

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  
RILEVATI  
RILEVATO FERROVIARIO L.S. DAL KM 154+423,10 AL KM 154+719,94  
GENERALE  
Relazione idraulica smaltimento acque**

GENERAL CONTRACTOR		DIRETTORE LAVORI		SCALA
IL PROGETTISTA INTEGRATORE  Ing. Giovanni MALAVENDA iscritto all'ordine degli ingegneri di Venezia n. 4289 Data: Marzo 2021	Consorzio <b>Iricav Due</b> ing. Guido Fratini Data: Marzo 2021	ing. Luca Zaccaria iscritto all'ordine degli ingegneri di Ravenna n.A1206 Data:		-

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	FOGLIO
I N 1 7	1 2	E	I 2	R I	R I 1 0 B 4	0 0 1	A	- - -   - - -

	VISTO CONSORZIO IRICAV DUE	
	Firma	Data
	Luca RANDOLFI 	

Progettazione:

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	IL PROGETTISTA
A	EMISSIONE	Rocca 	31/03/21	Guilarte 	31/03/21	Aiello 	31/03/21	

CIG. 8377957CD1

CUP: J41E9100000009

File: IN1711EI2RIRI10B4001A.DOCX

Cod. origine:



Progetto cofinanziato  
dalla Unione Europea

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RI RI 10 B 4 001	Rev. A	Foglio 2 di 15
------------------	-------------	---	-----------	-------------------

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RI RI 10 B 4 001	Rev. A	Foglio 3 di 15

## INDICE

1	DESCRIZIONE GENERALE .....	4
2	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	4
3	PARAMETRI DI RIFERIMENTO .....	4
3.1	Idrologia .....	4
3.2	Coefficienti di deflusso .....	5
4	DRENAGGIO DELLE ACQUE DI PIATTAFORMA .....	6
4.1	Descrizione del sistema .....	6
4.2	Metodologia di verifica delle canalette.....	6
4.3	Metodologia di verifica dei fossi drenanti.....	7
5	VERIFICHE DELLE CANALETTE.....	10
5.1	Canaletta RI10-CR01-LSBD.....	10
6	VERIFICHE DEI FOSSI DRENANTI .....	11
6.1	Fosso drenante RI10-FD01-LSBD.....	11
7	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....	15

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RI RI 10 B 4 001	Rev. A	Foglio 4 di 15

## 1 DESCRIZIONE GENERALE

La presente relazione riguarda l'intervento di realizzazione del rilevato ferroviario denominato RI10B, facente parte della Linea AV/AC Torino – Venezia - Tratta Verona - Padova - Lotto funzionale Verona-Bivio Vicenza.

L'opera in oggetto costituisce il terzo e ultimo rilevato della 1^ Variante della Linea Storica Milano-Venezia, compresa tra pk 153+538.034 e 154+719.941, che ha la funzione di deviare verso nord il tracciato attuale della ferrovia, in modo da consentire alla linea AV/AC, ubicata a sud, di occupare la sede esistente della L.S. in corrispondenza di Via Serenelli, e preservare pertanto tale viabilità e gli edifici a sud della stessa.

## 2 RIFERIMENTI NORMATIVI

I principali riferimenti normativi utilizzati per la presente progettazione vengono riassunti di seguito:

- D. Lgs. 3 aprile 2006, n.152, "*Norme in materia ambientale*"
- D. Lgs. 16 gennaio 2008, n. 4, "*Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale*"
- Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n.11633 del 7/1/1974
- Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto DGRV 6 ottobre 2009 n. 2948, "*Nuove indicazioni per la formazione degli strumenti urbanistici*" e in particolare l'Allegato A, "*Valutazione di compatibilità idraulica per la redazione di nuovi strumenti urbanistici. Modalità operative e indicazioni tecniche*".

## 3 PARAMETRI DI RIFERIMENTO

### 3.1 Idrologia

La previsione quantitativa delle piogge nell'area di interesse è stata realizzata attraverso la determinazione della curva di possibilità pluviometrica individuante la relazione che intercorre tra il tempo di pioggia (t) e l'altezza d'acqua piovuta (h), secondo la seguente formulazione:

$$h(t) = a \cdot t^n$$

nella quale i termini a ed n sono parametri dipendenti dal tempo di ritorno specificato.

Il tempo di ritorno utilizzato come riferimento è TR = 100 anni, in linea con quanto prescritto nel manuale di progettazione RFI, parte II sezione 3.

Volendo determinare le portate che comportano la crisi del sistema di drenaggio occorre fare riferimento agli eventi pluviometrici di breve durata e forte intensità. Per definire le altezze di precipitazione corrispondenti a tali eventi pluviometrici vengono utilizzate le curve di possibilità pluviometrica (CPP), elaborate a partire dalle registrazioni di altezza di pioggia effettuate nelle stazioni pluviometriche.

<b>GENERAL CONTRACTOR</b> 	<b>ALTA SORVEGLIANZA</b> 					
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RI RI 10 B 4 001	Rev. A	Foglio 5 di 15

Per la tratta Verona-Vicenza sono stati ottenuti i seguenti parametri della curva di possibilità pluviometrica:

scrosci	Tr 100 anni		piogge orarie	Tr 100 anni	
	a (mm/ore <sup>n</sup> )	n (adim.)		a (mm/ore <sup>n</sup> )	n (adim.)
<b>Stazione</b>			<b>Stazione</b>		
Verona Adige Nord	102.340	0.5950	Verona Adige Nord	78.22	0.170
Buttapietra	86.752	0.6177	Buttapietra	81.64	0.129
Buttapietra/Arcole	94.281	0.6201	Buttapietra/Arcole	85.945	0.1302
Colognola ai Colli	84.477	0.5368	Colognola ai Colli	78.70	0.183
Arcole	101.760	0.6220	Arcole	90.07	0.132
Lonigo	99.498	0.5742	Lonigo	85.05	0.115
Brendola	87.615	0.5115	Brendola	71.79	0.251
S.Agostino Vicenza	66.965	0.3891	S.Agostino Vicenza	69.30	0.230

Nella tratta oggetto della presente Relazione si fa riferimento ai valori della stazione di Verona Adige Nord.

Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione idrologica (IN1711EI2RGID00000040).

### 3.2 Coefficienti di deflusso

La riduzione dell'afflusso ( $\varphi$ ) alle rete si considera dovuta principalmente a impermeabilità e ritardo, che variano a seconda della densità delle costruzioni e della topografia della zona.

Come indicato dalla normativa regionale (Allegato A alla DGR 2948 del 6 ottobre 2009) si utilizza un coefficiente di deflusso  $\varphi = 0.9$  per le aree pavimentate,  $\varphi = 0.6$  per le scarpate dei rilevati,  $\varphi = 0.2$  per le superfici permeabili e  $\varphi = 0.1$  per le aree agricole.

Si calcolano quindi le superfici afferenti efficaci come:  $A_{eff} = \varphi A$ .

<b>GENERAL CONTRACTOR</b> 		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b> 				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RI RI 10 B 4 001	Rev. A	Foglio 6 di 15

## 4 DRENAGGIO DELLE ACQUE DI PIATTAFORMA

### 4.1 Descrizione del sistema

Le acque meteoriche della semi-piattaforma ferroviaria lato B.D. vengono smaltite mediante canalette rettangolari in cls di larghezza 40cm con griglia carrabile, posizionate all'interno della piattaforma teorica, che smaltiscono in un canale drenante a nord della L.S.

Le acque meteoriche della semi-piattaforma ferroviaria lato B.P., invece, vengono smaltite dalla canaletta rettangolare presente sul ciglio lato B.D. della piattaforma di progetto della linea AV/AC, per la cui descrizione si rimanda allo specifico rilevato RI10A e RI11. Tali canalette conducono all'attraversamento idraulico di RI11 a pk 3+975 (B.P. AV), che a sua volta scarica nel bacino di laminazione di RI11.

Per ulteriori dettagli si rimanda alla Planimetria idraulica del rilevato RI10A

### 4.2 Metodologia di verifica delle canalette

La portata affluente è determinata mediante l'espressione del coefficiente udometrico:

$$u = 2520 n' \frac{(\varphi a)^{1/n'}}{W^n} [l/s \cdot ha]$$

dove:

- $\varphi$  è il coefficiente di deflusso, assunto costante e pari a 0,9 come indicato nel manuale di progettazione RFI (paragrafo 3.7.2.2.6);
- $W$  è il volume specifico d'invaso, dato da  $W = W_1' + W_1'' + W_2$
- $W_1' = 0,005$  m, per la parte relativa alla piattaforma ferroviaria con presenza della massicciata (paragrafo 3.7.2.2.6 manuale di progettazione RFI);
- $W_1'' = 0,003$  m, per la parte (velo d'acqua) relativa alla eventuale porzione di bacino scolante esterna alla piattaforma (paragrafo 3.7.2.2.6 manuale di progettazione RFI);
- $W_2 = p \times A_i/L$  m, per la parte relativa alla canaletta, ponendo che la sezione liquida massima sia pari al p% della sezione totale  $A_i$ ;  $L$  è la larghezza del bacino scolante;
- i parametri  $a$  (in metri-ore<sup>-n</sup>) ed  $n'$  della curva di probabilità climatica (per  $Tr = 100$  anni) da assumere nella formula di  $u$ , sono riportati nel precedente paragrafo 3.1.

Determinato il coefficiente udometrico  $u$ , la portata affluente per metro di lunghezza della canaletta è pari a:

$$q = \frac{u}{10000} \cdot L \quad (l/s/m)$$

La verifica della sezione della canaletta viene eseguita applicando la formula di Chézy:

<b>GENERAL CONTRACTOR</b> 		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b> 				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RI RI 10 B 4 001	Rev. A	Foglio 7 di 15

$$Q = A \left[ \left( \frac{1}{n} \right) R^{1/6} \right] \sqrt{R * J}$$

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] (0,015 per i manufatti in cls)
- R=raggio idraulico [m]
- J=pendenza longitudinale [m/m]

Si ricava quindi il valore dell'altezza idrica che corrisponde alla portata affluente precedentemente stimata e si verifica che il riempimento della sezione di progetto sia inferiore all'80%.

#### 4.3 Metodologia di verifica dei fossi drenanti

Il metodo di calcolo utilizzato è quello dell'invaso semplificato, analogo a quello già utilizzato ed approvato da RFI sulla linea A.V. Bologna-Firenze e Torino-Milano. La determinazione delle dimensioni trasversali dei fossi non rivestiti è stata effettuata tramite l'equazione di continuità o equazione dei serbatoi applicata alla situazione in esame (Da Deppo, Datei, Salandin, Sistemazione dei corsi d'acqua, edizioni libreria Cortina 1995):

$$Q_e(t) - Q_u(t) = \frac{d}{dt} W(t)$$

in cui la variazione del volume invasato al tempo t nel fosso è pari alla differenza tra la portata entrante dovuta all'evento meteorico riversatosi sulla piattaforma in esame e la portata uscente dispersa nel terreno circostante.

La portata entrante  $Q_e(t)$  consiste nell'idrogramma di piena verificatosi in seguito ad un definito evento pluviometrico di durata variabile da 5 minuti a 6 ore procedendo per passi temporali di calcolo pari a 5 minuti:

$$\Delta T = 5'$$

La funzione  $Q_u(t)$ , che rappresenta la portata uscente dal fosso non rivestito, risulta unicamente originata dalla infiltrazione nel terreno sottostante. La relazione utilizzata per il calcolo della portata infiltrata, ricavata da Vedernikov (Polubarinova, Kochina, Theory of ground water movement, Princeton University Press 1962) e adattata alle tipologie considerate, assume la seguente espressione:

$$Q_u(t) = k[B + 3 \cdot h(t)]L$$

dove:

- k è la permeabilità misurata in m/s

<b>GENERAL CONTRACTOR</b> 	<b>ALTA SORVEGLIANZA</b> 				
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RI RI 10 B 4 001	Rev. A	Foglio 8 di 15

- B è la base superiore della sezione del fosso drenante;
- L è la lunghezza del fosso drenante;
- h(t) è l'altezza di riempimento del fosso drenante.

L'equazione di continuità è stata risolta attraverso una discretizzazione in intervalli di tempo di 5 minuti; esprimendo il volume invasato nel fosso non rivestito (affluito), come il prodotto tra le superfici longitudinale del canale  $W=BL$  e l'altezza di riempimento  $h(t)$  e sostituendo la formula di Vedernikov si riesce ad esprimere la variabile  $h(t +Dt)$

$$h(t + \Delta t) = \frac{\frac{Q_e(t) + Q_e(t + \Delta t)}{2} + \frac{\sum h(t)}{\Delta t} - k \left[ B + \frac{3}{2} h(t) \right] \cdot L}{\frac{\sum + \frac{3}{2} k \cdot L}{\Delta t}}$$

Il procedimento seguito consiste, per ogni idrogramma di piena, nell'osservare la variazione delle altezze di riempimento del ricettore ed in particolare che la massima altezza raggiunta dall'acqua non superi il limite imposto. La dimensione riportata nelle tabelle riassuntive risulta quindi essere la massima altezza idrica ottenuta con gli idrogrammi di piena previsti.

Le ipotesi utilizzate per condurre le verifiche idrauliche sono le seguenti:

- Drenaggio del fosso in funzione del reale riempimento, con variazione continua della portata drenata.
- Intensità di pioggia costante nell'intervallo di tempo dell'evento
- La durata dei transitori, inizio precipitazione e fine precipitazione sono considerati pari a 5 min. Ovvero si ipotizza una risposta (deflusso) ritardata di 5' del sistema alla sollecitazione (pioggia).
- Velo d'acqua uniformemente distribuito di 3 mm su tutte le superfici.
- Verifiche con tempi di pioggia: 20, 40, 60, 80, 100, 120, 140, 180 e 300 min.
- Coefficienti di afflusso  $\varphi = 0,6$  per rilevato e  $\varphi = 0,9$  per piattaforma ferroviaria e stradello.
- Non sono necessarie iterazioni di calcolo
- Permeabilità  $K = 1.0 \times 10^{-4}$  m/s

Nel capitolo 6 sono riportati i dettagli delle verifiche, con grafici di sintesi per tutte le simulazioni effettuate e tabulati di dettaglio per la simulazione relativa al tempo di pioggia che massimizza il volume richiesto per la laminazione. Non si ritiene necessario presentare l'intera massa dei tabulati di dettaglio poiché l'evoluzione del fenomeno è chiaramente visibile dai grafici e dall'involuppo dei risultati presentato nella tabella di verifica.

La tabella di calcolo è divisa in sezioni:

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RI RI 10 B 4 001	Rev. A	Foglio 9 di 15

**Geometrie:** vengono esplicitate tutte le geometrie caratteristiche del sistema drenante e del bacino afferente. Vengono considerate due diverse tipologie di terreno, uno impermeabile per piattaforma ferroviaria e stradale, e uno moderatamente permeabile per il rilevato, eventuale berme e banche orizzontali non rivestite.

**Caratteristiche Idrologiche e di permeabilità:** parametri della legge di afflusso per tempo di ritorno pari a 100 anni, coefficiente di permeabilità del terreno (ipotizzato costante per tutta la durata della simulazione).

**Volumi invasati nella rete di drenaggio:** calcolo dei piccoli invasi superficiali

**Verifica del fosso drenante:** sintesi dei risultati della simulazione: viene riportato il massimo riempimento del fosso in termini di volume invasato e tirante idrico. Il rapporto tra il volume effettivamente invasato e il massimo volume invasabile con riempimento al 100% restituisce il coefficiente di riempimento reale. Il fosso è verificato per coefficienti di riempimento inferiori al 90%.

A seguire viene presentato il tabulato degli afflussi, discretizzato secondo il passo di calcolo, con l'altezza di pioggia cumulata e la portata afferente secondo il modello cinematico.

I grafici di iniluppo dei risultati mostrano l'andamento nel tempo del volume invasato e del tirante idrico. La linea tratteggiata orizzontale in alto nel grafico indica la profondità del fosso.

<b>GENERAL CONTRACTOR</b> 		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b> 				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RI RI 10 B 4 001	Rev. A	Foglio 10 di 15

## 5 VERIFICHE DELLE CANALETTE

### 5.1 Canaletta RI10-CR01-LSBD

Inizia alla progressiva km 154+163 (km 2+900.853 B.P. AV) e scorre in direzione Vicenza fino al fosso drenante RI10-FD01-LSBD.

La canaletta ha dimensioni interne 40x50cm, viene posizionata a lato della piattaforma e raccoglie le acque meteoriche afferenti sulla semipiattaforma del binario dispari della linea storica rilocata.

Poiché la canaletta viene posizionata seguendo l'andamento della livelletta ferroviaria la pendenza è pari allo 0.21% verso Vicenza.

La canaletta è verificata con un riempimento del 73%.

Calcolo afflussi diretti				
L1=	6.5 (m), bacino drenato piattaforma ferroviaria;			
L2=	0.00 (m), event. contributo oltre la piattaforma;			
L= L1 + L2 =	6.5 (m)			
Area bagnata (b=0.4m h=0.36m) =	0.145 m <sup>2</sup>			
W1' =	0.005 (m)			
W1'' =	0 (m)			
W2= A/L =	0.022 (m)			
Risulta quindi W=	0.027 (m)			
Il coefficiente di deflusso medio è	0.90 .			
Con i dati riportati si calcola:				
coefficiente idrometrico u =	315.69 (l/s/ha)			
portata affluente per metro di cunetta =	0.205 (l/s/m).			
Poiché la lunghezza del tronco di calcolo è pari a	549.147 m, si calcola una portata di progetto di	112.7	l/s.	
Verifica sezione manufatto				
Largh. fondo .....	0.40 m			
Altezza totale .....	0.50 m			
Pendenza sponde H/V .....	pareti verticali m/m			
Percentuale riempimento .....	73 %			
Altezza idrica .....	0.36 m			
Area bagnata .....	0.15 mq			
Raggio Idraulico .....	0.13 m			
Pendenza longitudinale .....	0.0021 m/m			
Coefficiente di Manning .....	0.015 s/m <sup>1/3</sup>			
Portata .....	112.69 l/s			
Velocità .....	0.78 m/s			
La sezione idraulica, con un riempimento del	72.60 %			
	risulta verificata			

<b>GENERAL CONTRACTOR</b> 		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b> 				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RI RI 10 B 4 001	Rev. A	Foglio 11 di 15

## 6 VERIFICHE DEI FOSSI DRENANTI

### 6.1 Fosso drenante RI10-FD01-LSBD

Il fosso drenante è lungo 100m, ha sezione trapezia con larghezza al fondo 1.50m, altezza minima pari a 75cm e pendenza sponde 3/2. Il fondo è orizzontale.

Riceve le acque del B.D. del rilevato della Linea Storica rilocata raccolte dalla canaletta RI10-CR01-LSBD (paragrafo 5.1).

Il fosso è verificato con un riempimento dell'81%.

PORTATE AFFERENTI					
tempo pioggia	altezza acqua cumulata (h)	portata afferente	tempo pioggia	altezza acqua cumulata (h)	portata afferente
<i>minuti</i>	<i>mm</i>	<i>m<sup>3</sup>/s</i>	<i>minuti</i>	<i>mm</i>	<i>m<sup>3</sup>/s</i>
10	35.24	0.1938	160	92.41	0.0318
15	44.86	0.1645	170	93.37	0.0302
20	53.23	0.1464	180	94.28	0.0288
30	67.75	0.1242	190	95.15	0.0275
40	80.40	0.1106	200	95.99	0.0264
50	91.82	0.1010	210	96.79	0.0254
60	78.22	0.0717	220	97.55	0.0244
70	80.30	0.0631	230	98.29	0.0235
80	82.14	0.0565	240	99.01	0.0227
90	83.80	0.0512	250	99.70	0.0219
100	85.32	0.0469	260	100.36	0.0212
110	86.71	0.0434	270	101.01	0.0206
120	88.00	0.0403	280	101.64	0.0200
130	89.21	0.0377	290	102.24	0.0194
140	90.34	0.0355	300	102.84	0.0189
150	91.40	0.0335			

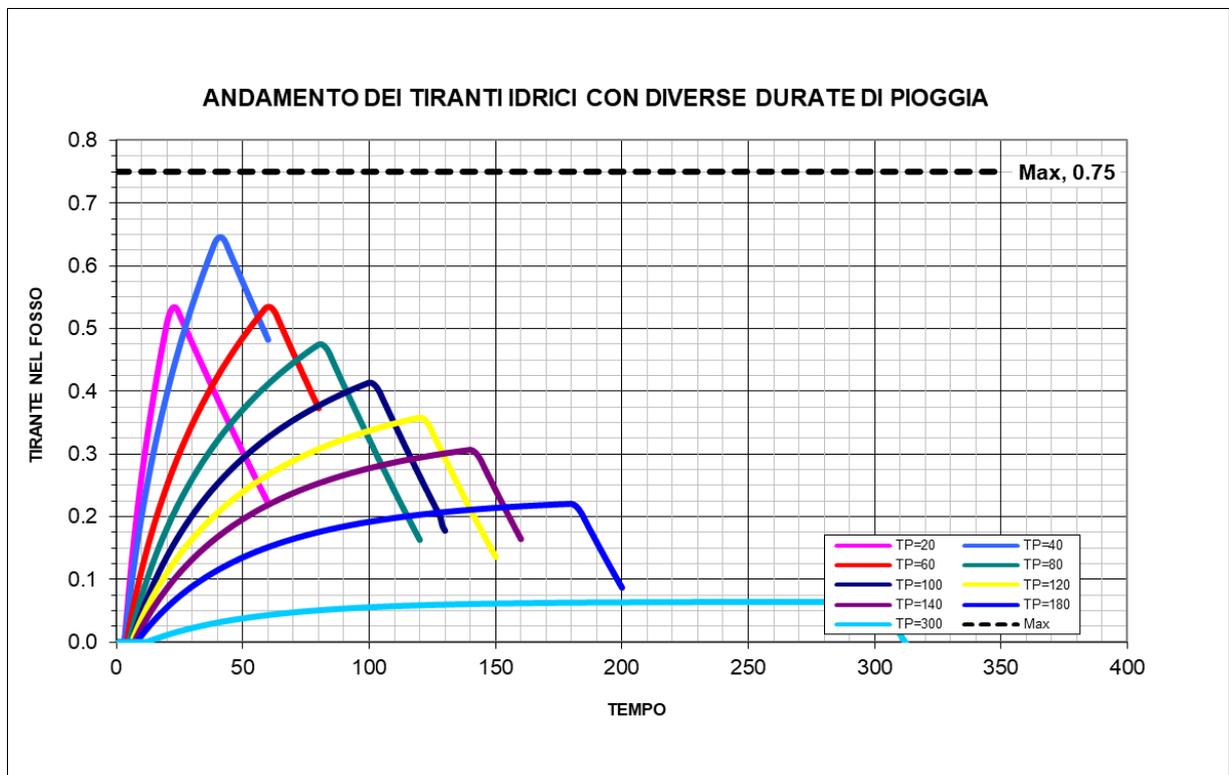
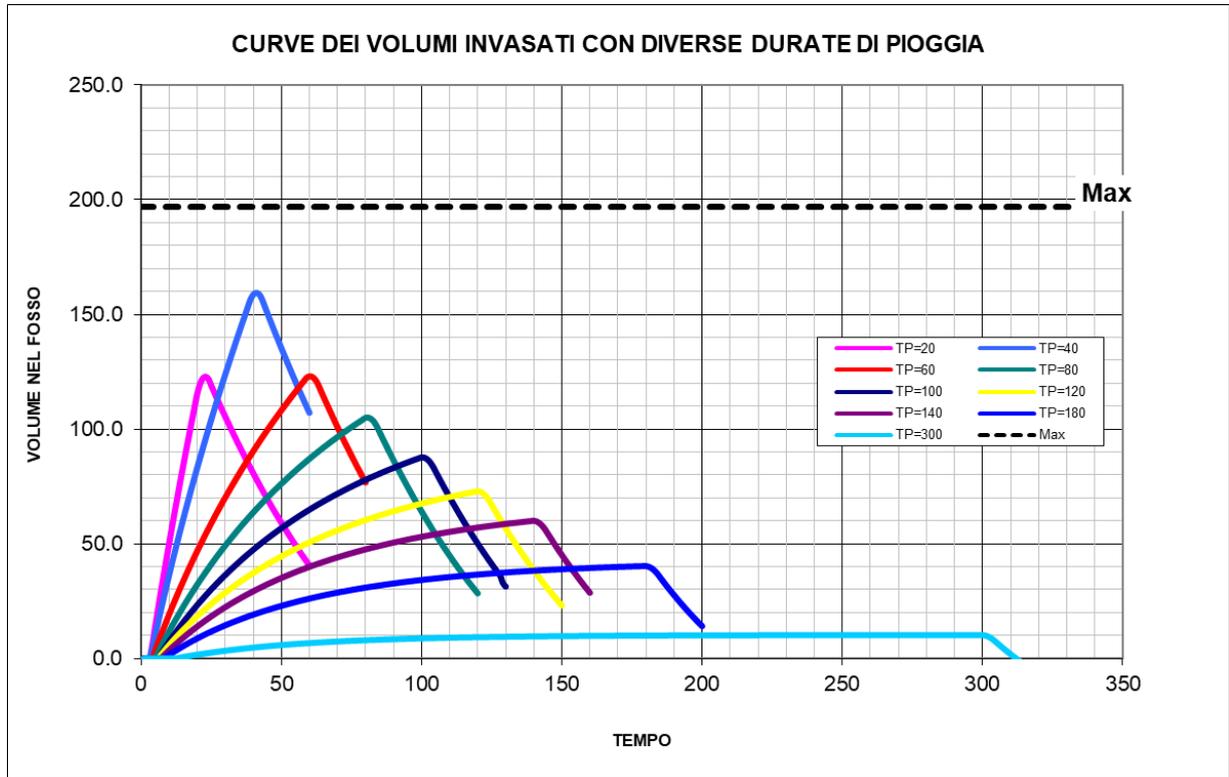
<b>GENERAL CONTRACTOR</b> 		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b> 				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RI RI 10 B 4 001	Rev. A	Foglio 12 di 15

<b>VERIFICA FOSSO - GEOMETRIE</b>			
L1 - lunghezza del tratto ferroviario sversante nel fosso	m	<b>100.00</b>	
B1 - larghezza piattaforma sversante nel fosso	m	<b>6.35</b>	
L2 - lunghezza della canaletta	m	<b>425.00</b>	
B2 - larghezza piattaforma sversante nella canaletta	m	<b>6.35</b>	
B3 - Larghezza dello stradello	m	<b>0.00</b>	se assente = 0
L3 - Lunghezza dello stradello	m	<b>0.00</b>	se assente = 0
B4 - Larghezza media del rilevato sversante nel fosso	m	<b>5.00</b>	proiez. orizz. media
B5 - Larghezza media del rilevato sversante nella canaletta	m	<b>0.00</b>	proiez. orizz. media
B6 - Larghezza arginelli / banche intermedie	m	<b>0.00</b>	larghezza cumulata
$\varphi 1$ - coeff. Afflusso bitumato	-	0.9	
$\varphi 2$ - coeff. Afflusso rilevato	-	0.6	
superficie impermeabilizzata L1xB1+L2xB2+L3xB3	m <sup>2</sup>	3334	
superficie efficace impermeabile	m <sup>2</sup>	3000	
superficie permeabile L1x(B4+B6)+L2xB5	m <sup>2</sup>	500	
superficie efficace permeabile	m <sup>2</sup>	300	
lunghezza fosso drenante	m	<b>100.00</b>	
base minore fosso trapezio	m	<b>1.50</b>	
pendenza sponde (h su b): 1 su		<b>1.50</b>	rapporto vert/orizz
altezza max disponibile del fosso	m	<b>0.75</b>	
larghezza max in testa del fosso	m	3.75	

<b>CARATTERISTICHE IDROLOGICHE E DI PERMEABILITÀ</b>			
K - coefficiente di permeabilità del terreno	m/s	<b>1.00E-04</b>	
a Tempo di ritorno 100 anni scrosci	mm/h <sup>n</sup>	<b>102.34</b>	
n TR100 scrosci	-	<b>0.595</b>	
a Tempo di ritorno 100 anni piogge orarie	mm/h <sup>n</sup>	<b>78.22</b>	
n TR100 piogge orarie	-	<b>0.17</b>	

<b>VOLUMI INVASATI SULLA RETE DI DRENAGGIO</b>			
velo d'acqua uniformemente ripartito di 3 mm	mm	3	
volume invasato sulla superficie impermeabile =	m <sup>3</sup>	9.0	
volume invasato sulla superficie permeabile =	m <sup>3</sup>	1.5	
altezza acqua media nella rete	m	0.02	
lunghezza della rete di drenaggio	m	100	
volume invasato sulla rete =	m <sup>3</sup>	1.0	
TOTALE INVASI =	m <sup>3</sup>	<b>11.5</b>	

<b>VERIFICA DEL FOSSO</b>			
CAPACITA' DI INVASO RICHIESTA	m <sup>3</sup>	<b>159.4</b>	
CAPACITA' MASSIMA DI INVASO DEL FOSSO	m <sup>3</sup>	<b>196.9</b>	
<b>MASSIMO RIEMPIMENTO CALCOLATO</b>	m	<b>0.65</b>	risultato simulazione
% RIEMPIMENTO		<b>81%</b>	
ESITO VERIFICA		<b>positivo</b>	



## PORTATE AFFERENTI E DI INFILTRAZIONE

portate per Tpioggia =40 MIN							
		0.111		m <sup>3</sup> /s			
tempo pioggia evento critico	portata afferente	Volume scaricato nel fosso	Volume presente nel fosso	Sezione Idraulica	Altezza acqua interna al fosso	Larghezza pelo libero	portata infiltrata
minuti	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup>	m	m	m <sup>3</sup> /s
1	0.022	1.33	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0150
2	0.044	3.98	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0150
3	0.066	7.96	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0150
4	0.088	13.27	4.4	0.0441	0.03	1.59	0.0167
5	0.111	19.90	10.0	0.1004	0.06	1.69	0.0188
6	0.111	26.54	15.5	0.1555	0.09	1.78	0.0207
7	0.111	33.17	20.9	0.2094	0.12	1.87	0.0225
8	0.111	39.80	26.2	0.2623	0.15	1.96	0.0241
9	0.111	46.44	31.4	0.3141	0.18	2.03	0.0257
10	0.111	53.07	36.5	0.3651	0.20	2.11	0.0271
11	0.111	59.71	41.5	0.4151	0.23	2.18	0.0285
12	0.111	66.34	46.4	0.4643	0.25	2.24	0.0299
13	0.111	72.97	51.3	0.5127	0.27	2.31	0.0312
14	0.111	79.61	56.0	0.5604	0.29	2.37	0.0324
15	0.111	86.24	60.7	0.6073	0.31	2.43	0.0336
16	0.111	92.88	65.4	0.6535	0.33	2.48	0.0347
17	0.111	99.51	69.9	0.6990	0.35	2.54	0.0358
18	0.111	106.14	74.4	0.7439	0.36	2.59	0.0368
19	0.111	112.78	78.8	0.7882	0.38	2.64	0.0378
20	0.111	119.41	83.2	0.8318	0.40	2.69	0.0388
21	0.111	126.05	87.5	0.8749	0.41	2.74	0.0398
22	0.111	132.68	91.7	0.9173	0.43	2.78	0.0407
23	0.111	139.31	95.9	0.9593	0.44	2.83	0.0416
24	0.111	145.95	100.1	1.0006	0.46	2.87	0.0425
25	0.111	152.58	104.2	1.0415	0.47	2.92	0.0433
26	0.111	159.22	108.2	1.0819	0.49	2.96	0.0441
27	0.111	165.85	112.2	1.1217	0.50	3.00	0.0449
28	0.111	172.48	116.1	1.1611	0.51	3.04	0.0457
29	0.111	179.12	120.0	1.2000	0.52	3.07	0.0465
30	0.111	185.75	123.8	1.2385	0.54	3.11	0.0472
31	0.111	192.39	127.6	1.2765	0.55	3.15	0.0480
32	0.111	199.02	131.4	1.3140	0.56	3.18	0.0487
33	0.111	205.65	135.1	1.3512	0.57	3.22	0.0494
34	0.111	212.29	138.8	1.3879	0.58	3.25	0.0500
35	0.111	218.92	142.4	1.4242	0.60	3.29	0.0507
36	0.111	225.56	146.0	1.4601	0.61	3.32	0.0514
37	0.111	232.19	149.6	1.4956	0.62	3.35	0.0520
38	0.111	238.82	153.1	1.5308	0.63	3.38	0.0526
39	0.111	245.46	156.6	1.5655	0.64	3.41	0.0532
40	0.088	250.76	158.7	1.5867	0.64	3.43	0.0536
41	0.066	254.74	159.4	1.5943	0.65	3.44	0.0537
42	0.044	257.40	158.9	1.5886	0.64	3.43	0.0536
43	0.022	258.73	157.0	1.5697	0.64	3.42	0.0533
44	0.000	258.73	153.8	1.5377	0.63	3.39	0.0528
45	0.000	258.73	150.6	1.5060	0.62	3.36	0.0522
46	0.000	258.73	147.5	1.4747	0.61	3.33	0.0516
47	0.000	258.73	144.4	1.4437	0.60	3.30	0.0511
48	0.000	258.73	141.3	1.4131	0.59	3.28	0.0505
49	0.000	258.73	138.3	1.3828	0.58	3.25	0.0500
50	0.000	258.73	135.3	1.3528	0.57	3.22	0.0494

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RI RI 10 B 4 001	Rev. A	Foglio 15 di 15

## 7 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

IN1711EI2RGID0000004	RELAZIONE IDROLOGICA
IN1711EI2P8RI10A4001	PLANIMETRIA IDRAULICA RI10A
IN1711EI2RIRI10A4001	RELAZIONE IDRAULICA SMALTIMENTO ACQUE RI10A