

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

TOMBINO CIRCOLARE DOPPIO Ø2600 INTERNO ALLA PK 31+633,65

GENERALE

Relazione tecnica generale e idraulica

GENERAL CONTRACTOR		DIRETTORE LAVORI		SCALA-
IL PROGETTISTA INTEGRATORE Ing. Giovanni MALAVENDA In sede di ordine degli ingegneri di Venezia n. 4289 Data: Settembre 2021	Consorzio Iricav Due ing. Paolo Carmona Data: Settembre 2021			

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

I	N	1	7	1	2	E	I	2	R	O	I	N	5	6	0	0	0	0	1	A	-	-	-	P	-	-	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Consorzio IricAV Due		VISTO CONSORZIO IRICAV DUE	
		Firma	Data
		Luca RANDOLFI	Settembre 2021

Progettazione:

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	
A	EMISSIONE	E. Giorgetti	20/09/21	L. Alfieri	20/09/21	P. Galvanin	20/09/21	

CIG. 8377957CD1	CUP: J41E91000000009	File: IN1712EI2ROIN5600001A_01.DOCX
		Cod. origine:



Progetto cofinanziato
dalla Unione Europea

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Relazione tecnica generale e idraulica

Progetto
IN17

Lotto
12

Codifica Documento
EI2 RO IN 56 0 0 001

Rev.
A

Foglio
2 di 19

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione tecnica generale e idraulica	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RO IN 56 0 0 001	Rev. A	Foglio 3 di 19

INDICE

1	PREMESSA.....	4
2	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	4
2.1	Ottemperanza alle prescrizioni cipe	4
2.2	Inquadramento normativo e criteri progettuali	4
2.3	Documenti di progetto esecutivo	5
3	DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO	6
4	DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO.....	10
5	VERIFICHE IDRAULICHE	13
5.1	Portata di progetto	13
5.2	Base geometrica.....	13
5.3	Scabrezze.....	13
5.4	Verifiche in moto uniforme.....	13
6	OPERE PROVVISORIALI	16
7	CONCLUSIONI.....	16
	ALLEGATO A – SCALE DELLE PORTATE	17

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione tecnica generale e idraulica	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E12 RO IN 56 0 0 001	Rev. A	Foglio 4 di 19

1 PREMESSA

La presente relazione descrive le opere previste per risolvere l'interferenza della roggia Reguia con la Linea AV-AC Torino – Venezia, Tratta VERONA – PADOVA, Lotto funzionale Verona – Bivio Vicenza, alla pk 31+633,65 all'interno del comune di Montebello Vicentino (VI).

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.

Il progetto per la realizzazione della linea ferroviaria, che nel tratto in questione risulta essere a cavallo dei tratti in rilevato RI59 - Rilevato ferroviario da pk 31+390,00 a pk 31+633,65 e RI60 - Rilevato ferroviario da pk 31+633,65 a pk 31+840,00 e prevede il sottoattraversamento della linea mediante un tombino doppio circolare $\varnothing 2600$ interno, corredato da strutture di imbocco e sbocco e relative ricuciture al reticolo idrografico esistente.

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.

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 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.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 				
Relazione tecnica generale e idraulica	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E12 RO IN 56 0 0 001	Rev. A	Foglio 5 di 19	

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 (APV), 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%).

Per la descrizione dello stato di fatto ci si è basati sul documento "Relazione interferenze canali con la TAV" redatto dal Consorzio APV.

2.3 Documenti di progetto esecutivo

IN1712EI2EEIN5600001A	ELENCO ELABORATI
IN1712EI2ROIN5600001A	RELAZIONE TECNICA GENERALE E IDRAULICA
IN1712EI2ROIN5600002A	RELAZIONE DI CONFRONTO PD/PE
IN1712EI2PZIN5606001A	PLANIMETRIA STATO DI FATTO E PROGETTO CON SEZIONI TIPO
IN1712EI2PZIN5606002A	PROFILO E SEZIONI DI PROGETTO
IN1712EI2PZIN5600001A	SOTTOATTRAVERSAMENTO COLLETTORE IDRAULICO - FASE1: PIANTA SCAVI E SEZIONI
IN1712EI2PZIN5600002A	SOTTOATTRAVERSAMENTO COLLETTORE IDRAULICO - FASE 2: INFISIONE MANUFATTI
IN1712EI2PZIN5600003A	SOTTOATTRAVERSAMENTO COLLETTORE IDRAULICO - CARPENTERIA FASE DEFINITIVA
IN1712EI2BZIN5600001A	ARMATURA MANUFATTO DI SPINTA - TAV. 1
IN1712EI2BZIN5600002A	ARMATURA MANUFATTO DI SPINTA - TAV. 2
IN1712EI2CLIN5600001A	RELAZIONE DI CALCOLO

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
Relazione tecnica generale e idraulica	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E12 RO IN 56 0 0 001	Rev. A	Foglio 7 di 19



Figura 2 – Immagine satellitare dell'area di interesse, In verde la linea di progetto, in ciano il reticolo idrico (Arpa Veneto/grafo idrografia)

L'opera è risultata accessibile unicamente a monte dell'attraversamento esistente.

Secondo le informazioni fornite dal consorzio di Bonfica APV lo scolo Reguia a Nord e a Sud della linea storica risulta intubato in una condotta sotterranea diametro cm 100 mentre nel punto interferente lo scolo si manifesta per la presenza di un sottopasso ferroviario realizzato in cotto con volto a tutto sesto avente un'apertura larga m 3,00 e alta m 3,00. come illustrato nelle seguenti Figura 3 e Figura 4.

Verso valle la roggia Reguia, secondo quanto riportato nel reticolo idrografico di Arpa Veneto (Figura 4), dovrebbe proseguire intubata nel campo in affiancamento all'impianto di depurazione esistente per poi tornare visibile in corrispondenza della viabilità a sud dell'impianto di depurazione, dove si presenta come un manufatto scatolare come illustrato in Figura 5.

L'effettivo profilo planoaltimetrico della roggia Reguia esistente, sia a monte che a valle dell'interferenza con la linea ferroviaria dovrà essere rilevato in fase di cantiere per poter ricucire in modo corretto il reticolo.

<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 E12 RO IN 56 0 0 001</p>	<p>Rev. A</p>	<p>Foglio 8 di 19</p>

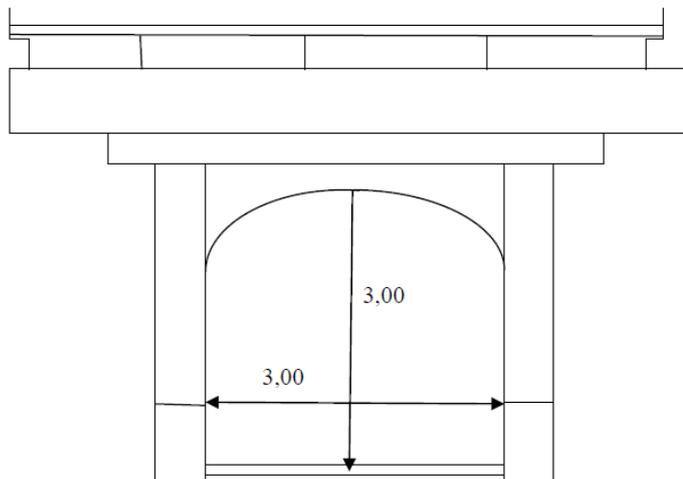


Figura 3 – Sottopasso ferroviario esistente realizzato in cotto con volto a tutto sesto – immagine fornita dal consorzio APV



Figura 4 – Vista da monte del sottopasso ferroviario esistente.



Figura 5 – Roggia Reguia a valle della viabilità posta tra l'impianto di depurazione e la fabbrica esistenti.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
Relazione tecnica generale e idraulica	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E12 RO IN 56 0 0 001	Rev. A	Foglio 10 di 19

4 DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

L'intervento in progetto prevede la realizzazione di un tombino doppio circolare Ø2600 per la risoluzione dell'interferenza con la linea ferroviaria di progetto. L'opera, con tracciato perpendicolare alla linea, è ubicata in corrispondenza della pk 31+633,65.

Il tombino doppio circolare Ø2600, che permette di sottopassare la L.S., la linea AV/AC e lo stradello lato B.P. della linea AV/AC ha sviluppo pari a circa 49.50 m, la pendenza longitudinale pari allo 0.2% viene realizzata tramite un massetto di pendenza di altezza massima pari a 0.30 m interno ai due circolari. L'opera verrà realizzata mediante la tecnica del microtunneling.

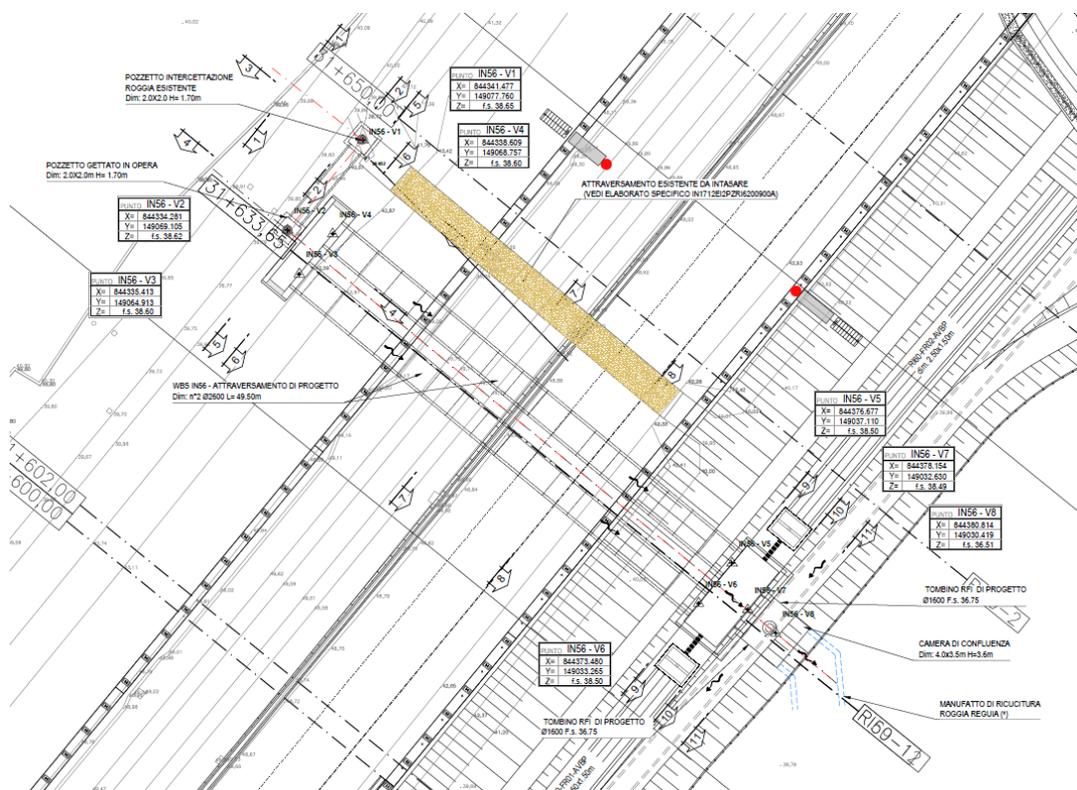


Figura 6 – Planimetria di progetto

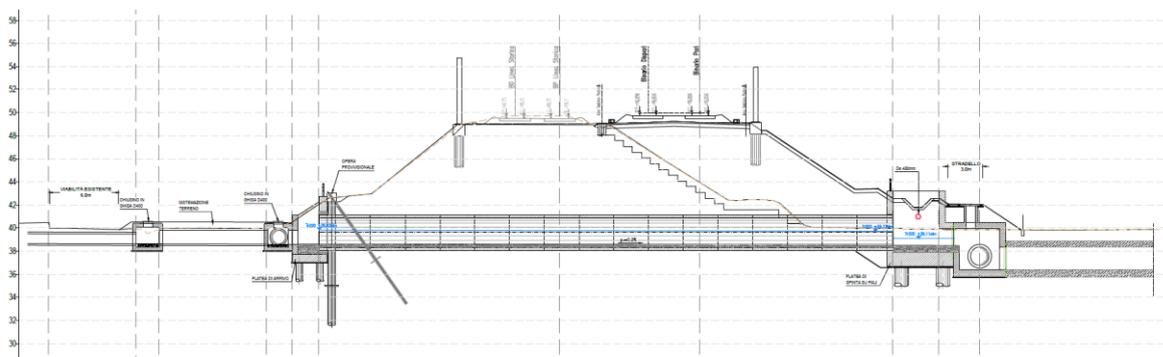


Figura 7 – Profilo di progetto del tombino IN56.

<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 E12 RO IN 56 0 0 001</p>	<p>Rev. A</p>	<p>Foglio 11 di 19</p>

A monte si prevede la realizzazione di un pozzetto di intercettazione della roggia Reguia esistente che, tramite un collettore in cls Ø1200, sarà convogliata alla camera di ingresso del doppio microtunneling.

A valle si prevede la realizzazione di una camera di dimensioni in pianta 4.00x9.40 m e altezza totale pari a 5.30 m a partire dalla camera di spinta del microtunneling. In considerazione delle azioni agenti in fase di spinta, la struttura di spinta è fondata su 16 pali di diametro 1,20m. Tale camera è collegata a una camera di confluenza di dimensioni 4.00x3.50 m e altezza pari a 3.60 m tra: la portata convogliata dal microtunneling, il collettore RFI passante e il collettore di collegamento al reticolo esistente a valle.

Le tubazioni esistenti a monte e a valle del tombino dovranno essere rilevate in dettaglio in fase di cantiere e ripristinate compatibilmente con il tracciato di progetto assicurandone il corretto funzionamento idraulico.

Il collettore/fosso RFI esistente lato b.p. della L.S. viene ripristinato in PE come un collettore in cls Ø1600 con pendenza pari allo 0.2% posto sotto lo stradello ferroviario di progetto. Per i dettagli si faccia riferimento all'elaborato IN1712EI2ROIN5800001.

Di seguito si riportano le sezioni tipo dei diversi tratti.

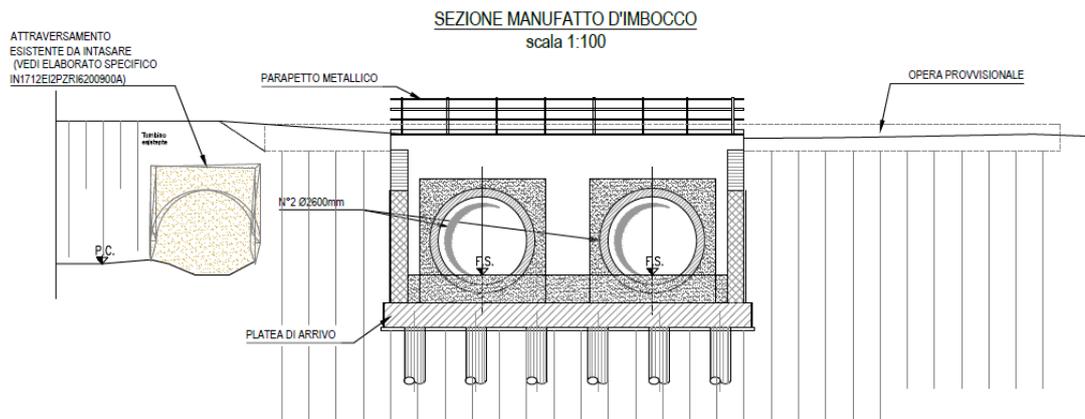


Figura 8 – Sezione del manufatto di imbocco

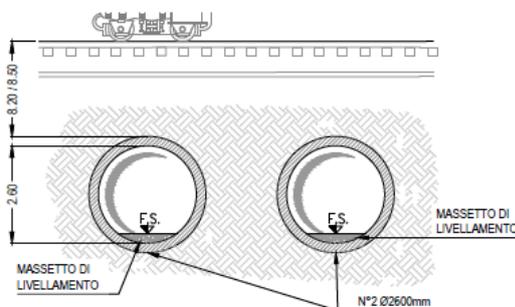


Figura 9 – Sezione tipo attraversamento della linea

<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 E12 RO IN 56 0 0 001</p>	<p>Rev. A</p>	<p>Foglio 12 di 19</p>

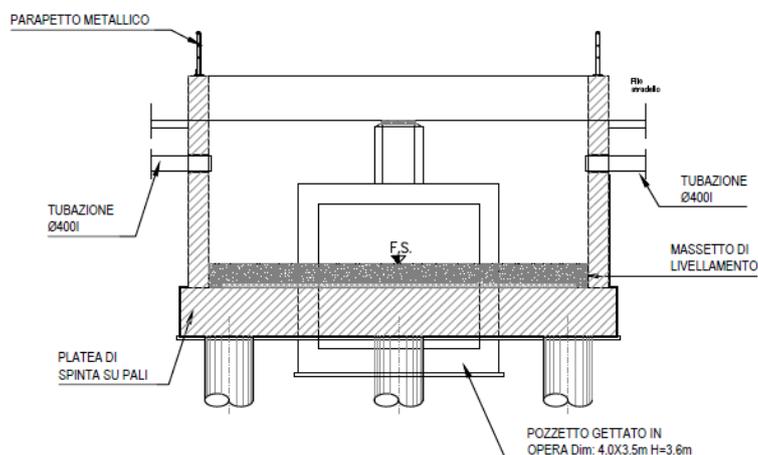


Figura 10 – Sezione trasversale manufatto di sbocco

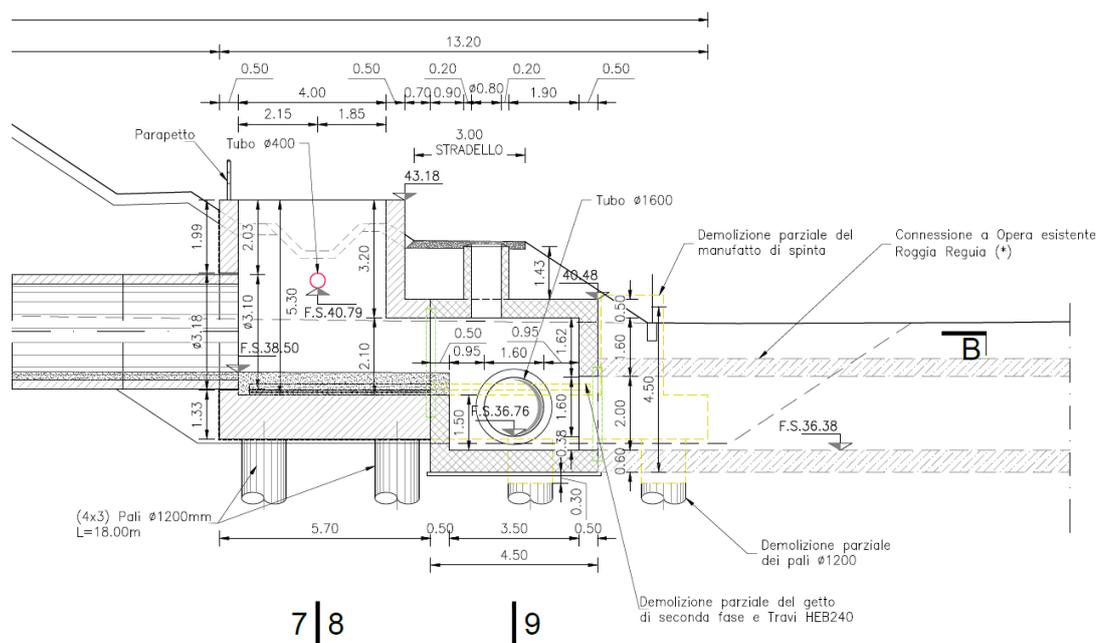


Figura 11 – Sezione longitudinale manufatto di sbocco

L'opera verrà realizzata secondo le seguenti fasi costruttive, descritte anche negli elaborati grafici di progetto:

- realizzazione dei manufatti di spinta e di arrivo, previo scavo di circa 2/2,5 m al contorno;
- installazione delle apparecchiature di spinta;
- realizzazione doppio microtunneling DN2600 mediante scavo in avanzamento e infissione dei conci prefabbricati di circa 3m;
- demolizione del muro reggispinta;
- realizzazione opere di completamento del sottoattraversamento, costituite dai muri di imbocco e sbocco e dalle opere di ricucitura idraulica lato monte e lato valle;

Per le verifiche strutturali si rimanda alla relazione di calcolo specifica.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione tecnica generale e idraulica	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E12 RO IN 56 0 0 001	Rev. A	Foglio 13 di 19

5 VERIFICHE IDRAULICHE

5.1 Portata di progetto

In accordo con il manuale di progettazione Italferr, le verifiche idrauliche sono state condotte in relazione alla portata duecentennale, pari a 10.86 mc/s. Per la stima di tale portata si faccia riferimento all'elaborato IN1710EI2RHID0000002 - Relazione idrologica e idraulica degli attraversamenti secondari.

5.2 Base geometrica

Il rilievo celerimetrico di dettaglio dell'asta principale è stato effettuato unicamente a monte dell'attraversamento esistente, il lato di valle non è risultato accessibile. Successivi sopralluoghi hanno messo in evidenza la presenza del collettore RFI parallelo alla linea.

5.3 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 esaminato è stato quindi considerato un coefficiente di Strickler, pari a 67 m^{1/3}s⁻¹ per i canali in calcestruzzo, 40 m^{1/3}s⁻¹ per gli alvei in terra e 50 m^{1/3}s⁻¹ per la sistemazione in materassi reno.

5.4 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.

La verifica delle opere di progetto riguarda il manufatto di attraversamento di progetto della linea ferroviaria IN56 e la camera di valle. Il collettore RFI parallelo alla linea viene ripristinato con il massimo diametro rilevato pari a Ø1600.

Si riportano di seguito le caratteristiche delle opere, le relative scale delle portate in forma di grafico e i valori di dimensionamento per gli elementi di progetto. 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 E12 RO IN 56 0 0 001 Rev. A Foglio 14 di 19

- **Attraversamento di progetto della L.S. e AV/AC**

La verifica è stata condotta considerando la portata 200-ennale di progetto equamente distribuita tra i due collettori Ø2600. Per ognuno dei due collettori è stata quindi assunta una portata pari a 5.43 m³/s.

Tabella 1 –Caratteristiche geometriche dell'attraversamento di progetto

Raggio interno	R	1.3000	m
Altezza massima	H	2.6000	m
Area pieno riempimento	A	5.309	m ²
Coeff. Strickler	Ks	67	m ^{-1/3} s ⁻¹
Pendenza massetto	i	0.002	m/m

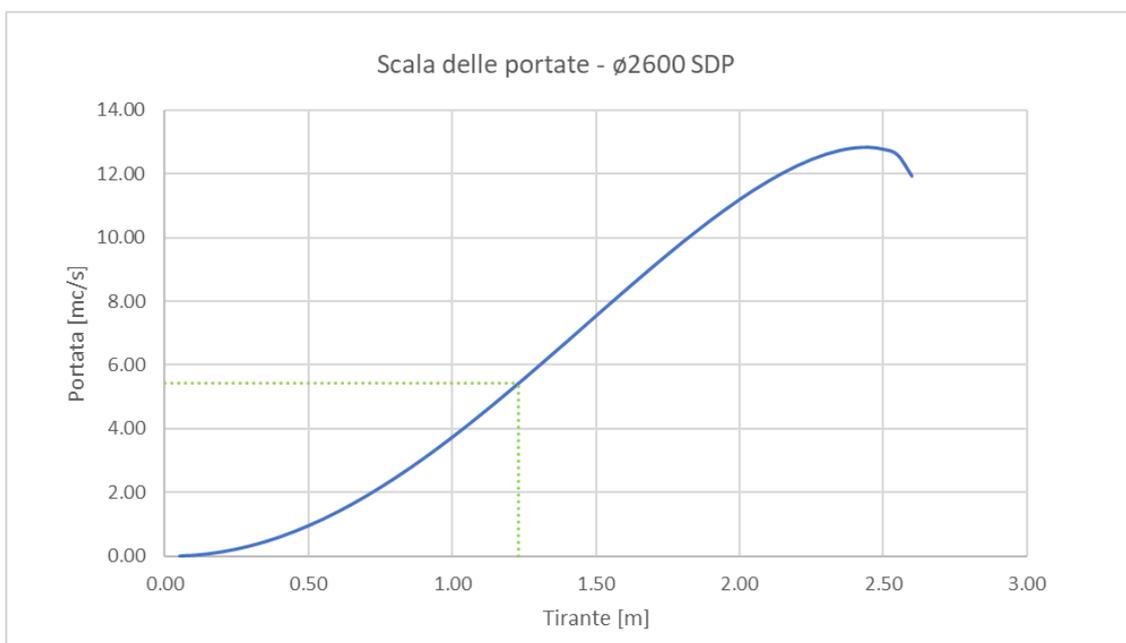


Figura 12– Scala delle portate del collettore ø2600 di progetto

Nella seguente tabella si riportano i valori di altezza del pelo libero, della velocità e del riempimento per la portata 200-ennale di progetto considerando l'altezza massima del massetto di pendenza pari a 0.30 m. Il rapporto di riempimento risulta pari al 53% compatibile quindi con il MdP.

Tabella 2 – Roggia Reguia – Verifica attraversamento di progetto

Altezza pelo libero (m)	Portata (m ³ /s)	Velocità (m/s)	H/Hmax
1.23	5.43	2.20	0.53

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione tecnica generale e idraulica	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E12 RO IN 56 0 0 001	Rev. A	Foglio 15 di 19

- **Camera di valle**

La verifica è stata condotta considerando la portata 200-ennale di progetto e una camera di arrivo dei due microtunneling con sezione di dimensioni 9.40x2.10 m e pendenza dello 0.2%.

Tabella 3 –Caratteristiche geometriche della camera di valle di progetto

Pendenza Canale	i	0.002	m/m
Base Maggiore	B	9.40	m
Altezza Max	H	2.10	m
Coeff strickler	Ks	67.00	$m^{-1/3}s^{-1}$

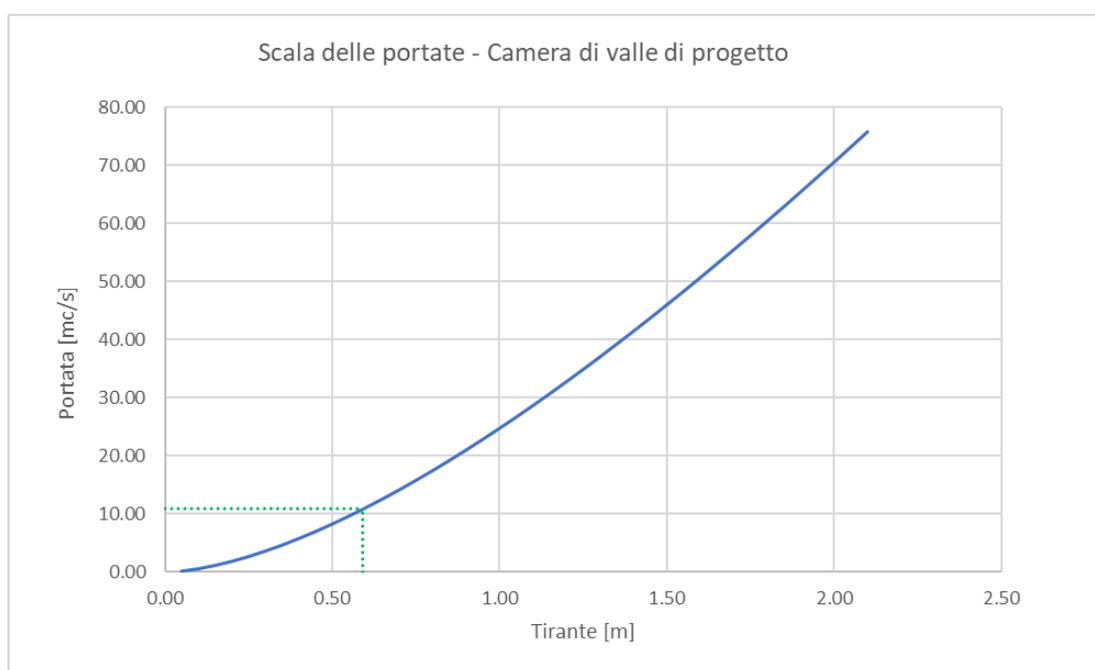


Figura 13– Scala delle portate della camera di valle di progetto

Nella seguente tabella si riportano i valori di altezza del pelo libero, della velocità e del riempimento per la portata 200-ennale di progetto. Il rapporto di riempimento risulta pari al 28%

Tabella 4 –Verifica della camera di valle di progetto

Altezza pelo libero (m)	Portata (m³/s)	Velocità (m/s)	H/Hmax
0.59	10.86	1.95	0.28

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione tecnica generale e idraulica	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E12 RO IN 56 0 0 001	Rev. A	Foglio 16 di 19

6 OPERE PROVVISORIALI

Poiché le opere in progetto non interessano la posizione dell'alveo esistente la costruzione delle opere non necessita di deviazioni provvisorie dello stesso.

Le lavorazioni dovranno essere svolte durante la stagione non irrigua e in accordo con il Consorzio ApV. Per la realizzazione dei tratti di imbocco dovranno essere poste in opera delle ture provvisorie per parzializzare il corso d'acqua e consentire la realizzazione dei nuovi manufatti.

Il riempimento della sezione esistente dismessa avverrà 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. Vista la contenuta altezza di scavo e le aree disponibili non sono previste opere provvisoriali.

L'attraversamento esistente della linea verrà intasato come da elaborato IN1712E12PZRI6200900.

7 CONCLUSIONI

L'intervento di sistemazione del fosso 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.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione tecnica generale e idraulica	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E12 RO IN 56 0 0 001	Rev. A	Foglio 17 di 19

ALLEGATO A – SCALE DELLE PORTATE

Scala delle portate del tombino ferroviario SDP (considerando un singolo $\varnothing 2600$)

Altezza pelo libero (m)	Portata (m ³ /s)	Velocità (m/s)	H/Hmax
0.05	0.01	0.31	0.02
0.10	0.03	0.49	0.04
0.15	0.08	0.63	0.06
0.20	0.14	0.76	0.08
0.25	0.23	0.88	0.10
0.30	0.34	0.99	0.12
0.35	0.46	1.09	0.13
0.40	0.61	1.18	0.15
0.45	0.78	1.27	0.17
0.50	0.97	1.35	0.19
0.55	1.17	1.43	0.21
0.60	1.39	1.50	0.23
0.65	1.64	1.58	0.25
0.70	1.89	1.64	0.27
0.75	2.17	1.71	0.29
0.80	2.45	1.77	0.31
0.85	2.76	1.83	0.33
0.90	3.07	1.88	0.35
0.95	3.40	1.94	0.37
1.00	3.74	1.99	0.38
1.05	4.09	2.04	0.40
1.10	4.45	2.08	0.42
1.15	4.82	2.13	0.44
1.20	5.20	2.17	0.46
1.25	5.58	2.21	0.48
1.30	5.97	2.25	0.50
1.35	6.36	2.28	0.52
1.40	6.75	2.32	0.54
1.45	7.15	2.35	0.56
1.50	7.55	2.38	0.58
1.55	7.94	2.41	0.60
1.60	8.33	2.43	0.62

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione tecnica generale e idraulica	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E12 RO IN 56 0 0 001	Rev. A	Foglio 18 di 19

Scala delle portate della camera di valle di progetto

Altezza pelo libero (m)	Portata (m ³ /s)	Velocità (m/s)	H/Hmax
0.05	0.19	0.40	0.02
0.10	0.60	0.64	0.05
0.15	1.17	0.83	0.07
0.20	1.87	1.00	0.10
0.25	2.70	1.15	0.12
0.30	3.63	1.29	0.14
0.35	4.67	1.42	0.17
0.40	5.79	1.54	0.19
0.45	7.00	1.66	0.21
0.50	8.29	1.76	0.24
0.55	9.66	1.87	0.26
0.60	11.10	1.97	0.29
0.65	12.60	2.06	0.31
0.70	14.17	2.15	0.33
0.75	15.80	2.24	0.36
0.80	17.49	2.33	0.38
0.85	19.23	2.41	0.40
0.90	21.02	2.49	0.43
0.95	22.87	2.56	0.45
1.00	24.77	2.63	0.48
1.05	26.71	2.71	0.50
1.10	28.70	2.78	0.52
1.15	30.73	2.84	0.55
1.20	32.80	2.91	0.57
1.25	34.91	2.97	0.60
1.300	37.06	3.03	0.62
1.350	39.25	3.09	0.64
1.400	41.47	3.15	0.67
1.450	43.73	3.21	0.69
1.500	46.03	3.26	0.71
1.550	48.35	3.32	0.74
1.600	50.71	3.37	0.76
1.650	53.10	3.42	0.79
1.700	55.52	3.47	0.81
1.750	57.96	3.52	0.83
1.800	60.44	3.57	0.86
1.850	62.94	3.62	0.88
1.900	65.47	3.67	0.90
1.950	68.02	3.71	0.93
2.000	70.60	3.76	0.95
2.050	73.20	3.80	0.98
2.100	75.82	3.84	1.00
1.600	50.71	3.37	0.76
1.650	53.10	3.42	0.79
1.700	55.52	3.47	0.81
1.750	57.96	3.52	0.83
1.800	60.44	3.57	0.86

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione tecnica generale e idraulica	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E12 RO IN 56 0 0 001	Rev. A	Foglio 19 di 19

Altezza pelo libero (m)	Portata (m ³ /s)	Velocità (m/s)	H/Hmax
1.850	62.94	3.62	0.88
1.900	65.47	3.67	0.90
1.950	68.02	3.71	0.93
2.000	70.60	3.76	0.95
2.050	73.20	3.80	0.98
2.100	75.82	3.84	1.00