

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 Ø2600 INTERNO ALLA PK 30+435.00
GENERALE
Relazione tecnica generale e idraulica**

GENERAL CONTRACTOR		DIRETTORE LAVORI		SCALA-
IL PROGETTISTA INTEGRATORE Ing. Giovanni MALAVENDA ALBO INGEGNERI PROV. DI MESSINA n. 4503 Data: Settembre 2022	Consorzio Iricav Due ing. Paolo Carmona Data: Settembre 2022			

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	S	0	0	0	0	1	B	-	-	-	P	-	-	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

	VISTO CONSORZIO IRICAV DUE	
	Firma	Data
	Ing. Alberto Levorato 	Settembre 2022

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	
B	MODIFICA COLLETTORE RFI	E. Giorgetti 	09/09/22	L. Alfieri 	09/09/22	P. Galvanin 	09/09/22	

CIG. 8377957CD1	CUP: J41E91000000009	File: IN1712EI2ROIN1S00001B_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 1S 0 0 001

Rev.
B

Foglio
2 di 19

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione tecnica generale e idraulica	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RO IN 1S 0 0 001	Rev. B	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.....	9
5	VERIFICHE IDRAULICHE	12
5.1	Portata di progetto	12
5.2	Base geometrica.....	12
5.3	Scabrezze.....	12
5.4	Verifiche in moto uniforme.....	12
6	OPERE PROVVISORIALI	16
7	CONCLUSIONI.....	16
	ALLEGATO A – SCALE DELLE PORTATE	17

GENERAL CONTRACTOR  IFICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
Relazione tecnica generale e idraulica	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RO IN 1S 0 0 001	Rev. B	Foglio 4 di 19

1 PREMESSA

La presente relazione descrive le opere previste per risolvere l'interferenza scolo consorziale 003.011 con la Linea AV-AC Torino – Venezia, Tratta VERONA – PADOVA, Lotto funzionale Verona – Bivio Vicenza, alla pk 30+435 all'interno del comune di Lonigo (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 nel tratto in rilevato RI55 - Rilevato ferroviario da pk 30+409,60 a pk 30+640,00, prevede il sottoattraversamento della linea mediante un tombino 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.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione tecnica generale e idraulica	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RO IN 1S 0 0 001	Rev. B	Foglio 5 di 19

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 (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 definizione 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

IN1712EI2EEIN1S00001A	ELENCO ELABORATI
IN1712EI2ROIN1S00001A	RELAZIONE TECNICA GENERALE E IDRAULICA
IN1712EI2ROIN1S00002A	RELAZIONE DI CONFRONTO PD/PE
IN1712EI2PZIN1S06001A	PLANIMETRIA STATO DI FATTO E PROGETTO CON SEZIONI TIPO
IN1712EI2PZIN1S06002A	PROFILO E SEZIONI DI PROGETTO
IN1712EI2PZIN1S00001A	SOTTOATTRAVERSAMENTO COLLETTORE IDRAULICO - FASE1: PIANTA SCAVI E SEZIONI
IN1712EI2PZIN1S00002A	SOTTOATTRAVERSAMENTO COLLETTORE IDRAULICO - FASE 2: INFISSIONE MANUFATTI
IN1712EI2PZIN1S00003A	SOTTOATTRAVERSAMENTO COLLETTORE IDRAULICO - CARPENTERIA FASE DEFINITIVA
IN1712EI2BZIN1S00001A	ARMATURA MANUFATTO DI SPINTA - TAV. 1
IN1712EI2BZIN1S00002A	ARMATURA MANUFATTO DI SPINTA - TAV. 2
IN1712EI2CLIN1S00001A	RELAZIONE DI CALCOLO

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
Relazione tecnica generale e idraulica	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RO IN 1S 0 0 001	Rev. B	Foglio 6 di 19

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 è presente lo scolo consorziale 003.011 parallelo a via Dovaro confluyente a Sud della ferrovia TO-VE in un manufatto a bocca aperta di raccordo per le tubazioni ferroviarie di guardia. All'interno di detto manufatto sono presenti due tubi circolari $\varnothing 1600$ per lo sgrondo di acque intercettate ai lati del rilevato ferroviario della linea storica e il tubo consorziale $\varnothing 80$ cm sottopassante la ferrovia. Lo scolo ha una fondamentale funzione di sgrondo per un'area agricola e industriale chiusa tra l'autostrada, statale e ferrovia.

Il collettore RFI $\varnothing 1600$ passante è parte del sistema di smaltimento della linea storica e si sviluppa tra le pk 28+700 e 32+700 in parte come collettore in parte come fosso aperto, il recapito finale è rappresentato dallo Scolo Ciron alla pk 28+700. Per la descrizione e la soluzione di progetto di dettaglio si faccia riferimento all'elaborato IN1712EI2ROIN5800001 e alla WBS RI55.

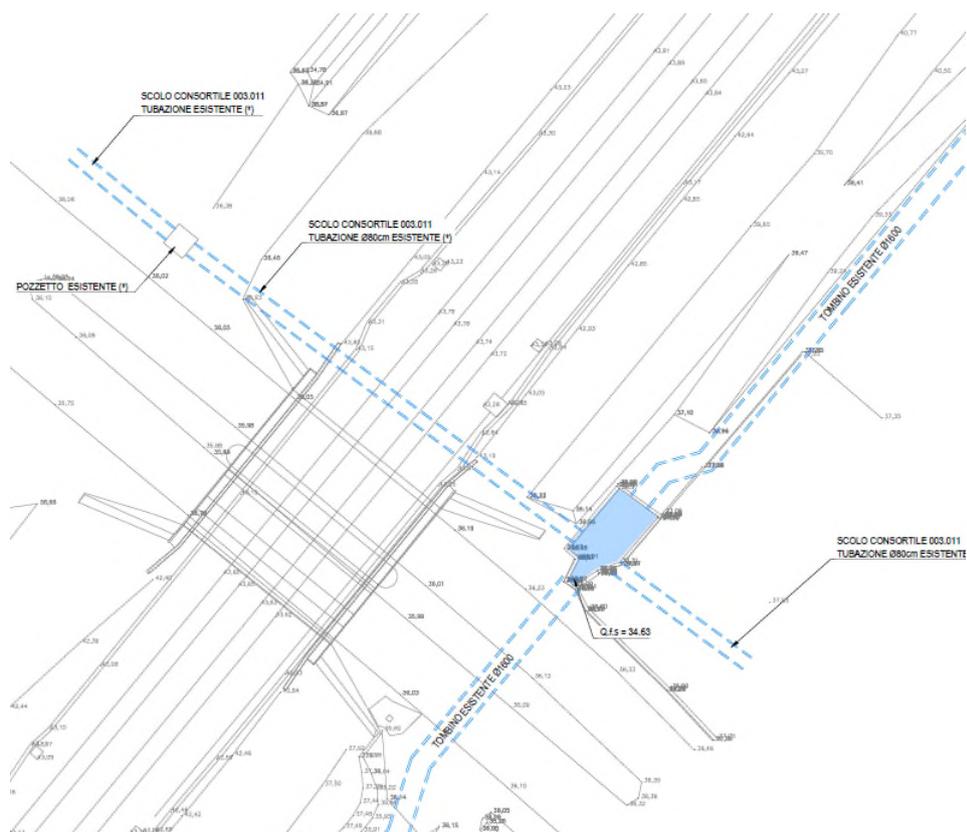


Figura 1 – Planimetria dello stato di fatto

GENERAL CONTRACTOR  ITICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
Relazione tecnica generale e idraulica	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RO IN 1S 0 0 001	Rev. B	Foglio 7 di 19



Figura 2 – Immagine satellitare dell'area di interesse, In verde la linea di progetto, in ciano il reticolo idrico (prov. Vicenza/grafico idrografia)

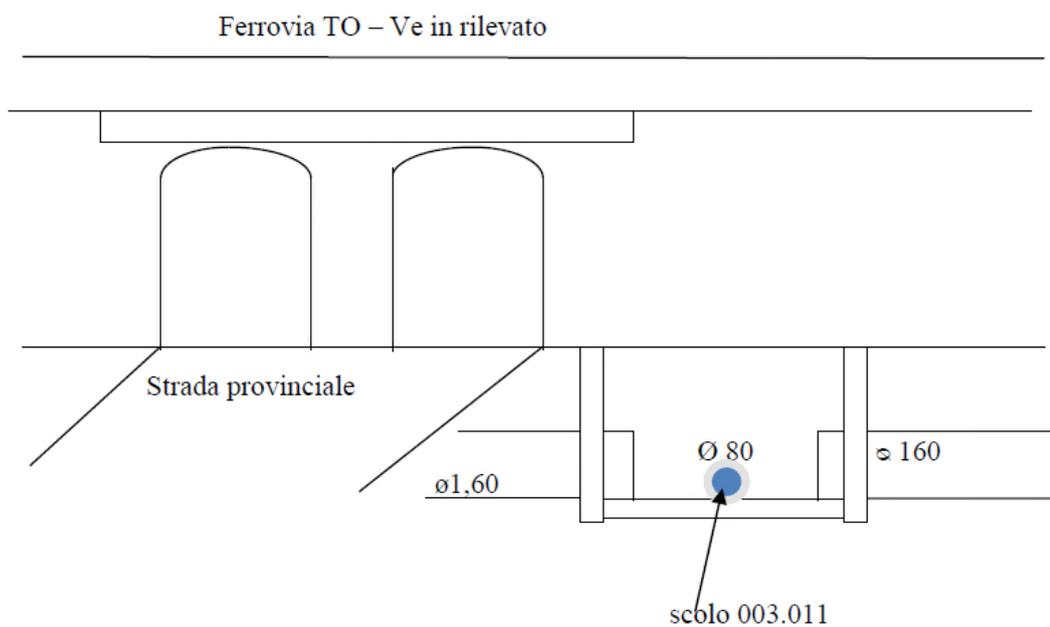


Figura 3 – Schema manufatto di valle esistente – immagine fornita dal consorzio APV

GENERAL CONTRACTOR  IFICAV2	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
Relazione tecnica generale e idraulica	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RO IN 1S 0 0 001	Rev. B	Foglio 8 di 19

L'unica opera parzialmente accessibile in sede di rilievo è risultato essere il manufatto di confluenza a sud della linea ferroviaria. L'effettivo profilo planoaltimetrico dello scolo consortile 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.

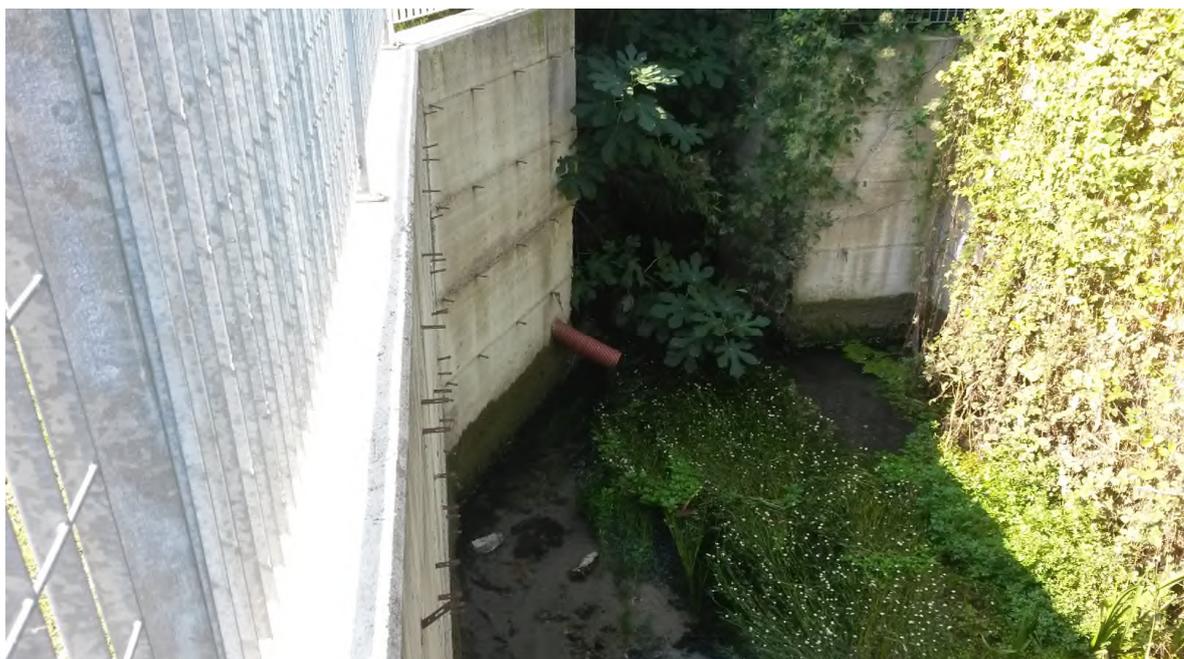


Figura 4 – Manufatto di valle esistente – vista verso valle



Figura 5 – Manufatto di valle esistente – collettore $\varnothing 1600$ in ingresso da monte

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione tecnica generale e idraulica	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RO IN 1S 0 0 001	Rev. B	Foglio 10 di 19

A monte si prevede la realizzazione di un pozzetto di intercettazione del collettore consortile esistente che, tramite un collettore in cls Ø1000, sarà convogliata alla camera di ingresso del microtunneling di dimensioni in pianta pari a 6.20x2.65 m e altezza pari a 3.20 m.

A valle si prevede la realizzazione di una camera di dimensioni in pianta 5.20x3.00 m e altezza pari a 2.80 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 8 pali di diametro 1,20m e lunghezza 18m. Tale camera è collegata a un pozzetto di confluenza di dimensioni 2.00x3.00 m e altezza pari a 2.10 m tra: la portata convogliata dal microtunneling, il collettore RFI passante e il collettore di collegamento al reticolo esistente a valle.

In relazione alle altezze di scavo e alle condizioni al contorno, si prevede l'esecuzione di una paratia di pali per la realizzazione dei muri di imbocco e di una berlinese di micropali per la realizzazione del muro di spinta-opera di sbocco. Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati specifici.

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 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. In uscita dalla camera di confluenza il collettore in cls ø 1600 viene sostituito da 2 collettori DN930 in HDPE corrugato per garantire l'attraversamento in corrispondenza del prolungamento del sottovia SL10. Per i dettagli si faccia riferimento all'elaborato IN1712EI2ROIN5800001.

Di seguito si riportano le sezioni tipo dei diversi tratti.

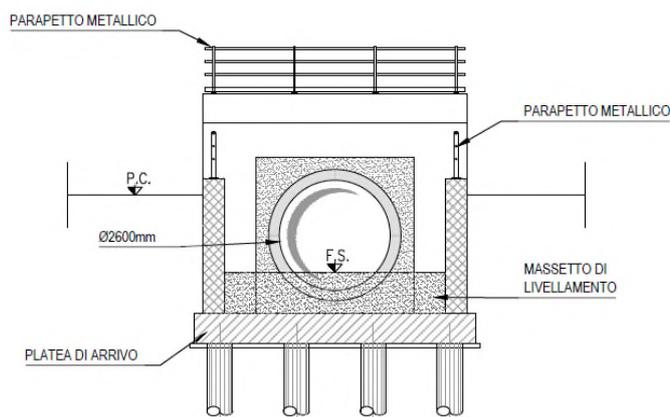


Figura 8 – Sezione del manufatto di imbocco

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>ITICAV2</p>		<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>			
<p>Relazione tecnica generale e idraulica</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica Documento EI2 RO IN 1S 0 0 001</p>	<p>Rev. B</p>	<p>Foglio 11 di 19</p>

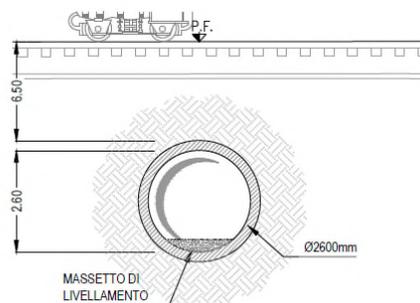


Figura 9 – Sezione tipo attraversamento della linea

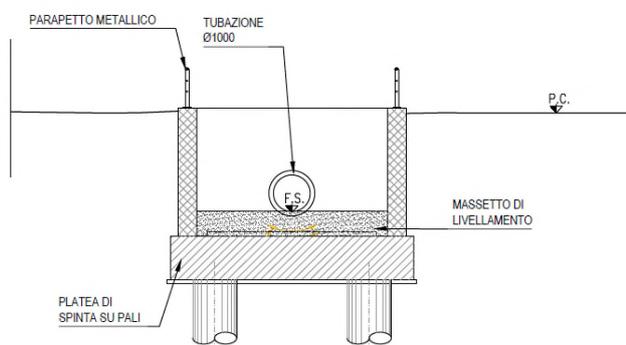


Figura 10 – Sezione trasversale manufatto di sbocco

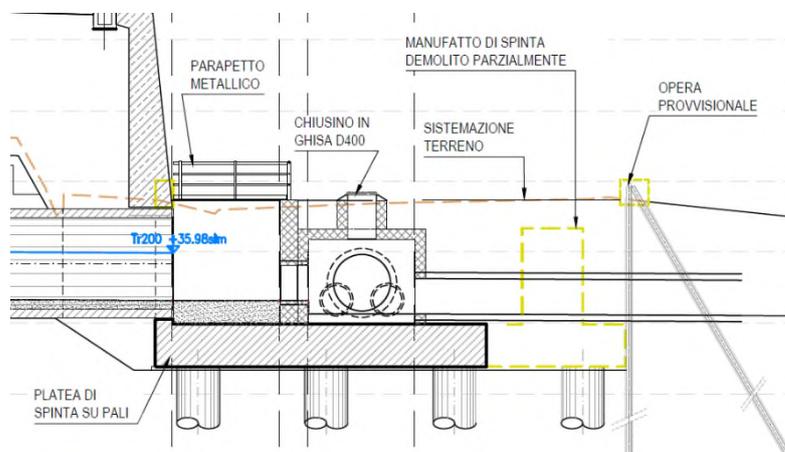


Figura 11 – Sezione longitudinale manufatto di sbocco e pozzetto di confluenza

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 tramite opere provvisionali;
- installazione delle apparecchiature di spinta;
- realizzazione microtunneling DN2600 mediante scavo in avanzamento e infissione dei conci prefabbricati di circa 3m;
- demolizione del muro reggispianta;
- 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 EI2 RO IN 1S 0 0 001	Rev. B	Foglio 12 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 10.01 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

Durante il rilievo celerimetrico di dettaglio dell'asta principale è risultato accessibile solo il manufatto di confluenza di valle. Le quote di progetto sono quindi state ricostruite a partire dalla quota battuta in corrispondenza di tale camera pari a 34.63 m s.l.m.

Successivi sopralluoghi assieme alle informazioni fornite dal consorzio SPV 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 le opere in calcestruzzo.

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 riguarda: il ϕ 800 esistente, il manufatto di attraversamento di progetto della linea ferroviaria IN1S e il collettore ϕ 1000 di collegamento al reticolo esistente di progetto.

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  ITICAV2	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
Relazione tecnica generale e idraulica	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RO IN 1S 0 0 001	Rev. B	Foglio 13 di 19

- **Collettore $\phi 800$ -SDF**

La verifica è stata condotta considerando una pendenza minima dello 0.2% per il collettore esistente.

Tabella 1 –Caratteristiche geometriche dell'attraversamento di progetto

Raggio interno	R	0.40	m
Altezza massima	H	0.80	m
Area pieno riempimento	A	0.503	m ²
Coeff. Strickler	Ks	67	m ^{-1/3} s ⁻¹
Pendenza	i	0.002	m/m

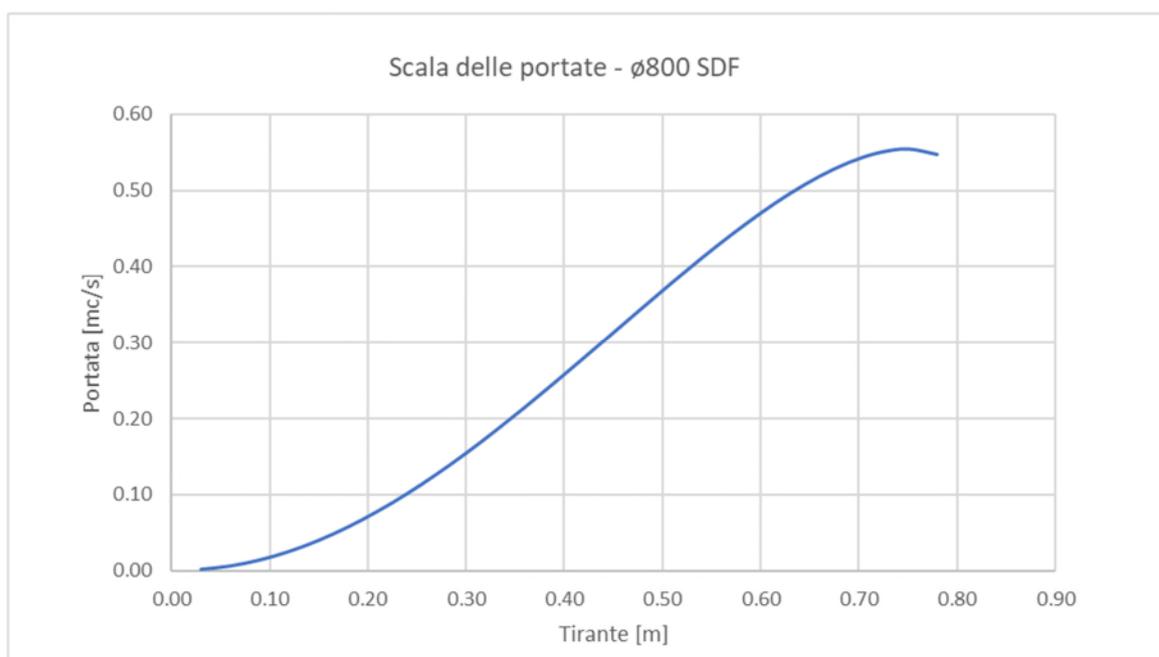


Figura 12– Scala delle portate del collettore $\phi 800$ esistente

La portata massima transitante nel collettore esistente risulta pari a 0.55 m³/s. L'opera allo stato attuale non risulta quindi compatibile con la portata 200-ennale di progetto.

GENERAL CONTRACTOR  IFICAV2	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
Relazione tecnica generale e idraulica	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RO IN 1S 0 0 001	Rev. B	Foglio 14 di 19

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

Tabella 2 –Caratteristiche geometriche dell'attraversamento di progetto

Raggio interno	R	1.30	m
Altezza massima	H	2.60	m
Area pieno riempimento	A	5.309	m ²
Coeff. Strickler	Ks	67	m ^{-1/3} s ⁻¹
Pendenza massetto	i	0.005	m/m

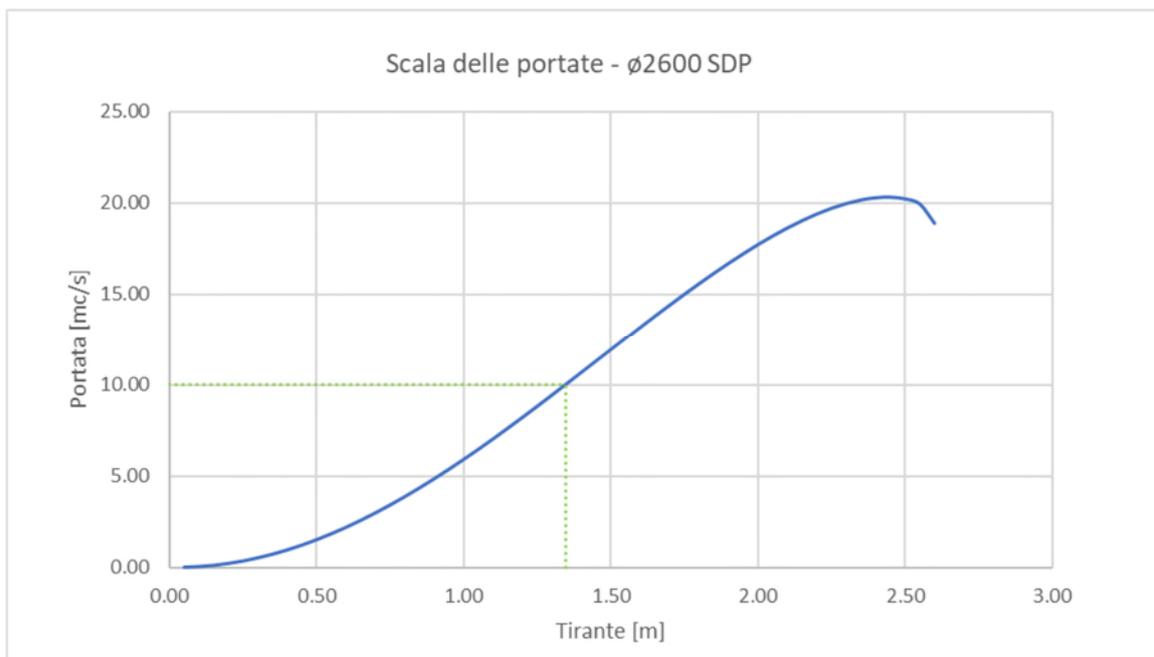


Figura 13– Scala delle portate del collettore ø2600 di progetto

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 0.43 m. Il rapporto di riempimento risulta pari al 62% compatibile quindi con il MdP.

Tabella 3 –Verifica attraversamento di progetto

Altezza pelo libero (m)	Portata (m ³ /s)	Velocità (m/s)	H/Hmax
1.35	10.01	3.61	0.62

GENERAL CONTRACTOR  IFICAV2	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
Relazione tecnica generale e idraulica	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RO IN 1S 0 0 001	Rev. B	Foglio 15 di 19

- **Collettore $\phi 1000$ -SDP**

La verifica è stata condotta considerando una pendenza minima dello 0.2% per il collettore di collegamento al reticolo esistente e considerando la portata massima convogliabile allo stato di fatto pari a 0.55 m³/s.

Tabella 4 –Caratteristiche geometriche dell'attraversamento di progetto

Raggio interno	R	0.50	m
Altezza massima	H	1.00	m
Area pieno riempimento	A	0.785	m ²
Coeff. Strickler	Ks	67	m ^{-1/3} s ⁻¹
Pendenza massetto	i	0.002	m/m

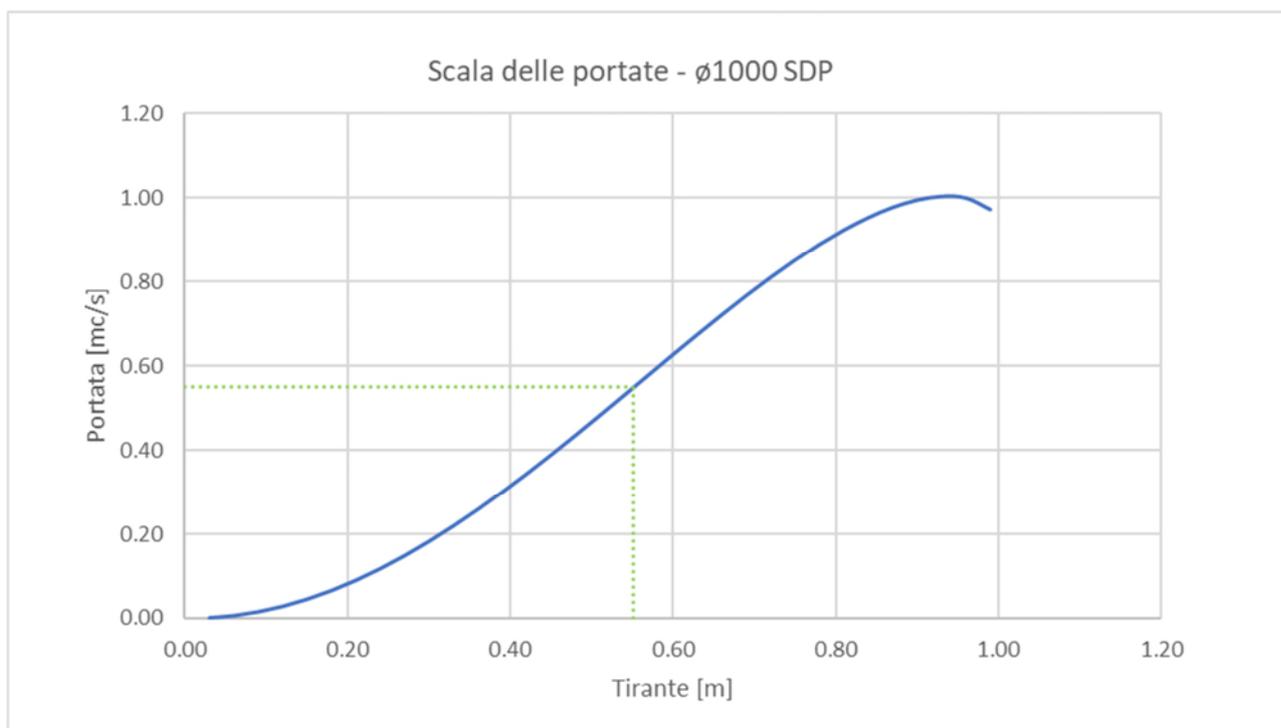


Figura 14– Scala delle portate del collettore $\phi 1000$ di progetto

Nella seguente tabella si riportano i valori di altezza del pelo libero, della velocità e del riempimento per la portata di stato di fatto.

Tabella 5 –Verifica collettore $\phi 1000$ di progetto

Altezza pelo libero (m)	Portata (m ³ /s)	Velocità (m/s)	H/Hmax
0.55	0.55	1.24	0.55

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione tecnica generale e idraulica	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RO IN 1S 0 0 001	Rev. B	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 provvisorie.

7 CONCLUSIONI

L'intervento di sistemazione del collettore consortile risulta "idraulicamente compatibile", I tiranti che si instaurano all'interno del tombino risultano compatibili con la geometria delle opere di progetto e i gradi di riempimento massimi (70% per il tombino) 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 EI2 RO IN 1S 0 0 001	Rev. B	Foglio 17 di 19

ALLEGATO A – SCALE DELLE PORTATE

Scala delle portate del collettore ø800 - SDF

Altezza pelo libero (m)	Portata (m ³ /s)	Velocità (m/s)	H/Hmax
0.03	0.00	0.22	0.04
0.06	0.01	0.34	0.08
0.09	0.01	0.44	0.11
0.12	0.03	0.53	0.15
0.15	0.04	0.61	0.19
0.18	0.06	0.68	0.23
0.21	0.08	0.74	0.26
0.24	0.10	0.80	0.30
0.27	0.13	0.85	0.34
0.30	0.15	0.90	0.38
0.33	0.18	0.94	0.41
0.36	0.21	0.98	0.45
0.39	0.25	1.01	0.49
0.42	0.28	1.05	0.53
0.45	0.31	1.07	0.56
0.48	0.35	1.10	0.60
0.51	0.38	1.12	0.64
0.54	0.41	1.14	0.68
0.57	0.44	1.15	0.71
0.60	0.47	1.16	0.75
0.63	0.50	1.17	0.79
0.66	0.52	1.17	0.83
0.69	0.54	1.16	0.86
0.72	0.55	1.15	0.90
0.75	0.55	1.13	0.94
0.78	0.55	1.10	0.98

Scala delle portate del tombino ø2600 - SDP

Altezza pelo libero (m)	Portata (m ³ /s)	Velocità (m/s)	H/Hmax
0.05	0.01	0.49	0.02
0.10	0.05	0.77	0.04
0.15	0.12	1.00	0.06
0.20	0.23	1.21	0.08
0.25	0.36	1.39	0.10
0.30	0.53	1.56	0.12
0.35	0.73	1.72	0.13
0.40	0.97	1.87	0.15
0.45	1.23	2.00	0.17
0.50	1.53	2.14	0.19
0.55	1.85	2.26	0.21
0.60	2.20	2.38	0.23
0.65	2.59	2.49	0.25

GENERAL CONTRACTOR  IFICAV2	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
Relazione tecnica generale e idraulica	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RO IN 1S 0 0 001	Rev. B	Foglio 18 di 19

Altezza pelo libero (m)	Portata (m ³ /s)	Velocità (m/s)	H/Hmax
0.70	2.99	2.60	0.27
0.75	3.43	2.70	0.29
0.80	3.88	2.80	0.31
0.85	4.36	2.89	0.33
0.90	4.86	2.98	0.35
0.95	5.38	3.06	0.37
1.00	5.92	3.15	0.38
1.05	6.47	3.22	0.40
1.10	7.04	3.30	0.42
1.15	7.63	3.37	0.44
1.20	8.22	3.43	0.46
1.25	8.82	3.50	0.48
1.30	9.44	3.55	0.50
1.35	10.06	3.61	0.52
1.40	10.68	3.66	0.54
1.45	11.31	3.71	0.56
1.50	11.93	3.76	0.58
1.55	12.56	3.80	0.60
1.60	13.18	3.84	0.62
1.65	13.79	3.88	0.63
1.70	14.40	3.91	0.65
1.75	14.99	3.94	0.67
1.80	15.57	3.97	0.69
1.85	16.14	3.99	0.71
1.90	16.69	4.01	0.73
1.95	17.21	4.03	0.75
2.00	17.71	4.04	0.77
2.05	18.18	4.05	0.79
2.10	18.62	4.05	0.81
2.15	19.02	4.05	0.83
2.20	19.38	4.05	0.85
2.25	19.70	4.03	0.87
2.30	19.95	4.02	0.88
2.35	20.15	3.99	0.90
2.40	20.27	3.96	0.92
2.45	20.30	3.91	0.94
2.50	20.21	3.86	0.96
2.55	19.93	3.77	0.98
2.60	18.87	3.55	1.00

Scala delle portate del collettore ø1000 - SDP

Altezza pelo libero (m)	Portata (m ³ /s)	Velocità (m/s)	H/Hmax
0.03	0.00	0.22	0.03
0.06	0.01	0.34	0.06
0.09	0.02	0.45	0.09
0.12	0.03	0.54	0.12
0.15	0.05	0.61	0.15

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Relazione tecnica generale e idraulica

Progetto
IN17Lotto
12Codifica Documento
EI2 RO IN 1S 0 0 001Rev.
BFoglio
19 di 19

Altezza pelo libero (m)	Portata (m ³ /s)	Velocità (m/s)	H/Hmax
0.18	0.07	0.69	0.18
0.21	0.09	0.75	0.21
0.24	0.12	0.81	0.24
0.27	0.15	0.87	0.27
0.30	0.18	0.92	0.30
0.33	0.22	0.97	0.33
0.36	0.26	1.02	0.36
0.39	0.30	1.06	0.39
0.42	0.34	1.10	0.42
0.45	0.39	1.13	0.45
0.48	0.44	1.17	0.48
0.51	0.48	1.20	0.51
0.54	0.53	1.23	0.54
0.57	0.58	1.25	0.57
0.60	0.63	1.28	0.60
0.63	0.68	1.30	0.63
0.66	0.72	1.31	0.66
0.69	0.77	1.33	0.69
0.72	0.81	1.34	0.72
0.75	0.85	1.35	0.75
0.78	0.89	1.35	0.78
0.81	0.92	1.36	0.81
0.84	0.95	1.35	0.84
0.87	0.98	1.35	0.87
0.90	1.00	1.34	0.90
0.93	1.00	1.32	0.93
0.96	1.00	1.29	0.96
0.99	0.97	1.24	0.99