

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 SCATOLARE 3x2 AL KM 15+548,00  
GENERALE  
Relazione tecnica generale e idraulica**

GENERAL CONTRACTOR		DIRETTORE LAVORI		SCALA -
IL PROGETTISTA INTEGRATORE	Consorzio Iricav Due 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	3	4	0	0	1	A	-	-	-	D	-	-	-

	VISTO CONSORZIO IRICAV DUE	
	Firma Luca RANDOLFI	Data Ottobre 2021

Progettazione:

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	IL PROGETTISTA
A	EMISSIONE	Rocca 	10/2021	Guilarte 	10/2021	Aiello 	10/2021	 Data: Ottobre 2021

CIG. 8377957CD1	CUP: J41E9100000009	File: IN1712EI2ROIN340001A_01.DOCX
		Cod. origine:



Progetto cofinanziato dalla Unione Europea

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
RELAZIONE TECNICA GENERALE E IDRAULICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO IN 34 0 0 001	Rev. A	Foglio 2 di 13

## INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	INQUADRAMENTO NORMATIVO E CRITERI PROGETTUALI .....	3
3	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....	4
4	DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO.....	4
5	DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO .....	4
6	VERIFICHE IDRAULICHE.....	5
6.1	Portata di progetto .....	5
6.2	Scabrezze .....	6
6.3	Verifiche in moto uniforme .....	6
7	CONCLUSIONI.....	13

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
RELAZIONE TECNICA GENERALE E IDRAULICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO IN 34 0 0 001	Rev. A	Foglio 3 di 13

## 1 PREMESSA

La presente relazione descrive le opere previste per dare continuità al fosso senza autorità competente che interferisce alla pk 15+548 con la Linea AV-AC Torino – Venezia, Tratta VERONA – PADOVA, Lotto funzionale Verona – Bivio Vicenza, all'interno del comune di Belfiore (VR).

Il progetto per la realizzazione della linea ferroviaria, che nel tratto in questione risulta essere all'interno del tratto in rilevato RI25, prevede il sotto-attraversamento della linea mediante un tombino costituito da uno scatolare 3x2, corredato da strutture di imbocco e sbocco e relative ricuciture al reticolo idrografico esistente.

Lo studio ha dimostrato la compatibilità idraulica dell'intervento.

## 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.

I criteri adottati nel dimensionamento idraulico delle opere tengono conto delle norme di attuazione del PAI.

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 duecentennale, in accordo a quanto prescritto dal Manuale di Progettazione RFI (Parte II Sezione 3 Par. 3.7.2.1.4).

Per la definizione della portata di progetto si rimanda alla "Relazione idrologica e idraulica attraversamenti secondari", elaborato IN1710E12RHID0000002.

Essendo lo scolo in questione un corso d'acqua secondario (bacino inferiore a 10 km<sup>2</sup>), il criterio adottato è quello di un grado di riempimento inferiore a 0.7 per i manufatti di attraversamento non in pressione, in accordo con il Manuale di Progettazione RFI (Parte II Sezione 3 par. 3.7.2.2.2).

<b>GENERAL CONTRACTOR</b> 	<b>ALTA SORVEGLIANZA</b> 				
<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE E IDRAULICA</b>	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO IN 34 0 0 001	Rev. A	Foglio 4 di 13

### 3 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Rif. [1]	IN1710EI2RHID0000002	RELAZ. IDROLOGICA E IDRAULICA ATTRAVERSAMENTI SECONDARI
Rif. [2]	IN1712EI2RIRI2504001	RELAZIONE IDRAULICA SMALTIMENTO ACQUE
Rif. [3]	IN1712EI2P8RI2504001	PLANIMETRIA IDRAULICA
Rif. [4]	IN1710EI2RBGE0000002	RELAZIONE GEOTECNICA (DA 10+050 A 21+990)
Rif. [5]	IN1710EI2LZGE0000015	PLAN. CON UBICAZIONE INDAGINI E PROFILO GEOTECNICO 4 DI 11
Rif. [6]	IN1710EI2LZGE0000016	PLAN. CON UBICAZIONE INDAGINI E PROFILO GEOTECNICO 5 DI 11

### 4 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 un fosso pubblico non demaniale con funzione di bonifica che scorre in direzione Nord intercettando l'asse del Binario Pari di progetto alla pk 15+548 (WBS RI25).

Il fosso in questione ha una lunghezza di 580.4 m, con una pendenza media dell'asta dello 0.02% e un bacino afferente di 0.110 km<sup>2</sup>. La portata di progetto relativa ad un tempo di ritorno di 200 anni è di 1.23 m<sup>3</sup>/s. Per ulteriori dettagli si rimanda all'elaborato IN1710EI2RHID0000002 "Relazione idrologica e idraulica attraversamenti secondari".

### 5 DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

L'intervento in progetto prevede la realizzazione di un tombino scatolare 3x2 per la risoluzione dell'interferenza con la linea ferroviaria di progetto. L'opera, con tracciato perpendicolare alla linea, è ubicata in corrispondenza della pk 15+548.

Il tombino permette di sottopassare la linea AV/AC e il relativo stradello di servizio carrabile lato B.P.

Per consentire all'inalveazione di sottopassare la linea AV/AC è prevista la realizzazione di strutture in c.a. gettato in opera, e a partire dall'imbocco lato nord prevedono:

- un concio di muro a U di altezza costante pari a 2.00m, con relativi timpani per il contenimento delle scarpate dell'inalveazione
- uno scatolare dim. interne 3x2m sotto il rilevato AV/AC, con spessore di ricoprimento pari a 1.66m rispetto al P.F.
- un concio di muro a U intercluso tra rilevato e stradello di servizio di altezza costante pari a 2.70m
- uno scatolare dim. interne 3x2m sotto lo stradello di servizio carrabile lato B.P. con relativo timpano per il contenimento delle scarpate dell'inalveazione. In adiacenza a tale timpano, per consentire il

<b>GENERAL CONTRACTOR</b> 	<b>ALTA SORVEGLIANZA</b> 				
<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE E IDRAULICA</b>	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO IN 34 0 0 001	Rev. A	Foglio 5 di 13

sostegno del tratto iniziale della rampa di scavalco, viene inoltre prevista una seconda fila di gabbioni, aggiuntiva rispetto alla prima fila di gabbionate previste come opere antierosione del rilevato.

Le strutture sono separate da giunti di dilatazione di spessore 2cm nei quali viene posizionato un profilo water-stop, e vengono impermeabilizzate mediante guaine bituminose.

Sulla sommità dei muri e sui cordoli dello scatolare AV/AC vengono installati dei parapetti metallici tritubo, mentre sui cordoli dello scatolare sotto la pista di servizio e relativo timpano vengono installate delle barriere H2 bordo ponte.

La pendenza longitudinale del tombino, pari allo 0.2%, viene realizzata tramite un massetto di altezza variabile, mentre la quota intradosso delle strutture rimane invariata e costante.

A monte e a valle dei manufatti, si prevede la realizzazione di brevi tratti di ricucitura al reticolo esistente:

- a nord della linea AV/AC, è previsto un breve tratto di canale in terra per il raccordo al fosso esistente, successivamente un tratto di riprofilatura dell'alveo esistente con sezione in terra di larghezza al fondo 3.00 m e sponde inclinate 1/1 per una lunghezza di circa 10 m e infine un tratto di canale trapezio di lunghezza complessiva 10.00 m con fondo da 3m e sponde inclinate 1/1, rivestito con materassi tipo Reno e taglione di fondo in gabbioni per la transizione con il canale in terra.
- a sud della linea AV/AC, è previsto un tratto di canale trapezio di lunghezza 10 m con fondo da 3m e sponde inclinate 1/1, rivestito con materassi tipo Reno e taglione di fondo in gabbioni per la transizione con il canale in terra, analogo a quello di monte. Successivamente, Successivamente, si prevede un tratto di canale in terra per il raccordo con la sezione esistente del fosso.

Per quanto riguarda il livello di falda, in base al documento Rif. [4], risulta in prossimità del piano campagna. Prima dell'esecuzione degli scavi, in considerazione della quota di falda prossima al piano campagna, si prevede l'esecuzione di un pozzetto di indagine al fine di valutare la necessità di installazione di elementi atti a garantire l'esecuzione dello scavo in sicurezza (pozzi di emungimento o pompe).

## 6 VERIFICHE IDRAULICHE

### 6.1 Portata di progetto

In accordo con il manuale di progettazione RFI, le verifiche idrauliche sono state condotte in relazione alla portata duecentennale, pari a 1.23 m<sup>3</sup>/s. Per la stima di tale portata si faccia riferimento all'elaborato IN1710EI2RHID0000002 "Relazione idrologica e idraulica degli attraversamenti secondari".

Nel tombino in oggetto scaricano le tubazioni uscenti dai manufatti di regolazione delle portate del sistema di smaltimento delle acque di piattaforma del rilevato ferroviario RI25. La portata scaricata complessiva risulta pari a 0.00655 m<sup>3</sup>/s, che corrisponde ad un incremento della portata di progetto dello 0.53%; si ritiene pertanto trascurabile ai fini della verifica idraulica del sistema di attraversamento oggetto della presente relazione.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
RELAZIONE TECNICA GENERALE E IDRAULICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO IN 34 0 0 001	Rev. A	Foglio 6 di 13

## 6.2 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  $K_s$  pari a:

- $67 \text{ m}^{1/3}\text{s}^{-1}$  per i canali in calcestruzzo
- $40 \text{ m}^{1/3}\text{s}^{-1}$  per gli alvei in terra
- $50 \text{ m}^{1/3}\text{s}^{-1}$  per la sistemazione in materassi reno.

## 6.3 Verifiche in moto uniforme

L'analisi idraulica viene eseguita mediante valutazione del deflusso della corrente a pelo libero in condizioni di moto uniforme.

Viene utilizzata la formula di Chézy:

$$Q = A \left[ \left( \frac{1}{n} \right) R^{1/6} \right] \sqrt{R * J}$$

dove:

- $Q$ =portata [ $\text{m}^3/\text{s}$ ]
- $A$ =area liquida [ $\text{m}^2$ ]
- $n$ =coefficiente di scabrezza di Manning [ $\text{m}^{-1/3}\text{s}$ ] =  $1/K_s$
- $R$ =raggio idraulico [ $\text{m}$ ]
- $J$ =pendenza longitudinale [ $\text{m}/\text{m}$ ]

I tratti tombati si ritengono verificati con riempimento inferiore al 70%, come indicato nel manuale di progettazione RFI Parte II Sezione 3 par. 3.7.2.2.2.

La verifica delle opere di progetto comprende il manufatto di attraversamento di progetto della linea AV/AC e il tratto di canale a monte e a valle dello stesso per la ricucitura al reticolo esistente.

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.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
RELAZIONE TECNICA GENERALE E IDRAULICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO IN 34 0 0 001	Rev. A	Foglio 7 di 13

### ATTRAVERSAMENTO DI PROGETTO DELLA LINEA AV/AC

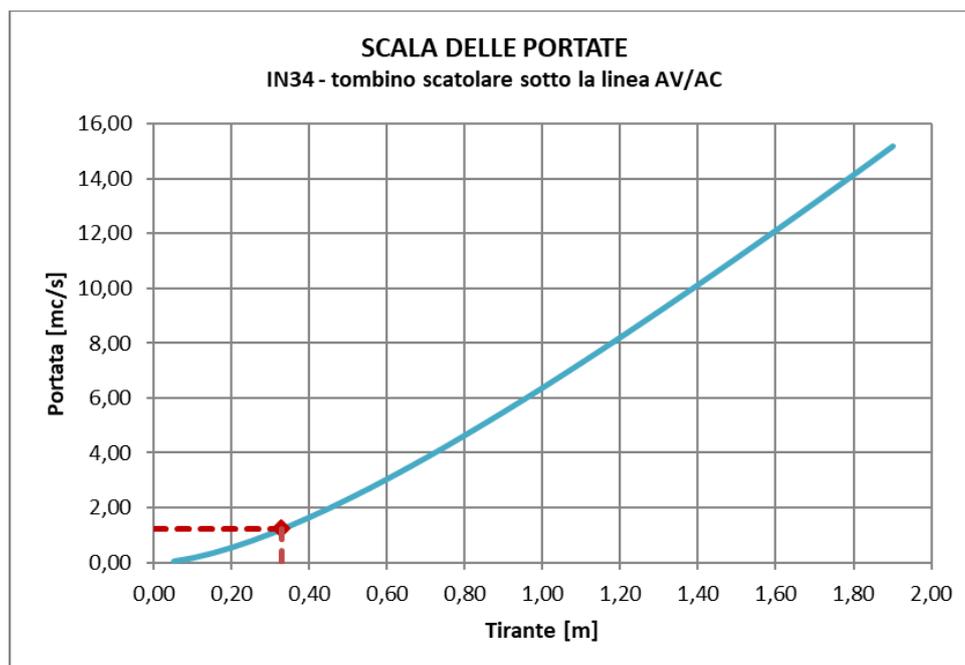
L'altezza utile massima viene assunta pari all'altezza della struttura, pari a 2 m, meno l'altezza massima del massetto di pendenza, pari a 0.12 m.

Le caratteristiche geometriche, la portata di progetto ed il calcolo del livello idrico a moto uniforme sono riassunte nella tabella seguente.

B=	<b>3,00</b>	(m)
H=	<b>1,88</b>	(m)
K=	67	(m <sup>1/3</sup> /s)
i=	<b>0,002</b>	(m/m)
Qmax=	<b>1,23</b>	(m <sup>3</sup> /s)
h=	<b>0,33</b>	(m)
A=	0,98	(m <sup>2</sup> )
P=	3,66	(m)
R=	0,269	(m)
v=	1,250	(m/s)
Q=	<b>1,23</b>	(m <sup>3</sup> /s)
h/H=	17,5%	(m/m)

Il grado di riempimento risulta pari al 17.5%.

Di seguito si riporta la scala delle portate, in formato grafico e tabellare.



Altezza pelo libero	Area liquida	Perimetro bagnato	Raggio idraulico	Velocità	Portata	Grado di riempimento
h	A	P	R	v	Q	h/H
(m)	(m <sup>2</sup> )	(m)	(m)	(m/s)	(m <sup>3</sup> /s)	(m/m)
0,05	0,15	3,10	0,048	0,398	0,0597	2,7%
0,10	0,30	3,20	0,094	0,618	0,1855	5,3%
0,15	0,45	3,30	0,136	0,794	0,3572	8,0%
0,20	0,60	3,40	0,176	0,943	0,5656	10,6%
0,25	0,75	3,50	0,214	1,073	0,8047	13,3%
0,30	0,90	3,60	0,250	1,189	1,0702	16,0%
0,35	1,05	3,70	0,284	1,294	1,3586	18,6%
0,40	1,20	3,80	0,316	1,389	1,6674	21,3%
0,45	1,35	3,90	0,346	1,477	1,9942	23,9%
0,50	1,50	4,00	0,375	1,558	2,3372	26,6%
0,55	1,65	4,10	0,402	1,633	2,6949	29,3%
0,60	1,80	4,20	0,429	1,703	3,0658	31,9%
0,65	1,95	4,30	0,453	1,769	3,4488	34,6%
0,70	2,10	4,40	0,477	1,830	3,8429	37,2%
0,75	2,25	4,50	0,500	1,888	4,2470	39,9%
0,80	2,40	4,60	0,522	1,942	4,6605	42,6%
0,85	2,55	4,70	0,543	1,993	5,0827	45,2%
0,90	2,70	4,80	0,563	2,042	5,5128	47,9%
0,95	2,85	4,90	0,582	2,088	5,9502	50,5%
1,00	3,00	5,00	0,600	2,132	6,3946	53,2%
1,05	3,15	5,10	0,618	2,173	6,8453	55,9%
1,10	3,30	5,20	0,635	2,213	7,3020	58,5%
1,15	3,45	5,30	0,651	2,251	7,7643	61,2%
1,20	3,60	5,40	0,667	2,287	8,2319	63,8%
1,25	3,75	5,50	0,682	2,321	8,7043	66,5%
1,30	3,90	5,60	0,696	2,354	9,1813	69,1%
1,35	4,05	5,70	0,711	2,386	9,6627	71,8%
1,40	4,20	5,80	0,724	2,416	10,1481	74,5%
1,45	4,35	5,90	0,737	2,445	10,6374	77,1%
1,50	4,50	6,00	0,750	2,473	11,1304	79,8%
1,55	4,65	6,10	0,762	2,500	11,6267	82,4%
1,60	4,80	6,20	0,774	2,526	12,1264	85,1%
1,65	4,95	6,30	0,786	2,551	12,6291	87,8%
1,70	5,10	6,40	0,797	2,575	13,1347	90,4%
1,75	5,25	6,50	0,808	2,599	13,6431	93,1%
1,80	5,40	6,60	0,818	2,621	14,1541	95,7%
1,85	5,55	6,70	0,828	2,643	14,6677	98,4%
1,90	5,70	6,80	0,838	2,664	15,1836	101,1%

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
RELAZIONE TECNICA GENERALE E IDRAULICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO IN 34 0 0 001	Rev. A	Foglio 9 di 13

### CANALE TRAPEZIO DI MONTE/VALLE – SEZIONE RIVESTITA CON MATERASSI TIPO RENO

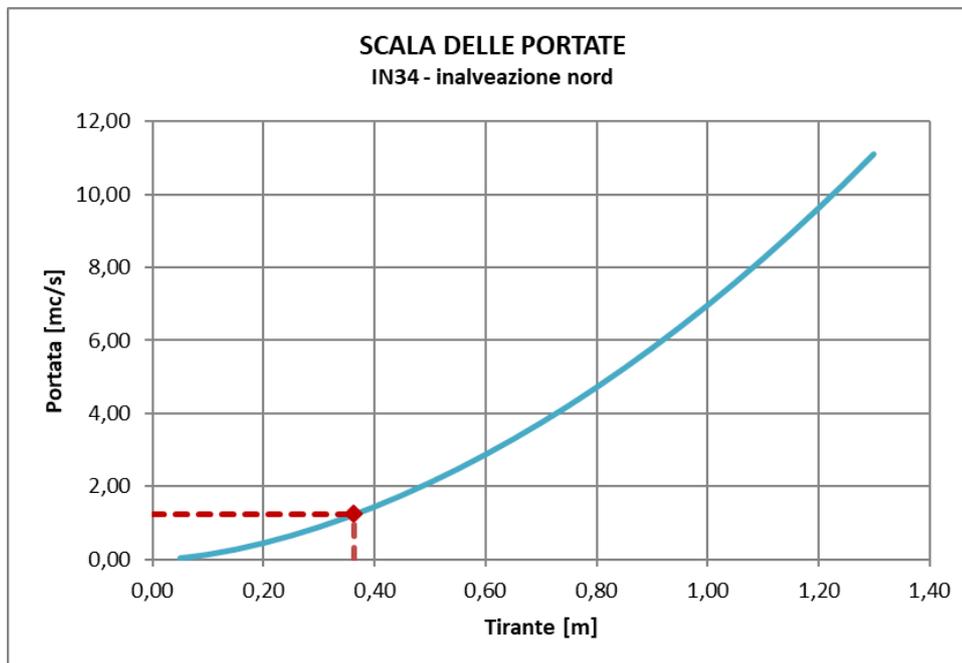
Si tratta di un canale a sezione trapezia con larghezza al fondo pari a 3 m, sponde con pendenza 1/1 di altezza minima pari a 1.3 m, larghezza in sommità pari a 5.6 m, rivestito con materassi tipo reno. Collega il fosso esistente con il tombino di progetto. La pendenza del fondo è dello 0.2% nel tratto a nord e dello 0.69% nel tratto a sud.

Le caratteristiche geometriche, la portata di progetto ed il calcolo del livello idrico a moto uniforme sono riassunte nella tabella seguente.

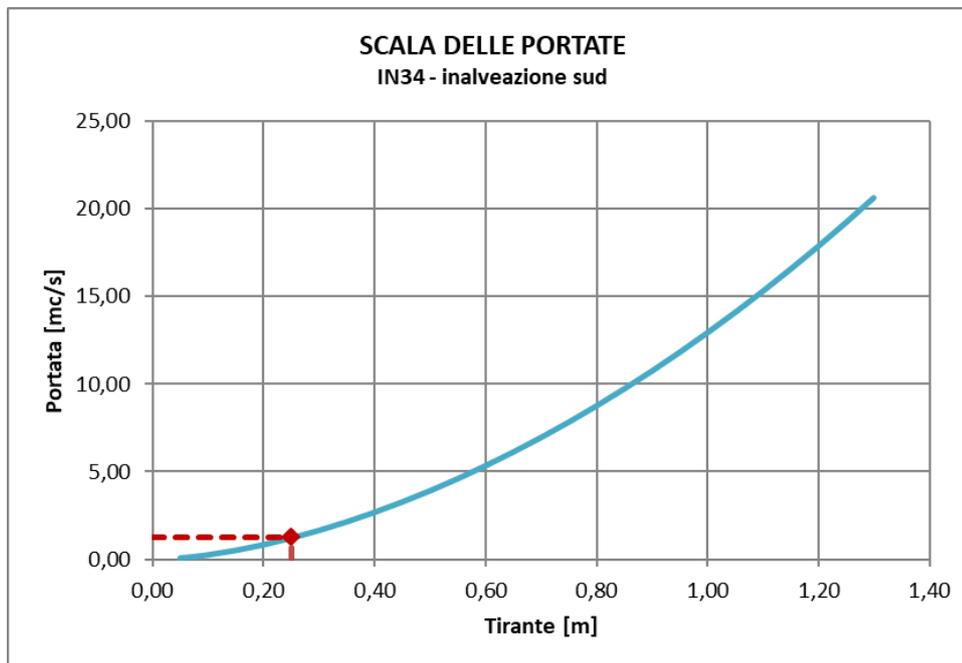
NORD			SUD		
Bmin=	<b>3,00</b>	(m)	Bmin=	<b>3,00</b>	(m)
H=	<b>1,30</b>	(m)	H=	<b>1,30</b>	(m)
Bmax=	5,60	(m)	Bmax=	5,60	(m)
K=	<b>50</b>	(m <sup>1/3</sup> /s)	K=	<b>50</b>	(m <sup>1/3</sup> /s)
i=	<b>0,002</b>	(m/m)	i=	<b>0,0069</b>	(m/m)
Qmax=	<b>1,23</b>	(m <sup>3</sup> /s)	Qmax=	<b>1,23</b>	(m <sup>3</sup> /s)
h=	<b>0,36</b>	(m)	h=	<b>0,25</b>	(m)
Bmax=	3,73	(m)	Bmax=	3,50	(m)
A=	1,22	(m <sup>2</sup> )	A=	0,81	(m <sup>2</sup> )
P=	4,03	(m)	P=	3,71	(m)
R=	0,303	(m)	R=	0,219	(m)
v=	1,009	(m/s)	v=	1,511	(m/s)
Q=	<b>1,23</b>	(m <sup>3</sup> /s)	Q=	<b>1,23</b>	(m <sup>3</sup> /s)
h/H=	27,9%	(m/m)	h/H=	19,3%	(m/m)

Il grado di riempimento risulta pari al 27.9% per il tratto a nord e pari al 19.3% per il tratto a sud.

Di seguito si riporta la scala delle portate, in formato grafico e tabellare.



NORD							
Altezza pelo libero	Larghezza pelo libero	Area liquida	Perimetro bagnato	Raggio idraulico	Velocità	Portata	Grado di riempimento
h	B	A	P	R	v	Q	h/H
(m)	(m)	(m <sup>2</sup> )	(m)	(m)	(m/s)	(m <sup>3</sup> /s)	(m/m)
0,05	3,10	0,15	3,14	0,049	0,298	0,0454	3,8%
0,10	3,20	0,31	3,28	0,094	0,464	0,1437	7,7%
0,15	3,30	0,47	3,42	0,138	0,597	0,2821	11,5%
0,20	3,40	0,64	3,57	0,179	0,712	0,4554	15,4%
0,25	3,50	0,81	3,71	0,219	0,813	0,6604	19,2%
0,30	3,60	0,99	3,85	0,257	0,904	0,8954	23,1%
0,35	3,70	1,17	3,99	0,294	0,988	1,1589	26,9%
0,40	3,80	1,36	4,13	0,329	1,066	1,4498	30,8%
0,45	3,90	1,55	4,27	0,363	1,139	1,7677	34,6%
0,50	4,00	1,75	4,41	0,396	1,207	2,1118	38,5%
0,55	4,10	1,95	4,56	0,429	1,271	2,4818	42,3%
0,60	4,20	2,16	4,70	0,460	1,332	2,8776	46,2%
0,65	4,30	2,37	4,84	0,490	1,390	3,2988	50,0%
0,70	4,40	2,59	4,98	0,520	1,446	3,7455	53,8%
0,75	4,50	2,81	5,12	0,549	1,500	4,2175	57,7%
0,80	4,60	3,04	5,26	0,578	1,551	4,7148	61,5%
0,85	4,70	3,27	5,40	0,606	1,600	5,2376	65,4%
0,90	4,80	3,51	5,55	0,633	1,648	5,7858	69,2%
0,95	4,90	3,75	5,69	0,660	1,695	6,3596	73,1%
1,00	5,00	4,00	5,83	0,686	1,740	6,9591	76,9%
1,05	5,10	4,25	5,97	0,712	1,783	7,5843	80,8%
1,10	5,20	4,51	6,11	0,738	1,826	8,2355	84,6%
1,15	5,30	4,77	6,25	0,763	1,868	8,9129	88,5%
1,20	5,40	5,04	6,39	0,788	1,908	9,6165	92,3%
1,25	5,50	5,31	6,54	0,813	1,948	10,3466	96,2%
1,30	5,60	5,59	6,68	0,837	1,986	11,1033	100,0%



SUD							
Altezza pelo libero	Larghezza pelo libero	Area liquida	Perimetro bagnato	Raggio idraulico	Velocità	Portata	Grado di riempimento
h	B	A	P	R	v	Q	h/H
(m)	(m)	(m <sup>2</sup> )	(m)	(m)	(m/s)	(m <sup>3</sup> /s)	(m/m)
0,05	3,10	0,15	3,14	0,049	0,553	0,0843	3,8%
0,10	3,20	0,31	3,28	0,094	0,861	0,2670	7,7%
0,15	3,30	0,47	3,42	0,138	1,109	0,5240	11,5%
0,20	3,40	0,64	3,57	0,179	1,322	0,8458	15,4%
0,25	3,50	0,81	3,71	0,219	1,510	1,2267	19,2%
0,30	3,60	0,99	3,85	0,257	1,680	1,6631	23,1%
0,35	3,70	1,17	3,99	0,294	1,836	2,1525	26,9%
0,40	3,80	1,36	4,13	0,329	1,980	2,6930	30,8%
0,45	3,90	1,55	4,27	0,363	2,115	3,2833	34,6%
0,50	4,00	1,75	4,41	0,396	2,241	3,9224	38,5%
0,55	4,10	1,95	4,56	0,429	2,361	4,6098	42,3%
0,60	4,20	2,16	4,70	0,460	2,474	5,3448	46,2%
0,65	4,30	2,37	4,84	0,490	2,583	6,1273	50,0%
0,70	4,40	2,59	4,98	0,520	2,686	6,9569	53,8%
0,75	4,50	2,81	5,12	0,549	2,785	7,8336	57,7%
0,80	4,60	3,04	5,26	0,578	2,881	8,7574	61,5%
0,85	4,70	3,27	5,40	0,606	2,973	9,7284	65,4%
0,90	4,80	3,51	5,55	0,633	3,062	10,7467	69,2%
0,95	4,90	3,75	5,69	0,660	3,148	11,8124	73,1%
1,00	5,00	4,00	5,83	0,686	3,231	12,9259	76,9%
1,05	5,10	4,25	5,97	0,712	3,313	14,0872	80,8%
1,10	5,20	4,51	6,11	0,738	3,392	15,2968	84,6%
1,15	5,30	4,77	6,25	0,763	3,469	16,5549	88,5%
1,20	5,40	5,04	6,39	0,788	3,544	17,8618	92,3%
1,25	5,50	5,31	6,54	0,813	3,617	19,2179	96,2%
1,30	5,60	5,59	6,68	0,837	3,689	20,6235	100,0%

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
RELAZIONE TECNICA GENERALE E IDRAULICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO IN 34 0 0 001	Rev. A	Foglio 12 di 13

### CANALE TRAPEZIO DI MONTE – SEZIONE IN TERRA

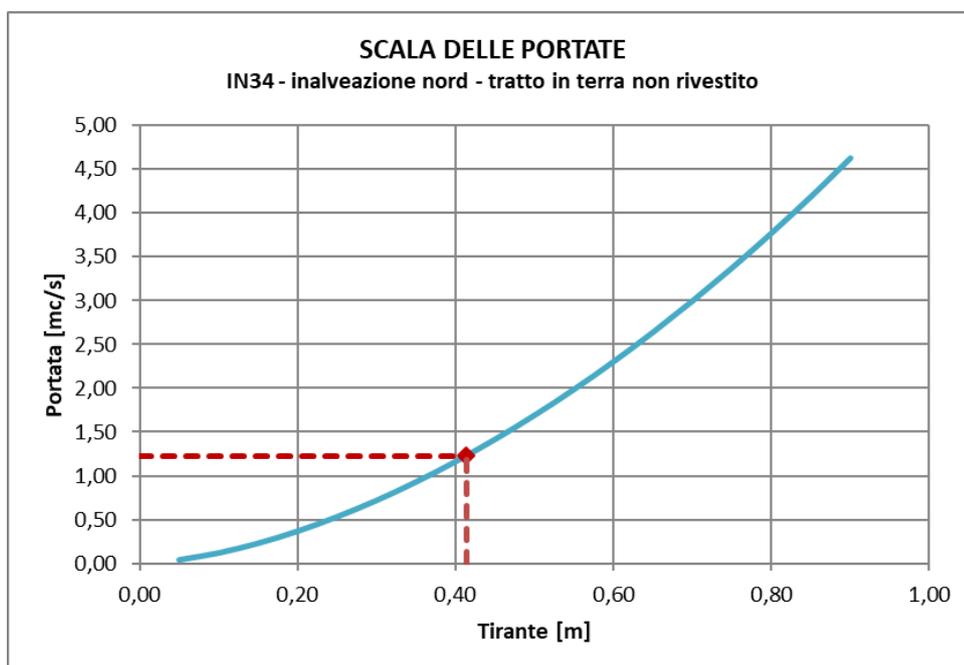
Si tratta di un canale in terra a sezione trapezia con larghezza al fondo pari a 3.00 m, sponde con pendenza 1/1 di altezza minima pari a 0.90 m, larghezza in sommità pari a 4.80 m. Collega il fosso esistente con il tratto di canale rivestito. La pendenza del fondo è dello 0.2%.

Le caratteristiche geometriche, la portata di progetto ed il calcolo del livello idrico a moto uniforme sono riassunte nella tabella seguente.

Bmin=	<b>3,00</b>	(m)
H=	<b>0,90</b>	(m)
Bmax=	4,80	(m)
K=	<b>40</b>	(m <sup>1/3</sup> /s)
i=	<b>0,002</b>	(m/m)
Qmax=	<b>1,23</b>	(m <sup>3</sup> /s)
h=	<b>0,41</b>	(m)
Bmax=	3,83	(m)
A=	1,41	(m <sup>2</sup> )
P=	4,17	(m)
R=	0,339	(m)
v=	0,870	(m/s)
Q=	<b>1,23</b>	(m <sup>3</sup> /s)
h/H=	46,0%	(m/m)

Il grado di riempimento risulta pari al 46%.

Di seguito si riporta la scala delle portate, in formato grafico e tabellare.



<b>GENERAL CONTRACTOR</b> 	<b>ALTA SORVEGLIANZA</b> 				
<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE E IDRAULICA</b>	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO IN 34 0 0 001	Rev. A	Foglio 13 di 13

Altezza pelo libero	Larghezza pelo libero	Area liquida	Perimetro bagnato	Raggio idraulico	Velocità	Portata	Grado di riempimento
h	B	A	P	R	v	Q	h/H
(m)	(m)	(m <sup>2</sup> )	(m)	(m)	(m/s)	(m <sup>3</sup> /s)	(m/m)
0,05	3,10	0,15	3,14	0,049	0,238	0,0363	5,6%
0,10	3,20	0,31	3,28	0,094	0,371	0,1150	11,1%
0,15	3,30	0,47	3,42	0,138	0,478	0,2257	16,7%
0,20	3,40	0,64	3,57	0,179	0,569	0,3643	22,2%
0,25	3,50	0,81	3,71	0,219	0,650	0,5284	27,8%
0,30	3,60	0,99	3,85	0,257	0,724	0,7163	33,3%
0,35	3,70	1,17	3,99	0,294	0,791	0,9271	38,9%
0,40	3,80	1,36	4,13	0,329	0,853	1,1599	44,4%
0,45	3,90	1,55	4,27	0,363	0,911	1,4141	50,0%
0,50	4,00	1,75	4,41	0,396	0,965	1,6894	55,6%
0,55	4,10	1,95	4,56	0,429	1,017	1,9855	61,1%
0,60	4,20	2,16	4,70	0,460	1,066	2,3020	66,7%
0,65	4,30	2,37	4,84	0,490	1,112	2,6390	72,2%
0,70	4,40	2,59	4,98	0,520	1,157	2,9964	77,8%
0,75	4,50	2,81	5,12	0,549	1,200	3,3740	83,3%
0,80	4,60	3,04	5,26	0,578	1,241	3,7719	88,9%
0,85	4,70	3,27	5,40	0,606	1,280	4,1901	94,4%
0,90	4,80	3,51	5,55	0,633	1,319	4,6287	100,0%

## 7 CONCLUSIONI

L'intervento di sistemazione del fosso di scolo in oggetto risulta "idraulicamente compatibile".

I tiranti che si instaurano all'interno del tombino e nel canale di monte e di valle risultano compatibili con la geometria delle inalveazioni di progetto e i gradi di riempimento massimi sono rispettati. Le velocità che si instaurano risultano essere compatibili con in materiali previsti.