

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  
PARTE GENERALE  
IN76 – ADEGUAMENTO VIA TOMBOLE A PK 23+900  
GENERALE  
Relazione idraulica e smaltimento acque meteoriche**

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 I	I N 7 6 0 X	0 0 1	A	- - - D - - -

	VISTO CONSORZIO IRICAV DUE	
	Firma	Data
	Luca RANDOLFI	

Progettazione:

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	IL PROGETTISTA
A	EMISSIONE	Coding <i>[Signature]</i>	15/10/21	C.Pinti <i>[Signature]</i>	15/10/21	P. Luciani <i>[Signature]</i>	15/10/21	G  a

CIG. 8377957CD1	CUP: J41E91000000009	File: IN1712EI2RIIN760X001A
		Cod. origine:



Progetto cofinanziato  
dalla Unione Europea

TUTTI I DIRITTI DEL PRESENTE DOCUMENTO SONO RISERVATI: LA RIPRODUZIONE ANCHE PARZIALE È VIETATA

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RIIN760X0001	A

## INDICE

1.	RIFERIMENTI NORMATIVI .....	5
2.	ELABORATI DI RIFERIMENTO .....	6
3.	SINTESI DEGLI STUDI IDROLOGICI .....	7
4.	DESCRIZIONE DEI PRESIDI IDRAULICI ADOTTATI PER IL DRENAGGIO .....	8
5.	PROGETTAZIONE DEL SISTEMA DI DRENAGGIO .....	9
5.1	PROGETTAZIONE DELLA RETE DI DRENAGGIO .....	10
6.	VERIFICA DELLE OPERE MINORI.....	13
7.	CONCLUSIONI.....	17
8.	ALLEGATI DI CALCOLO .....	18
8.1	DIMENSIONAMENTO DELLA RETE DI DRENAGGIO	18

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RIIN760X0001	A

## PREMESSA

La presente relazione illustra la metodologia adottata e i risultati ottenuti per la progettazione del sistema di drenaggio dell'interferenza viaria "IN76 – ADEGUAMENTO VIA TOMBOLE A PK 23+900" parte integrante dell'intervento Infrastrutture Ferroviarie Strategiche definite dalla Legge Obiettivo N.443/01 – Linea AV/AC Torino – Venezia, tratta Verona-Padova Lotto Funzionale Verona – Bivio Vicenza.

Il documento, redatto in ragione dei pregressi studi idrologici e idraulici realizzati nell'ambito della progettazione ferroviaria, si articola nei capitoli che seguono:

- Capitolo 2 – riferimenti normativi, bibliografici e documenti di istruttoria Italferr;
- Capitolo 3 – elaborati grafici di riferimento;
- Capitolo 4 – sintesi degli studi idrologici e definizione delle Curve di Possibilità Pluviometrica;
- Capitolo 5 – descrizione dei presidi idraulici adottati per l'intervento in esame;
- Capitolo 6 – progettazione della rete di drenaggio (fossi);
- Capitolo 7 – conclusioni;
- Capitolo 8 – allegati di calcolo.

In ottemperanza alle prescrizioni presenti all'interno del Manuale di Progettazione Italferr, il dimensionamento dei presidi idraulici è realizzato per un periodo di ritorno non inferiore a 50 anni. Il sistema di drenaggio, inoltre, risponde alle indicazioni riportate nel Decreto Regionale 2948 del 6 ottobre 2009 (Valutazione di compatibilità idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici), ovvero alle prescrizioni fornite dagli Enti Territoriali Competenti (Consorzio di Bonifica Alta Pianura Veneta). Infine, come è possibile osservare dallo stralcio planimetrico rappresentato in figura, l'intervento in esame ricade esternamente alle aree a rischio idraulico individuate dal Piano di Gestione del Rischio Alluvioni relativo alla Regione Veneto.

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Progetto

IN17

Lotto

12

Codifica

EI2RIIN760X0001

A



Figura 1: Stralcio planimetrico del P.G.R.A. e del sito di intervento (quadrato rosso).

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RIIN760X0001	A

## 1. RIFERIMENTI NORMATIVI

Di seguito sono riportati i principali riferimenti normativi e bibliografici per la progettazione:

- Piano di Assetto Idrogeologico della Regione Veneto (PAI);
- Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA);
- Nuove Norme Tecniche sulle Costruzioni (NTC2018);
- Circolare 21 gennaio 2019, n.7 C.S.LL.PP.;
- Regio Decreto del 25/07/1904 n.523;
- Manuale di Progettazione RFI;
- Piano di tutela delle acque art 121, Decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152, "Norme in materia ambientale" – Norme tecniche di attuazione – Allegato A3 alla Delibera del Consiglio Regionale n. 107 del 5/11/2009 e successive modifiche e integrazioni Aggiornamento a LUGLIO 2018;
- Rapporto di verifica alla Progettazione (Italferr, 2020.08.08 - NOD00D11ISIN7600163B);
- Idraulica dei sistemi fognari. Dalla teoria alla pratica (Gisonni C., Hager W.H.).

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RIIN760X0001	A

## 2. ELABORATI DI RIFERIMENTO

1. IN1712EI2PZIN760X001A – PLANIMETRIA IDRAULICA E PARTICOLARI;

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RIIN760X0001	A

### 3. SINTESI DEGLI STUDI IDROLOGICI

Congruentemente alle indicazioni presenti all'interno del Progetto Esecutivo ("Relazione Idrologica e Idraulica Attraversamenti Secondari" - IN1710EI2RHID0000002B), le curve di Possibilità Pluviometrica sono state ricavate dallo studio idrologico redatto tenendo conto delle prescrizioni fornite da parte del Consorzio di Bonifica Alta Pianura Veneta (2016), derivanti dal quadro prescrittivo a seguito dell'approvazione del Progetto Definitivo e specificate nell'allegato 1 della Delibera Cipe con Delibera n.84 del 22.12.2017 e derivanti dalle istruttorie ITF relative al Progetto Definitivo (2018-2019).

La tabella che segue riporta i parametri di riferimento per le CPP relativi alla stazione di Colognola ai colli (si rimanda al documento citato sopra per approfondimenti).

$$h(t) = at^n \quad (\text{formulazione a due parametri})$$

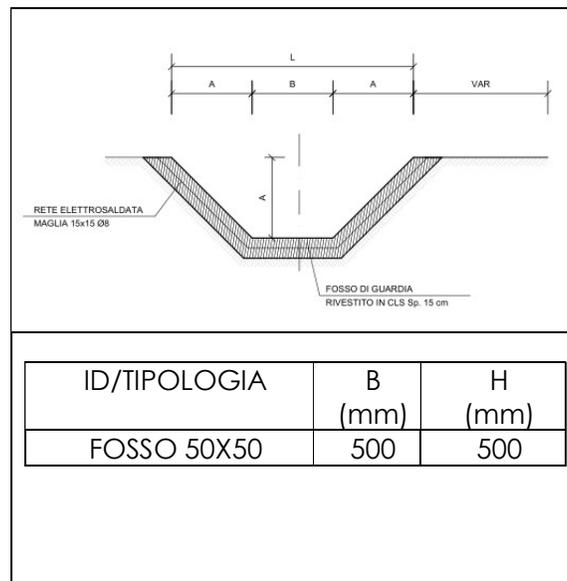
2 PARAMETRI (d<60min)		2 PARAMETRI (d>60min)	
a mm/h <sup>n</sup>	n	a mm/h <sup>n</sup>	n
91.4	0.606	81.3	0.130

Tabella 3-1 - Parametri delle CPP relativi a un evento con periodicità statistica cinquantennale

#### 4. DESCRIZIONE DEI PRESIDI IDRAULICI ADOTTATI PER IL DRENAGGIO

Il presente capitolo offre una descrizione dei presidi idraulici adottati per il drenaggio della piattaforma stradale. Come è possibile osservare dalle figure che seguono, il sistema di drenaggio e laminazione per la viabilità in esame è caratterizzato da:

1. Viabilità in rilevato - lo smaltimento dei volumi meteorici intercettati dalla piattaforma stradale è realizzato da fossi di guardia prefabbricati in calcestruzzo, sezione trapezoidale a presidio del rilevato stradale. La tipologia di fossi di guardia è la seguente:
  - fossi di guardia prefabbricati in calcestruzzo – base 0.5m, profondità 0.5m e pendenza 1/1.



GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RIIN760X0001	A

## 5. PROGETTAZIONE DEL SISTEMA DI DRENAGGIO

Il presente capitolo ha come obiettivo la progettazione del sistema di raccolta e convogliamento delle portate a mezzo di rete di drenaggio. Come già anticipato nel paragrafo descrittivo dei presidi idraulici, i volumi meteorici della viabilità in rilevato vengono intercettati e convogliati tramite fossi di guardia rivestiti in calcestruzzo al tombino di progetto. In quanto adeguamento di una viabilità esistente con ripristino dei presidi idraulici, la compatibilità idraulica dell'intervento è garantita.

I paragrafi che seguono riportano il dimensionamento dei fossi di guardia adottati.

La progettazione del sistema di drenaggio è ottenuta in ottemperanza alle indicazioni presenti all'interno del "Manuale di Progettazione Italferr", per applicazione del Metodo dell'Invaso Lineare.

Tutte le verifiche sono state condotte nell'ipotesi di evento di progetto con periodicità statistica media cinquantennale.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RIIN760X0001	A

## 5.1 PROGETTAZIONE DELLA RETE DI DRENAGGIO

Il presente paragrafo illustra sinteticamente la procedura adottata per il dimensionamento della rete di fossi di guardia a drenaggio della viabilità di progetto per applicazione del modello dell'Invaso Lineare.

La metodologia indicata assimila il deflusso caratterizzante il sistema di drenaggio a quello di un serbatoio a funzionamento autonomo (riempimento/svuotamento generato dalle caratteristiche idrologiche del bacino in assenza di effetti indotti dalla rete a valle del punto di indagine) e sincrono (riempimento/svuotamento contemporaneo). In tali condizioni, la distribuzione temporale dei volumi all'interno del serbatoio può esprimersi a mezzo dell'equazione di continuità:

$$(p - q)dt = dw$$

Con  $p$  e  $q$  portata entrante e uscente dal serbatoio nell'unità di tempo  $dt$  e  $dw$  volume infinitesimo accumulato. L'equazione è risolta nell'ipotesi di proporzionale linearità tra volume totale accumulato a monte della sezione di chiusura, portata convogliata e area sottesa.

$$\frac{W}{\omega} = cost$$

$$\frac{Q}{\omega} = cost$$

Questa condizione, nel caso di un singolo tratto, corrisponde all'ipotesi di moto uniforme e caratterizza il comportamento autonomo e sincrono delle reti complesse. Applicando le condizioni appena introdotte risulta:

$$\frac{dw}{W} = \frac{dq}{Q}$$

$$\frac{dw}{W} = \frac{dq}{Q}$$

$$(p - q)dt = \frac{W}{Q} \cdot dq$$

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RIIN760X0001	A

$$p - q = \frac{dw}{dt}$$

L'integrazione dell'equazione di continuità consente di definire la relazione tra la portata e il tempo di riempimento di un canale, permettendo dunque la stima del deflusso massimo all'interno del condotto al tempo di riempimento  $t_r$ .

Applicando la condizione  $t = t_r$  è possibile determinare l'espressione analitica del coefficiente udometrico:

$$u = k \frac{(\varphi a)^{1/n}}{w^{\frac{1}{n}-1}}$$

Con:

- $u$  - coefficiente udometrico, rappresenta la portata per unità di superficie del bacino (l/s/ha);
- $\varphi$  - il coefficiente di deflusso medio pesato rispetto alla superficie (bacino naturale: 0.4; scarpata di progetto: 0.6; piattaforma: 0.9);
- $a, n$  - coefficienti della curva di possibilità pluviometrica per durate inferiori all'ora;
- $k$  - coefficiente che assume il valore "2168 n" [Sistemi di Fognatura, Manuale di Progettazione, CSU Editore, Hoepli; Appunti di Costruzioni Idrauliche, Girolamo Ippolito, Liguori Editore];
- $w$  - volume specifico di invaso totale, pari al rapporto tra il volume di invaso a monte della sezione di chiusura indagata e superficie drenata, è valutato secondo la seguente espressione:

$$w = \frac{W}{A} = \frac{w_0 A + W_{c-1} + W_c}{A}$$

- $A$  rappresenta la superficie del bacino sotteso;
- $w_0$  rappresenta il volume specifico dei piccoli invasi, compreso tra 15-20m<sup>3</sup>/ha (Artina e Martinelli, 1997) – bacini e reti di collettamento caratterizzati da modesta pendenza (0.1-0.3%) e valori di coefficiente di afflusso superiori uguali a 0.5. Per la presente progettazione il valore è stato fissato a 20 m<sup>3</sup>/ha;
- $W_{c-1}$  rappresenta il volume accumulato all'interno della rete di collettori a monte del tratto indagato.

L'espressione del coefficiente udometrico utilizzata nel nostro studio è dunque:

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RIIN760X0001	A

$$u = 2168 n \frac{(\varphi a)^{1/n}}{w^{n-1}}$$

Ricavato il coefficiente udometrico, la portata critica come

$$Q = Au$$

Il valore viene raffrontato alla massima capacità della sezione del presidio idraulico (condizioni di deflusso in moto uniforme) a mezzo della relazione di Strickler-Manning:

$$Q_c = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} \sigma \sqrt{s}$$

Con n coefficiente di scabrezza di Manning (PVC/PeAD: n=0.011 s/m<sup>1/3</sup>; Calcestruzzo: n=0.015 s/m<sup>1/3</sup>), R raggio idraulico,  $\sigma$  sezione bagnata e s pendenza media del presidio.

Le verifiche della rete di drenaggio sono realizzate in ragione delle prescrizioni che seguono:

1. Presidi "aperti" (Fossi):
  - Franco idraulico minimo > 5cm
  - Velocità di deflusso – [0.1 – 5] m/s.

Tutte le verifiche del sistema di drenaggio sono riportate all'interno degli allegati di calcolo. Come è possibile osservare:

- La rete è costituita da fossi di guardia prefabbricati in calcestruzzo di altezza pari a 500mm e base di 500mm;
- Il grado di riempimento dei fossi è ovunque inferiore al 50% della sezione utile;
- La velocità di deflusso è compresa tra 0.10 e 0.58 m/s.

La verifica del sistema interrato di drenaggio può dunque ritenersi soddisfatta.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RIIN760X0001	A

## 6. VERIFICA DELLE OPERE MINORI

Il presente paragrafo illustra la procedura adottata per il dimensionamento idraulico dell'opera necessarie a garantire la continuità idraulica dello Scolo Dugaletto, rappresentate da una tombino scatolare 6x2m in calcestruzzo. Il manufatto è soggetti a una portata duecentennale calcolata con metodo dell'invaso pari a 32.75 m<sup>3</sup>/s.

Il funzionamento idraulico dei manufatti di attraversamento, a sezione chiusa, dipende in generale da numerosi fattori quali:

- la pendenza;
- la sezione;
- la forma e la geometria dell'imbocco;
- la scabrezza.

Le verifiche necessarie per garantire la compatibilità idraulica dei tombini sono di diverso tipo a seconda che si consideri di determinarne il funzionamento all'imbocco (inlet control), il funzionamento all'interno della canna per le quali possono ritenersi cautelative le condizioni di moto uniforme e il possibile effetto di rigurgito da valle (outlet control).

La sola verifica di moto uniforme, rappresentativa delle condizioni di deflusso nella canna per tombini idraulicamente lunghi, non garantisce in generale dal possibile funzionamento in pressione che può generarsi in corrispondenza dell'imbocco, a causa della modifica della geometria della sezione e della necessaria variazione di pendenza all'interno dell'opera realizzata.

Al fine di determinare in modo cautelativo la capacità idraulica della sezione di progetto dell'opera, si è verificata la capacità della sezione d'imbocco, considerando che in corrispondenza dello stesso possano verificarsi condizioni di passaggio attraverso lo stato critico (transizione da corrente lenta a corrente veloce). In tale condizioni, appare comunque adeguatamente cautelativo fare riferimento alle quote del carico idraulico totale a monte dell'opera stessa, includendo le perdite di carico che possono verificarsi in corrispondenza dell'imbocco stesso.

Per quanto riguarda le determinazioni delle caratteristiche del deflusso in corrispondenza dell'imbocco si è ipotizzato il passaggio attraverso le condizioni critiche, caratterizzate per la sezione generica dall'equazione

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RIIN760X0001	A

$$\left. \frac{dE}{dh} \right|_{cr} = 1 - \frac{\alpha Q^2}{g \Omega^3} \frac{d\Omega}{dh} = 0$$

- Q portata di progetto (m<sup>3</sup>/s);
- g costante di gravità (m/s<sup>2</sup>);
- Ω area della sezione bagnata (m<sup>2</sup>);
- α coefficiente di Coriolis.

l'equazione precedente può essere risolta numericamente per le sezioni circolari, mentre per quelle rettangolari ci si avvale della formula esplicita:

$$h_{cr} = \left( \frac{\alpha Q^2}{g b^2} \right)^{1/3}$$

Affinché il passaggio avvenga in condizioni critiche, l'energia che ci si deve attendere a monte dell'imbocco deve essere pari all'energia minima per l'attraversamento della sezione chiusa con la portata assegnata (e dunque l'energia in condizioni critiche), data da:

$$E_{cr} = h_{cr} + \frac{\alpha Q^2}{2g \Omega_{cr}^2}$$

Nel caso specifico di corrente critica si ha che l'energia specifica  $E_{cr}$  è pari a 1.5 l'altezza  $h_{cr}$ .

Il funzionamento a superficie libera è garantito nel caso in cui l'energia a monte dell'opera non superi 1,5 volte l'altezza del tombino.

Le condizioni di moto uniforme sono utili alla determinazione dei tiranti e delle velocità che sono da attendersi nel caso la canna dell'opera abbia sufficiente lunghezza da permettere l'instaurarsi di un regime di condizioni uniformi. Tali verifiche sono state utilizzate per determinare in modo congiunto dimensioni trasversali e pendenze longitudinali dell'opera di modo da contenere le velocità all'interno del tombino. Tali velocità sono state limitate a 5 m/s in considerazione della resistenza e durabilità dei materiali e all'azione abrasiva dell'acqua e del materiale trasportato in sospensione e sul fondo.

Le verifiche sono state effettuate considerando la formula di Chezy:

$$Q = K \cdot A \cdot R^{2/3} \cdot i^{1/2} \quad (\text{m}^3/\text{s})$$

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RIIN760X0001	A

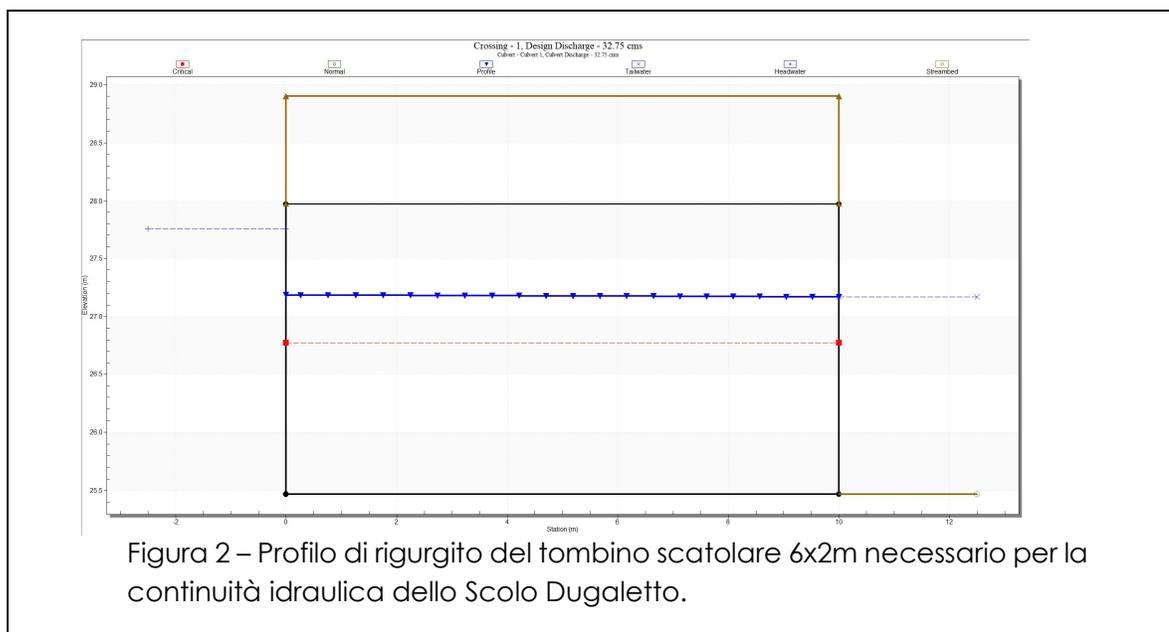
nella quale:

- A è l'area della sezione bagnata (m<sup>2</sup>);
- R è il raggio idraulico (m);
- i la pendenza di progetto (m/m);
- K il coefficiente di scabrezza, per il quale è stato utilizzata l'espressione alla Manning;
- $K = R^{1/6}/n$ , per la quale è stato utilizzato il valore di 0,020 sm<sup>-1/3</sup>.

La soluzione in forma implicita dell'equazione di Chezy fornisce i valori di tirante e velocità una volta assegnate per tentativo la geometria della sezione e la pendenza longitudinale dell'opera.

Le verifiche allo sbocco, infine, sono necessarie per determinare quei casi di possibile funzionamento rigurgitato dei tombini, con conseguente insufficienza di capacità determinata dalle condizioni di valle. Tale verifica è motivata in tutti quei casi in cui l'in-alveazione posta a valle dell'opera di attraversamento, a causa della difformità della geometria della sezione o della pendenza longitudinale rispetto alla sezione dell'opera stessa, possa rappresentare una effettiva riduzione dei franchi o un incremento del rapporto di riempimento.

Per lo scatolare oggetto di studio le analisi sono state condotte con l'ausilio del software Open Source HY-8 che permette di vagliare il comportamento relativo al deflusso dell'opera. Di seguito si rappresentano i risultati.



GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RIIN760X0001	A

Le verifiche permettono di osservare che:

1. Il riempimento del manufatto si mantiene sempre inferiore al 70% della sezione disponibile;
2. La velocità di deflusso è ovunque inferiore al valore soglia di 5m/s.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RIIN760X0001	A

## 7. CONCLUSIONI

La presente relazione ha illustrato la progettazione del sistema di smaltimento idraulico dell'interferenza viaria dell'interferenza viaria "IN76 – ADEGUAMENTO VIA TOMBOLE A PK23+900", parte integrante dell'intervento Infrastrutture Ferroviarie Strategiche definite dalla Legge Obiettivo N.443/01 – Linea AV/AC Torino – Venezia, tratta Verona-Padova Lotto Funzionale Verona – Bivio Vicenza.

Il sistema di drenaggio è costituito da fossi di guardia in calcestruzzo prefabbricato (base 0.5m profondità 5.0m e pendenza 1/1) che convogliano le acque presso il recettore Scolo Dugaletto.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 			
		Progetto	Lotto	Codifica	
		IN17	12	EI2RIIN760X0001	A

## 8. ALLEGATI DI CALCOLO

### 8.1 DIMENSIONAMENTO DELLA RETE DI DRENAGGIO

	Dati plano-altimetrici dell'asta			Metodo dell'invaso italiano - dati di bacino												Fosso			Analisi in moto uniforme - Capacità del fosso							
	ID	L m	s m/m	W <sub>ci-1</sub> m <sup>3</sup>	w <sub>0</sub> m <sup>3</sup> /ha	B	A <sub>pav</sub> m <sup>2</sup>	φ <sub>pav</sub>	A <sub>scp</sub> m <sup>2</sup>	φ <sub>scp</sub>	B (SCARP)	A <sub>b</sub> m <sup>2</sup>	φ <sub>b</sub>	A m <sup>2</sup>	φ	TIPOLOGIA	a m	H m	h m	A m <sup>2</sup>	P m	R m	n s/m <sup>1/3</sup>	V m/s	Q mc/s	
FOSSO A1	Pk 0 Pk 20	20.00	0.003	0.00	15.00	6.00	120.00	0.90	0.00	0.40	0.00	0.00	0.40	120.00	0.90	0.50	0.50	0.50	0.0367	0.02	0.60	0.03	0.015	0.39	0.008	
	Pk 20 Pk 40	20.00	0.003	0.39	15.00	8.00	280.00	0.90	0.00	0.40	0.00	0.00	0.40	280.00	0.90	0.50	0.50	0.50	0.0590	0.03	0.67	0.05	0.015	0.52	0.017	
FOSSO A2	Pk 40 Pk 55	15.00	0.003	1.05	15.00	8.00	400.00	0.90	7.50	0.40	0.50	0.00	0.40	407.50	0.89	0.50	0.50	0.50	0.0714	0.04	0.70	0.06	0.015	0.58	0.024	
	Pk 105 Pk 85	20.00	0.005	0.00	15.00	0.00	0.00	0.90	4.00	0.40	0.20	0.00	0.40	4.00	0.40	0.50	0.50	0.50	0.0017	0.00	0.50	0.00	0.015	0.10	0.000	
FOSSO B1	Pk 85 Pk 65	20.00	0.005	0.02	15.00	2.00	40.00	0.90	8.00	0.40	0.20	0.00	0.40	48.00	0.82	0.50	0.50	0.50	0.0158	0.01	0.54	0.01	0.015	0.31	0.002	
	Pk 0 Pk 20	20.00	0.0057	0.00	15.00	2.00	40.00	0.90	20.00	0.40	1.00	0.00	0.40	60.00	0.73	0.50	0.50	0.50	0.0171	0.01	0.55	0.02	0.015	0.33	0.003	
	Pk 20 Pk 45	25.00	0.0057	0.18	15.00	0.00	40.00	0.90	45.00	0.40	1.00	0.00	0.40	85.00	0.64	0.50	0.50	0.50	0.0163	0.01	0.55	0.02	0.015	0.32	0.003	

Tabella 8-1.1 - Determinazione portata critica - ID identificativo fosso; L lunghezza; s pendenza longitudinale; W<sub>ci-1</sub> volume accumulato all'interno della rete di a monte del tratto indagato; w<sub>0</sub> volume specifico dei piccoli invasi; A<sub>pav</sub>/φ<sub>pav</sub>: superficie e coefficiente di afflusso della pavimentazione stradale; A<sub>scp</sub>/φ<sub>scp</sub> superficie e coefficiente di afflusso della scarpata stradale; A<sub>b</sub>/φ<sub>b</sub> superficie e coefficiente di afflusso del bacino esterno; A superficie equivalente; φ coefficiente di afflusso medio; TIPOLOGIA fosso; a base fosso; H altezza fosso; h tirante idraulico; alpha angolo al centro per assegnato tirante; A area bagnata; P perimetro bagnato; R raggio idraulico; n coefficiente di scabrezza di Manning; V velocità di deflusso; Q capacità del fosso per assegnato tirante.

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Progetto

IN17

Lotto

12

Codifica

EI2RIIN760X0001

A

### Metodo dell'invaso italiano - verifica

	$Wc_i$ $m^3$	$w$ $m^3/m^2$	$a$ $mm/h^n$	$a$ $m/h^n$	$n$	$u$ $l/s/ha$	$Q$ $mc/s$	$G$ $\%$	$V$ $m/s$	delta $mc/s$
<b>FOSSO A1</b>	0.57	0.0048	91.4	0.0914	0.616	647.04	0.008	<b>7%</b>	0.39	0.00
	1.47	0.0053	91.4	0.0914	0.616	609.82	0.017	<b>12%</b>	0.52	0.00
	2.28	0.0056	91.4	0.0914	0.616	577.70	0.024	<b>14%</b>	0.58	0.00
<b>FOSSO A2</b>	0.02	0.0058	91.4	0.0914	0.616	154.45	0.000	<b>0%</b>	0.10	0.00
	0.25	0.0052	91.4	0.0914	0.616	521.58	0.003	<b>3%</b>	0.31	0.00
<b>FOSSO B1</b>	0.27	0.0044	91.4	0.0914	0.616	485.86	0.003	<b>3%</b>	0.33	0.00
	0.51	0.0061	91.4	0.0914	0.616	317.42	0.003	<b>3%</b>	0.32	0.00

Tabella 8-1.2 – Verifica della rete di drenaggio - ID: identificativo collettore/canaletta/fosso;  $Wc_i$  volume di invasore a monte della sezione di chiusura indagata;  $w$  volume specifico di invasore totale;  $a$ ,  $n$  coefficienti della curva di possibilità pluviometrica per durate inferiori all'ora;  $u$  coefficiente udometrico;  $Q$  capacità del collettore/canaletta/fosso per assegnato tirante;  $G$  grado di riempimento;  $V$  velocità di deflusso.