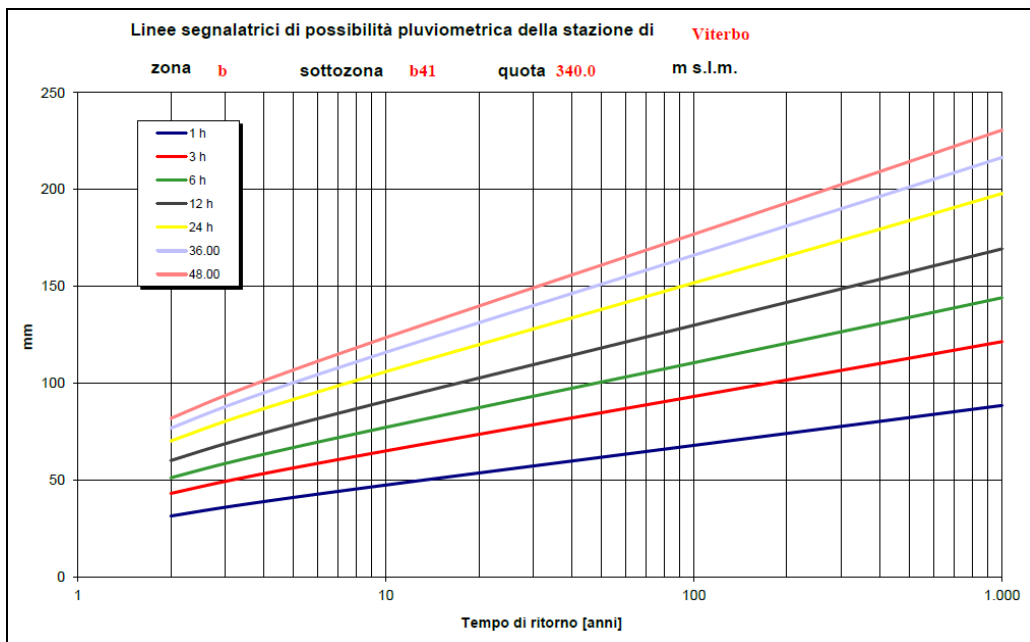


Figura 3.2/A – Curve segnalatrici di possibilità pluviometrica della stazione di Viterbo

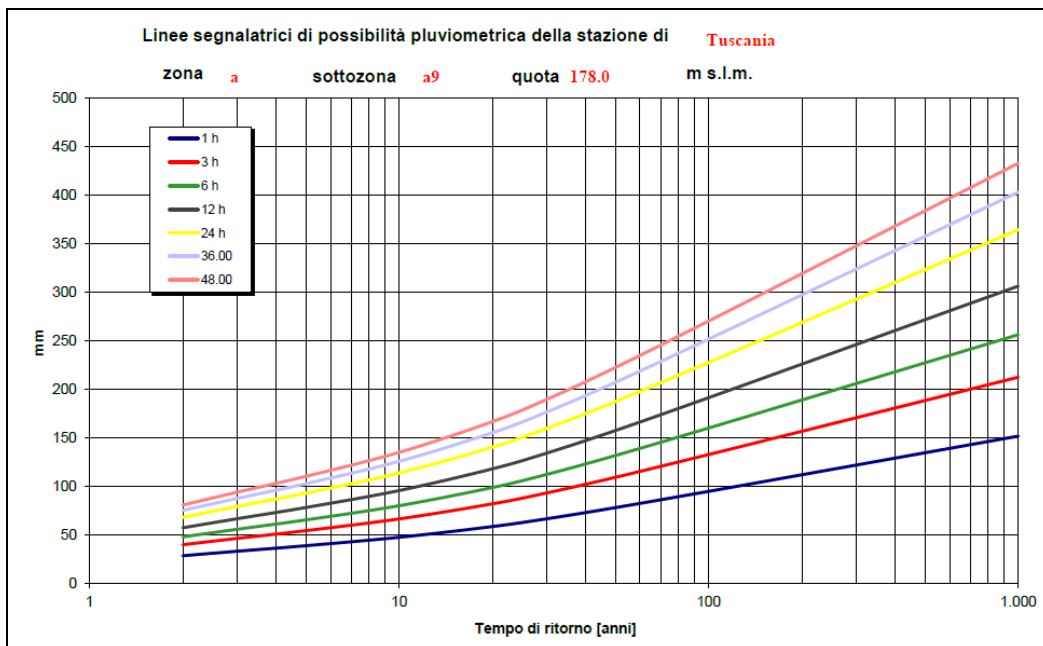


Figura 3.2/B – Curve segnalatrici di possibilità pluviometrica della stazione di Toscana

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/19372	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE LAZIO	LSC - 204	
	PROGETTO: Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar	Pagina 11 di 16	Rev.

- Tempo di corrivazione: impiegando la relazione di Giandotti,

$$t_c = \frac{4\sqrt{A} + 1,5L}{0,8\sqrt{H_m - H_0}}$$

il tempo di corrivazione t_c è risultato pari a 2.38 h

- Portata di massima piena: usando il metodo razionale afflussi.deflussi con coefficiente di deflusso pari a $\phi_{(T=200 \text{ anni})} = 0.37$ e coefficiente di ragguglio pari a $r = 0.992$, e assumendo l'intensità di pioggia maggiore tra i due valori ottenuti con metodi diversi, si ottiene

$$Q_{(T=200)} = 278 \cdot \phi(T) \cdot A_b \cdot i(t_c, T) \cdot r(A_b, t_c) = 41 \text{ m}^3/\text{s}$$

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/19372	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE LAZIO	LSC - 204	
	PROGETTO: Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar	Pagina 12 di 16	Rev.

4 RISULTATI DELLO STUDIO IDRAULICO

4.1 Generalità

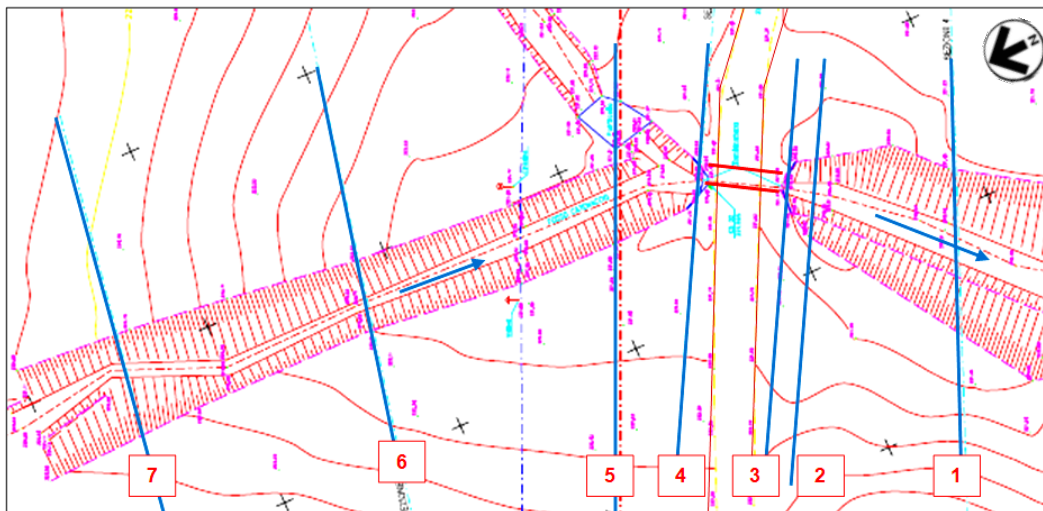
Il tratto di corso attraversato dal metanodotto in progetto è stato oggetto di uno studio idraulico con modellazione a moto permanente con una portata $T_r = 200$ anni utilizzando il codice HEC-RAS estesa a monte e a valle per una sufficiente lunghezza. Tale periodo di ritorno è stato scelto, in analogia con quanto è prassi fare per gli interventi lungo i corsi d'acqua di competenza dell'Autorità di Bacino, in modo cautelativo in considerazione della vita operativa del metanodotto in progetto (non inferiore a 50 anni) e del fatto che esso è considerato un'opera strategica.

I risultati ottenuti hanno evidenziato i parametri idraulici di battente, velocità ecc., input necessario per la progettazione sia delle opere di ripristino e protezione che per la definizione della profondità di posa della condotta.

Lo studio idrologico-idraulico è riportato nella relazione COMIS NR/19372 LSC-204/ALL. A, qui riportato in Allegato.

4.2 Ricostruzione dei livelli di piena

Per la caratterizzazione geometrica del tratto di alveo del F.so delle Sette Cannelle in studio ci si è basati su di una serie di 7 sezioni trasversali allo scopo rilevate nell'ambito del presente studio. La loro ubicazione è riportata nella planimetria di Fig. 4.2/A.



**Figura 4.2/A – Planimetria con localizzazione delle sezioni.
La sezione n. 5 corrisponde all'attraversamento del metanodotto.**

4.3 Risultati della modellazione

I valori dei principali parametri vengono riassunti nella tabella di seguito riportata (v. Tab. 4.3/A). Si ricorda che essi sono relativi ad un evento critico di tempo di ritorno 200 anni. La sezione di output del programma di calcolo è rappresentata in figura 4.3/A.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/19372	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE LAZIO	LSC - 204	
	PROGETTO: Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar	Pagina 13 di 16	Rev.

In sintesi, in relazione al tratto di interesse per i lavori in oggetto, si può osservare quanto segue:

- il flusso idrico scorre in condizioni di corrente lenta con velocità in alveo in genere poco superiori a 3 m/s e battenti dell'ordine di 2.5 m;
- la presenza poco a valle dell'attraversamento da parte del metanodotto di un rilevato stradale con tombinatura del fosso (diametro 2 m) costituisce un intralcio per il flusso, generando un rigurgito che si risente a monte per un tratto di circa 40 m;
- la corrente di piena non è smaltibile dalla tubazione ma provoca una tracimazione sopra il rilevato stradale con un battente di circa 10 cm;
- nella sezione di attraversamento, a causa di ciò, la sezione di deflusso non è totalmente contenuta nell'alveo inciso, ma provoca una modesta esondazione con battenti dell'ordine di 20 cm e relativa velocità pari a circa 0.5 m/s; in alveo la velocità è contenuta con valore di 2.17 m/s.

Sezione	Portata (m ³ /s)	Quota fondo (m)	Livelli idrici (m)	Battenti idrici (m)	Vel. Canale (m/s)	Sezione flusso (m ²)	Larghezza sommità (m)	n. Froude
7	41	220.24	222.85	2.61	3.18	12.91	8.77	0.84
6	41	219.68	222.17	2.49	3.68	11.16	8.98	0.99
5	41	219.45	222.02	2.57	2.17	22.09	36.06	0.61
4	41	219.19	221.57	2.38	3.36	13.99	23.06	0.85
	Tombino							
3	41	219.06	221.52	2.46	3.29	16.38	22.42	0.77
2	41	218.79	220.77	1.98	3.36	12.55	13.33	0.95
1	41	218.32	220.11	1.79	3.27	12.55	11.69	1.01

Tabella 4.3/A - Principali parametri idraulici nel tratto modellato

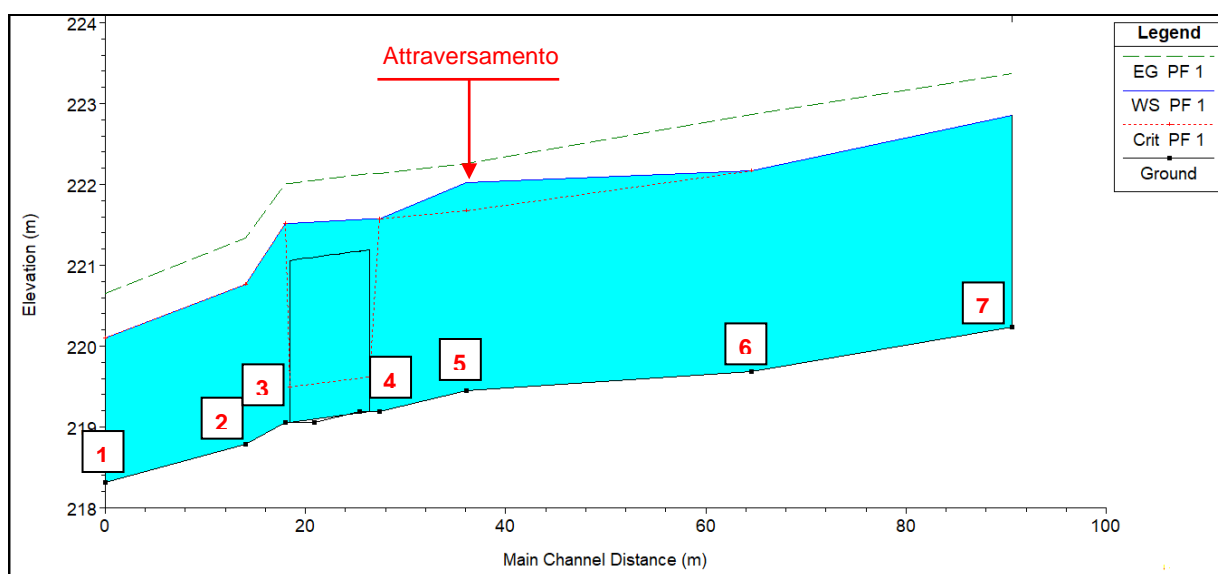


Figura 4.3/A – Output del programma con sezione longitudinale del tratto modellato

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/19372	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE LAZIO	LSC - 204	
	PROGETTO: Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar	Pagina 14 di 16	Rev.

4.4 Risultati delle verifiche di stabilità planimetrica e altimetrica

Sulla base dei risultati delle verifiche idrauliche effettuate, delle informazioni cartografiche e di immagini aeree riprese in periodi diversi, nonché dei sopralluoghi condotti in posto, si possono effettuare le seguenti osservazioni:

- stabilità planimetrica: essendo l'alveo di modeste dimensioni, inciso con sponde fissate dalla vegetazione, e poco a valle dell'attraversamento tombinato, si ritiene che il corso d'acqua risulti planimetricamente stabile;
- stabilità altimetrica: non si sono osservati evidenti segni di tendenza all'approfondimento generalizzato dell'alveo. Inoltre subito a valle è presente il rilevato stradale con tombinatura del fosso che ne impedisce approfondimenti
- approfondimenti temporanei in fase di piena: gli spessori di fondo alveo mobilizzabili temporaneamente in fase di piena, nel caso non si adottassero misure di prevenzione, si sono stimati in circa 1.3 m (si veda Studio Idrologico-Idraulico, in allegato).

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/19372	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE LAZIO	LSC - 204	
	PROGETTO: Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar	Pagina 15 di 16	Rev.

5 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Il tracciato del metanodotto Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno-Civitavecchia nel suo sviluppo di lunghezza pari a km 17+762, attraversa il corso d'acqua del F.so delle Sette Cannelle alla progressiva km 0+347, nel territorio del comune di Viterbo.

Il fosso scorre sul fondo di una piccola valle con il letto incassato nel substrato tufaceo affiorante. Le sponde ed una fascia intorno all'alveo di larghezza di circa 15 m risultano fissate da una copertura arborea.

Non si sono ravvisati fenomeni di approfondimento dell'alveo né segni recenti di instabilità planimetrica con erosioni spondali.

Lo studio idrologico-idraulico, condotto per un tempo di ritorno pari a 200 anni, ha evidenziato i parametri della corrente di piena in corrispondenza dell'attraversamento riassumibili essenzialmente nel battente idrico di circa 2.5 m e nella velocità in alveo, con valori di 2.17 m/s. Sulla base di tali parametri si sono stimati anche gli eventuali massimi approfondimenti che l'alveo potrebbe subire in fase di piena critica (circa 1.3 m), qualora non protetto.

L'opera in progetto consiste nel collocamento nel sottosuolo della tubazione del metanodotto tramite la tecnica tradizionale dello scavo, posa in trincea della condotta e suo successivo ritombamento. Non comprende inoltre nessuna nuova opera permanente fuoriterra che possa interferire con il flusso idrico.

Al fine di garantire la sicurezza del metanodotto nel tratto di attraversamento e di ripristinare l'alveo nel tratto interessato dai lavori di scavo il progetto prevede le seguenti opere, come illustrato sul disegno di progetto Dis. AT – 19732-01 e sul disegno tipologico ST.G:

- posa della condotta con uno spessore di copertura al sopra della generatrice superiore non inferiore a 2.5 m ;
- rivestimento delle sponde e del fondo alveo con massi di volume pari a 0.7 m³ e spessore di 1 m intasati con scapolame e terreno che consentirà il rinverdimento delle sponde stesse;
- impiego di tubazione gunitata con funzione antigalleggiamento in fase di posa, nonché di ulteriore garanzia nei confronti della protezione meccanica della condotta.

Pertanto, dal punto di vista della compatibilità idraulica, l'intervento in progetto, del tutto interrato, non modifica affatto le condizioni di deflusso nell'ambito del fondovalle in cui l'intervento si colloca. Esso non incide sui fenomeni idraulici anche in caso di piene eccezionali, dal momento che non costituisce alcun ostacolo al deflusso e riduzione della capacità d'invaso del tratto di fondovalle. Nel contempo la condotta installata in profondità risulta sicura e garantita nel tempo nei confronti dei fenomeni idraulici previsti anche nei casi più severi. Pertanto si può affermare che l'intervento in progetto risulta assolutamente compatibile, sia durante che a seguito dei lavori di realizzazione dell'opera, con le condizioni idrauliche del corso d'acqua dove esso si colloca.

In sintesi si possono esprimere le seguenti considerazioni in merito alla compatibilità dell'intervento stesso con la dinamica fluviale del corso d'acqua in oggetto:

1- Modifiche indotte sul profilo involucro di piena

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/19372	UNITA 00
	LOCALITA' REGIONE LAZIO	LSC - 204	
	PROGETTO: Potenziamento Metanodotto Derivazione Celleno – Civitavecchia DN 900 (36") – DP 75 bar	Pagina 16 di 16	Rev.

L'intervento, essendo del tutto interrato in profondità, non induce alcun effetto sui livelli idrici e non costituisce alcun intralcio al flusso di piena.

2- Riduzione della capacità di invaso dell'alveo

Nessuna sottrazione della capacità di invaso dell'area verrà indotta dall'opera in progetto.

3- Interazioni con le opere di difesa idrauliche esistenti

L'opera in progetto non interferisce affatto con alcuna opera di difesa esistente, peraltro non presente.

4- Opere idrauliche in progetto nell'ambito dell'intervento

Il progetto non prevede la realizzazione di alcuna opera idraulica che interferisca con il flusso idrico. Le opere saranno limitate al ripristino e protezione con massi sia delle sponde che del fondo, nell'ambito della zona interessata dai lavori, senza peraltro modificare la geometria della sezione fluviale.

5- Modifiche indotte sull'assetto morfologico, planimetrico e altimetrico dell'alveo inciso

L'intervento in progetto non induce alcuna modifica all'assetto morfologico dell'alveo inciso, sia dal punto di vista planimetrico che da quello altimetrico essendo del tutto sotterraneo.

6- Modifiche indotte sulle caratteristiche naturali e paesaggistiche della regione fluviale

L'intervento non modifica affatto la morfologia del sito né incide affatto sulle caratteristiche naturali e paesaggistiche della regione fluviale, dal momento che non c'è alcuna interferenza con l'ambiente fluviale.

7- Condizioni di sicurezza dell'intervento rispetto alla piena

Stante la profondità di posa della condotta, che ne garantisce una elevata copertura e l'assenza di fenomeni idraulici di approfondimento del letto critici, si ritiene che essa sia assolutamente sicura nei confronti di eventuali eventi di massima piena.