

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 6x3 AL KM 17+637,00  
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 9 0 0	0 0 1	A	- - - D - - -

	VISTO CONSORZIO IRICAV DUE	
	Firma Luca RANDOLFI	Data

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: IN1712EI2ROIN3900001A_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 39 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 .....	6
6	VERIFICHE IDRAULICHE.....	7
6.1	Portata di progetto .....	7
6.2	Scabrezze .....	7
6.3	Verifiche in moto uniforme .....	7
7	CONCLUSIONI.....	13

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
RELAZIONE TECNICA GENERALE E IDRAULICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO IN 39 0 0 001	Rev. A	Foglio 3 di 13

## 1 PREMESSA

La presente relazione descrive le opere previste per dare continuità allo scolo pubblico demaniale denominato “Masera Nord”, che interferisce alla pk 17+690 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 RI31, prevede il sotto-attraversamento della linea mediante un tombino costituito da uno scatolare 6x3, 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).

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
RELAZIONE TECNICA GENERALE E IDRAULICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO IN 39 0 0 001	Rev. A	Foglio 4 di 13

### 3 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Rif. [1]	IN1710EI2RHID0000002	RELAZ. IDROLOGICA E IDRAULICA ATTRAVERSAMENTI SECONDARI
Rif. [2]	IN1712EI2RIRI3404001	RELAZIONE IDRAULICA SMALTIMENTO ACQUE
Rif. [3]	IN1712EI2P8RI3404001	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).

Alla pk 17+690 il rilevato di progetto interferisce con lo scolo demaniale Masera Nord, gestito dal Consorzio Alta Pianura Veneta.



*Vista dello scolo Masera Nord affiancato al canale Maestro in corrispondenza dell'intersezione con l'asse di progetto*

Lo scolo presenta un profilo incassato con una bocca di 8.70 m, sponde inclinate 1/1 dalle dimensioni rispettivamente di 5.00m e 3.00m con un fondo di 4.50m.





*Vista dello scolo Masera Nord a nord del ponte della strada Porcilana*



*Vista dello scolo Masera Nord a sud del ponte della strada Porcilana*

Poco più a nord dell'area interessata dall'intervento la strada Porcilana esistente scavalca lo scolo su un ponticello.

Il fosso ha una funzione irrigua a servizio di un'area di 10.475 km<sup>2</sup>, ha una lunghezza di 4760 m con una pendenza media dell'asta dello 0.4%; la portata è di 27.15 m<sup>3</sup>/s, corrispondente ad un tempo di ritorno di 300 anni.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
RELAZIONE TECNICA GENERALE E IDRAULICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO IN 39 0 0 001	Rev. A	Foglio 6 di 13

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 6x3 per la risoluzione dell'interferenza con la linea ferroviaria e con la viabilità IN35, il cui tracciato si sviluppa parallelamente a quello della linea AV/AC a sud della stessa.

L'opera, con tracciato perpendicolare alla linea, è ubicata in corrispondenza della pk 17+637.

A nord e a sud del tombino vengono realizzate le inalveazioni e le deviazioni necessarie per ricucire il reticolo esistente.

L'opera, che permette di sottopassare la linea AV/AC, il relativo stradello di servizio carrabile lato B.D. e la viabilità IN35, ha dimensioni nette interne 6.00 x 3.00 m e sviluppo totale pari a 62.28 m.

Le strutture del tombino sono realizzate in c.a. gettato in opera, e a partire dall'imbocco lato nord prevedono:

- uno scatolare di lunghezza 4.30m e dim. interne 6x3m sotto lo stradello di servizio carrabile lato B.D. con relativo timpano per il contenimento delle scarpate dell'inalveazione
- un concio di muro a U di lunghezza 3.85 m intercluso tra stradello di servizio e rilevato AV/AC di altezza costante pari a 3.90m
- uno scatolare di lunghezza 15.10m e dim. interne 6x3m sotto il rilevato AV/AC, con spessore di ricoprimento pari a 1.10 m rispetto al P.F.
- un concio di muro a U di lunghezza 16.43 m intercluso tra il rilevato AV/AC e il rilevato stradale di altezza variabile da 3.70m a 2.80m per i primi 132cm e poi costante pari a 2.80m, sul quale, in corrispondenza dello stradello di servizio pedonale lato B.P. viene installato un grigliato metallico calpestabile per garantire il passaggio del personale RFI
- uno scatolare di dim. Interne 6x3m sotto la viabilità IN35, con spessore di ricoprimento pari a 0.86 m rispetto alla Q.P.
- un concio di muro a U di altezza costante pari a 2.80m con relativo timpano per il contenimento delle scarpate dell'inalveazione.

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 vengono installati dei parapetti metallici tritubo, mentre sui cordoli dello scatolare sotto la pista di servizio e sotto la viabilità IN35 vengono installate delle barriere H2 bordo ponte.

La pendenza longitudinale del tombino, pari allo 0.20%, viene realizzata tramite un massetto di altezza variabile, mentre la quota intradosso delle strutture rimane invariata e costante.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
RELAZIONE TECNICA GENERALE E IDRAULICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO IN 39 0 0 001	Rev. A	Foglio 7 di 13

A monte e a valle dei manufatti è previsto un canale a sezione trapezia rivestito in materassi tipo Reno. A sud il tratto rivestito viene raccordato al fosso esistente con una sezione in terra, il tratto di raccordo ha una lunghezza di circa 210m.

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 trecentennale, pari a 27.15 m<sup>3</sup>/s. Per la stima di tale portata si faccia riferimento all'elaborato IN1710EI2RHID0000002 "Relazione idrologica e idraulica degli attraversamenti secondari".

### 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<sub>s</sub> pari a:

- 67 m<sup>1/3</sup>s<sup>-1</sup> per i canali in calcestruzzo
- 40 m<sup>1/3</sup>s<sup>-1</sup> per gli alvei in terra
- 50 m<sup>1/3</sup>s<sup>-1</sup> 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 [m<sup>3</sup>/s]
- A=area liquida [m<sup>2</sup>]
- n=coefficiente di scabrezza di Manning [m<sup>-1/3</sup>s] = 1/K<sub>s</sub>



GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
RELAZIONE TECNICA GENERALE E IDRAULICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO IN 39 0 0 001	Rev. A	Foglio 8 di 13

- 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.

La verifica delle opere di progetto comprende il manufatto di attraversamento di progetto della linea AV/AC ed 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 E DELLA VIABILITÀ IN35

L'altezza utile massima viene assunta pari all'altezza della struttura, pari a 3.00 m, meno lo spessore massimo del massetto di pendenza, pari a 0.47 m.

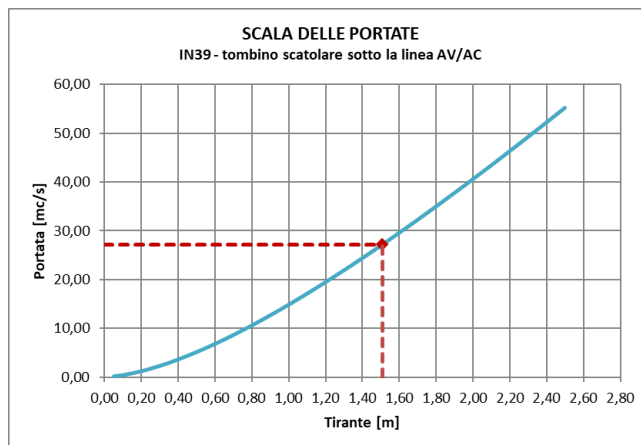
Le caratteristiche geometriche, la portata di progetto ed il calcolo del livello idrico a moto uniforme sono riassunte nella tabella seguente.

B=	<b>6,00</b>	(m)
H=	<b>2,53</b>	(m)
K=	67	(m <sup>1/3</sup> /s)
i=	<b>0,002</b>	(m/m)
Qmax=	<b>27,15</b>	(m <sup>3</sup> /s)
h=	<b>1,51</b>	(m)
A=	9,04	(m <sup>2</sup> )
P=	9,01	(m)
R=	1,003	(m)
v=	3,003	(m/s)
Q=	<b>27,15</b>	(m <sup>3</sup> /s)
h/H=	59,6%	(m/m)

Il grado di riempimento risulta pari al 59.6%.

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	0,30	6,10	0,049	0,402	0,1207	2,0%
0,10	0,60	6,20	0,097	0,632	0,3789	4,0%
0,15	0,90	6,30	0,143	0,819	0,7369	5,9%
0,20	1,20	6,40	0,188	0,982	1,1779	7,9%
0,25	1,50	6,50	0,231	1,127	1,6910	9,9%
0,30	1,80	6,60	0,273	1,260	2,2682	11,9%
0,35	2,10	6,70	0,313	1,383	2,9034	13,8%
0,40	2,40	6,80	0,353	1,496	3,5914	15,8%
0,45	2,70	6,90	0,391	1,603	4,3281	17,8%
0,50	3,00	7,00	0,429	1,703	5,1097	19,8%
0,55	3,30	7,10	0,465	1,798	5,9330	21,7%
0,60	3,60	7,20	0,500	1,888	6,7953	23,7%
0,65	3,90	7,30	0,534	1,973	7,6939	25,7%
0,70	4,20	7,40	0,568	2,054	8,6268	27,7%
0,75	4,50	7,50	0,600	2,132	9,5919	29,6%
0,80	4,80	7,60	0,632	2,206	10,5872	31,6%
0,85	5,10	7,70	0,662	2,277	11,6113	33,6%
0,90	5,40	7,80	0,692	2,345	12,6624	35,6%
0,95	5,70	7,90	0,722	2,410	13,7393	37,5%
1,00	6,00	8,00	0,750	2,473	14,8405	39,5%
1,05	6,30	8,10	0,778	2,534	15,9649	41,5%
1,10	6,60	8,20	0,805	2,593	17,1115	43,5%
1,15	6,90	8,30	0,831	2,649	18,2790	45,5%
1,20	7,20	8,40	0,857	2,704	19,4666	47,4%
1,25	7,50	8,50	0,882	2,756	20,6734	49,4%
1,30	7,80	8,60	0,907	2,808	21,8985	51,4%
1,35	8,10	8,70	0,931	2,857	23,1412	53,4%
1,40	8,40	8,80	0,955	2,905	24,4006	55,3%
1,45	8,70	8,90	0,978	2,951	25,6761	57,3%
1,50	9,00	9,00	1,000	2,996	26,9670	59,3%
1,55	9,30	9,10	1,022	3,040	28,2727	61,3%
1,60	9,60	9,20	1,043	3,083	29,5926	63,2%
1,65	9,90	9,30	1,065	3,124	30,9262	65,2%
1,70	10,20	9,40	1,085	3,164	32,2729	67,2%
1,75	10,50	9,50	1,105	3,203	33,6323	69,2%
1,80	10,80	9,60	1,125	3,241	35,0038	71,1%
1,85	11,10	9,70	1,144	3,278	36,3871	73,1%
1,90	11,40	9,80	1,163	3,314	37,7816	75,1%
1,95	11,70	9,90	1,182	3,349	39,1871	77,1%
2,00	12,00	10,00	1,200	3,384	40,6030	79,1%
2,05	12,30	10,10	1,218	3,417	42,0292	81,0%
2,10	12,60	10,20	1,235	3,450	43,4651	83,0%
2,15	12,90	10,30	1,252	3,481	44,9105	85,0%
2,20	13,20	10,40	1,269	3,513	46,3651	87,0%
2,25	13,50	10,50	1,286	3,543	47,8285	88,9%
2,30	13,80	10,60	1,302	3,572	49,3005	90,9%
2,35	14,10	10,70	1,318	3,601	50,7808	92,9%
2,40	14,40	10,80	1,333	3,630	52,2691	94,9%
2,45	14,70	10,90	1,349	3,657	53,7652	96,8%
2,50	15,00	11,00	1,364	3,685	55,2688	98,8%

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
RELAZIONE TECNICA GENERALE E IDRAULICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO IN 39 0 0 001	Rev. A	Foglio 10 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 6.00m, pendenza sponde 1/1, altezza 2.00m, rivestito con materassi tipo Reno.

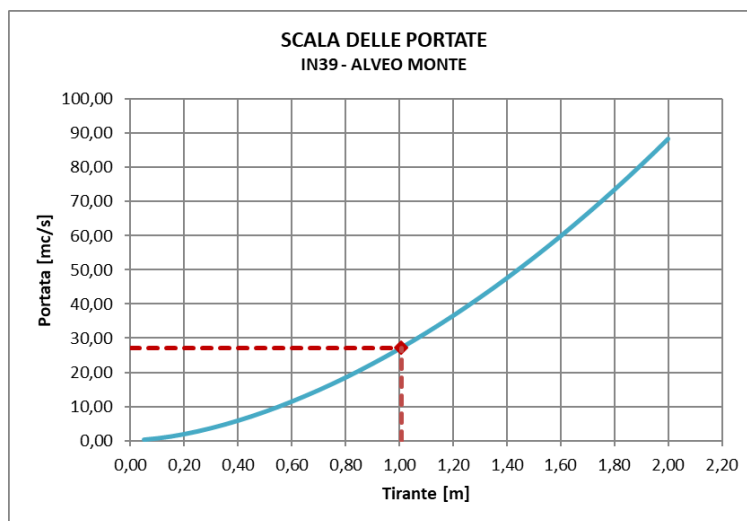
Il canale di monte ha una pendenza dello 0.8%, mentre il canale di valle ha una pendenza dello 0.1%.

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

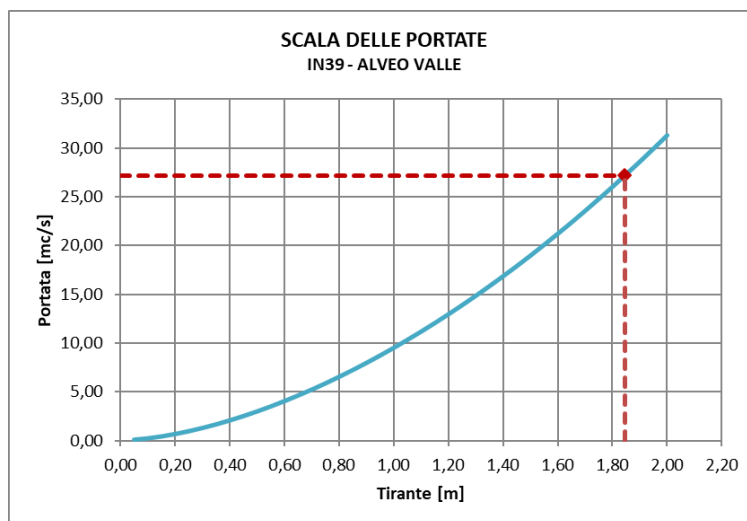
CANALE DI MONTE			CANALE DI VALLE		
Bmin=	<b>6,00</b>	(m)	Bmin=	<b>6,00</b>	(m)
H=	<b>2,00</b>	(m)	H=	<b>2,00</b>	(m)
Bmax=	10,00	(m)	Bmax=	10,00	(m)
K=	<b>50</b>	(m <sup>1/3</sup> /s)	K=	<b>50</b>	(m <sup>1/3</sup> /s)
i=	<b>0,008</b>	(m/m)	i=	<b>0,001</b>	(m/m)
Qmax=	<b>27,15</b>	(m <sup>3</sup> /s)	Qmax=	<b>27,15</b>	(m <sup>3</sup> /s)
h=	<b>1,01</b>	(m)	h=	<b>1,85</b>	(m)
Bmax=	8,01	(m)	Bmax=	9,69	(m)
A=	7,06	(m <sup>2</sup> )	A=	14,48	(m <sup>2</sup> )
P=	8,85	(m)	P=	11,22	(m)
R=	0,798	(m)	R=	1,291	(m)
v=	3,846	(m/s)	v=	1,874	(m/s)
Q=	<b>27,15</b>	(m <sup>3</sup> /s)	Q=	<b>27,15</b>	(m <sup>3</sup> /s)
h/H=	50,4%	(m/m)	h/H=	92,3%	(m/m)

La sezione di monte è verificata con un riempimento del 50.4% mentre la sezione di valle è verificata con un riempimento del 92.3%.

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 <sup>2</sup> )	(m)	(m)	(m/s)	(m <sup>3</sup> /s)	(m/m)
0,05	6,10	0,30	6,14	0,049	0,601	0,1818	2,5%
0,10	6,20	0,61	6,28	0,097	0,945	0,5763	5,0%
0,15	6,30	0,92	6,42	0,144	1,226	1,1313	7,5%
0,20	6,40	1,24	6,57	0,189	1,472	1,8254	10,0%
0,25	6,50	1,56	6,71	0,233	1,693	2,6456	12,5%
0,30	6,60	1,89	6,85	0,276	1,896	3,5828	15,0%
0,35	6,70	2,22	6,99	0,318	2,083	4,6302	17,5%
0,40	6,80	2,56	7,13	0,359	2,259	5,7827	20,0%
0,45	6,90	2,90	7,27	0,399	2,424	7,0361	22,5%
0,50	7,00	3,25	7,41	0,438	2,581	8,3871	25,0%
0,55	7,10	3,60	7,56	0,477	2,729	9,8327	27,5%
0,60	7,20	3,96	7,70	0,514	2,871	11,3708	30,0%
0,65	7,30	4,32	7,84	0,551	3,007	12,9993	32,5%
0,70	7,40	4,69	7,98	0,588	3,138	14,7165	35,0%
0,75	7,50	5,06	8,12	0,623	3,263	16,5211	37,5%
0,80	7,60	5,44	8,26	0,658	3,385	18,4118	40,0%
0,85	7,70	5,82	8,40	0,693	3,502	20,3877	42,5%
0,90	7,80	6,21	8,55	0,727	3,615	22,4478	45,0%
0,95	7,90	6,60	8,69	0,760	3,725	24,5913	47,5%
1,00	8,00	7,00	8,83	0,793	3,831	26,8178	50,0%
1,05	8,10	7,40	8,97	0,825	3,935	29,1265	52,5%
1,10	8,20	7,81	9,11	0,857	4,035	31,5172	55,0%
1,15	8,30	8,22	9,25	0,889	4,134	33,9893	57,5%
1,20	8,40	8,64	9,39	0,920	4,229	36,5427	60,0%
1,25	8,50	9,06	9,54	0,950	4,323	39,1770	62,5%
1,30	8,60	9,49	9,68	0,981	4,414	41,8922	65,0%
1,35	8,70	9,92	9,82	1,011	4,504	44,6879	67,5%
1,40	8,80	10,36	9,96	1,040	4,591	47,5643	70,0%
1,45	8,90	10,80	10,10	1,069	4,677	50,5211	72,5%
1,50	9,00	11,25	10,24	1,098	4,761	53,5584	75,0%
1,55	9,10	11,70	10,38	1,127	4,843	56,6763	77,5%
1,60	9,20	12,16	10,53	1,155	4,924	59,8746	80,0%
1,65	9,30	12,62	10,67	1,183	5,003	63,1536	82,5%
1,70	9,40	13,09	10,81	1,211	5,081	66,5133	85,0%
1,75	9,50	13,56	10,95	1,239	5,158	69,9539	87,5%
1,80	9,60	14,04	11,09	1,266	5,233	73,4754	90,0%
1,85	9,70	14,52	11,23	1,293	5,307	77,0780	92,5%
1,90	9,80	15,01	11,37	1,320	5,381	80,7620	95,0%
1,95	9,90	15,50	11,52	1,346	5,453	84,5274	97,5%
2,00	10,00	16,00	11,66	1,373	5,523	88,3746	100,0%



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	6,10	0,30	6,14	0,049	0,212	0,0643	2,5%
0,10	6,20	0,61	6,28	0,097	0,334	0,2037	5,0%
0,15	6,30	0,92	6,42	0,144	0,434	0,4000	7,5%
0,20	6,40	1,24	6,57	0,189	0,520	0,6454	10,0%
0,25	6,50	1,56	6,71	0,233	0,599	0,9354	12,5%
0,30	6,60	1,89	6,85	0,276	0,670	1,2667	15,0%
0,35	6,70	2,22	6,99	0,318	0,737	1,6370	17,5%
0,40	6,80	2,56	7,13	0,359	0,799	2,0445	20,0%
0,45	6,90	2,90	7,27	0,399	0,857	2,4877	22,5%
0,50	7,00	3,25	7,41	0,438	0,912	2,9653	25,0%
0,55	7,10	3,60	7,56	0,477	0,965	3,4764	27,5%
0,60	7,20	3,96	7,70	0,514	1,015	4,0202	30,0%
0,65	7,30	4,32	7,84	0,551	1,063	4,5959	32,5%
0,70	7,40	4,69	7,98	0,588	1,109	5,2031	35,0%
0,75	7,50	5,06	8,12	0,623	1,154	5,8411	37,5%
0,80	7,60	5,44	8,26	0,658	1,197	6,5096	40,0%
0,85	7,70	5,82	8,40	0,693	1,238	7,2081	42,5%
0,90	7,80	6,21	8,55	0,727	1,278	7,9365	45,0%
0,95	7,90	6,60	8,69	0,760	1,317	8,6944	47,5%
1,00	8,00	7,00	8,83	0,793	1,355	9,4815	50,0%
1,05	8,10	7,40	8,97	0,825	1,391	10,2978	52,5%
1,10	8,20	7,81	9,11	0,857	1,427	11,1430	55,0%
1,15	8,30	8,22	9,25	0,889	1,461	12,0170	57,5%
1,20	8,40	8,64	9,39	0,920	1,495	12,9198	60,0%
1,25	8,50	9,06	9,54	0,950	1,528	13,8512	62,5%
1,30	8,60	9,49	9,68	0,981	1,561	14,8111	65,0%
1,35	8,70	9,92	9,82	1,011	1,592	15,7996	67,5%
1,40	8,80	10,36	9,96	1,040	1,623	16,8165	70,0%
1,45	8,90	10,80	10,10	1,069	1,653	17,8619	72,5%
1,50	9,00	11,25	10,24	1,098	1,683	18,9358	75,0%
1,55	9,10	11,70	10,38	1,127	1,712	20,0381	77,5%
1,60	9,20	12,16	10,53	1,155	1,741	21,1689	80,0%
1,65	9,30	12,62	10,67	1,183	1,769	22,3282	82,5%
1,70	9,40	13,09	10,81	1,211	1,796	23,5160	85,0%
1,75	9,50	13,56	10,95	1,239	1,824	24,7324	87,5%
1,80	9,60	14,04	11,09	1,266	1,850	25,9775	90,0%
1,85	9,70	14,52	11,23	1,293	1,876	27,2512	92,5%
1,90	9,80	15,01	11,37	1,320	1,902	28,5537	95,0%
1,95	9,90	15,50	11,52	1,346	1,928	29,8850	97,5%
2,00	10,00	16,00	11,66	1,373	1,953	31,2451	100,0%



GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
RELAZIONE TECNICA GENERALE E IDRAULICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO IN 39 0 0 001	Rev. A	Foglio 13 di 13

## 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.