

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+056,00
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	3	0	0	0	0	1	A	-	-	-	D	-	-	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

	VISTO CONSORZIO IRICAV DUE	
	Firma	Data
	Luca RANDOLFI	Ottobre 2021

Progettazione:

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

CIG. 8377957CD1	CUP: J41E91000000009	File: IN1712EI2ROIN3300001A_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 33 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 33 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 15+056 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 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 33 0 0 001	Rev. A	Foglio 4 di 14	

3 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Rif. [1]	IN1710EI2RHID0000002	RELAZ. IDROLOGICA E IDRAULICA ATTRAVERSAMENTI SECONDARI
Rif. [2]	IN1712EI2RIRI2404001	RELAZIONE IDRAULICA SMALTIMENTO ACQUE
Rif. [3]	IN1712EI2P8RI2404001	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 senza autorità competente che scorre in direzione Sud-Ovest intercettando l'asse del Binario Pari di progetto alla pk 15+056 (WBS RI25).

Il fosso in questione ha una lunghezza di 189 m, con una pendenza media dell'asta dello 0.19% e un bacino afferente di 0.087 km². La portata di progetto relativa ad un tempo di ritorno di 200 anni è di 3.84 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 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+056.

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 1.30m 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

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
RELAZIONE TECNICA GENERALE E IDRAULICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO IN 33 0 0 001	Rev. A	Foglio 5 di 14

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.

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

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 23 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, dopo un breve tratto di raccordo a sezione in terra di larghezza al fondo variabile da 3 m a 1.5m, si prevede un tratto di riprofilatura dell'alveo esistente con sezione in terra di larghezza al fondo 1.50 m e sponde inclinate 1/1 per una lunghezza complessiva di 45 m. Infine si prevede un tratto di 5 m 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).

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
RELAZIONE TECNICA GENERALE E IDRAULICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO IN 33 0 0 001	Rev. A	Foglio 6 di 14

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 3.84 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 RI24. La portata scaricata complessiva risulta pari a 0.002798 m³/s, che corrisponde ad un incremento della portata di progetto dello 0.07%; 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]
- 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.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
RELAZIONE TECNICA GENERALE E IDRAULICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO IN 33 0 0 001	Rev. A	Foglio 7 di 14

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

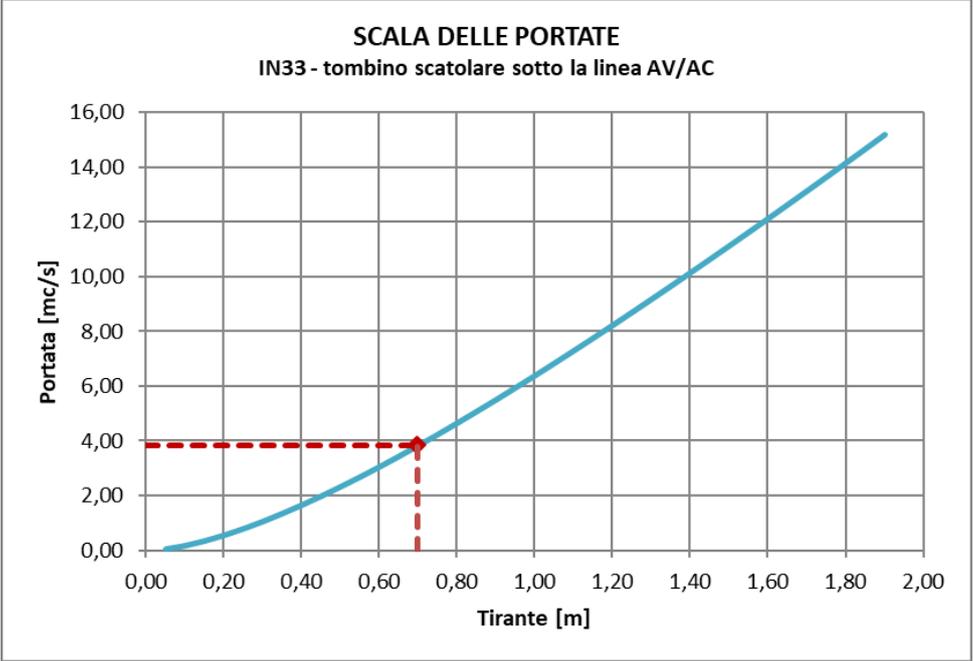
L'altezza utile massima viene assunta pari all'altezza della struttura, pari a 2 m, meno l'altezza massima del massetto di pendenza, pari a 0.12 m.

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

B=	3,00	(m)
H=	1,88	(m)
K=	67	(m ^{1/3} /s)
i=	0,002	(m/m)
Qmax=	3,84	(m ³ /s)
h=	0,70	(m)
A=	2,10	(m ²)
P=	4,40	(m)
R=	0,477	(m)
v=	1,830	(m/s)
Q=	3,84	(m ³ /s)
h/H=	37,2%	(m/m)

Il grado di riempimento risulta pari al 37.2%.

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 ²)	(m)	(m)	(m/s)	(m ³ /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%

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

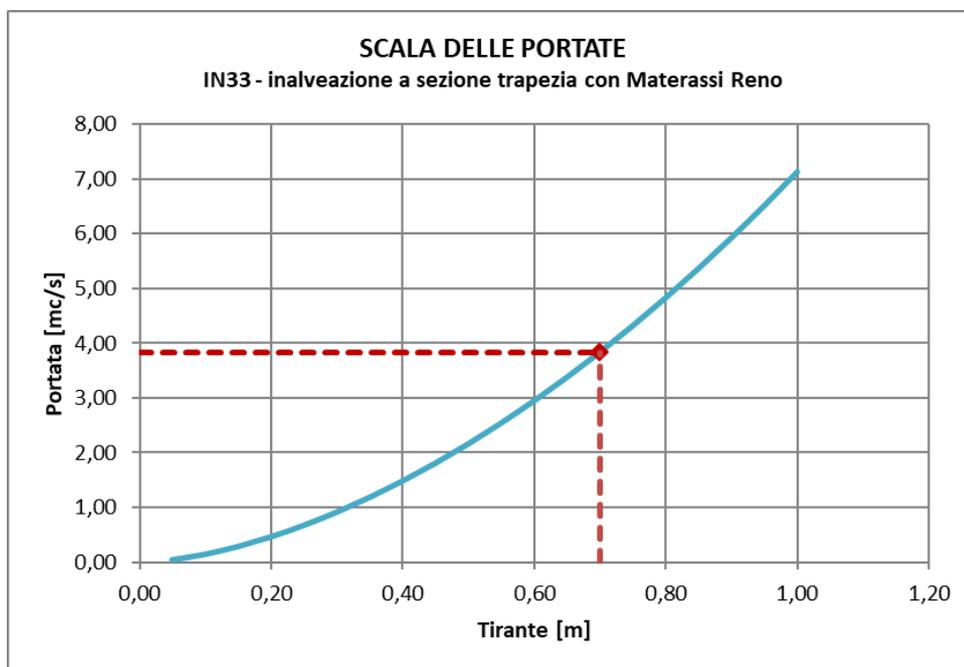
Si tratta di un canale a sezione trapezia con larghezza al fondo pari a 3 m, sponde con pendenza 1/1 di altezza pari a 1 m, larghezza in sommità pari a 5 m, rivestito con materassi tipo reno. Collega il fosso esistente con il tombino di progetto. La pendenza del fondo è dello 0.21%.

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

Bmin=	3,00	(m)
H=	1,00	(m)
Bmax=	5,00	(m)
K=	50	(m ^{1/3} /s)
i=	0,0021	(m/m)
Qmax=	3,84	(m ³ /s)
h=	0,70	(m)
Bmax=	4,40	(m)
A=	2,59	(m ²)
P=	4,98	(m)
R=	0,520	(m)
v=	1,482	(m/s)
Q=	3,84	(m ³ /s)
h/H=	70,0%	(m/m)

Il grado di riempimento risulta pari al 70%.

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



<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 				
<p>RELAZIONE TECNICA GENERALE E IDRAULICA</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica Documento E I2 RO IN 33 0 0 001</p>	<p>Rev. A</p>	<p>Foglio 11 di 14</p>

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	3,10	0,15	3,14	0,049	0,305	0,0465	5,0%
0,10	3,20	0,31	3,28	0,094	0,475	0,1473	10,0%
0,15	3,30	0,47	3,42	0,138	0,612	0,2891	15,0%
0,20	3,40	0,64	3,57	0,179	0,729	0,4666	20,0%
0,25	3,50	0,81	3,71	0,219	0,833	0,6768	25,0%
0,30	3,60	0,99	3,85	0,257	0,927	0,9175	30,0%
0,35	3,70	1,17	3,99	0,294	1,013	1,1875	35,0%
0,40	3,80	1,36	4,13	0,329	1,092	1,4856	40,0%
0,45	3,90	1,55	4,27	0,363	1,167	1,8113	45,0%
0,50	4,00	1,75	4,41	0,396	1,237	2,1639	50,0%
0,55	4,10	1,95	4,56	0,429	1,302	2,5431	55,0%
0,60	4,20	2,16	4,70	0,460	1,365	2,9486	60,0%
0,65	4,30	2,37	4,84	0,490	1,425	3,3803	65,0%
0,70	4,40	2,59	4,98	0,520	1,482	3,8379	70,0%
0,75	4,50	2,81	5,12	0,549	1,537	4,3216	75,0%
0,80	4,60	3,04	5,26	0,578	1,589	4,8313	80,0%
0,85	4,70	3,27	5,40	0,606	1,640	5,3669	85,0%
0,90	4,80	3,51	5,55	0,633	1,689	5,9287	90,0%
0,95	4,90	3,75	5,69	0,660	1,737	6,5167	95,0%
1,00	5,00	4,00	5,83	0,686	1,783	7,1309	100,0%

CANALE TRAPEZIO DI MONTE – SEZIONE IN TERRA

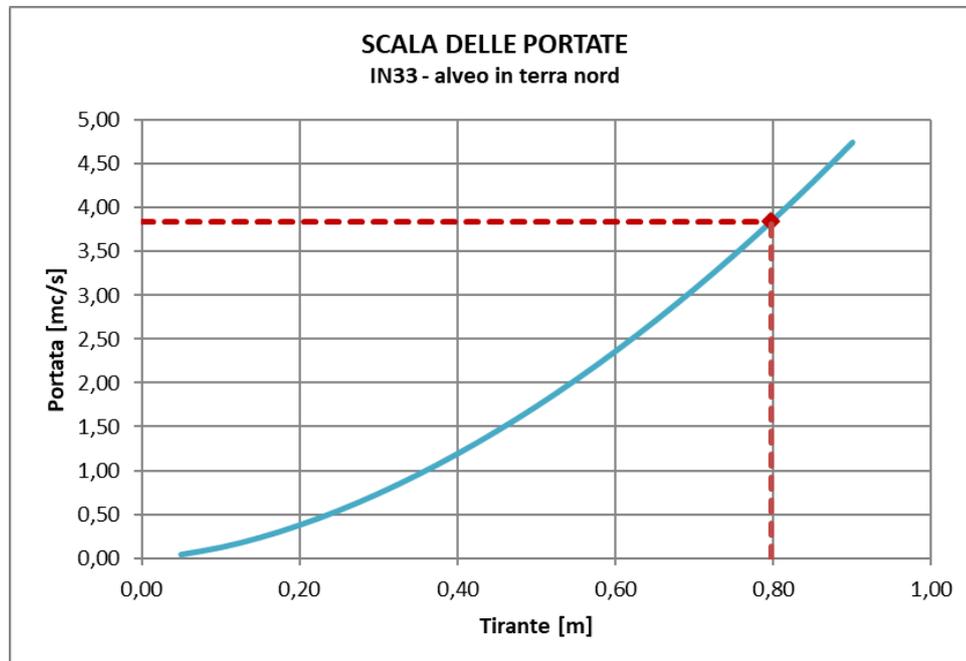
Si tratta di un canale in terra a sezione trapezia con larghezza al fondo pari a 3.00 m, sponde con pendenza 1/1 di altezza minima pari a 0.90 m, larghezza in sommità pari a 4.80 m. Collega il fosso esistente con il tombino di progetto. La pendenza del fondo è dello 0.21%.

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

Bmin=	3,00	(m)
H=	0,90	(m)
Bmax=	4,80	(m)
K=	40	(m ^{1/3} /s)
i=	0,0021	(m/m)
Qmax=	3,84	(m ³ /s)
h=	0,80	(m)
Bmax=	4,59	(m)
A=	3,03	(m ²)
P=	5,25	(m)
R=	0,576	(m)
v=	1,269	(m/s)
Q=	3,84	(m ³ /s)
h/H=	88,6%	(m/m)

Il grado di riempimento risulta pari all'88.6%.

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



Altezza pelo libero h	Larghezza pelo libero B	Area liquida A	Perimetro bagnato P	Raggio idraulico R	Velocità v	Portata Q	Grado di riempimento h/H
(m)	(m)	(m ²)	(m)	(m)	(m/s)	(m ³ /s)	(m/m)
0,05	3,10	0,15	3,14	0,049	0,244	0,0372	5,6%
0,10	3,20	0,31	3,28	0,094	0,380	0,1178	11,1%
0,15	3,30	0,47	3,42	0,138	0,489	0,2313	16,7%
0,20	3,40	0,64	3,57	0,179	0,583	0,3733	22,2%
0,25	3,50	0,81	3,71	0,219	0,666	0,5414	27,8%
0,30	3,60	0,99	3,85	0,257	0,741	0,7340	33,3%
0,35	3,70	1,17	3,99	0,294	0,810	0,9500	38,9%
0,40	3,80	1,36	4,13	0,329	0,874	1,1885	44,4%
0,45	3,90	1,55	4,27	0,363	0,933	1,4490	50,0%
0,50	4,00	1,75	4,41	0,396	0,989	1,7311	55,6%
0,55	4,10	1,95	4,56	0,429	1,042	2,0345	61,1%
0,60	4,20	2,16	4,70	0,460	1,092	2,3589	66,7%
0,65	4,30	2,37	4,84	0,490	1,140	2,7042	72,2%
0,70	4,40	2,59	4,98	0,520	1,185	3,0704	77,8%
0,75	4,50	2,81	5,12	0,549	1,229	3,4573	83,3%
0,80	4,60	3,04	5,26	0,578	1,271	3,8650	88,9%
0,85	4,70	3,27	5,40	0,606	1,312	4,2936	94,4%
0,90	4,80	3,51	5,55	0,633	1,351	4,7430	100,0%

CANALE TRAPEZIO DI VALLE – SEZIONE IN TERRA

Si tratta di un canale in terra a sezione trapezia con larghezza al fondo pari a 1.50 m, sponde con pendenza 1/1 di altezza minima pari a 0.90 m, larghezza in sommità pari a 3.30 m. Collega il fosso esistente con il tombino di progetto. La pendenza del fondo è dello 0.52%.

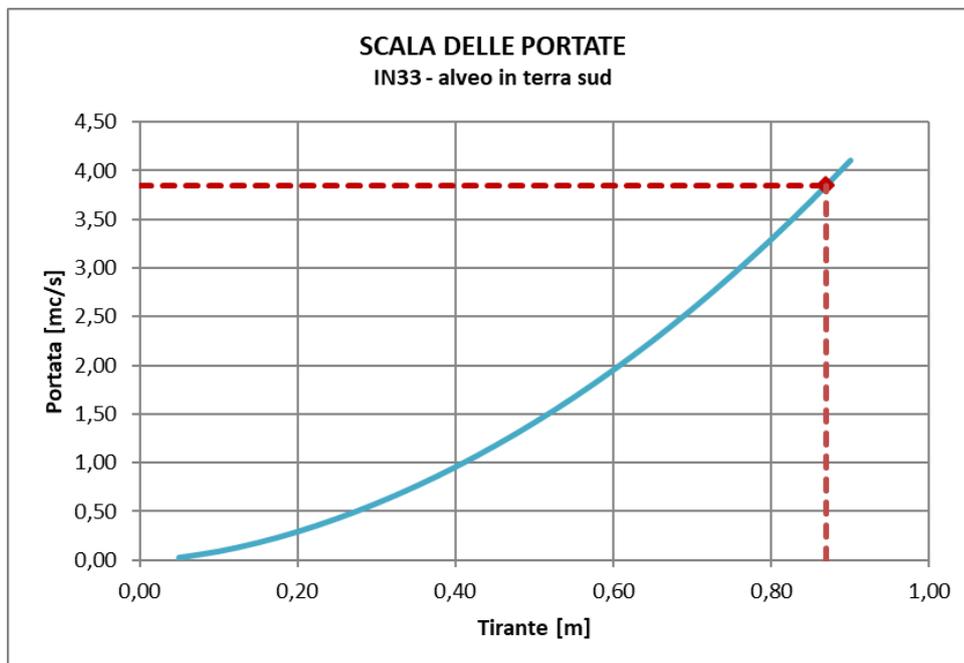
GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
RELAZIONE TECNICA GENERALE E IDRAULICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO IN 33 0 0 001	Rev. A	Foglio 13 di 14

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

Bmin=	1,50	(m)
H=	0,90	(m)
Bmax=	3,30	(m)
K=	40	(m ^{1/3} /s)
i=	0,0052	(m/m)
Qmax=	3,84	(m ³ /s)
h=	0,87	(m)
Bmax=	3,24	(m)
A=	2,06	(m ²)
P=	3,96	(m)
R=	0,520	(m)
v=	1,865	(m/s)
Q=	3,84	(m ³ /s)
h/H=	96,5%	(m/m)

Il grado di riempimento risulta pari al 96.5%.

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 33 0 0 001	Rev. A	Foglio 14 di 14

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	1,60	0,08	1,64	0,047	0,377	0,0292	5,6%
0,10	1,70	0,16	1,78	0,090	0,578	0,0925	11,1%
0,15	1,80	0,25	1,92	0,129	0,735	0,1819	16,7%
0,20	1,90	0,34	2,07	0,165	0,866	0,2945	22,2%
0,25	2,00	0,44	2,21	0,198	0,981	0,4290	27,8%
0,30	2,10	0,54	2,35	0,230	1,083	0,5846	33,3%
0,35	2,20	0,65	2,49	0,260	1,175	0,7609	38,9%
0,40	2,30	0,76	2,63	0,289	1,260	0,9578	44,4%
0,45	2,40	0,88	2,77	0,316	1,340	1,1754	50,0%
0,50	2,50	1,00	2,91	0,343	1,414	1,4138	55,6%
0,55	2,60	1,13	3,06	0,369	1,484	1,6731	61,1%
0,60	2,70	1,26	3,20	0,394	1,551	1,9536	66,7%
0,65	2,80	1,40	3,34	0,419	1,614	2,2557	72,2%
0,70	2,90	1,54	3,48	0,443	1,675	2,5796	77,8%
0,75	3,00	1,69	3,62	0,466	1,734	2,9257	83,3%
0,80	3,10	1,84	3,76	0,489	1,790	3,2942	88,9%
0,85	3,20	2,00	3,90	0,512	1,845	3,6857	94,4%
0,90	3,30	2,16	4,05	0,534	1,898	4,1004	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.