

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 0+238,11 VIABILITÀ ACCESSO PIAZZALE FA06**

**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	8	0	0	0	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: J41E91000000009	File: IN1712EI2ROIN8000001A_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 80 0 0 001	Rev. A	Foglio 2 di 12

## 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 .....	5
6.3	Verifiche in moto uniforme .....	5
7	CONCLUSIONI.....	12

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
RELAZIONE TECNICA GENERALE E IDRAULICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO IN 80 0 0 001	Rev. A	Foglio 3 di 12

## 1 PREMESSA

La presente relazione descrive le opere previste per dare continuità allo scolo Ceresolo che interferisce alla pk 0+238,11 con la viabilità di accesso al piazzale FA06 in progetto sulla Linea AV-AC Torino – Venezia, Tratta VERONA – PADOVA, Lotto funzionale Verona – Bivio Vicenza, all'interno del comune di Belfiore (VR).

Il progetto prevede il sotto-atteveramento della viabilità 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 IN1710EI2RHID0000002.

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 80 0 0 001	Rev. A	Foglio 4 di 12

### 3 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Rif. [1]	IN1710EI2RHID0000002	RELAZ. IDROLOGICA E IDRAULICA ATTRAVERSAMENTI SECONDARI
Rif. [2]	IN1710EI2RBGE0000002	RELAZIONE GEOTECNICA (DA 10+050 A 21+990)
Rif. [3]	IN1710EI2LZGE0000015	PLAN. CON UBICAZIONE INDAGINI E PROFILO GEOTECNICO 4 DI 11
Rif. [4]	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 uno scolo pubblico non demaniale, denominato scolo Ceresolo, che scorre in direzione Sud-Est intercettando l'asse della viabilità di accesso al piazzale FA06.

Lo scolo si presenta con vaso regolare, con sponde 1/1 aventi uno sviluppo di 2.50m e base di 2.00m.

In affiancamento allo scolo Ceresolo, è presente il canale consortile "Maestro", costituito da un canale pensile in calcestruzzo.

La portata di progetto relativa ad un tempo di ritorno di 200 anni è di 9.31 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 viabilità di progetto. L'opera, con tracciato perpendicolare all'asse stradale, è ubicata in corrispondenza della pk 0+238,11.

La struttura, costituita da opere in c.a. gettato in opera, si compone di uno scatolare di dimensioni interne 3x2m sotto il rilevato stradale con muri d'ala di imbocco e di sbocco per il contenimento delle scarpate dell'inalveazione. Lo spessore di ricoprimento è di 1.90m in corrispondenza dell'asse della viabilità.

Le strutture vengono impermeabilizzate mediante guaine bituminose.

Sulla sommità dei muri d'ala vengono installati dei parapetti metallici tritubo.

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 ovest della viabilità è previsto un tratto di canale trapezio di lunghezza complessiva 10.00 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

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
RELAZIONE TECNICA GENERALE E IDRAULICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO IN 80 0 0 001	Rev. A	Foglio 5 di 12

- a est della viabilità è previsto un tratto di canale trapezoidale 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 riprofilatura dell'alveo esistente con sezione in terra di larghezza al fondo 2.00 m e sponde inclinate 1/1 per una lunghezza complessiva di 6.40 m per il raccordo con la sezione esistente del fosso.

Per quanto riguarda il livello di falda, in base al documento Rif. [2], 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 9.31 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  $K_s$  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]

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
RELAZIONE TECNICA GENERALE E IDRAULICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO IN 80 0 0 001	Rev. A	Foglio 6 di 12

- A=area liquida [m<sup>2</sup>]
- n=coefficiente di scabrezza di Manning [m<sup>-1/3</sup>s] = 1/K<sub>s</sub>
- R=raggio idraulico [m]
- J=pendenza longitudinale [m/m]

La verifica delle opere di progetto comprende il manufatto di attraversamento di progetto della strada di accesso al piazzale e il tratto di canale all'imbocco e allo sbocco 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 VIABILITÀ

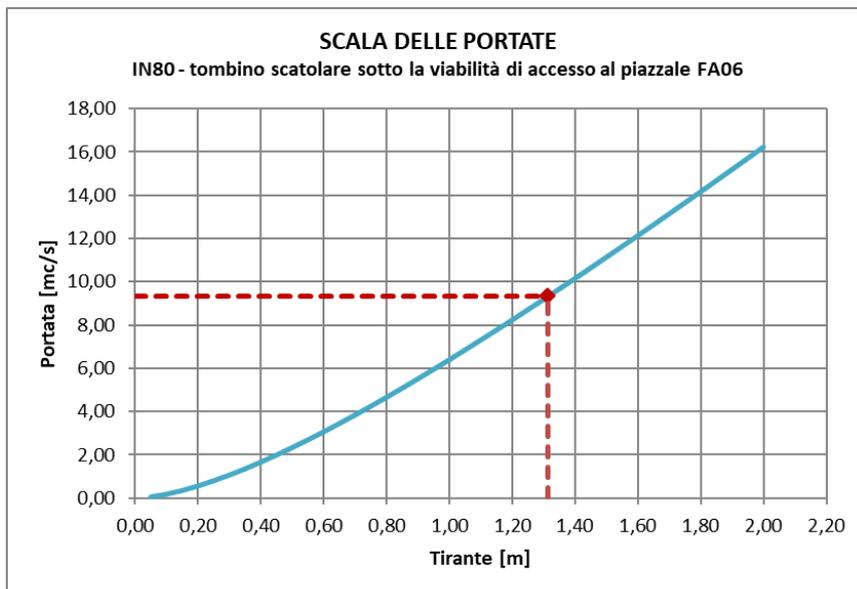
L'altezza utile massima viene assunta pari all'altezza della struttura, pari a 2 m, meno l'altezza massima del massetto di pendenza, pari a 0.18 m.

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>1,82</b>	(m)
K=	67	(m <sup>1/3</sup> /s)
i=	<b>0,002</b>	(m/m)
Qmax=	<b>9,31</b>	(m <sup>3</sup> /s)
h=	<b>1,31</b>	(m)
A=	3,94	(m <sup>2</sup> )
P=	5,63	(m)
R=	0,700	(m)
v=	2,363	(m/s)
Q=	<b>9,31</b>	(m <sup>3</sup> /s)
h/H=	72,2%	(m/m)

Il grado di riempimento risulta pari al 72.2%.

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 <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	5,5%
0,15	0,45	3,30	0,136	0,794	0,3572	8,2%
0,20	0,60	3,40	0,176	0,943	0,5656	11,0%
0,25	0,75	3,50	0,214	1,073	0,8047	13,7%
0,30	0,90	3,60	0,250	1,189	1,0702	16,5%
0,35	1,05	3,70	0,284	1,294	1,3586	19,2%
0,40	1,20	3,80	0,316	1,389	1,6674	22,0%
0,45	1,35	3,90	0,346	1,477	1,9942	24,7%
0,50	1,50	4,00	0,375	1,558	2,3372	27,5%
0,55	1,65	4,10	0,402	1,633	2,6949	30,2%
0,60	1,80	4,20	0,429	1,703	3,0658	33,0%
0,65	1,95	4,30	0,453	1,769	3,4488	35,7%
0,70	2,10	4,40	0,477	1,830	3,8429	38,5%
0,75	2,25	4,50	0,500	1,888	4,2470	41,2%
0,80	2,40	4,60	0,522	1,942	4,6605	44,0%
0,85	2,55	4,70	0,543	1,993	5,0827	46,7%
0,90	2,70	4,80	0,563	2,042	5,5128	49,5%
0,95	2,85	4,90	0,582	2,088	5,9502	52,2%
1,00	3,00	5,00	0,600	2,132	6,3946	54,9%
1,05	3,15	5,10	0,618	2,173	6,8453	57,7%
1,10	3,30	5,20	0,635	2,213	7,3020	60,4%
1,15	3,45	5,30	0,651	2,251	7,7643	63,2%
1,20	3,60	5,40	0,667	2,287	8,2319	65,9%
1,25	3,75	5,50	0,682	2,321	8,7043	68,7%
1,30	3,90	5,60	0,696	2,354	9,1813	71,4%
1,35	4,05	5,70	0,711	2,386	9,6627	74,2%
1,40	4,20	5,80	0,724	2,416	10,1481	76,9%
1,45	4,35	5,90	0,737	2,445	10,6374	79,7%
1,50	4,50	6,00	0,750	2,473	11,1304	82,4%
1,55	4,65	6,10	0,762	2,500	11,6267	85,2%
1,60	4,80	6,20	0,774	2,526	12,1264	87,9%
1,65	4,95	6,30	0,786	2,551	12,6291	90,7%
1,70	5,10	6,40	0,797	2,575	13,1347	93,4%
1,75	5,25	6,50	0,808	2,599	13,6431	96,2%
1,80	5,40	6,60	0,818	2,621	14,1541	98,9%
1,85	5,55	6,70	0,828	2,643	14,6677	101,6%

<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 80 0 0 001	Rev. A	Foglio 8 di 12

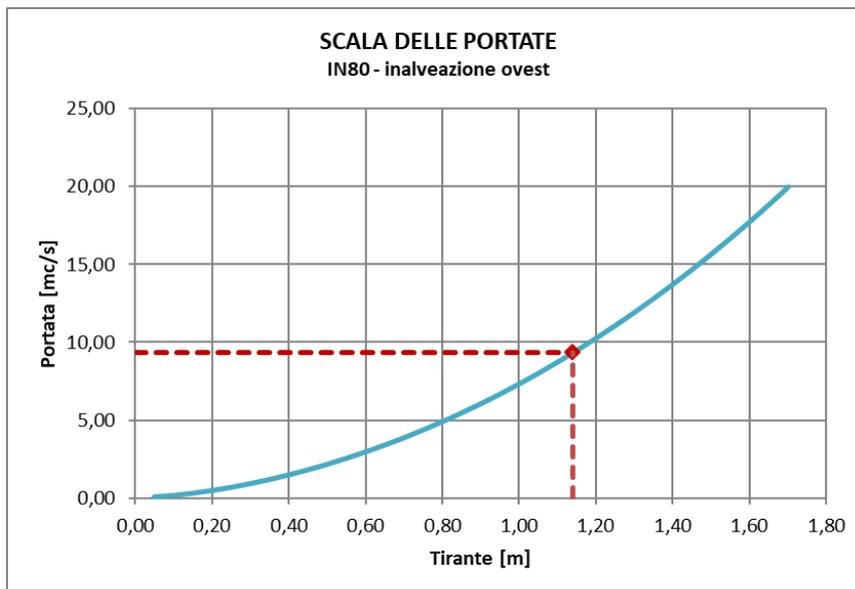
### **CANALE TRAPEZIO DI MONTE/VALLE – SEZIONE RIVESTITA CON MATERASSI TIPO RENO**

Si tratta di un canale a sezione trapezia con larghezza al fondo pari a 2 m, sponde con pendenza 1/1 di altezza pari a 1.7 m, larghezza in sommità pari a 5.4 m, rivestito con materassi tipo reno. Collega il fosso esistente con il tombino di progetto. La pendenza del fondo è dello 0.45% a monte del tombino (lato ovest) e dello 0.1% a valle (lato est).

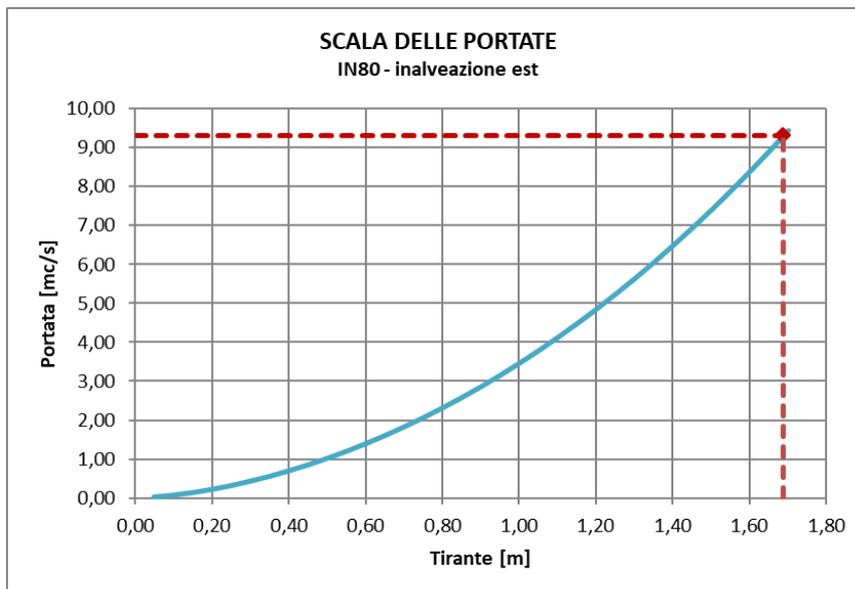
Le caratteristiche geometriche, la portata di progetto ed il calcolo del livello idrico a moto uniforme sono riassunte nella tabella seguente.

IMBOCCO OVEST			SBOCCO EST		
Bmin=	<b>2,00</b>	(m)	Bmin=	<b>2,00</b>	(m)
H=	<b>1,70</b>	(m)	H=	<b>1,70</b>	(m)
Bmax=	5,40	(m)	Bmax=	5,40	(m)
K=	<b>50</b>	(m <sup>1/3</sup> /s)	K=	<b>50</b>	(m <sup>1/3</sup> /s)
i=	<b>0,0045</b>	(m/m)	i=	<b>0,001</b>	(m/m)
Qmax=	<b>9,31</b>	(m <sup>3</sup> /s)	Qmax=	<b>9,31</b>	(m <sup>3</sup> /s)
h=	<b>1,14</b>	(m)	h=	<b>1,69</b>	(m)
Bmax=	4,28	(m)	Bmax=	5,38	(m)
A=	3,57	(m <sup>2</sup> )	A=	6,23	(m <sup>2</sup> )
P=	5,22	(m)	P=	6,78	(m)
R=	0,685	(m)	R=	0,919	(m)
v=	2,605	(m/s)	v=	1,495	(m/s)
Q=	<b>9,31</b>	(m <sup>3</sup> /s)	Q=	<b>9,31</b>	(m <sup>3</sup> /s)
h/H=	67,0%	(m/m)	h/H=	99,3%	(m/m)

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	2,10	0,10	2,14	0,048	0,442	0,0453	2,9%
0,10	2,20	0,21	2,28	0,092	0,683	0,1435	5,9%
0,15	2,30	0,32	2,42	0,133	0,874	0,2819	8,8%
0,20	2,40	0,44	2,57	0,171	1,035	0,4555	11,8%
0,25	2,50	0,56	2,71	0,208	1,177	0,6619	14,7%
0,30	2,60	0,69	2,85	0,242	1,303	0,8993	17,6%
0,35	2,70	0,82	2,99	0,275	1,419	1,1669	20,6%
0,40	2,80	0,96	3,13	0,307	1,525	1,4640	23,5%
0,45	2,90	1,10	3,27	0,337	1,624	1,7903	26,5%
0,50	3,00	1,25	3,41	0,366	1,717	2,1457	29,4%
0,55	3,10	1,40	3,56	0,394	1,804	2,5301	32,4%
0,60	3,20	1,56	3,70	0,422	1,887	2,9436	35,3%
0,65	3,30	1,72	3,84	0,449	1,966	3,3864	38,2%
0,70	3,40	1,89	3,98	0,475	2,042	3,8586	41,2%
0,75	3,50	2,06	4,12	0,500	2,114	4,3606	44,1%
0,80	3,60	2,24	4,26	0,525	2,184	4,8925	47,1%
0,85	3,70	2,42	4,40	0,550	2,252	5,4547	50,0%
0,90	3,80	2,61	4,55	0,574	2,317	6,0476	52,9%
0,95	3,90	2,80	4,69	0,598	2,381	6,6715	55,9%
1,00	4,00	3,00	4,83	0,621	2,442	7,3267	58,8%
1,05	4,10	3,20	4,97	0,644	2,502	8,0136	61,8%
1,10	4,20	3,41	5,11	0,667	2,561	8,7327	64,7%
1,15	4,30	3,62	5,25	0,690	2,618	9,4842	67,6%
1,20	4,40	3,84	5,39	0,712	2,674	10,2687	70,6%
1,25	4,50	4,06	5,54	0,734	2,729	11,0864	73,5%
1,30	4,60	4,29	5,68	0,756	2,783	11,9379	76,5%
1,35	4,70	4,52	5,82	0,777	2,835	12,8235	79,4%
1,40	4,80	4,76	5,96	0,799	2,887	13,7436	82,4%
1,45	4,90	5,00	6,10	0,820	2,938	14,6986	85,3%
1,50	5,00	5,25	6,24	0,841	2,988	15,6890	88,2%
1,55	5,10	5,50	6,38	0,862	3,038	16,7152	91,2%
1,60	5,20	5,76	6,53	0,883	3,086	17,7776	94,1%
1,65	5,30	6,02	6,67	0,903	3,134	18,8765	97,1%
1,70	5,40	6,29	6,81	0,924	3,182	20,0125	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	2,10	0,10	2,14	0,048	0,208	0,0214	2,9%
0,10	2,20	0,21	2,28	0,092	0,322	0,0677	5,9%
0,15	2,30	0,32	2,42	0,133	0,412	0,1329	8,8%
0,20	2,40	0,44	2,57	0,171	0,488	0,2147	11,8%
0,25	2,50	0,56	2,71	0,208	0,555	0,3120	14,7%
0,30	2,60	0,69	2,85	0,242	0,614	0,4239	17,6%
0,35	2,70	0,82	2,99	0,275	0,669	0,5501	20,6%
0,40	2,80	0,96	3,13	0,307	0,719	0,6901	23,5%
0,45	2,90	1,10	3,27	0,337	0,765	0,8440	26,5%
0,50	3,00	1,25	3,41	0,366	0,809	1,0115	29,4%
0,55	3,10	1,40	3,56	0,394	0,850	1,1927	32,4%
0,60	3,20	1,56	3,70	0,422	0,890	1,3876	35,3%
0,65	3,30	1,72	3,84	0,449	0,927	1,5964	38,2%
0,70	3,40	1,89	3,98	0,475	0,962	1,8190	41,2%
0,75	3,50	2,06	4,12	0,500	0,997	2,0556	44,1%
0,80	3,60	2,24	4,26	0,525	1,030	2,3063	47,1%
0,85	3,70	2,42	4,40	0,550	1,061	2,5714	50,0%
0,90	3,80	2,61	4,55	0,574	1,092	2,8509	52,9%
0,95	3,90	2,80	4,69	0,598	1,122	3,1450	55,9%
1,00	4,00	3,00	4,83	0,621	1,151	3,4538	58,8%
1,05	4,10	3,20	4,97	0,644	1,180	3,7777	61,8%
1,10	4,20	3,41	5,11	0,667	1,207	4,1166	64,7%
1,15	4,30	3,62	5,25	0,690	1,234	4,4709	67,6%
1,20	4,40	3,84	5,39	0,712	1,261	4,8407	70,6%
1,25	4,50	4,06	5,54	0,734	1,286	5,2262	73,5%
1,30	4,60	4,29	5,68	0,756	1,312	5,6276	76,5%
1,35	4,70	4,52	5,82	0,777	1,337	6,0450	79,4%
1,40	4,80	4,76	5,96	0,799	1,361	6,4788	82,4%
1,45	4,90	5,00	6,10	0,820	1,385	6,9290	85,3%
1,50	5,00	5,25	6,24	0,841	1,409	7,3959	88,2%
1,55	5,10	5,50	6,38	0,862	1,432	7,8796	91,2%
1,60	5,20	5,76	6,53	0,883	1,455	8,3804	94,1%
1,65	5,30	6,02	6,67	0,903	1,478	8,8985	97,1%
1,70	5,40	6,29	6,81	0,924	1,500	9,4340	100,0%

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
RELAZIONE TECNICA GENERALE E IDRAULICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO IN 80 0 0 001	Rev. A	Foglio 11 di 12

### CANALE TRAPEZIO DI VALLE – SEZIONE IN TERRA

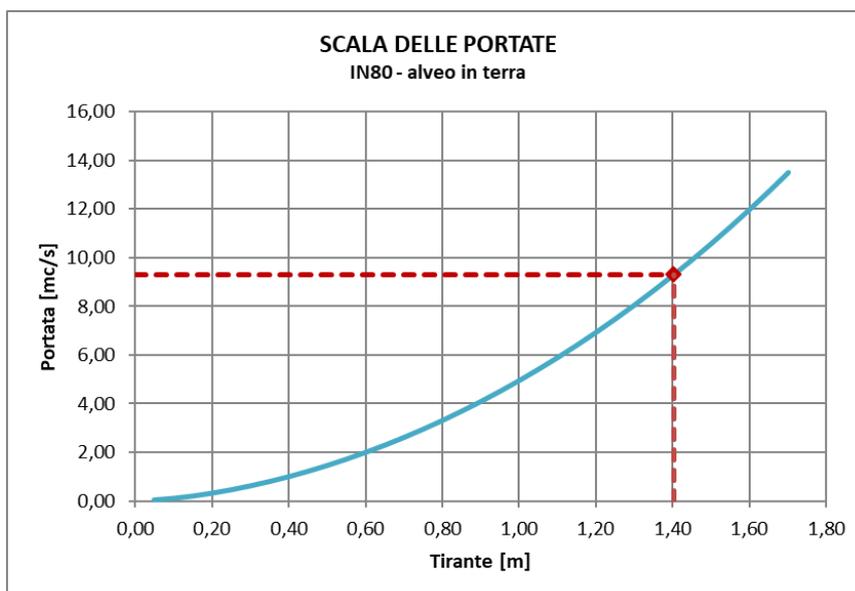
Si tratta di un canale in terra a sezione trapezia con larghezza al fondo pari a 2.00 m, sponde con pendenza 1/1 di altezza pari a 1.70 m, larghezza in sommità pari a 5.40 m. Collega l'inalveazione in materassi Reno a valle del tombino con il fosso esistente. La pendenza del fondo è dello 0.32%.

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

Bmin=	<b>2,00</b>	(m)
H=	<b>1,70</b>	(m)
Bmax=	5,40	(m)
K=	<b>40</b>	(m <sup>1/3</sup> /s)
i=	<b>0,0032</b>	(m/m)
Qmax=	<b>9,31</b>	(m <sup>3</sup> /s)
h=	<b>1,40</b>	(m)
Bmax=	4,81	(m)
A=	4,77	(m <sup>2</sup> )
P=	5,97	(m)
R=	0,800	(m)
v=	1,950	(m/s)
Q=	<b>9,31</b>	(m <sup>3</sup> /s)
h/H=	82,5%	(m/m)

Il grado di riempimento risulta pari all'82.5%.

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 80 0 0 001	Rev. A	Foglio 12 di 12

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	2,10	0,10	2,14	0,048	0,298	0,0306	2,9%
0,10	2,20	0,21	2,28	0,092	0,461	0,0968	5,9%
0,15	2,30	0,32	2,42	0,133	0,590	0,1902	8,8%
0,20	2,40	0,44	2,57	0,171	0,698	0,3073	11,8%
0,25	2,50	0,56	2,71	0,208	0,794	0,4465	14,7%
0,30	2,60	0,69	2,85	0,242	0,879	0,6067	17,6%
0,35	2,70	0,82	2,99	0,275	0,957	0,7872	20,6%
0,40	2,80	0,96	3,13	0,307	1,029	0,9876	23,5%
0,45	2,90	1,10	3,27	0,337	1,095	1,2078	26,5%
0,50	3,00	1,25	3,41	0,366	1,158	1,4475	29,4%
0,55	3,10	1,40	3,56	0,394	1,217	1,7068	32,4%
0,60	3,20	1,56	3,70	0,422	1,273	1,9858	35,3%
0,65	3,30	1,72	3,84	0,449	1,326	2,2845	38,2%
0,70	3,40	1,89	3,98	0,475	1,377	2,6031	41,2%
0,75	3,50	2,06	4,12	0,500	1,426	2,9417	44,1%
0,80	3,60	2,24	4,26	0,525	1,473	3,3006	47,1%
0,85	3,70	2,42	4,40	0,550	1,519	3,6799	50,0%
0,90	3,80	2,61	4,55	0,574	1,563	4,0798	52,9%
0,95	3,90	2,80	4,69	0,598	1,606	4,5007	55,9%
1,00	4,00	3,00	4,83	0,621	1,648	4,9427	58,8%
1,05	4,10	3,20	4,97	0,644	1,688	5,4062	61,8%
1,10	4,20	3,41	5,11	0,667	1,728	5,8912	64,7%
1,15	4,30	3,62	5,25	0,690	1,766	6,3982	67,6%
1,20	4,40	3,84	5,39	0,712	1,804	6,9275	70,6%
1,25	4,50	4,06	5,54	0,734	1,841	7,4791	73,5%
1,30	4,60	4,29	5,68	0,756	1,877	8,0535	76,5%
1,35	4,70	4,52	5,82	0,777	1,913	8,6510	79,4%
1,40	4,80	4,76	5,96	0,799	1,948	9,2717	82,4%
1,45	4,90	5,00	6,10	0,820	1,982	9,9160	85,3%
1,50	5,00	5,25	6,24	0,841	2,016	10,5841	88,2%
1,55	5,10	5,50	6,38	0,862	2,049	11,2764	91,2%
1,60	5,20	5,76	6,53	0,883	2,082	11,9931	94,1%
1,65	5,30	6,02	6,67	0,903	2,114	12,7344	97,1%
1,70	5,40	6,29	6,81	0,924	2,146	13,5008	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.