

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**

**IN05 - DEV. STRADA VIA SERENELLI DAL km 2+500,00 AL km 3+225,00  
GENERALE**

**Relazione idraulica e smaltimento acque meteoriche**

GENERAL CONTRACTOR		DIRETTORE LAVORI		SCALA
IL PROGETTISTA INTEGRATORE	Consorzio Iricav Due	ing. Luca Zaccaria		-
 Ing. Giovanni MALAVENDA iscritto all'ordine degli ingegneri di Venezia n. 4289 Data: 11/12/21	ing. Paolo CARMONA	iscritto all'ordine degli ingegneri di Ravenna n. A1206		
	Data:	Data:		

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	FOGLIO
IN17	11	E	I2	RI	IN050X	001	C	- - - P - - -

VISTO CONSORZIO IRICAV DUE	
Firma	Data
 Luca RANDOLFI	

Progettazione:

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvat	Data	IL PROGETTISTA
A	EMISSIONE	CODING	15/03/21	C.Pinti	15/03/21	P. Luciani	15/03/21	.....
B	Revisione per recepimento istruttoria ENTE VALIDATORE	CODING	15/04/21	C.Pinti	15/04/21	P. Luciani	15/04/21	
C	Revisione per aggiornamento rilievo	CODING	18/02/22	C.Pinti	18/02/22	P.Luciani	18/02/22	Data: febbraio 2022

CIG. 8377957CD1	CUP: J41E91000000009	File: IN1712EI2RIIN050X001C
		Cod. origine:



Progetto cofinanziato dalla Unione Europea

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica E12RIIN050X0001	C

## INDICE

1.	PREMESSA .....	3
2.	RIFERIMENTI NORMATIVI .....	5
3.	ELABORATI DI RIFERIMENTO .....	6
4.	SINTESI DEGLI STUDI IDROLOGICI .....	7
5.	DESCRIZIONE DEI PRESIDI IDRAULICI ADOTTATI PER IL DRENAGGIO E LA LAMINAZIONE.....	8
6.	PROGETTAZIONE DEL SISTEMA DI DRENAGGIO .....	10
6.1	PROGETTAZIONE DELLA RETE DI DRENAGGIO .....	10
6.2	PROGETTAZIONE DELLA VASCA DRENANTE.....	13
7.	CONCLUSIONI.....	15
8.	ALLEGATI DI CALCOLO .....	16
8.1	DIMENSIONAMENTO DELLA RETE DI DRENAGGIO	16
8.2	DIMENSIONAMENTO DELLA VASCA DISPERDENTE	17

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2RIIN050X0001	C

## 1. PREMESSA

La presente relazione illustra la metodologia adottata e i risultati ottenuti per la progettazione del sistema di drenaggio dell'interferenza viaria dal km 2500,00 al km 3225,00 "IN05 - DEV. STRADA VIA SERENELLI", 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 progressi 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 interrata (condotte e vasca drenante);
- 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.

--

Progetto
IN17

Lotto
11

Codifica
EI2RIIN050X0001

C
---

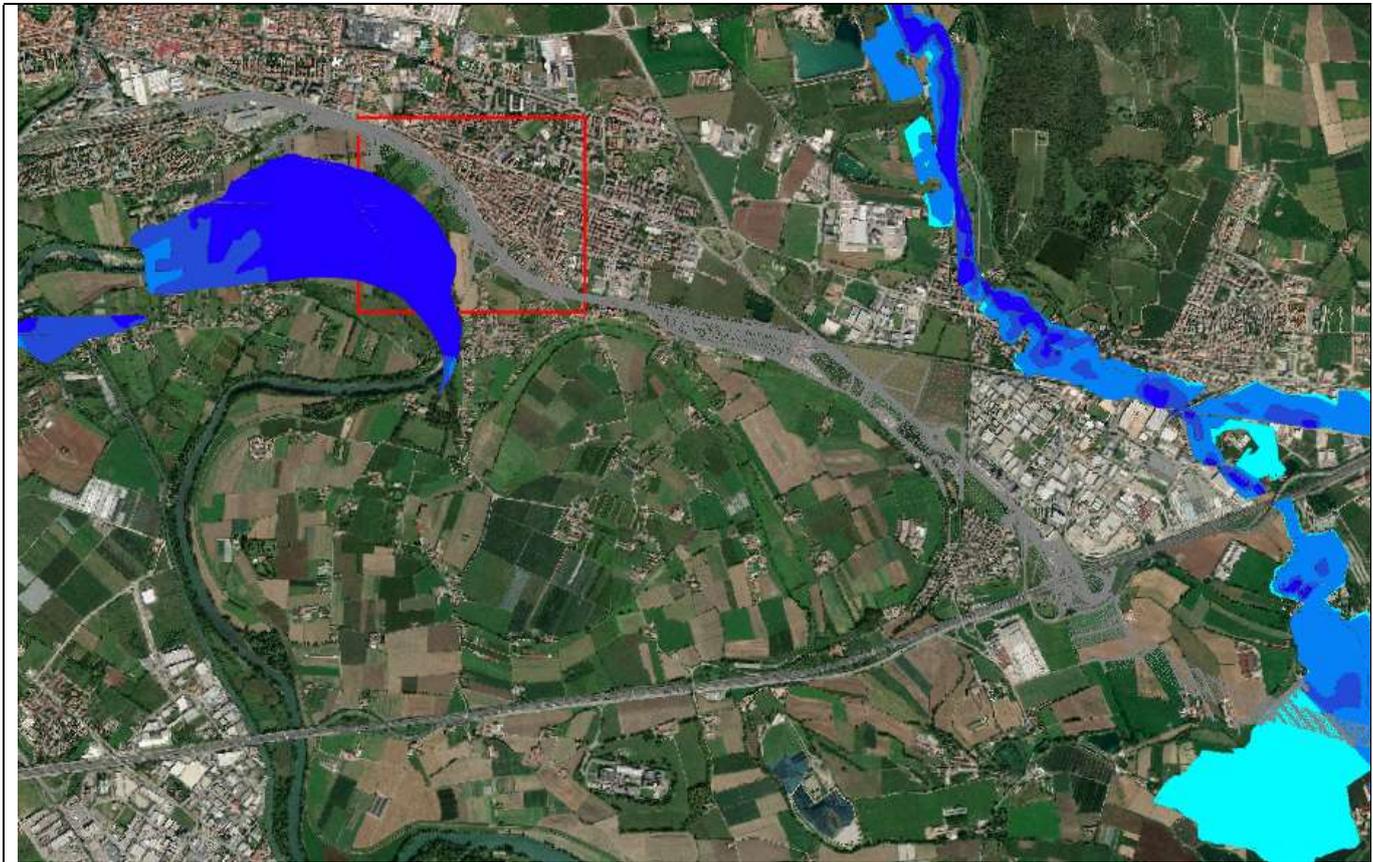


Figura 1: Stralcio planimetrico del P.G.R.A. e del sito di intervento (quadrato rosso).

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2RIIN050X0001	C

## 2. 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, 2020.08.06 - IN0D00D11ISIN0500001A);
- Idraulica dei sistemi fognari. Dalla teoria alla pratica (Gisonni C., Hager W.H.).

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>11</p>	<p>Codifica</p> <p>EI2RIIN050X0001</p>	<p>C</p>

### 3. ELABORATI DI RIFERIMENTO

1. IN1712EI2P8IN050X001C – Planimetria idraulica, profilo longitudinale idraulico e particolari idraulici;

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2RIIN050X0001	C

#### 4. SINTESI DEGLI STUDI IDROLOGICI

Congruentemente alle indicazioni presenti all'interno del Progetto Definitivo ("Studi e Indagini - Studi idrologici ed idraulici - smaltimento acque meteoriche - relazione tecnica" - IN0D00DI2RHID0002002E), le Curve di Possibilità Pluviometrica sono state definite in ragione dello studio redatto nel 2011 da Nordest Ingegneria S.r.l. per Unione Veneta Bonifiche (Bixio V. et Alii, Analisi regionalizzata delle precipitazioni per l'individuazione di curve segnalatrici di possibilità pluviometrica di riferimento), che per la zona "Lessinia e Guà". La tabella che segue riporta i termini di riferimento per le CPP (formulazione a due e tre parametri).

$$h(t) = at^n$$

$$h(t) = \frac{at}{(t + b)^c}$$

<b>2 PARAMETRI (5-45min)</b>		<b>3 PARAMETRI</b>		
a mm min <sup>-n</sup>	n	a mm min <sup>c-1</sup>	b min	c
79.83	0.591	61.5	17.5	0.92

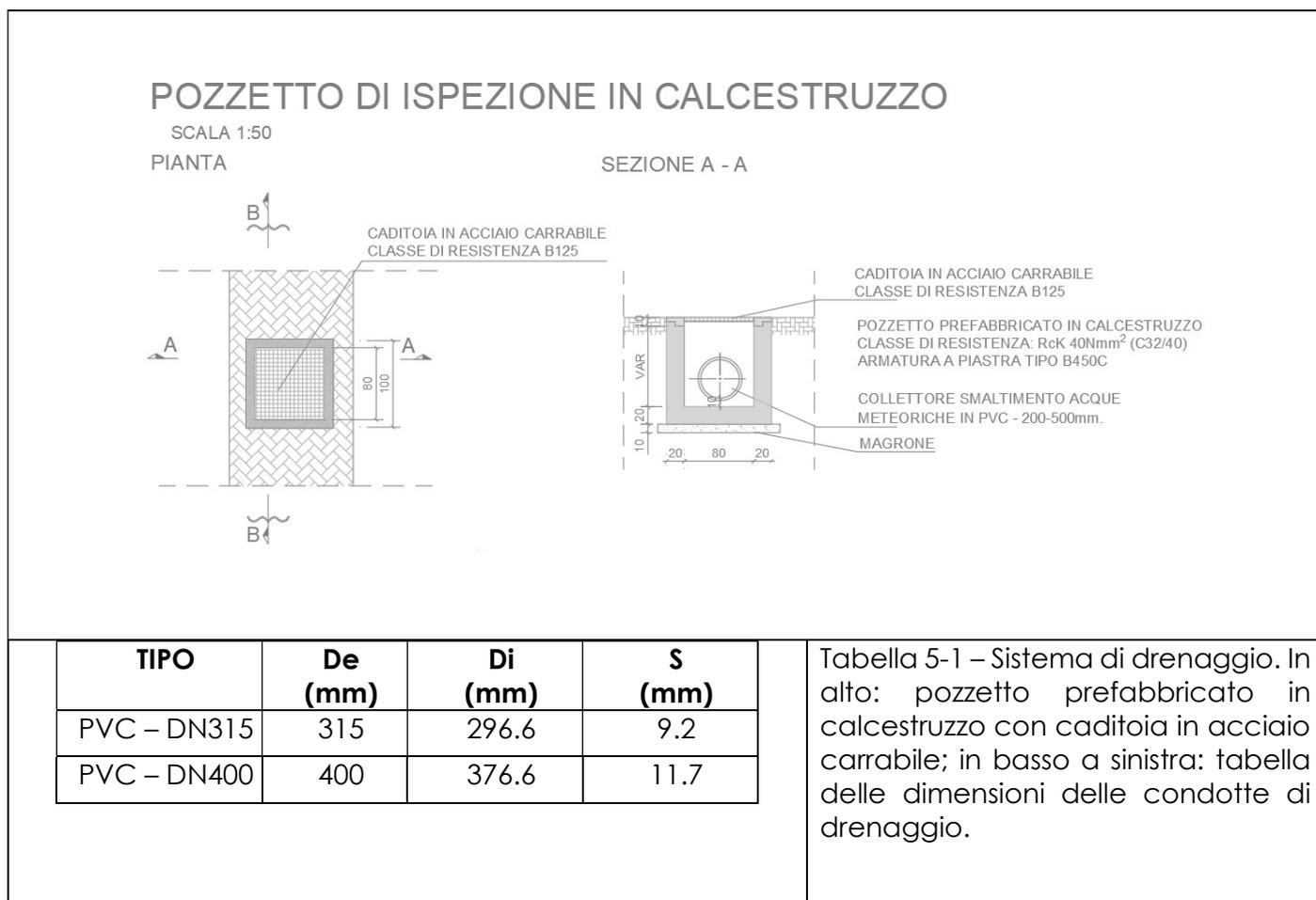
Tabella 4-1 - Parametri delle CPP relativi a un evento con periodicità statistica cinquantennale

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2RIIN050X0001	C

## 5. DESCRIZIONE DEI PRESIDI IDRAULICI ADOTTATI PER IL DRENAGGIO E LA LAMINAZIONE

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

1. Viabilità tra muri di sostegno - lo smaltimento dei volumi meteorici intercettati dalla piattaforma stradale è realizzato a mezzo di un sistema di pozzetti prefabbricati in calcestruzzo vibrocompreso, costituiti da base, prolunga e griglia carrabile (classe di resistenza B125, dimensioni utili 80x80cm), opportunamente distribuiti e una rete di condotte di diametro variabile (PVC - resistenza anulare SN 8).



<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 11</p>	<p>Codifica EI2RIIN050X0001</p>	<p>C</p>

2. Recapito idraulico - lo smaltimento dei volumi intercettati dalla piattaforma stradale è realizzato a mezzo di una vasca drenante realizzata a mezzo di elementi modulari prefabbricati.



GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2RIIN050X0001	C

## 6. 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 vengono intercettati da un sistema di pozzetti prefabbricati in calcestruzzo vibrocompresso e da una rete di condotte. I volumi meteorici intercettati dalle porzioni di viabilità vengono smaltiti mediante infiltrazione all'interno di una vasca drenante.

La progettazione della rete di drenaggio è realizzata, in ottemperanza alle indicazioni presenti all'interno del "Manuale di Progettazione Italferr", per applicazione del Metodo dell'Invaso Lineare. Le verifiche sono state condotte nell'ipotesi di evento di progetto con periodicità statistica media cinquantennale.

### 6.1 PROGETTAZIONE DELLA RETE DI DRENAGGIO

Il presente paragrafo illustra sinteticamente la procedura adottata per il dimensionamento della rete di canalette 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.

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

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

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2RIIN050X0001	C

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:

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

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

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

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

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:

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2RIIN050X0001	C

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

- A rappresenta la superficie del bacino sotteso;
- $w_0$  rappresenta il volume specifico dei piccoli invasi, compreso tra 15-20 m<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:

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

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 "chiusi" (Condotte):

- Diametro utile  $\leq$  500mm – Massimo riempimento < 50%;
- Diametro utile > 500mm – Massimo riempimento < 67%;
- Velocità di deflusso – [0.2 – 5] m/s.

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

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2RIIN050X0001	C

- La rete risulta costituita da costituita da condotte in PVC di diametro esterno variabile compreso tra 315 e 400mm;
- Il grado di riempimento delle è ovunque inferiore al 50% della sezione utile;
- La velocità di deflusso è compresa tra 0.77m/s e 1.23m/s.

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

## 6.2 PROGETTAZIONE DELLA VASCA DRENANTE

I volumi meteorici intercettati dalle porzioni di viabilità vengono smaltiti mediante infiltrazione all'interno di una vasca drenante. Il dimensionamento della vasca è realizzato per applicazione dell'equazione di continuità:

$$W_i = W_e - W_u$$

Il volume entrante  $W_e$  è determinato dall'afflusso meteorico  $h$  (altezza di precipitazione) su di una superficie  $S$ , caratterizzata da un coefficiente di deflusso  $\phi$ , in un certo tempo di pioggia  $\theta$ :

$$W_e = \phi S h(\theta) = \phi S a \theta^n$$

mentre il volume uscente  $W_u$ , nell'ipotesi di portata uscente  $Q_u$  costante, è dato da:

$$W_u = Q_u \theta$$

Pertanto, il volume da invasare nel caso di un evento meteorico di durata  $\theta$  risulta:

$$W_i = \phi S a \theta^n - Q_u \theta$$

Esprimendo matematicamente la condizione di massimo si ricavano la durata dell'evento critico  $\theta_w$  ed il volume massimo di laminazione  $W_{\max}$ .

$$\theta_w = \left( \frac{Q_u}{\phi S a n} \right)^{\frac{1}{n-1}}$$

$$W_{\max} = \phi S a \left( \frac{Q_u}{\phi S a n} \right)^{\frac{n}{n-1}} - Q_u \left( \frac{Q_u}{\phi S a n} \right)^{\frac{1}{n-1}}$$

Dove  $a$  ed  $n$  sono i parametri delle Curve di Possibilità Pluviometrica per TR=50anni ( $a=79.83\text{mm/hn}$ ,  $n=0.591$ ),  $j$  il coefficiente di afflusso della superficie equivalente  $S$ . La portata in uscita dal sistema è determinata secondo la relazione che segue:

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2RIIN050X0001	C

$$Q_u = K S_d(h)$$

Con K permeabilità del sito ( $K=1 \times 10^{-4} \text{m/s}$ ) e  $S_d$  superficie drenante funzione dei livelli idraulici raggiunti all'interno della vasca. La tabella che segue riporta il volume della vasca e il tirante idraulico raggiunto durante un evento di progetto cinquantennale.

ID	h (m)	Dimensioni Vasca (m)
Vasca disperdente	0.51	15x6x1

Figura 7.3 – Vasca drenante – h: massimo tirante idraulico (TR=50anni).

Si rimanda al capitolo 8 di questa relazione per le tabelle e le immagini contenenti i dati di riferimento per i quali è stato realizzato il calcolo della vasca disperdenti.

I risultati del dimensionamento mettono in luce che:

1. La vasca accumula un volume massimo di  $36.5 \text{ m}^3$  a fronte di una capacità massima di  $90 \text{ m}^3$ . Dunque, la percentuale di riempimento massima della vasca è circa del 40%; Considerando, invece, come altezza massima la quota di scorrimento della condotta entrante in vasca, il volume utile della vasca è pari a circa  $50 \text{ m}^3$ , e la percentuale di riempimento massima risulta di circa il 70%.
2. Il tirante massimo è dell'ordine dei 50 cm;
3. Il tempo massimo di svuotamento è pari a 5h.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica E12RIIN050X0001	C

## 7. CONCLUSIONI

La presente relazione ha illustrato la progettazione del sistema di smaltimento idraulico relativo all'interferenza viaria dal 2500,00 al km 3225,00 "IN05 - DEV. STRADA VIA SERENELLI", 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 risulta costituito da una rete interrata realizzato mediante condotte in PVC di diametro variabile (DN 315 - 400 mm). I volumi intercettati vengono convogliati all'interno di un pozzetto di ispezione e immessi al ricettore finale (vasca disperdente) mediante una condotta in PVC (DN 400 – classe di resistenza SN8).

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 			
		Progetto	Lotto	Codifica	
		IN17	11	EI2RIIN050X0001	C

## 8. ALLEGATI DI CALCOLO

### 8.1 DIMENSIONAMENTO DELLA RETE DI DRENAGGIO

	Dati			Metod										Condottamoto uniforme - Capacità della condotta/canaletta										
	ID	L m	s m/m	W <sub>c-1</sub> m <sup>3</sup>	w <sub>0</sub> m <sup>3</sup> /ha	A <sub>pav</sub> m <sup>2</sup>	φ <sub>pav</sub>	A <sub>scp</sub> m <sup>2</sup>	φ <sub>scp</sub>	A <sub>b</sub> m <sup>2</sup>	φ <sub>b</sub>	A m <sup>2</sup>	φ	TIPOLOGIA	D_EST m	D_INT m	h m	alpha rd	A m <sup>2</sup>	P m	R m	n s/m <sup>1/3</sup>	V m/s	Q mc/s
RETE	P1-P2	20.00	0.0050	0.00	15.00	120.00	0.90	0.00	0.60	0.00	0.40	120.00	0.90	PVC	315	296.6	0.067	1.99	0.0118	0.29	0.04	0.011	0.77	0.009
	P2-P3	20.00	0.0050	0.24	15.00	240.00	0.90	0.00	0.60	0.00	0.40	240.00	0.90	PVC	315	296.6	0.091	2.35	0.0181	0.35	0.05	0.011	0.91	0.016
	P3-P4	20.00	0.0050	0.60	15.00	360.00	0.90	0.00	0.60	0.00	0.40	360.00	0.90	PVC	315	296.6	0.111	2.63	0.0236	0.39	0.06	0.011	1.01	0.024
	P4-P5	20.00	0.0050	1.07	15.00	480.00	0.90	0.00	0.60	0.00	0.40	480.00	0.90	PVC	315	296.6	0.124	2.82	0.0275	0.42	0.07	0.011	1.07	0.029
	P5-P6	20.00	0.0050	1.62	15.00	600.00	0.90	0.00	0.60	0.00	0.40	600.00	0.90	PVC	315	296.6	0.137	2.99	0.0312	0.44	0.07	0.011	1.11	0.035
	P6-P7	20.00	0.0050	2.24	15.00	720.00	0.90	0.00	0.60	0.00	0.40	720.00	0.90	PVC	400	376.6	0.132	2.53	0.0348	0.48	0.07	0.011	1.14	0.040
	P7-P8	20.00	0.0050	2.94	15.00	840.00	0.90	0.00	0.60	0.00	0.40	840.00	0.90	PVC	400	376.6	0.140	2.62	0.0378	0.49	0.08	0.011	1.18	0.044
	P8-P9	20.00	0.0050	3.69	15.00	960.00	0.90	0.00	0.60	0.00	0.40	960.00	0.90	PVC	400	376.6	0.148	2.71	0.0406	0.51	0.08	0.011	1.21	0.049
P9-VD	11.60	0.0050	4.50	15.00	1029.60	0.90	0.00	0.60	0.00	0.40	1029.60	0.90	PVC	400	376.6	0.152	2.75	0.0421	0.52	0.08	0.011	1.23	0.052	

Tabella 8-1.1 - Determinazione portata critica - ID identificativo condotta; L lunghezza condotta; s pendenza longitudinale condotta; W<sub>c-1</sub> volume accumulato all'interno della rete delle condotte 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 condotta; D\_EST diametro esterno; D\_INT diametro interno; 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 della condotta per assegnato tirante.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica E12RIIN050X0001	C

	Metodo dell'Invaso italiano - verifica								
	Wc <sub>i</sub> m <sup>3</sup>	w m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	a mm/h <sup>n</sup>	a m/h <sup>n</sup>	n	u l/s/ha	Q mc/s	G %	V m/s
RETE	0.42	0.00346	79.83	0.07983	0.59	756.29	0.009	23	0.77
	0.96	0.00399	79.83	0.07983	0.59	685.29	0.016	31	0.91
	1.61	0.00447	79.83	0.07983	0.59	633.28	0.023	37	1.01
	2.34	0.00487	79.83	0.07983	0.59	596.43	0.029	42	1.07
	3.14	0.00523	79.83	0.07983	0.59	567.27	0.034	46	1.11
	4.02	0.00558	79.83	0.07983	0.59	542.74	0.039	35	1.14
	4.95	0.00590	79.83	0.07983	0.59	522.32	0.044	37	1.18
	5.94	0.00619	79.83	0.07983	0.59	504.86	0.048	39	1.21
	6.54	0.00635	79.83	0.07983	0.59	496.13	0.051	40	1.23

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

## 8.2 DIMENSIONAMENTO DELLA VASCA DISPERDENTE

		DATI PLUVIOMETRICI						
		a mm/h <sup>n</sup>	n					
		79.83	0.591					
ID	S <sub>pav</sub> m <sup>2</sup>	φ <sub>pav</sub>	S <sub>vers</sub> m <sup>2</sup>	φ <sub>vers</sub>	S <sub>eq</sub> m <sup>2</sup>	L m	b m	k m/s
VASCA DISPERDENTE	1029.60	0.9	0.00	0.6	926.64	15	6	0.0001

Tabella 8-2.1 – Calcolo dei volumi accumulati nella vasca disperdente – Tabella1: dati pluviometrici; Tabella2: dati di calcolo dei volumi entranti. ID: identificativo vasca disperdente; S<sub>pav</sub>/φ<sub>pav</sub>: superficie e coefficiente di afflusso della pavimentazione stradale; S<sub>vers</sub>/φ<sub>vers</sub>: superficie e coefficiente di afflusso del versante stradale; S<sub>eq</sub>: superficie equivalente; L: lunghezza vasca; b: base vasca; k: permeabilità.

Progetto

IN17

Lotto

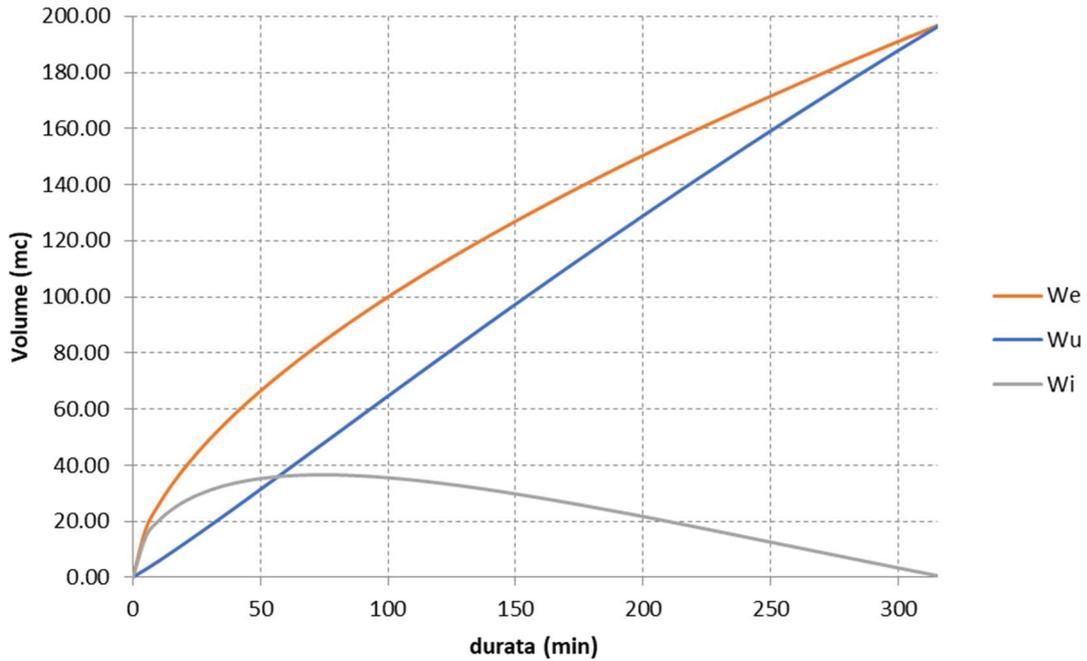
11

Codifica

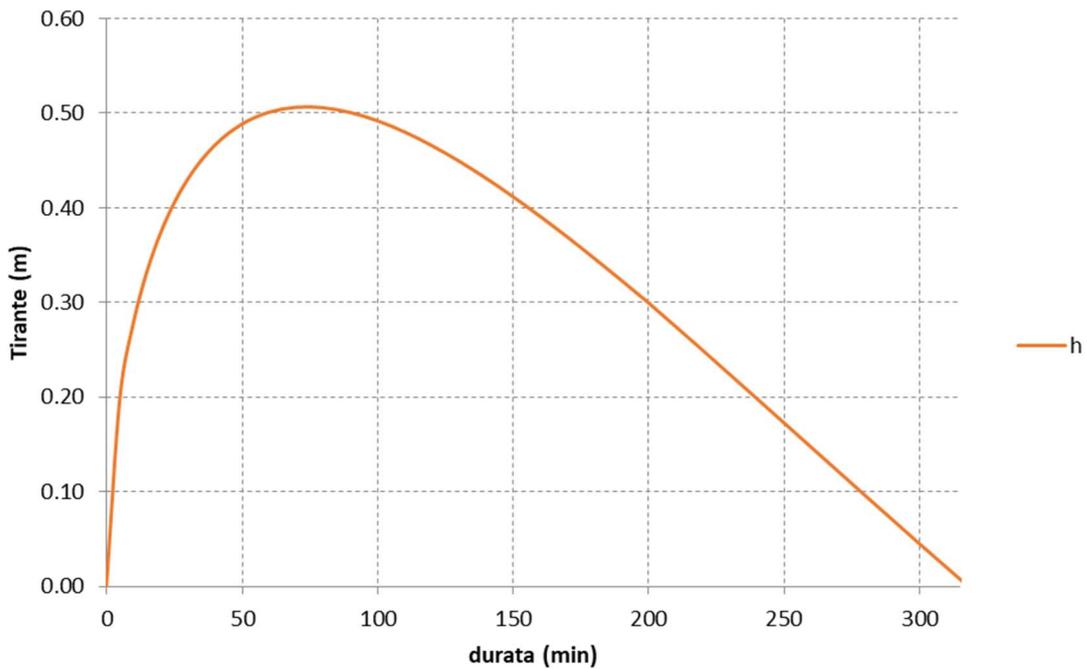
EI2RIIN050X0001

C

VASCA DISPERDENTE



ANDAMENTO DEL TIRANTE



<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 11</p>	<p>Codifica E12RIIN050X0001</p>	<p>C</p>

d min	We m <sup>3</sup>	h m	Qu m <sup>3</sup> /s	Wu m <sup>3</sup>	Wi m <sup>3</sup>	h m
0	0.00	0.00	0.0090	0.00	0.00	0.00
5	17.07	0.00	0.0090	2.70	14.37	0.20
10	25.70	0.20	0.0098	5.65	20.05	0.28
15	32.65	0.28	0.0102	8.70	23.95	0.33
20	38.69	0.33	0.0104	11.82	26.87	0.37
25	44.13	0.37	0.0106	14.99	29.14	0.40
30	49.14	0.40	0.0107	18.20	30.94	0.43
35	53.82	0.43	0.0108	21.44	32.38	0.45
40	58.23	0.45	0.0109	24.71	33.53	0.47
45	62.43	0.47	0.0110	28.00	34.43	0.48
50	66.43	0.48	0.0110	31.30	35.13	0.49
55	70.27	0.49	0.0110	34.61	35.66	0.50
60	73.97	0.50	0.0111	37.94	36.04	0.50
65	77.55	0.50	0.0111	41.27	36.28	0.50
70	81.02	0.50	0.0111	44.60	36.41	0.51
75	84.38	0.51	0.0111	47.94	36.44	0.51
80	87.66	0.51	0.0111	51.28	36.38	0.51
85	90.85	0.51	0.0111	54.61	36.24	0.50
90	93.97	0.50	0.0111	57.95	36.02	0.50
95	97.01	0.50	0.0111	61.28	35.73	0.50
100	99.99	0.50	0.0111	64.60	35.39	0.49
105	102.91	0.49	0.0111	67.92	34.99	0.49
110	105.78	0.49	0.0110	71.24	34.54	0.48
115	108.59	0.48	0.0110	74.54	34.05	0.47
120	111.35	0.47	0.0110	77.84	33.51	0.47
125	114.06	0.47	0.0110	81.12	32.94	0.46
130	116.73	0.46	0.0109	84.40	32.33	0.45
135	119.36	0.45	0.0109	87.67	31.70	0.44
140	121.95	0.44	0.0108	90.92	31.03	0.43
145	124.50	0.43	0.0108	94.16	30.34	0.42
150	127.02	0.42	0.0108	97.39	29.62	0.41
155	129.50	0.41	0.0107	100.61	28.89	0.40
160	131.95	0.40	0.0107	103.82	28.13	0.39
165	134.36	0.39	0.0106	107.01	27.35	0.38
170	136.75	0.38	0.0106	110.19	26.56	0.37
175	139.11	0.37	0.0105	113.35	25.76	0.36
180	141.44	0.36	0.0105	116.50	24.94	0.35
185	143.75	0.35	0.0105	119.64	24.11	0.33
190	146.03	0.33	0.0104	122.76	23.26	0.32
195	148.28	0.32	0.0104	125.87	22.41	0.31
200	150.51	0.31	0.0103	128.96	21.55	0.30
220	159.22	0.30	0.0103	141.27	17.95	0.25
240	167.61	0.25	0.0100	153.33	14.28	0.20
260	175.71	0.20	0.0098	165.13	10.59	0.15
280	183.57	0.15	0.0096	176.67	6.90	0.10
300	191.19	0.10	0.0094	187.95	3.24	0.05
320	198.61	0.05	0.0092	198.98	0	0

Tabella 8-2.2 – Verifica della vasca disperdente – In alto: We: volume entrante all'interno della vasca; Wu: volume uscente; Wi: volume accumulato. Al centro: h: tirante idraulico. In basso: tabella di verifica.