

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 2x2 AL KM 12+405,61
GENERALE
Relazione tecnica generale e idraulica**

GENERAL CONTRACTOR		DIRETTORE LAVORI		SCALA -
IL PROGETTISTA INTEGRATORE	Consorzio Iricav Due ing. Paolo CARMONA Data: Giugno 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 2 7 0 0	0 0 1	A	- - - ^D _I - - -

	VISTO CONSORZIO IRICAV DUE	
	Firma Luca RANDOLFI	Data

Progettazione:								
Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	IL PROGETTISTA
A	EMISSIONE	Rocca 	06/2021	Guilarte 	06/2021	Aiello 	06/2021	 Il Responsabile (Dot. Ing. Vito Meloni) ALBO PROVINCIALE INGEGNERI VERONA Iscrizione N° 1553 Data: Giugno 2021

CIG. 8377957CD1	CUP: J41E91000000009	File: IN1712EI2ROIN2700001A_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 27 0 0 001	Rev. A	Foglio 2 di 14

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.....	6
6.1	Portata di progetto	6
6.2	Scabrezze	6
6.3	Verifiche in moto uniforme	6
7	CONCLUSIONI.....	14

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
RELAZIONE TECNICA GENERALE E IDRAULICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO IN 27 0 0 001	Rev. A	Foglio 3 di 14

1 PREMESSA

La presente relazione descrive le opere previste per dare continuità al fosso senza autorità competente che interferisce alla pk 12+405.61 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 RI18, prevede il sotto-attraversamento della linea mediante un tombino costituito da uno scatolare 2x2, 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 km²), 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).

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
RELAZIONE TECNICA GENERALE E IDRAULICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO IN 27 0 0 001	Rev. A	Foglio 4 di 14

3 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Rif. [1]	IN1710EI2RHID0000002	RELAZ. IDROLOGICA E IDRAULICA ATTRAVERSAMENTI SECONDARI
Rif. [2]	IN1712EI2RIRI1804001	RELAZIONE IDRAULICA SMALTIMENTO ACQUE
Rif. [3]	IN1712EI2P8RI1804001	PLANIMETRIA IDRAULICA
Rif. [4]	IN1710EI2RBGE0000002	RELAZIONE GEOTECNICA (DA 10+050 A 21+990)
Rif. [5]	IN1710EI2LZGE0000014	PLAN. CON UBICAZIONE INDAGINI E PROFILO GEOTECNICO 3 DI 11
Rif. [6]	IN1710EI2LZGE0000015	PLAN. CON UBICAZIONE INDAGINI E PROFILO GEOTECNICO 4 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 senza autorità competente che scorre in direzione Sud intercettando l'asse del Binario Pari di progetto alla pk 12+400 (WBS R118).

Il fosso in questione ha una lunghezza di 407 m, con una pendenza media dell'asta dello 0.01% e un bacino afferente di 0.035 km². La portata di progetto relativa ad un tempo di ritorno di 200 anni è di 1.60 m³/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 2x2 per la risoluzione dell'interferenza con la linea ferroviaria di progetto. L'opera, con tracciato perpendicolare alla linea, è ubicata in corrispondenza della pk 12+405.61.

Il tombino permette di sottopassare la linea AV/AC e il relativo stradello di servizio carrabile lato B.P., la viabilità di progetto SL03 che transita a sud della linea AV/AC, e la strada campestre di accesso ai fondi agricoli che transita a nord della linea AV/AC.

Per consentire all'inalveazione di sottopassare la strada campestre, viene previsto uno scatolare prefabbricato 3.0x1.5m di lunghezza 10m, mentre le strutture del tombino sotto linea AV/AC e sotto la viabilità SL03 sono realizzate 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 1.80m, con relativo timpano per il contenimento delle scarpate dell'inalveazione
- uno scatolare dim. interne 2x2m sotto il rilevato AV/AC, con spessore di ricoprimento pari a 3.65m rispetto al P.F.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 				
RELAZIONE TECNICA GENERALE E IDRAULICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO IN 27 0 0 001	Rev. A	Foglio 5 di 14	

- un concio di muro a U intercluso tra rilevato e stradello di servizio di altezza costante pari a 2.70m
- uno scatolare dim. interne 2x2m 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 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.
- uno scatolare dim. interne 2x2m sotto il rilevato della viabilità di progetto di SL03, con spessore di ricoprimento pari a 2.19m rispetto alla quota di progetto. La lunghezza dello scatolare è tale da consentire il transito della futura pista ciclabile, non oggetto del presente appalto
- un concio di muro a U, con relativo timpano per il contenimento delle scarpate dell'inalveazione, di altezza pari a 1.10m

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 e SL03 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.

Sul concio di muro lato Nord, è inoltre fissato un grigliato calpestabile per consentire lo scavalco dell'inalveazione da parte del sentiero pedonale.

La pendenza longitudinale del tombino, pari allo 0.2% sotto linea AV/AC e 0.1% sotto viabilità SL03, 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, e successivamente un tratto di canale trapezio di lunghezza complessiva 10 m (7m a nord dello scatolare prefabbricato e 3m a sud) con fondo da 2m e sponde inclinate 1/1, rivestito con materassi tipo Reno e taglione di fondo in gabbioni per la transizione con il canale in terra.
- Nel tratto intercluso tra la linea AV/AC e la viabilità di SL03, è previsto un tratto di canale trapezio di lunghezza 10 m con fondo da 2m e sponde inclinate 1/1, rivestito solo sul fondo con materassi tipo Reno
- a sud della viabilità di SL03, è previsto un tratto di canale trapezio di lunghezza 10 m con fondo da 2m 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, 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

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
RELAZIONE TECNICA GENERALE E IDRAULICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO IN 27 0 0 001	Rev. A	Foglio 6 di 14

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 1.60 m³/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 R118. La portata scaricata complessiva risulta pari a 0.00129 m³/s, che corrisponde ad un incremento della portata di progetto dello 0.08%; si ritiene pertanto trascurabile ai fini della verifica idraulica del sistema di attraversamento oggetto della presente relazione.

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 m^{1/3}s⁻¹ per i canali in calcestruzzo
- 40 m^{1/3}s⁻¹ per gli alvei in terra
- 50 m^{1/3}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 [m³/s]
- A=area liquida [m²]
- n=coefficiente di scabrezza di Manning [m^{-1/3}s] = 1/ K_s
- R=raggio idraulico [m]

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
RELAZIONE TECNICA GENERALE E IDRAULICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO IN 27 0 0 001	Rev. A	Foglio 7 di 14

- J =pendenza longitudinale [m/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.

ATTRAVERSAMENTO DI PROGETTO DELLA LINEA AV/AC

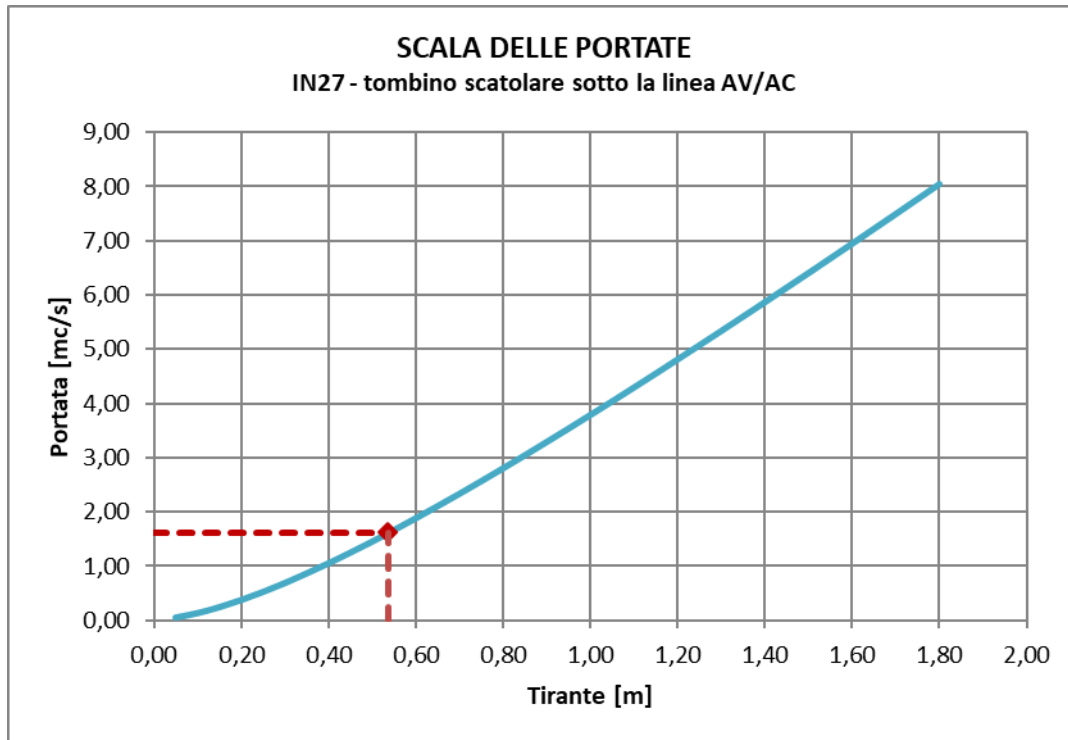
L'altezza utile massima viene assunta pari all'altezza della struttura, pari a 2 m, meno l'altezza massima del massetto di pendenza, pari a 0.2 m.

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

B=	2,00	(m)
H=	1,80	(m)
K=	67	(m ^{1/3} /s)
i=	0,002	(m/m)
Qmax=	1,6	(m ³ /s)
h=	0,54	(m)
A=	1,08	(m ²)
P=	3,08	(m)
R=	0,350	(m)
v=	1,487	(m/s)
Q=	1,60	(m ³ /s)
h/H=	29,9%	(m/m)

Il grado di riempimento risulta pari al 29.9%.

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



GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
RELAZIONE TECNICA GENERALE E IDRAULICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO IN 27 0 0 001	Rev. A	Foglio 9 di 14

Altezza pelo libero	Area liquida	Perimetro bagnato	Raggio idraulico	Velocità	Portata	Grado di riempimento
h	A	P	R	v	Q	h/H
(m)	(m ²)	(m)	(m)	(m/s)	(m ³ /s)	(m/m)
0,05	0,10	2,10	0,048	0,394	0,0394	2,8%
0,10	0,20	2,20	0,091	0,606	0,1212	5,6%
0,15	0,30	2,30	0,130	0,771	0,2312	8,3%
0,20	0,40	2,40	0,167	0,907	0,3630	11,1%
0,25	0,50	2,50	0,200	1,025	0,5124	13,9%
0,30	0,60	2,60	0,231	1,127	0,6764	16,7%
0,35	0,70	2,70	0,259	1,218	0,8528	19,4%
0,40	0,80	2,80	0,286	1,300	1,0398	22,2%
0,45	0,90	2,90	0,310	1,373	1,2361	25,0%
0,50	1,00	3,00	0,333	1,440	1,4405	27,8%
0,55	1,10	3,10	0,355	1,502	1,6520	30,6%
0,60	1,20	3,20	0,375	1,558	1,8698	33,3%
0,65	1,30	3,30	0,394	1,610	2,0932	36,1%
0,70	1,40	3,40	0,412	1,658	2,3218	38,9%
0,75	1,50	3,50	0,429	1,703	2,5548	41,7%
0,80	1,60	3,60	0,444	1,745	2,7920	44,4%
0,85	1,70	3,70	0,459	1,784	3,0330	47,2%
0,90	1,80	3,80	0,474	1,821	3,2773	50,0%
0,95	1,90	3,90	0,487	1,855	3,5248	52,8%
1,00	2,00	4,00	0,500	1,888	3,7751	55,6%
1,05	2,10	4,10	0,512	1,918	4,0281	58,3%
1,10	2,20	4,20	0,524	1,947	4,2835	61,1%
1,15	2,30	4,30	0,535	1,974	4,5411	63,9%
1,20	2,40	4,40	0,545	2,000	4,8007	66,7%
1,25	2,50	4,50	0,556	2,025	5,0623	69,4%
1,30	2,60	4,60	0,565	2,048	5,3257	72,2%
1,35	2,70	4,70	0,574	2,071	5,5907	75,0%
1,40	2,80	4,80	0,583	2,092	5,8572	77,8%
1,45	2,90	4,90	0,592	2,112	6,1252	80,6%
1,50	3,00	5,00	0,600	2,132	6,3946	83,3%
1,55	3,10	5,10	0,608	2,150	6,6652	86,1%
1,60	3,20	5,20	0,615	2,168	6,9370	88,9%
1,65	3,30	5,30	0,623	2,185	7,2099	91,7%
1,70	3,40	5,40	0,630	2,201	7,4839	94,4%
1,75	3,50	5,50	0,636	2,217	7,7588	97,2%
1,80	3,60	5,60	0,643	2,232	8,0347	100,0%

ATTRAVERSAMENTO DI PROGETTO STRADA CAMPESTRE E VIA BATTIAIOLE

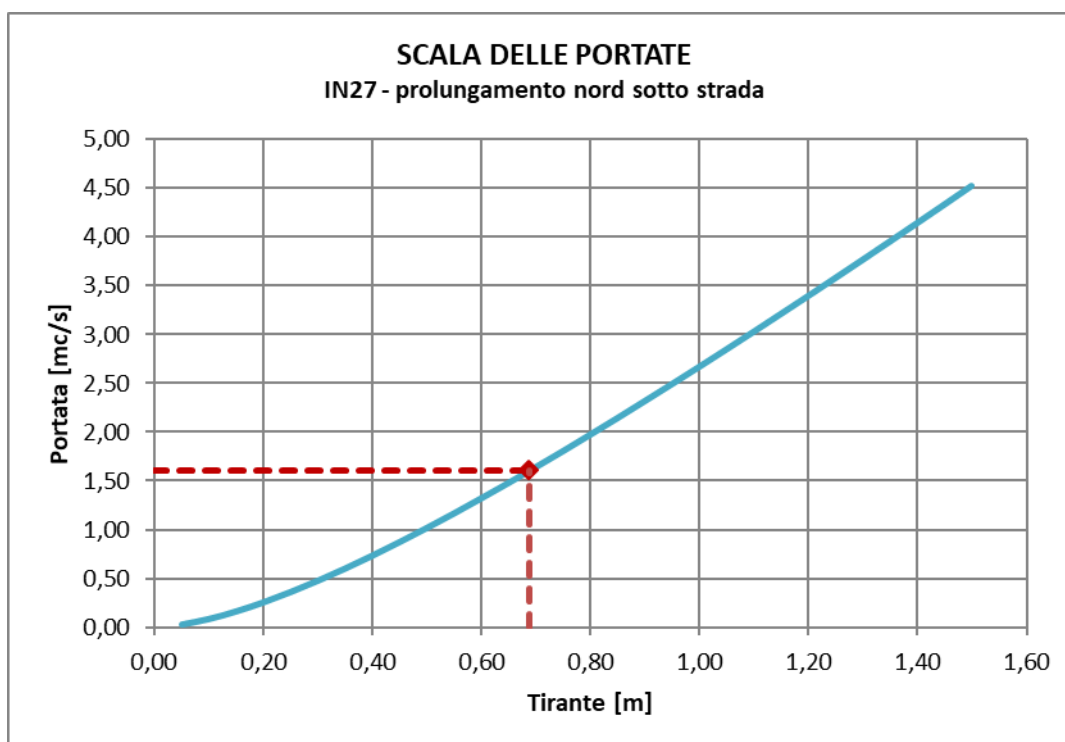
Si tratta di due attraversamenti posti al di sotto di due viabilità secondarie: il primo posizionato sotto la deviazione della strada campestre a nord del tombino ferroviario, il secondo è sotto la viabilità modificata di via Battaiole (SL03). Le dimensioni dei tombini, la pendenza longitudinale e la portata di progetto sono le medesime pertanto si riporta un'unica verifica idraulica.

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

B=	2,00	(m)
H=	1,50	(m)
K=	67	(m ^{1/3} /s)
i=	0,001	(m/m)
Qmax=	1,6	(m ³ /s)
h=	0,69	(m)
A=	1,37	(m ²)
P=	3,37	(m)
R=	0,407	(m)
v=	1,164	(m/s)
Q=	1,60	(m ³ /s)
h/H=	45,8%	(m/m)

Il grado di riempimento risulta pari al 45,8%.

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



GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
RELAZIONE TECNICA GENERALE E IDRAULICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO IN 27 0 0 001	Rev. A	Foglio 11 di 14

Altezza pelo libero	Area liquida	Perimetro bagnato	Raggio idraulico	Velocità	Portata	Grado di riempimento
h	A	P	R	v	Q	h/H
(m)	(m ²)	(m)	(m)	(m/s)	(m ³ /s)	(m/m)
0,05	0,10	2,10	0,048	0,278	0,0278	3,3%
0,10	0,20	2,20	0,091	0,428	0,0857	6,7%
0,15	0,30	2,30	0,130	0,545	0,1635	10,0%
0,20	0,40	2,40	0,167	0,642	0,2567	13,3%
0,25	0,50	2,50	0,200	0,725	0,3623	16,7%
0,30	0,60	2,60	0,231	0,797	0,4783	20,0%
0,35	0,70	2,70	0,259	0,861	0,6030	23,3%
0,40	0,80	2,80	0,286	0,919	0,7353	26,7%
0,45	0,90	2,90	0,310	0,971	0,8741	30,0%
0,50	1,00	3,00	0,333	1,019	1,0186	33,3%
0,55	1,10	3,10	0,355	1,062	1,1681	36,7%
0,60	1,20	3,20	0,375	1,102	1,3221	40,0%
0,65	1,30	3,30	0,394	1,139	1,4801	43,3%
0,70	1,40	3,40	0,412	1,173	1,6417	46,7%
0,75	1,50	3,50	0,429	1,204	1,8065	50,0%
0,80	1,60	3,60	0,444	1,234	1,9743	53,3%
0,85	1,70	3,70	0,459	1,262	2,1446	56,7%
0,90	1,80	3,80	0,474	1,287	2,3174	60,0%
0,95	1,90	3,90	0,487	1,312	2,4924	63,3%
1,00	2,00	4,00	0,500	1,335	2,6694	66,7%
1,05	2,10	4,10	0,512	1,356	2,8483	70,0%
1,10	2,20	4,20	0,524	1,377	3,0289	73,3%
1,15	2,30	4,30	0,535	1,396	3,2110	76,7%
1,20	2,40	4,40	0,545	1,414	3,3946	80,0%
1,25	2,50	4,50	0,556	1,432	3,5796	83,3%
1,30	2,60	4,60	0,565	1,448	3,7658	86,7%
1,35	2,70	4,70	0,574	1,464	3,9532	90,0%
1,40	2,80	4,80	0,583	1,479	4,1417	93,3%
1,45	2,90	4,90	0,592	1,494	4,3312	96,7%
1,50	3,00	5,00	0,600	1,507	4,5216	100,0%

CANALE TRAPEZIO DI MONTE/VALLE

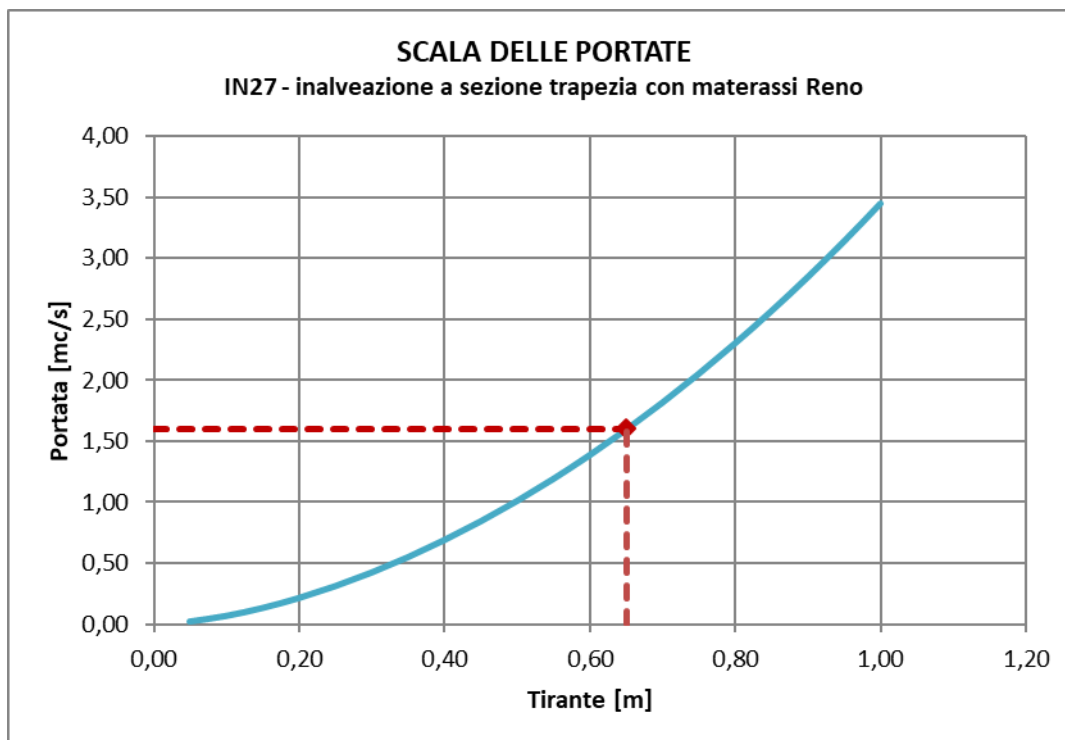
Si tratta di un canale a sezione trapezia con larghezza al fondo pari a 2 m, sponde con pendenza 1/1 di altezza pari a 1 m, larghezza in sommità pari a 4 m, rivestito con materassi tipo reno. Collega il fosso esistente con il tombino di progetto. La pendenza del fondo è dello 0.1%.

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

Bmin=	2,00	(m)
H=	1,00	(m)
Bmax=	4,00	(m)
K=	50	(m ^{1/3} /s)
i=	0,001	(m/m)
Qmax=	1,6	(m ³ /s)
h=	0,65	(m)
Bmax=	3,30	(m)
A=	1,73	(m ²)
P=	3,84	(m)
R=	0,449	(m)
v=	0,927	(m/s)
Q=	1,60	(m ³ /s)
h/H=	65,1%	(m/m)

Il grado di riempimento risulta pari al 65.1%.

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



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 ²)	(m)	(m)	(m/s)	(m ³ /s)	(m/m)
0,05	2,10	0,10	2,14	0,048	0,208	0,0214	5,0%
0,10	2,20	0,21	2,28	0,092	0,322	0,0677	10,0%
0,15	2,30	0,32	2,42	0,133	0,412	0,1329	15,0%
0,20	2,40	0,44	2,57	0,171	0,488	0,2147	20,0%
0,25	2,50	0,56	2,71	0,208	0,555	0,3120	25,0%
0,30	2,60	0,69	2,85	0,242	0,614	0,4239	30,0%
0,35	2,70	0,82	2,99	0,275	0,669	0,5501	35,0%
0,40	2,80	0,96	3,13	0,307	0,719	0,6901	40,0%
0,45	2,90	1,10	3,27	0,337	0,765	0,8440	45,0%
0,50	3,00	1,25	3,41	0,366	0,809	1,0115	50,0%
0,55	3,10	1,40	3,56	0,394	0,850	1,1927	55,0%
0,60	3,20	1,56	3,70	0,422	0,890	1,3876	60,0%
0,65	3,30	1,72	3,84	0,449	0,927	1,5964	65,0%
0,70	3,40	1,89	3,98	0,475	0,962	1,8190	70,0%
0,75	3,50	2,06	4,12	0,500	0,997	2,0556	75,0%
0,80	3,60	2,24	4,26	0,525	1,030	2,3063	80,0%
0,85	3,70	2,42	4,40	0,550	1,061	2,5714	85,0%
0,90	3,80	2,61	4,55	0,574	1,092	2,8509	90,0%
0,95	3,90	2,80	4,69	0,598	1,122	3,1450	95,0%
1,00	4,00	3,00	4,83	0,621	1,151	3,4538	100,0%

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
RELAZIONE TECNICA GENERALE E IDRAULICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO IN 27 0 0 001	Rev. A	Foglio 14 di 14

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.