

COMMITTENTE:



ALTA
SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE
OBIETTIVO N. 443/01**

LINEA AV/AC TORINO – VENEZIA Tratta VERONA – PADOVA

Lotto funzionale Verona – Bivio Vicenza

PROGETTO ESECUTIVO

INTERFERENZE IDRAULICHE ED OPERE IDRAULICHE

DEVIAZIONE DELLA FOSSA ROSELLETTA ALLA PK 6+256.03

GENERALE

Relazione tecnica generale e idraulica

GENERAL CONTRACTOR		DIRETTORE LAVORI		SCALA -
IL PROGETTISTA INTEGRATORE		Conorzio Iricav Due		
 MALAVENDA ing. Paolo Carmona Data: Ottobre 2021		ing. Paolo Carmona Data: Ottobre 2021		

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA Progr. REV. FOGLIO

I	N	1	7	1	2	E	I	2	R	O	I	N	1	5	0	0	0	0	1	A	-	-	-	P	-	-	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

	VISTO CONSORZIO IRICAV DUE	
	Firma	Data
	Luca RANDOLFI	Ottobre 2021

Progettazione:

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	PROGETTISTA
A	EMISSIONE	E. Giorgetti	30/10/21	L. Alfieri	30/10/21	P. Galvanin	30/10/21	 DOTT. ING. PAOLO GALVANIN Ordine degli Ingegneri Provinciali di Milano n. 21784 Data: Ottobre 2021

CIG. 8377957CD1	CUP: J41E91000000009	File: IN1712EI2ROIN1500001A_01.DOCX
		Cod. origine:



Progetto cofinanziato
dalla Unione Europea

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 				
RELAZIONE IDRAULICA SMALTIMENTO ACQUE	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO IN1500 001 A	Rev. A	Foglio 2 di 23	

INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	3
2.1	Ottemperanza alle prescrizioni cipe	3
2.2	Inquadramento normativo e criteri progettuali	3
2.3	Documenti di progetto esecutivo	4
3	DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO	5
4	DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO.....	9
5	FASI COSTRUTTIVE CANALI IN14 E IN15	13
5.1	FASE A.....	13
5.2	FASE B – Macro-fase 4 GA01 (tav. IN1711EI2PZIN1406003 e IN1711EI2PZIN1406004)	13
5.3	FASE C – Macro-fase 7 GA01 – Autostrada A4 deviata dal lato della carreggiata direzione Trieste (tav. IN1712EI2PZIN1506003).....	15
5.4	FASE D: Macro-fase 7 GA01 – Autostrada A4 deviata dal lato della carreggiata direzione Torino (tav. IN1712EI2PZIN1506004).....	16
5.5	FASE E – Macro-fase 8 GA01 (tav. IN1712EI2PZIN1506004)	17
6	VERIFICHE IDRAULICHE	18
6.1	Portata di progetto	18
6.2	Base geometrica.....	18
6.3	Scabrezze.....	18
6.4	Verifiche in moto uniforme.....	18
6.4.1	Verifica canale 4.00x2.00 esistente e di progetto.....	19
6.4.2	Verifica canale provvisorio.....	20
7	CONCLUSIONI.....	21
	ALLEGATO A – SCALE DELLE PORTATE	22

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione tecnica generale e idraulica	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO IN1500 001 A	Rev. A	Foglio 3 di 23

1 PREMESSA

La presente relazione descrive le opere previste per risolvere l'interferenza della Linea AV-AC Torino – Venezia, Tratta VERONA – PADOVA, Lotto funzionale Verona – Bivio Vicenza, con la Fossa Roselletta alla pk 6+256.03 all'interno del comune di San Martino Buon Albergo (VR).

Il progetto per la realizzazione della linea ferroviaria nel tratto in questione risulta essere all'interno del tratto in galleria GA01 - GALLERIA ARTIFICIALE S. MARTINO nella zona in cui la linea AV/AC sottopassa l'autostrada A4 in corrispondenza del raccordo Verona Est.

La progettazione delle opere ha tenuto conto delle fasi di costruzione della galleria artificiale e delle corrispondenti fasi di deviazione provvisoria dell'autostrada. Il ripristino della Fossa Nuova è stato studiato anche in relazione alle opere realizzate all'interno della WBS IN14 - DEVIAZIONE DELLA FOSSA NUOVA ALLE PK 5+850.09 E 6+284.56.

Le verifiche e il dimensionamento idraulico delle opere sono state condotte considerando la portata 200-ennale, in accordo al manuale Tecnico di Progettazione Italferr. Lo studio ha dimostrato la compatibilità idraulica dell'intervento.

Il progetto esecutivo oggetto della presente relazione risponde a quanto previsto nel precedente livello di progettazione definitiva; in questa ulteriore fase sono stati sviluppati gli elaborati conformemente al livello progettuale esecutivo per fornire i necessari elementi di dettaglio.

Di seguito si descrivono le scelte progettuali adottate in reazione alle prescrizioni CIPE, nonché alle istruttorie svolte dall'Alta Sorveglianza sul progetto stesso e le modalità di verifica idraulica delle stesse.

2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

2.1 Ottemperanza alle prescrizioni cipe

In accordo alle prescrizioni e raccomandazioni indicate nella delibera CIPE 84/2017 nel progetto esecutivo è stato eseguito un approfondimento sulle opere, come riportato nella relazione di confronto PD-PE e illustrato nei prossimi capitoli.

2.2 Inquadramento normativo e criteri progettuali

La normativa idraulica di riferimento per la Pianura Padana è costituita dal Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), adottato con delibera di Comitato Istituzionale n. 18 del 26 aprile 2001 ed approvato con DPCM del 24 maggio 2001, pubblicato sulla G.U. n 183 del 8/8/01 e successive varianti approvate.

Il PAI è sovraordinato a tutti gli altri strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica vigenti e costituisce la norma a cui attenersi per l'esecuzione di opere e infrastrutture che interferiscano con il reticolo idrografico.

Esso fornisce i valori delle portate di piena da assumere alla base delle verifiche idrauliche per alcune sezioni significative del reticolo idrografico padano; fornisce altresì le indicazioni per il calcolo delle portate di piena

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione tecnica generale e idraulica	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO IN1500 001 A	Rev. A	Foglio 4 di 23

nelle sezioni non indagate sulla base delle curve di probabilità pluviometrica per assegnato periodo di ritorno elaborate per tutto il territorio di competenza.

Il PAI contiene inoltre i criteri a cui attenersi per il dimensionamento delle opere in funzione della tipologia e dei vincoli esistenti.

I criteri adottati nel dimensionamento idraulico delle opere tengono conto delle norme di attuazione del PAI e degli indirizzi e delle indicazioni emerse nel corso dei colloqui con il Consorzio di Bonifica Alta Pianura Veneta, Consorzio di bonifica competente sul rio oggetto di progettazione.

Da un punto di vista generale le opere di attraversamento e le sistemazioni idrauliche sono limitate allo stretto necessario alla funzionalità dell'opera nel rispetto dell'attuale configurazione dei corsi d'acqua interferenti; si è verificato che gli interventi non comportassero in nessun caso restringimenti di alveo e non inducessero in generale effetti peggiorativi sul regime idraulico del corso d'acqua.

La verifica idraulica dei manufatti di progetto è stata condotta nel rispetto del deflusso della portata 200-ennale. Essendo lo scolo in questione un corso d'acqua secondario (bacino inferiore a 10 km²), il criterio adottato è quello di un grado di riempimento inferiore a 0.8 per i tratti di canale a cielo libero e 0.7 per i manufatti di attraversamento non in pressione, in accordo con il Manuale di Progettazione Italferr. Per quanto riguarda l'opera di sottoattraversamento ferroviario, la verifica della stessa è consistita nella determinazione dei livelli indotti dalle perdite di carico generate dall'opera e nella verifica della compatibilità degli stessi nelle inalveazioni di valle e di monte (grado di riempimento inferiore all'80%).

La ricostruzione dello stato di fatto è basata sui rilievi celerimetrici effettuati e sul documento "*Rilevamento della rete idraulica consorziale lungo il tracciato della TAV. Osservazioni e interferenze*" fornito dal consorzio APV.

2.3 Documenti di progetto esecutivo

IN1712EI2EEIN1500001A	ELENCO ELABORATI
IN1712EI2ROIN1500001A	RELAZIONE TECNICA GENERALE E IDRAULICA
IN1712EI2ROIN1500002A	RELAZIONE DI CONFRONTO P.D./P.E.
IN1712EI2PZIN1506001A	PLANIMETRIA DELLO STATO DI FATTO E DI PROGETTO E SEZIONI TIPO
IN1712EI2PZIN1506002A	PROFILO, SEZIONI DI PROGETTO
IN1712EI2PZIN1506003A	PLANIMETRIA E PROFILI DEVIAZIONI PROVVISORIE TAV.1
IN1712EI2PZIN1506004A	PLANIMETRIA E PROFILI DEVIAZIONI PROVVISORIE TAV.2
IN1712EI2PZIN1500001A	CARPENTERIE, ARMATURE E DETTAGLI

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
Relazione tecnica generale e idraulica	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO IN1500 001 A	Rev. A	Foglio 5 di 23

3 DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO

Il territorio su cui si snoda il tracciato della linea ferroviaria AC Milano-Verona è interessato da una fitta rete idrografica costituita da fiumi, torrenti, canali di bonifica, canali di irrigazione, fossi di scolo, canalette prefabbricate in cls. (pensili o appoggiate sul terreno).

Nella zona oggetto di studio sono presenti due fossi consortili di competenza del APV (Consorzio Alta Pianura Veneta) denominati Fossa Nuova (IN14) e Fossa Roselletta (IN15). La Fossa Roselletta presenta un percorso con declivio da Nord a Sud veicolando acqua di risorgiva del Torrente Fibbio con una portata stimata in 1.500 l/s. Essa svolge una funzione prettamente irrigua nel periodo estivo ma prevalentemente è un collettore scolmatore delle acque di piena del Torrente Fibbio.

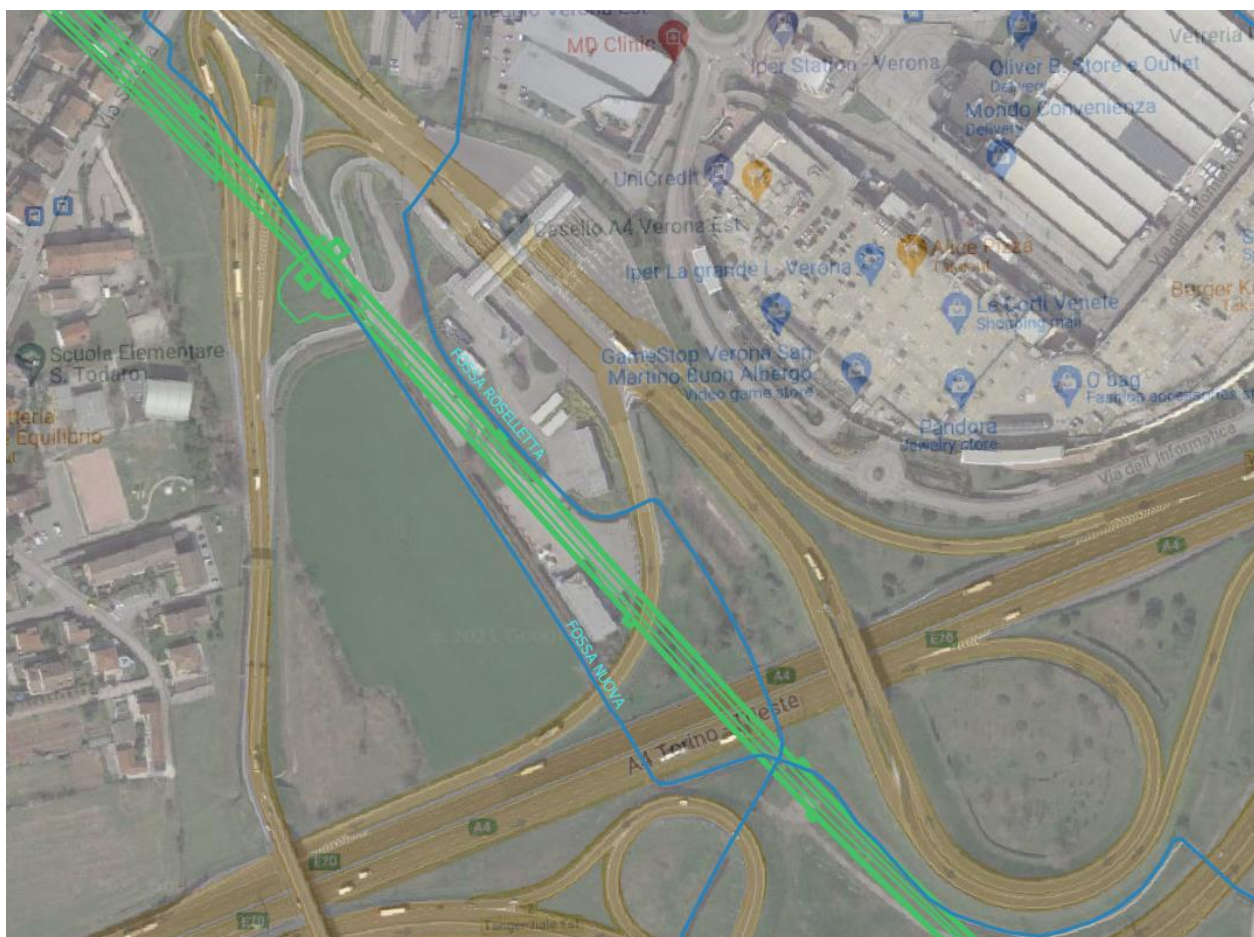


Figura 1 – Immagine satellitare dell’area oggetto di studio con sovrapposizione del tracciato ferroviario di progetto e reticolo idrico in ciano (fonte: Fonte: Arpa Veneto/grafico idrografia).

Il tracciato in galleria della linea AV/AC, presso il raccordo autostradale di Verona EST, sottopassa la fossa Roselletta nel suo tratto privato in corrispondenza della botte a sifone esistente sulla Fossa Nuova (IN14).

La Fossa Roselletta nell’area di interesse si presenta come un canale a “u” in cls di dimensioni 4.00x2.00 m delimitato a monte dal tombino esistente sotto la A4 e a valle dal tombino esistente sotto la rampa della tangenziale sud.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 				
<p>Relazione tecnica generale e idraulica</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica Documento E I2 RO IN1500 001 A</p>	<p>Rev. A</p>	<p>Foglio 6 di 23</p>

Lo stato di fatto piano - altimetrico è stato ricavato a partire dal rilievo celerimetrico base effettuato per il PE e dall'integrazione di dettaglio svolta ad aprile 2021. In occasione dei rilievi la botte a sifone esistente non è stata rilevata, a causa di mancati permessi, mentre la zona all'interno dell'anello della rampa tangenziale sud è risultata inaccessibile.

Di seguito si riporta lo stralcio planimetrico dello stato di fatto e le fotografie relative alle opere esistenti (tombino A4, botte a sifone IN14 – IN15, tombino sotto la rampa tangenziale sud).

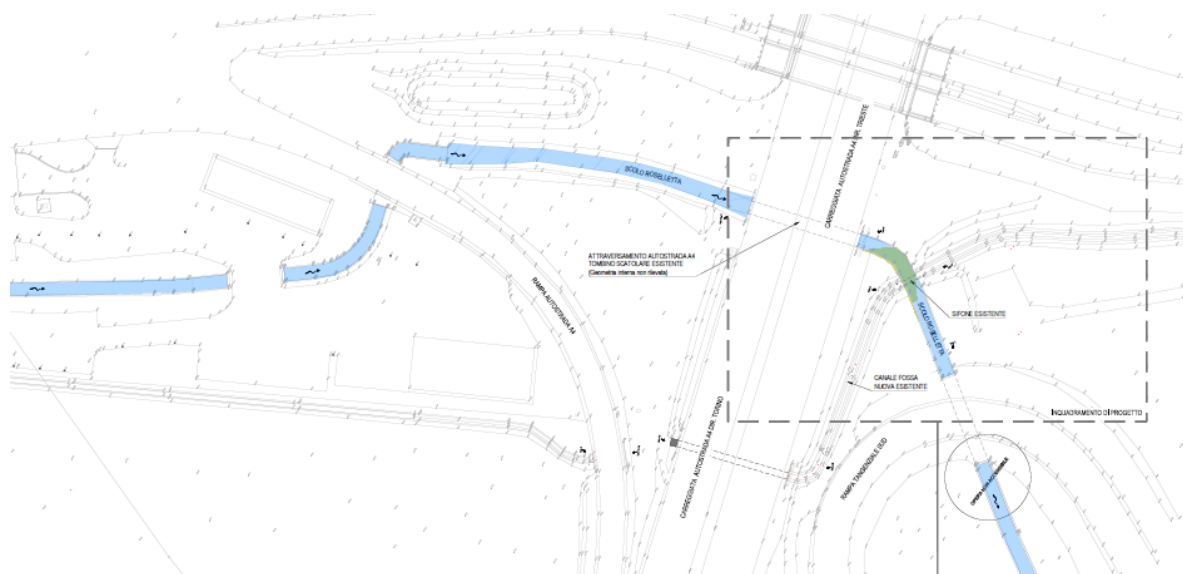


Figura 2 – Planimetria stato di fatto – IN15



Figura 3 – Imbocco del tombino 4.00x2.00 a monte dell'attraversamento dell'A4 – IN15

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 				
<p>Relazione tecnica generale e idraulica</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica Documento E I2 RO IN1500 001 A</p>	<p>Rev. A</p>	<p>Foglio 7 di 23</p>

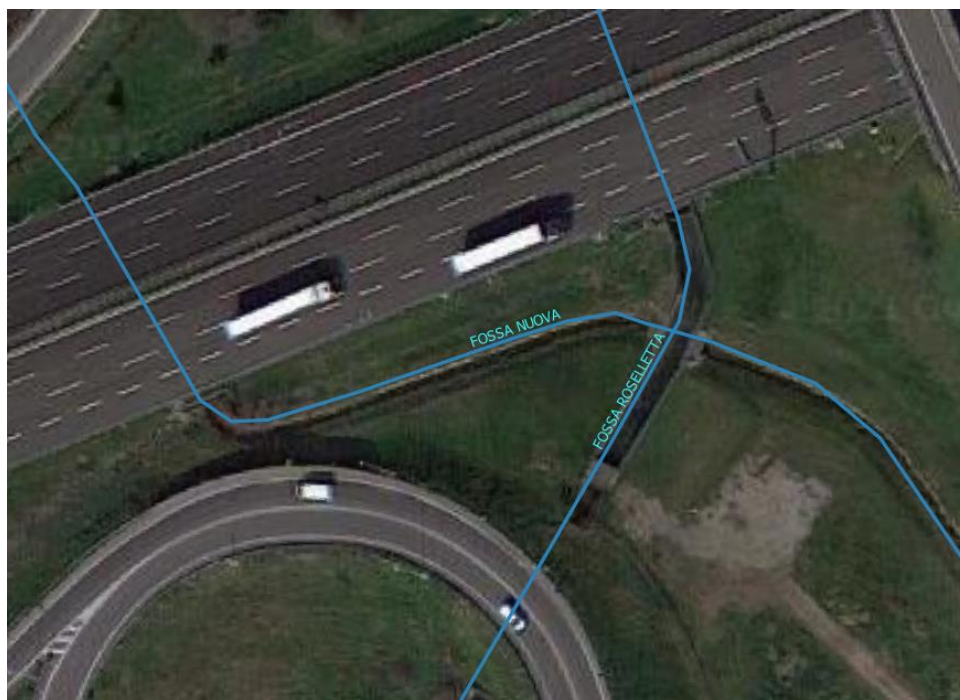


Figura 4 – Dettaglio della zona di interferenza esistente a valle dell'autostrada. Il canale IN14 (Fossa Nuova) sottopassa il canale IN15 (Roselletta) mediante una botte a sifone.



Figura 5 – Botte a sifone IN14 – IN15 esistente – Vista da valle sull'IN14.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 				
<p>Relazione tecnica generale e idraulica</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica Documento E I2 RO IN1500 001 A</p>	<p>Rev. A</p>	<p>Foglio 8 di 23</p>



Figura 6 – Imbocco del tombino 4.00x2.00 a monte dell'attraversamento della rampa tangenziale sud – IN15

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 				
<p>Relazione tecnica generale e idraulica</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica Documento E I2 RO IN1500 001 A</p>	<p>Rev. A</p>	<p>Foglio 9 di 23</p>

4 DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

L'intervento in progetto prevede la risoluzione dell'interferenza della Fossa Roselletta con la linea ferroviaria di progetto alla pk 6+256.03

Viste le incertezze sulla ricostruzione dello stato di fatto illustrate nel precedente capitolo è stata adottata la pendenza minima dello 0.1% a partire dalle quote rilevate. Si raccomanda di predisporre, prima dell'inizio delle attività, un rilievo di dettaglio dei manufatti idraulici esistenti da conservare ed integrare nel progetto e se necessario adeguare le quote di scorrimento (f.s.). la carpenteria, le armature e lo spessore del massetto andranno aggiornati di conseguenza.

L'opera di progetto, illustrata nel seguente stralcio planimetrico, prevede il rifacimento del canale a "u" esistente a valle del tombino esistente sotto l'autostrada A4 in modo tale da realizzare un attraversamento ortogonale alla linea AV/AC di progetto. Il manufatto a "u" ha sezione 4.00x2.00 m e sviluppo di 50.60 m tra sbocco del tombino sotto l'A4 e l'imbocco del tombino sotto la rampa tangenziale sud. Le travi di copertura della galleria in corrispondenza dell'attraversamento prevedono un apposito ribasso tale da garantire le quote di scorrimento di progetto per il canale.

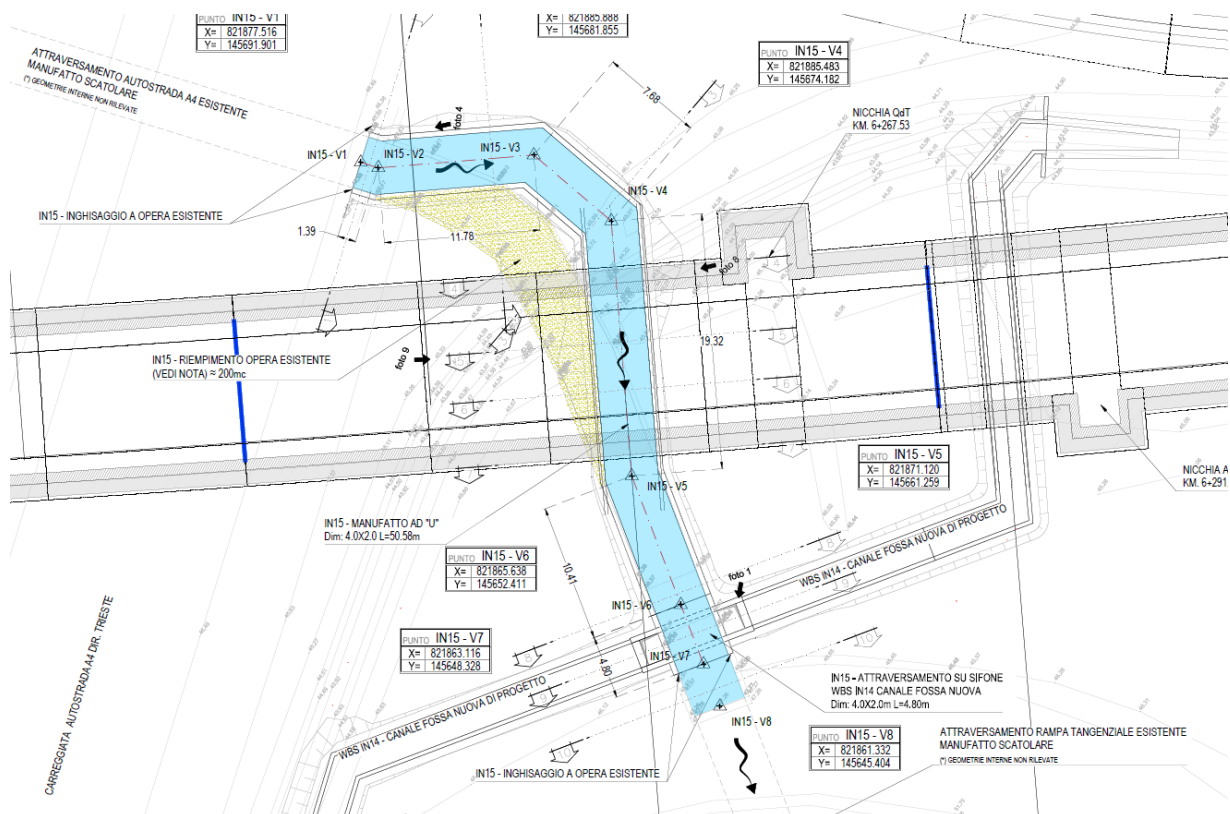


Figura 7 – Planimetria di inquadramento delle opere in progetto – IN15

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 		<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
<p>Relazione tecnica generale e idraulica</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica Documento E I2 RO IN1500 001 A</p>	<p>Rev. A</p>	<p>Foglio 10 di 23</p>

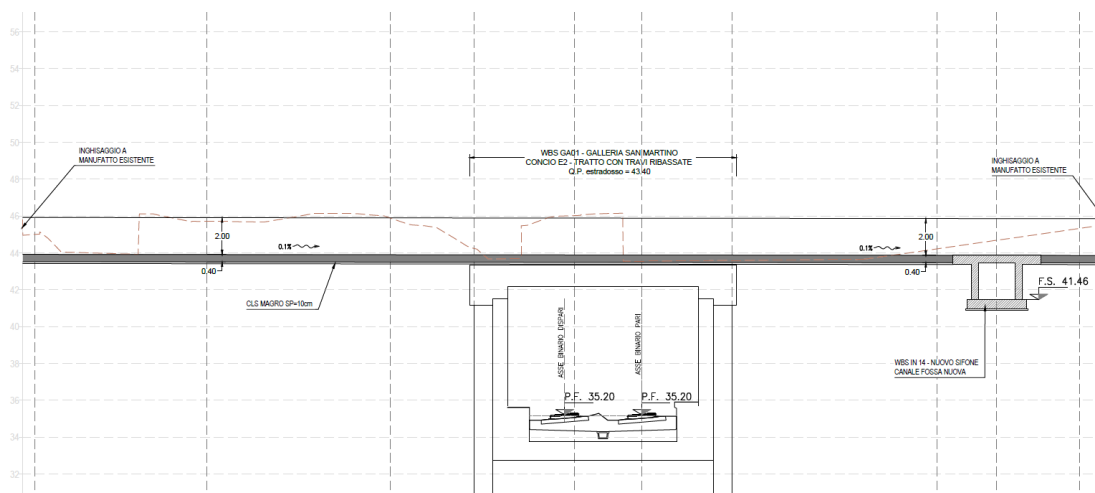


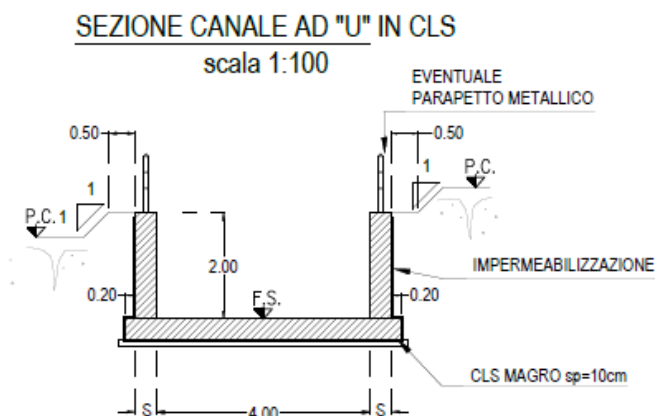
Figura 8 – Profilo delle opere in progetto – IN15

A valle del passaggio sopra la galleria viene ripristinata la botte a sifone esistente in modo tale da consentire il passaggio della Fossa Roselletta sopra la Fossa Nuova. Il sifone presenta una canna di dimensioni 2.00x2.00 m e pozzi di ingresso e di uscita di dimensioni in pianta pari a 1.50x2.00 m dotati di grigliato metallico di protezione e scale a piolo in acciaio zincato con gabbia di protezione per l'accesso.

In corrispondenza delle sezioni di monte e di valle del canale di progetto si prevede l'inghisaggio alle opere esistenti (tombino sotto la A4 e tombino sotto la rampa della tangenziale sud) mediante barre $\phi 16$ con malta cementizia espansiva.

Il riempimento della sezione esistente dismessa sarà effettuato con materiale da bonifica appartenente alle classi A1, A2, A3, procedendo con una compattazione a strati in accordo con le prescrizioni di Capitolato. Per le porzioni della testa sotto l'impronta del rilevato il riempimento sarà arrestato alla quota del piano di lavoro mentre per le parti esterne sarà portato fino al piano campagna.

Di seguito si riportano le sezioni tipo dei diversi tratti.



<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 				
<p>Relazione tecnica generale e idraulica</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica Documento E I2 RO IN1500 001 A</p>	<p>Rev. A</p>	<p>Foglio 11 di 23</p>

Figura 9 – Sezione tipo del canale a “u” di progetto

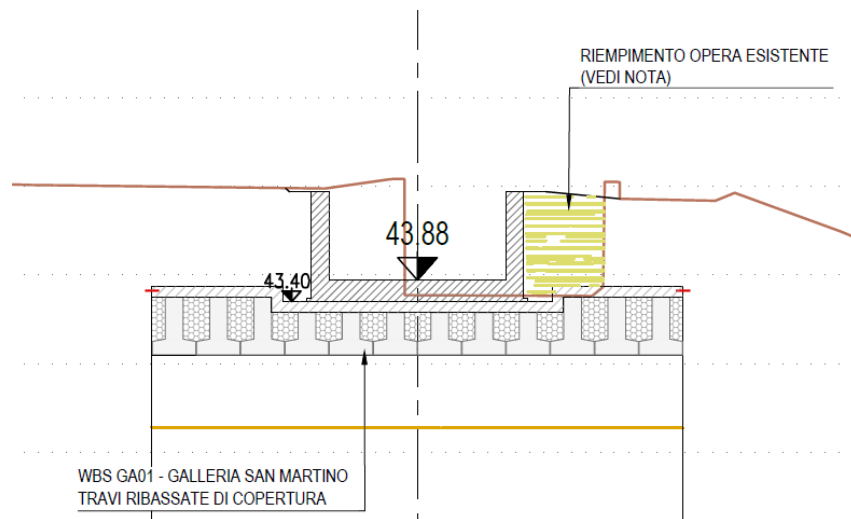


Figura 10 – Sezione del canale a “u” di progetto in corrispondenza dell’attraversamento sopra la GA01

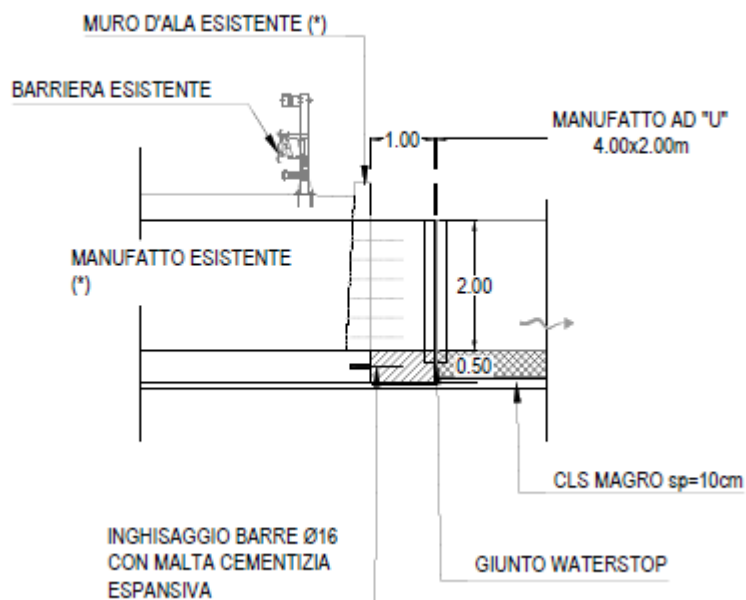


Figura 11 – Dettaglio di inghisaggio alle opere esistenti

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 		<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
<p>Relazione tecnica generale e idraulica</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica Documento E I2 RO IN1500 001 A</p>	<p>Rev. A</p>	<p>Foglio 12 di 23</p>

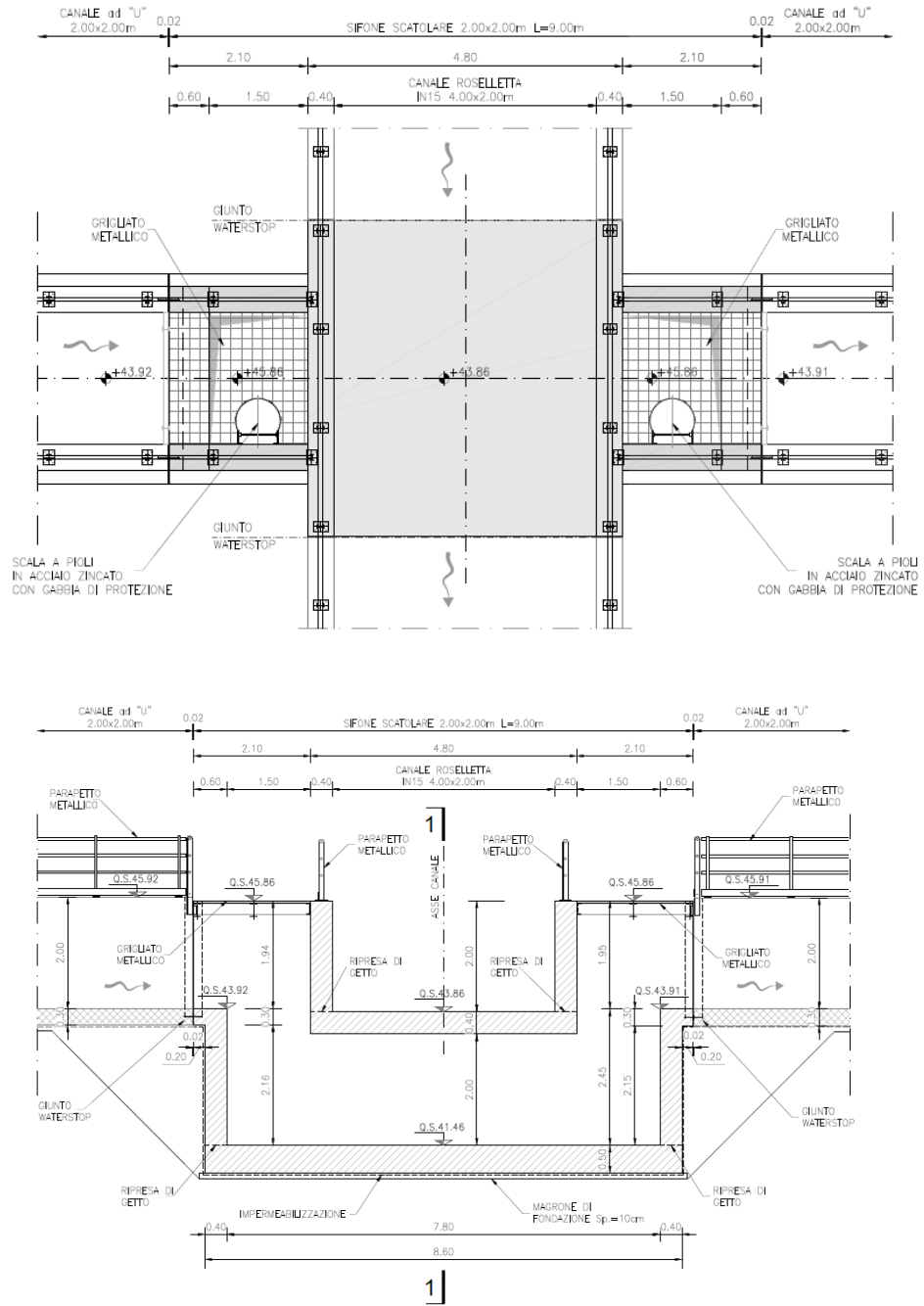


Figura 12 – Pianta e sezione longitudinale del sifone 2.00x2.00 IN14 – IN15

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione tecnica generale e idraulica	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO IN1500 001 A	Rev. A	Foglio 13 di 23

5 FASI COSTRUTTIVE CANALI IN14 E IN15

Le fasi costruttive per il ripristino della Fossa Roselletta e della Fossa Nuova sono state studiate in accordo con le macro-fasi di costruzione della galleria artificiale GA01 e le corrispondenti fasi di deviazione provvisoria dell'autostrada A4.

Le lavorazioni dovranno essere svolte durante la stagione non irrigua e in accordo con il Consorzio ApV. Per garantire la realizzazione delle opere provvisorie e/o definitive interferenti con gli alvei in esercizio dovrà essere prevista la posa in opera di ture provvisorie a parzializzazione per consentire la realizzazione dei nuovi manufatti in asciutta.

Di seguito vengono brevemente descritte le fasi di realizzazione dei canali illustrate negli elaborati IN1711EI2PZIN1406003, IN1711EI2PZIN1406004, IN1711EI2PZIN1506003, IN1711EI2PZIN1506004.

5.1 FASE A

- IN14 - Realizzazione opere definitive non interferenti con la GA01, le opere connesse, l'autostrada A4 e relative deviazioni: manufatto a "u" e scatolare 3.20x1.25 m in corrispondenza della viabilità di accesso esistente lato Verona, tratto di canale a "u" 2.00x2.00 m in affiancamento al nuovo piazzale del sale, tratto di canale a "u" 2.00x2.00 m fino al nuovo sifone di progetto e nuova botte a sifone.
- IN15 - Nessun intervento previsto

5.2 FASE B – Macro-fase 4 GA01 (tav. IN1711EI2PZIN1406003 e IN1711EI2PZIN1406004)






- IN14 - Realizzazione delle deviazioni provvisorie lato monte e lato valle.

Le deviazioni provvisorie sono previste come canali trapezi in terra di base 1.00 m altezza 1.00 e sponde all' 1/1 con pendenza allo 0.1% e lunghezza di circa 70 m a monte e 184 m a valle

- IN15 - Nessun intervento previsto

Nelle immagini riportate di seguito si fa riferimento alla legenda:

LEGENDA

	TRATTO DI GALLERIA IN REALIZZAZIONE
	TRATTO GALLERIA REALIZZATA
	AREA TEMPORANEAMENTE CHIUSA AL TRAFFICO
	OPERE WBS IN14 e IN15 PROVVISORI
	OPERE WBS IN14 e IN15 IN ESERCIZIO

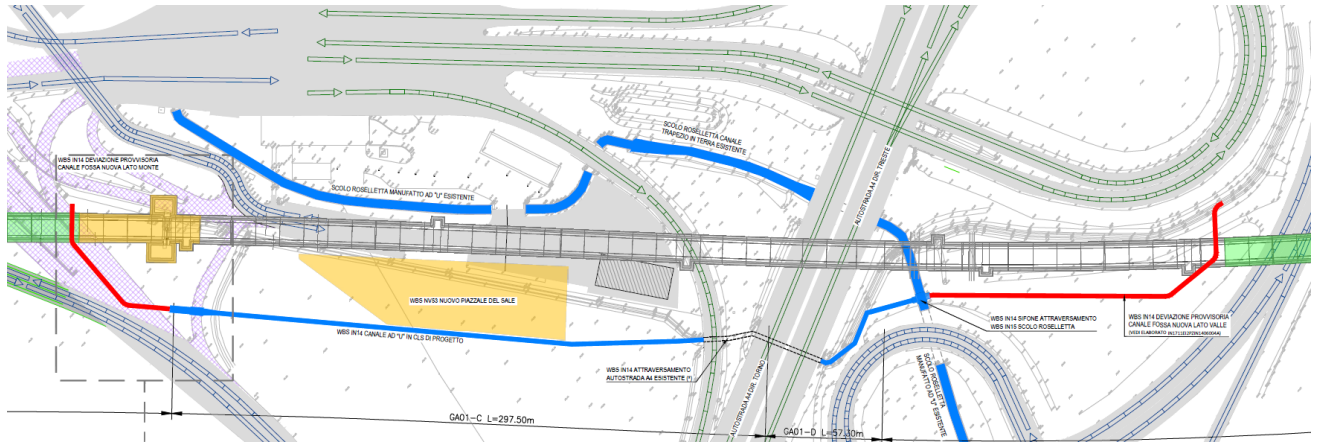


Figura 13 –Inquadramento generale – FASE B.

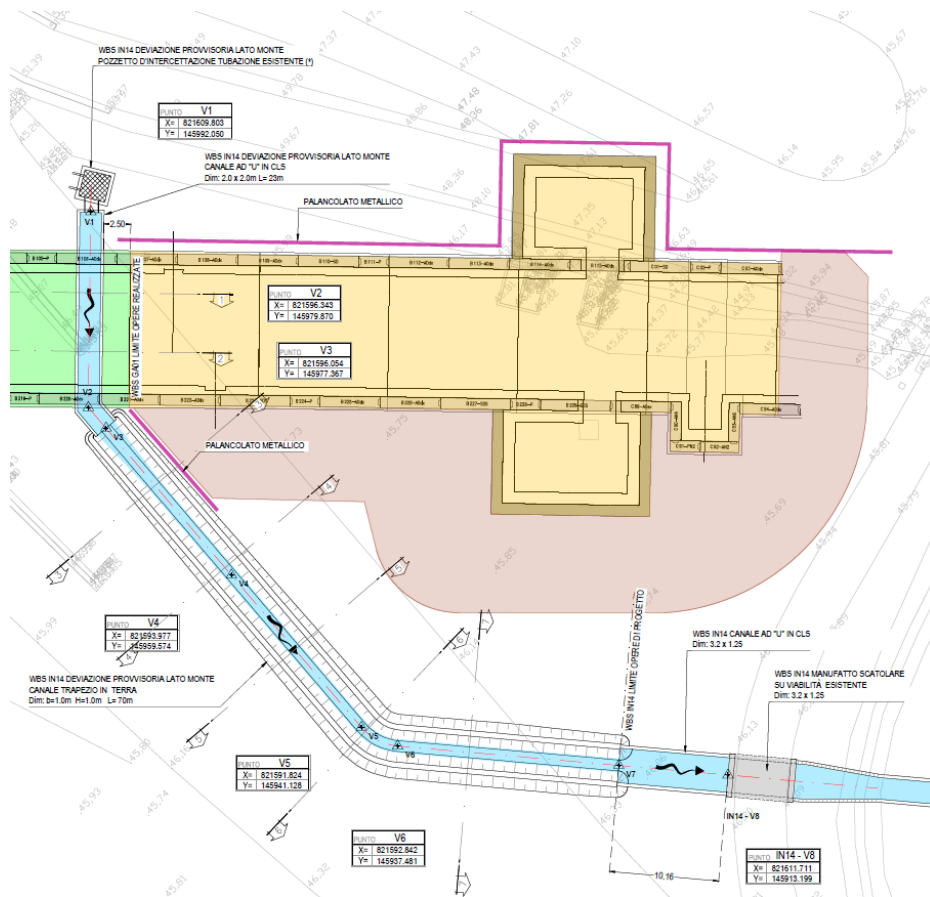


Figura 14 –Inalveazione provvisoria di monte IN14 – FASE B

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 		<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
<p>Relazione tecnica generale e idraulica</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica Documento E I2 RO IN1500 001 A</p>	<p>Rev. A</p>	<p>Foglio 15 di 23</p>

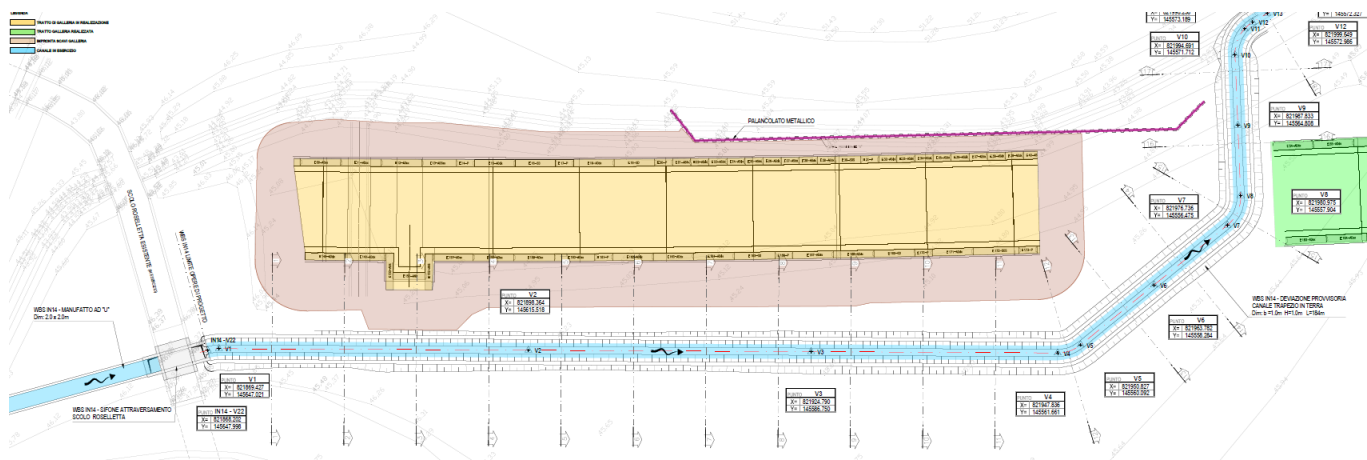


Figura 15 – Inalveazione provvisoria di valle IN14 – FASE B

5.3 FASE C – Macro-fase 7 GA01 – Autostrada A4 deviata dal lato della carreggiata direzione Trieste (tav. IN1712E12PZIN1506003)

- IN14 - Copertura con soletta provvisoria del canale a “u” 2.00x2.00 definitivo nei tratti interferiti dalla deviazione dell’A4 (per una lunghezza di 38 m) e della sua rampa (per una lunghezza di 10 m).
- IN15 - Utilizzo del canale ad “u” 2.00x2.00 m (IN14 – definitivo) realizzato in precedenza assieme al relativo concio di galleria. In questa fase tale tratto di canale viene collegato lato monte e lato valle all’alveo esistente della Fossa Roselletta in modo da garantirne il funzionamento in fase provvisoria.

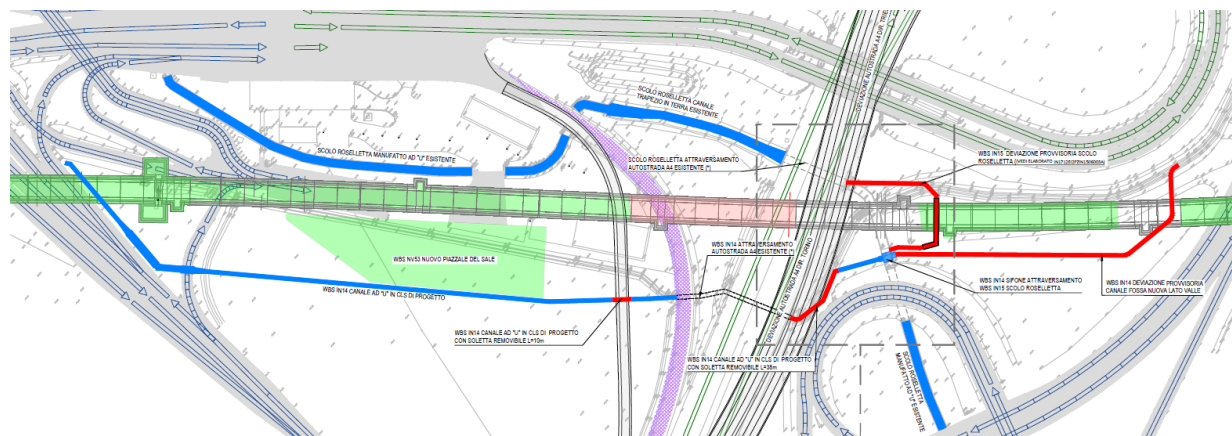


Figura 16 – Inquadramento generale – FASE C

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 		<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
<p>Relazione tecnica generale e idraulica</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica Documento E I2 RO IN1500 001 A</p>	<p>Rev. A</p>	<p>Foglio 16 di 23</p>

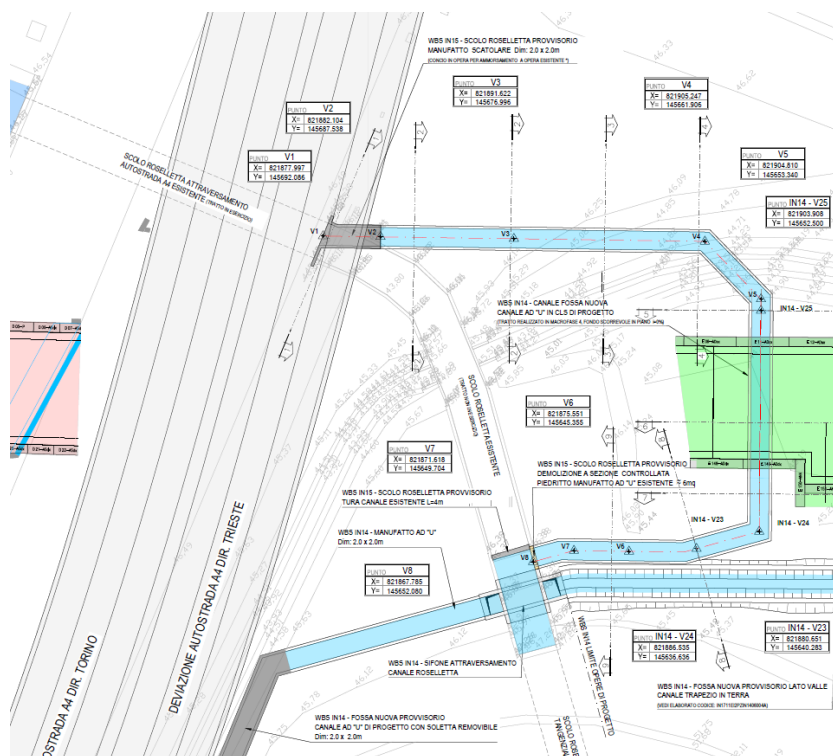


Figura 17 – Deviazione provvisoria IN15 – FASE C

5.4 FASE D: Macro-fase 7 GA01 – Autostrada A4 deviata dal lato della carreggiata direzione Torino (tav. IN17I2E12PZIN1506004)

- IN14 - Rimane nell'alveo provvisorio
- IN15 - Rimane nell'alveo provvisorio e viene prolungato il tombino esistente lato monte sotto la deviazione della deviazione dell'A4 tramite un manufatto scatolare provvisorio di dimensioni 4.00x2.00 m.

Viene realizzato il canale tratto di canale a "u" 4.00x2.00 m definitivo assieme al corrispondente concio di galleria

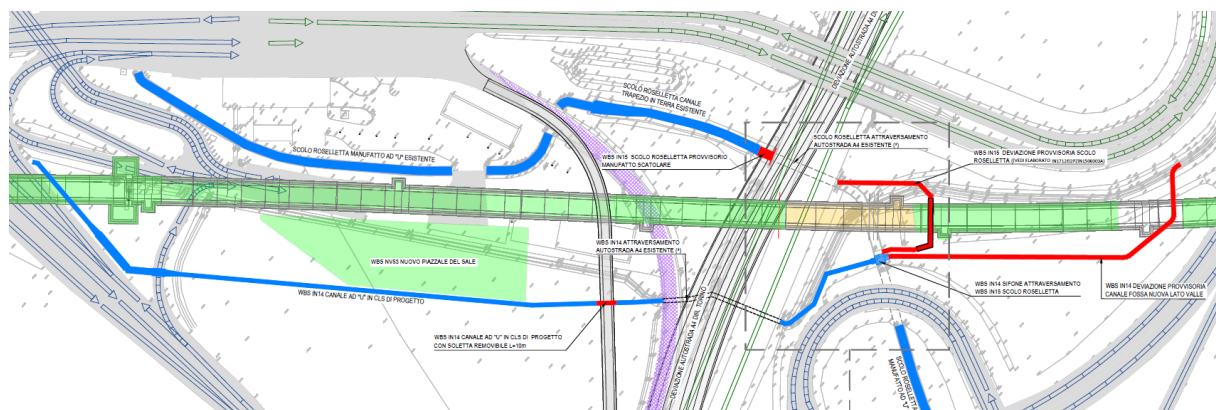


Figura 18 –Inquadramento generale – FASE D

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 				
<p>Relazione tecnica generale e idraulica</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica Documento E I2 RO IN1500 001 A</p>	<p>Rev. A</p>	<p>Foglio 17 di 23</p>

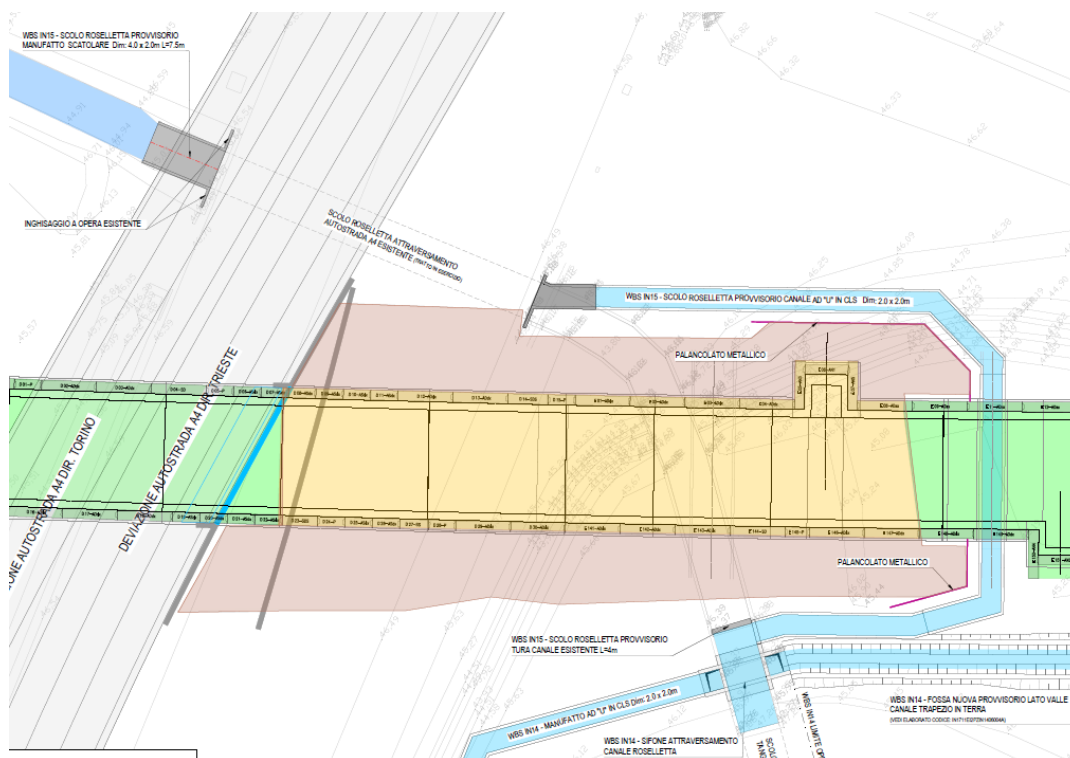


Figura 19 – Deviazione provvisoria IN15 – FASE D

5.5 FASE E – Macro-fase 8 GA01 (tav. IN1712EI2PZIN1506004)

Le opere provvisorie vengono dismesse e ritombate e i canali IN14 e IN15 sono sistemati nella loro configurazione definitiva.

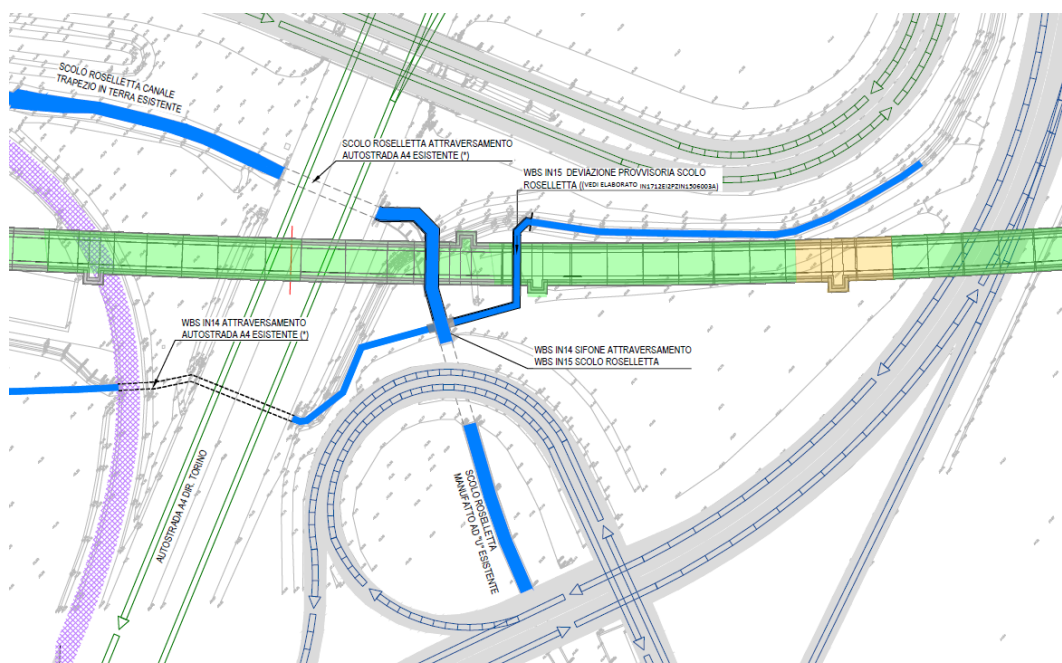


Figura 20 – Sistemazione finale – FASE E

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione tecnica generale e idraulica	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO IN1500 001 A	Rev. A	Foglio 18 di 23

6 VERIFICHE IDRAULICHE

6.1 Portata di progetto

In accordo con il manuale di progettazione Italferr, le verifiche idrauliche sono state condotte in relazione alla portata duecentennale, pari a 28 m³/s. Per il dimensionamento delle opere provvisorie è stata utilizzata una portata di progetto per la cantierizzazione con tempo di ritorno pari a 1 anno, pari a 2.44 m³/s.

Per la stima di tali portate si faccia riferimento all'elaborato IN1710EI2RHID0000002 - Relazione idrologica e idraulica degli attraversamenti secondari.

Il Consorzio APV ha indicato una portata indicativa pari a circa 1500 l/s.

6.2 Base geometrica

Lo stato di fatto piano - altimetrico è stato ricavato a partire dal rilievo celerimetrico base effettuato per il PE e dall'integrazione di dettaglio svolta ad aprile 2021. In occasione dei rilievi la botte a sifone esistente non è stata rilevata, a causa di mancati permessi, mentre la zona all'interno dell'anello della rampa tangenziale sud è risultata inaccessibile.

Viste le incertezze sulla ricostruzione dello stato di fatto illustrate nel precedente capitolo è stata adottata la pendenza minima dello 0.1% a partire dalle quote rilevate. Si raccomanda di predisporre, prima dell'inizio delle attività, un rilievo di dettaglio dei manufatti idraulici esistenti da conservare ed integrare nel progetto e se necessario adeguare le quote di scorrimento (f.s.). la carpenteria, le armature e lo spessore del massetto andranno aggiornati di conseguenza.

6.3 Scabrezze

Non avendo operato uno studio specifico riguardante la granulometria e le condizioni morfologiche dell'alveo, per quanto riguarda la definizione del coefficiente di scabrezza da utilizzare per le verifiche, sono stati presi a riferimento gli standard Italferr. Per il tratto di alveo in cls esaminato è stato quindi considerato un coefficiente di Strickler pari a 67 m^{1/3}s⁻¹.

6.4 Verifiche in moto uniforme

Il calcolo dei livelli idrici è stato condotto in moto uniforme mediante la formulazione di Chezy:

$$Q = \chi \cdot A \cdot \sqrt{R \cdot i_f}$$

Dove Q [m³/s] è la portata, χ [m^{1/2} s⁻¹] il coefficiente di attrito, A [m²] l'area della sezione liquida, R [m] il raggio idraulico, i_f la pendenza dell'alveo.

Si riportano di seguito le caratteristiche delle opere, le relative scale delle portate in forma di grafico e i valori di dimensionamento. I tabulati delle scale delle portate sono riportati in ALLEGATO A – SCALE DELLE PORTATE

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
Relazione tecnica generale e idraulica	Progetto IN17 Lotto 12 Codifica Documento E I2 RO IN1500 001 A Rev. A Foglio 19 di 23

6.4.1 Verifica canale 4.00x2.00 esistente e di progetto

La verifica delle opere di stato di fatto e di progetto riguardano il canale rettangolare in cls esistente e ripristinato con la medesima sezione e pendenza in fase di progetto.

Tabella 1 –Caratteristiche geometriche del canale rettangolare 4.00x2.00 m

Pendenza	i	0.001	m/m
Base Maggiore	B	4.00	m
Base Minore	b	4.00	m
Altezza Max	H	2.00	m
Coeff Strickler	Ks	67	$m^{-1/3}s^{-1}$

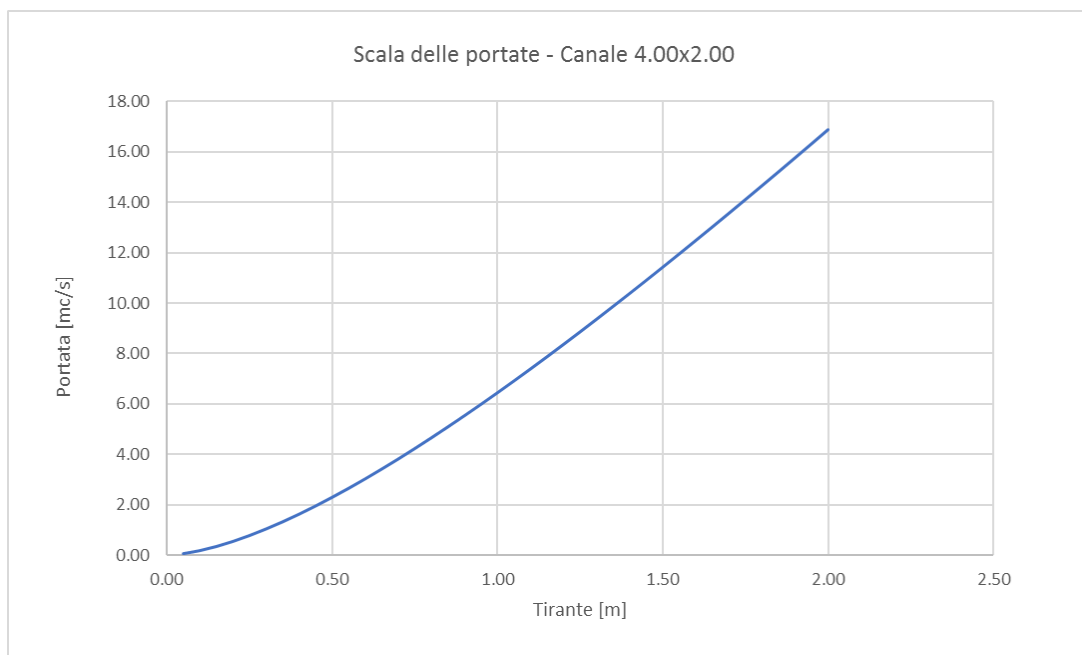


Figura 21 – Scala delle portate del canale rettangolare 4.00x2.00 m

Tabella 2 –Dimensionamento del canale rettangolare 4.00x2.00 m

	B [m]	H [m]	i [m/m]	Ks [m^{-1/3}s⁻¹]	h0 [m]	A [m²]	P [m]	R [m]	Qchezy [m³/s]	v [m/s]	Rapporto riempimento
Q_200	4	2	0.0010	66.67	2.95	11.81	9.91	1.19	28.00	2.37	1.48
Q_piene rive	4	2	0.0010	66.67	2.00	8.00	8.00	1.00	16.9	2.11	1.00
Q_APV	4	2	0.0010	66.67	0.38	1.52	4.76	0.32	1.50	0.99	0.19

Dalla scala delle portate si nota come nel canale esistente non risulti contenuta la portata 200-ennale pari a 28 m³/s mentre la portata indicata dal Consorzio APV transita con un grado di riempimento dello 0.19%. Per le verifiche delle opere di progetto si assume quindi la portata a piene rive del canale esistente pari a 16.9 m³/s.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 				
Relazione tecnica generale e idraulica		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO IN1500 001 A	Rev. A	Foglio 20 di 23

6.4.2 Verifica canale provvisorio

La verifica delle opere provvisorie riguarda il canale rettangolare in cls 2.00x2.00 m che rappresenta l'alveo provvisorio per IN15 e definitivo per IN14.

Tabella 3 –Caratteristiche geometriche del canale 2.00x2.00 provvisorio

Pendenza	i	0.001	m/m
Base Maggiore	B	2.00	m
Base Minore	b	2.00	m
Altezza Max	H	2.00	m
Coeff Strickler	Ks	67	$m^{-1/3}s^{-1}$

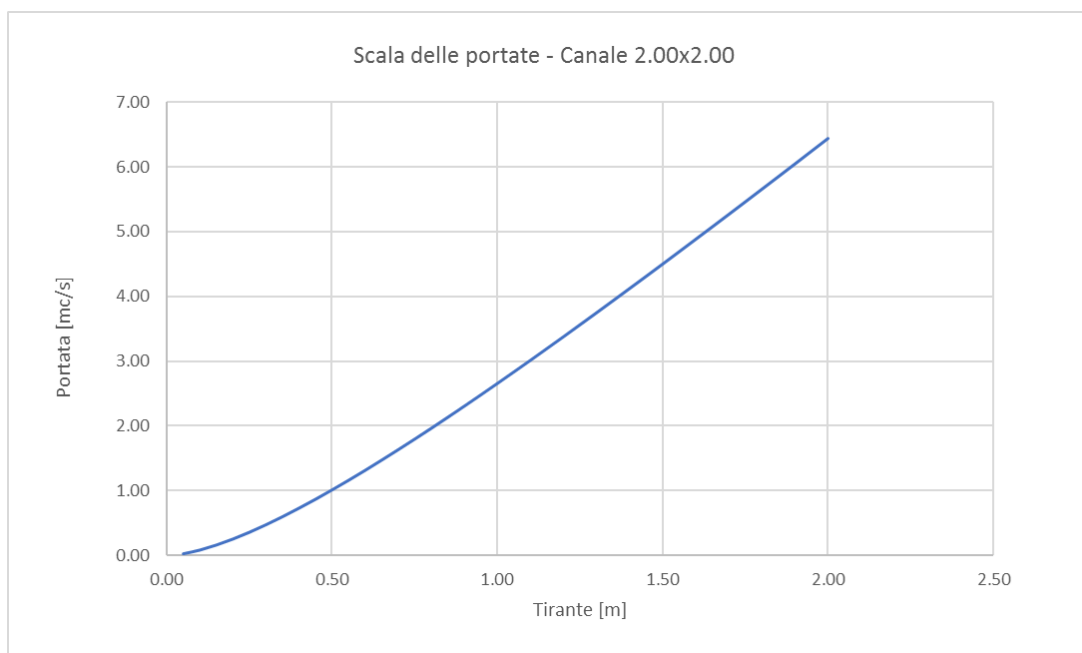


Figura 22 – Scala delle portate del canale rettangolare 2.00x2.00 m provvisorio

Tabella 4 –Dimensionamento del canale rettangolare 2.00x2.00 m provvisorio

	B [m]	H [m]	i [m/m]	ks	h0 [m]	A [m²]	P [m]	R [m]	Qchezy [m³/s]	v [m/s]	Rapporto riempimento
Q_Cantiere	2	2	0.0010	66.67	0.94	1.88	3.88	0.48	2.44	1.30	0.47

Dalla scala delle portate si nota come la portata di cantierizzazione risulti contenuta nella deviazione provvisoria con un riempimento del 47%.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 				
Relazione tecnica generale e idraulica	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO IN1500 001 A	Rev. A	Foglio 21 di 23	

7 CONCLUSIONI

L'intervento di sistemazione della Fossa Roselletta risulta "idraulicamente compatibile", i tiranti che si instaurano all'interno del tombino e nel canale di valle risultano compatibili con la geometria delle inalveazioni di progetto e i gradi di riempimento massimi (70% per il tombino e 80% per inalveazioni) sono rispettati. Le velocità che si instaurano risultano essere compatibili con in materiali previsti.

Le fasi costruttive sono state studiate in accordo con le macro-fasi di costruzione della galleria artificiale GA01 e le corrispondenti fasi di deviazione provvisoria dell'autostrada A4.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione tecnica generale e idraulica	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO IN1500 001 A	Rev. A	Foglio 22 di 23

ALLEGATO A – SCALE DELLE PORTATE

Scala delle portate del canale rettangolare 4.00x2.00 m

Altezza pelo libero (m)	Portata (m ³ /s)	Velocità (m/s)	H/Hmax
0.05	0.06	0.28	0.03
0.10	0.18	0.44	0.05
0.15	0.34	0.57	0.08
0.20	0.54	0.68	0.10
0.25	0.77	0.77	0.13
0.30	1.03	0.86	0.15
0.35	1.32	0.94	0.18
0.40	1.62	1.01	0.20
0.45	1.95	1.08	0.23
0.50	2.29	1.14	0.25
0.55	2.65	1.20	0.28
0.60	3.02	1.26	0.30
0.65	3.41	1.31	0.33
0.70	3.81	1.36	0.35
0.75	4.22	1.41	0.38
0.80	4.65	1.45	0.40
0.85	5.08	1.49	0.43
0.90	5.52	1.53	0.45
0.95	5.97	1.57	0.48
1.00	6.44	1.61	0.50
1.05	6.90	1.64	0.53
1.10	7.38	1.68	0.55
1.15	7.86	1.71	0.58
1.20	8.35	1.74	0.60
1.25	8.85	1.77	0.63
1.300	9.35	1.80	0.65
1.350	9.86	1.83	0.68
1.400	10.37	1.85	0.70
1.450	10.89	1.88	0.73
1.500	11.41	1.90	0.75
1.550	11.94	1.93	0.78
1.600	12.47	1.95	0.80
1.650	13.01	1.97	0.83
1.700	13.55	1.99	0.85
1.750	14.09	2.01	0.88
1.800	14.64	2.03	0.90
1.850	15.19	2.05	0.93
1.900	15.75	2.07	0.95
1.950	16.30	2.09	0.98
2.000	16.87	2.11	1.00

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione tecnica generale e idraulica	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO IN1500 001 A	Rev. A	Foglio 23 di 23

Scala delle portate del canale rettangolare 2.00x2.00 m

Altezza pelo libero (m)	Portata (m ³ /s)	Velocità (m/s)	H/Hmax
0.05	0.03	0.28	0.03
0.10	0.09	0.43	0.05
0.15	0.16	0.54	0.08
0.20	0.26	0.64	0.10
0.25	0.36	0.72	0.13
0.30	0.48	0.79	0.15
0.35	0.60	0.86	0.18
0.40	0.73	0.91	0.20
0.45	0.87	0.97	0.23
0.50	1.01	1.01	0.25
0.55	1.16	1.06	0.28
0.60	1.32	1.10	0.30
0.65	1.47	1.13	0.33
0.70	1.63	1.17	0.35
0.75	1.80	1.20	0.38
0.80	1.96	1.23	0.40
0.85	2.13	1.26	0.43
0.90	2.31	1.28	0.45
0.95	2.48	1.31	0.48
1.00	2.66	1.33	0.50
1.05	2.83	1.35	0.53
1.10	3.01	1.37	0.55
1.15	3.20	1.39	0.58
1.20	3.38	1.41	0.60
1.25	3.56	1.42	0.63
1.300	3.75	1.44	0.65
1.350	3.93	1.46	0.68
1.400	4.12	1.47	0.70
1.450	4.31	1.49	0.73
1.500	4.50	1.50	0.75
1.550	4.69	1.51	0.78
1.600	4.88	1.53	0.80
1.650	5.07	1.54	0.83
1.700	5.27	1.55	0.85
1.750	5.46	1.56	0.88
1.800	5.65	1.57	0.90
1.850	5.85	1.58	0.93
1.900	6.04	1.59	0.95
1.950	6.24	1.60	0.98
2.000	6.44	1.61	1.00