

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

VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO 'SU RIO GUA' AV/AC DAL Km 34+047,75 AL Km 34+125,75

Interferenze e sistemazioni idrauliche

Relazione smaltimento acque da impalcato

GENERAL CONTRACTOR		DIRETTORE LAVORI		SCALA -
IL PROGETTISTA INTEGRATORE Ing. Giovanni MALAVENDA ALBO INGEGNERI PROV. DI MESSINA n. 4503 Data: Novembre 2022	Consorzio <i>Iricav Due</i> ing. Paolo Carmona Data: Novembre 2022			

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV. FOGLIO

I N 1 7 1 2 E I 2 c L V I 0 9 B 8 0 0 1 B - - - D - - -

	VISTO CONSORZIO IRICAV DUE	
	Firma	Data
	Ing. Alberto LEVORATO <i>Alberto</i>	

Progettazione:

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	IL PROGETTISTA Paolo Maestrelli
A	EMISSIONE	D. Bacigalupo	Aprile 2021	M. Vaccarezza	Aprile 2021	P. Maestrelli	Aprile 2021	
B	REVISIONE PER RdV103	D. Bacigalupo	Aprile 2022	M. Vaccarezza	Aprile 2022	P. Maestrelli	Aprile 2022	
C	REVISIONE PER RdV 361	D. Bacigalupo	Novembre 2022	M. Vaccarezza	Novembre 2022	P. Maestrelli	Novembre 2022	

CIG. 8377957CD1

CUP: J41E91000000009

File: IN1712EI2CLVI09B8001C

Cod. origine:




Progetto cofinanziato
dalla Unione Europea

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>12</p>	<p>Codifica</p> <p>EI2RVI09B8001</p>	<p>C</p>

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



INDICE

1	PREMESSA	3
2	RIFERIMENTI NORMATIVI E TECNICI	4
2.1	NORMATIVA NAZIONALE	4
3	PLUVIOMETRIA.....	5
4	DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI DRENAGGIO	6
4.1	CRITERI DI CALCOLO	8
4.1.1	CALCOLO DELLA PORTATA	8
4.1.2	VERIFICA IDRAULICA.....	10
4.1.3	OPERE DI INTERCETTAZIONE - VERIFICA	11
4.1.4	SCARICO CON PEZZO SPECIALE A Y – VERIFICA.....	17

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>12</p>	<p>Codifica</p> <p>EI2RVI09B8001</p>	<p>C</p>

1 PREMESSA

La presente relazione riporta la descrizione e la verifica del sistema di intercettazione delle acque di piattaforma e di recapito al piede del viadotto (VI09).

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>12</p>	<p>Codifica</p> <p>EI2RVI09B8001</p>	<p>C</p>

2 RIFERIMENTI NORMATIVI E TECNICI

Il progetto del sistema di smaltimento e trattamento delle acque di piattaforma è stato redatto conformemente alla “Normativa legislativa” e alla “Normativa tecnica” vigenti sul territorio nazionale e regionale di interesse.

In particolare, si sono utilizzati i riferimenti di seguito riportati.

2.1 NORMATIVA NAZIONALE

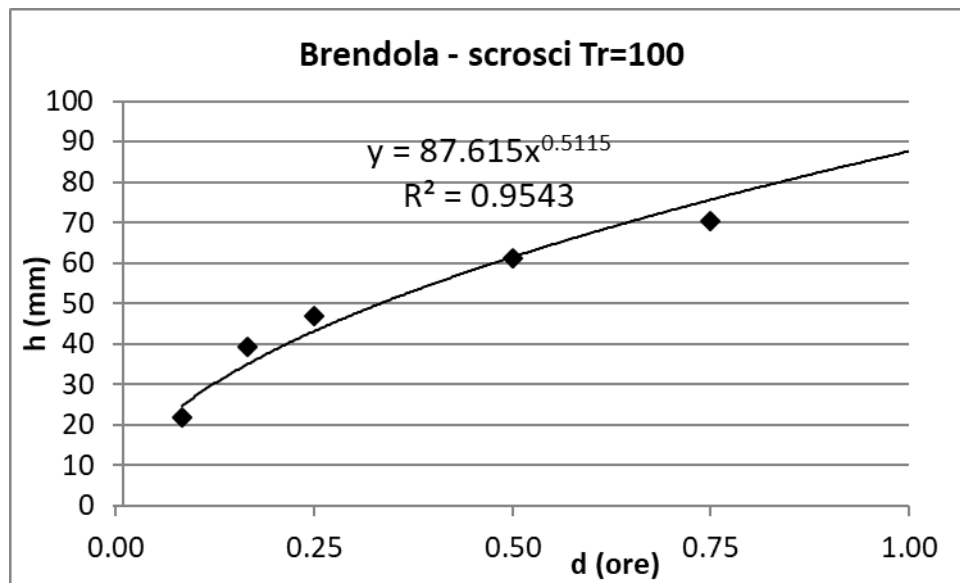
- 1- Manuale di progettazione delle opere civili RFI 2017
- 2- Regio Decreto n° 1265 del 27 luglio 1934 “Testo unico delle leggi sanitarie”;
- 3- Decreto Ministeriale LLPP del 12 dicembre 1985 “Normativa tecnica per le tubazioni”;
- 4- Circolare Ministeriale LLPP n° 11633 del 7 gennaio 1974 “Istruzioni per la progettazione delle fognature e degli impianti di trattamento delle acque di rifiuto”.
- 5- Decreto Legislativo 152/99 e la successiva modifica costituita dal D.Lgs 258/00, in cui le acque di “prima pioggia” sono affrontate all’Articolo n. 39
- 6- Testo Unico sulle Opere Pubbliche di cui al Regio Decreto 25/7/1904 n.523.
- 7- L. 36 del 05/01/1994 “Tutela e uso delle risorse idriche”
- 8- L. 183/89 “Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo
- 9- 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

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
	<i>Progetto</i> IN17	<i>Lotto</i> 12	<i>Codifica</i> EI2RVI09B8001	C



3 PLUVIOMETRIA

Il dimensionamento della rete di drenaggio superficiale per lo smaltimento delle acque meteoriche dalla piattaforma ferroviaria è stato effettuato considerando la portata defluente corrispondente ad un tempo di ritorno pari a 100 anni, in accordo con le prescrizioni ferroviarie, utilizzando i parametri riportati in tabella. Per la portata di dimensionamento si considerano altezze di precipitazione di durata inferiore all'ora (scrosci).

Per il viadotto VI10, con riferimento alla relazione idrologica generale, è stata utilizzata la curva di possibilità pluviometrica per la stazione di Brendola.



Curva di possibilità Pluviometrica

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>12</p>	<p>Codifica</p> <p>EI2RVI09B8001</p>	<p>C</p>

4 DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI DRENAGGIO

Il sistema di drenaggio del viadotto è costituito da:

- Fori di dimensioni 14x9.7 cm realizzato sul muretto para – ballast ad interasse 3.00m;
- Pluviale diametro 110 mm ad interasse pari ad un minimo di 6.36 ed un massimo di 10.50 m realizzato in corrispondenza dello stradello pedonale;
- Collettore di drenaggio viadotto DN400 mm con pendenza variabile;
- Tubazione di recapito verticale ancorata alla spalla del diametro di 400 mm.


Il recapito avviene con un pezzo speciale ad Y direttamente all'interno dell'alveo del Guà.

Le acque meteoriche grazie alla pendenza trasversale dell'impalcato (0.55%) vengono dapprima intercettate dalle lesene realizzate sui parapetti del ballast e quindi dai pluviali DN110 verticali.

Le acque che cadono tra un'opera e l'altra di intercettazione scorrono sulla canaletta triangolare che si realizza tra muretto reggi ballast o il parapetto e l'impalcato grazie alla pendenza longitudinale di quest'ultimo. Il viadotto è caratterizzato da campate di luce e tipologia realizzativa diversa. L'opera di intercettazione è comune a tutte le tipologie di impalcato.

Sono diversificate le opere di convogliamento al piede delle pile per tenere conto delle diverse tipologie di pile e spalle.

GENERAL CONTRACTOR



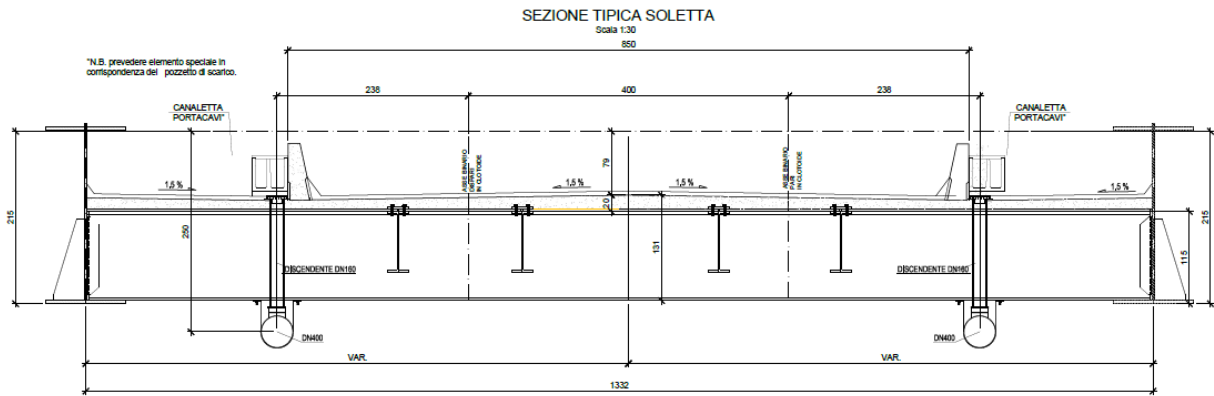
Consorzio IricAV Due

ALTA SORVEGLIANZA



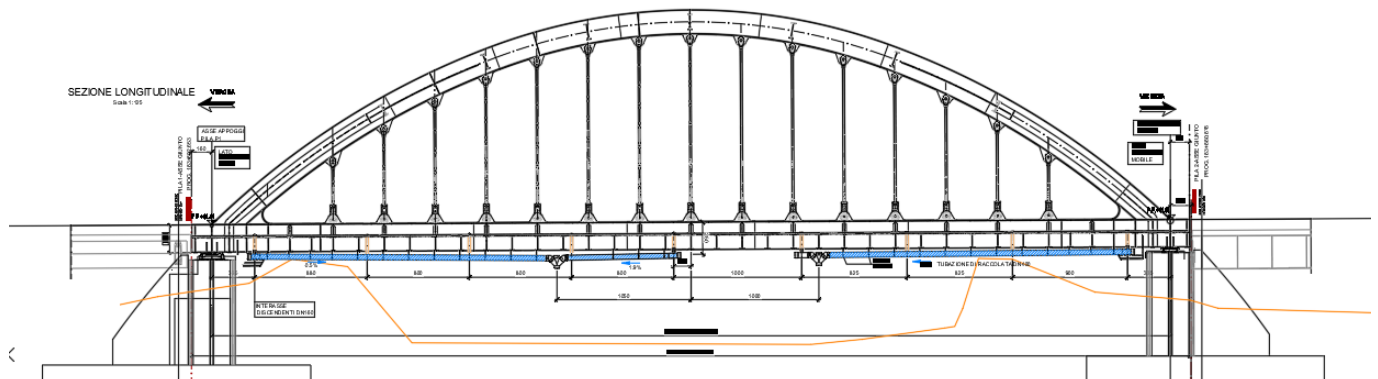
ITALFERR
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

Progetto	Lotto	Codifica	
IN17	12	EI2RVI09B8001	C



Per dettagli pozzetti e griglie fare riferimento all'elaborato "Arredi impalcato"

Sezione tipo di drenaggio



Sezione longitudinale

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
	<i>Progetto</i> IN17	<i>Lotto</i> 12	<i>Codifica</i> EI2RVI09B8001	C

4.1 CRITERI DI CALCOLO

Per il calcolo della portata di progetto è stato considerato un tempo di ritorno pari a 100 anni, come già accennato precedentemente.

4.1.1 CALCOLO DELLA PORTATA

Ai fini del calcolo della portata si è adottato il modello di trasformazione degli afflussi in deflussi detto dell'invaso lineare.

Tale metodo sfrutta, per la stima delle portate di pioggia le capacità invasanti della rete. Le ipotesi alla base del metodo sono di stazionarietà e linearità che comportano l'invarianza nel tempo delle trasformazioni che il bacino compie sugli input (afflussi) e la validità del principio di sovrapposizione degli effetti.

In fase di calcolo si ipotizza che il riempimento dei canali avvenga in modo sincrono e che nessuno determini fenomeni di rigurgito in tratti di canali a monte. Il metodo si fonda sulla equazione di continuità. Se si indica con w il volume invasato nel bacino, con q la portata transitante attraverso la sezione di chiusura z e con p la portata netta immessa in rete, per la continuità si ha:

$$p(t) \cdot dt - q(t) dt = dw$$


considerando costante l'intensità di pioggia e individuando un legame funzionale tra w e q , si perviene alla fine ad una relazione in cui si esprime in funzione del tempo t .

In particolare si fa riferimento alla relazione (valida nel caso in cui il moto vario si possa definire come sovrapposizione di moti uniformi):

$$w = Kq$$

La successiva integrazione dell'equazione di continuità tra gli istanti $T_1 = 0$ e $T_2 = Tr$ (tempo di riempimento del canale, cui corrisponde una portata Q) ci permette di individuare quale è il tempo (tempo di riempimento Tr) necessario perché il canale convogli la massima portata possibile:

$$Tr = \frac{W}{Q} \cdot \ln\left(\frac{p}{p-Q}\right)$$

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 		
	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica EI2RVI09B8001</p> <p>C</p>

Se allora l'evento meteorico di intensità costante pari ad i ha una durata $T_p < T_r$ nel canale non si raggiungerà il massimo livello previsto, che invece viene raggiunto per $T_p = T_r$.

Nel caso in cui, invece, dovesse risultare $T_p > T_r$, allora ci sarà un intervallo di tempo pari a $T_p - T_r$ in cui il canale non è in grado di convogliare la portata in arrivo.

Appare ovvio, quindi, che la condizione di corretto proporzionamento del canale è quella che si realizza nel caso che $T_p = T_r$, cioè nel caso in cui il tempo di pioggia eguagli proprio il tempo di riempimento del canale. In questa ottica nasce il metodo dell'invaso non come metodo di verifica, ma come strumento di progetto: ed infatti, se si impone l'uguaglianza $T_p = T_r$ e si sostituiscono le espressioni analitiche ai due termini si perviene ad una relazione:

$$u = 2168 \cdot n' \cdot \frac{(\varphi_m \cdot a)^{\frac{1}{n'}}}{w^{n'-1}}$$

dove

u , coefficiente udometrico, rappresenta la portata per unità di superficie [$l/s \cdot ha$];

a (m/h^n) ed n' , parametri della curva di possibilità pluviometrica per assegnato tempo di ritorno;

φ_m , coefficiente di afflusso medio;

w , volume di invaso specifico [m].

Il valore della portata di progetto è stato determinato con riferimento alla curva di probabilità pluviometrica indicata nel paragrafo precedente per valori di $t < 1h$:

$$h_{T=100} = 87.615 \cdot t^{0.5115} \text{ per } t < 1 \text{ h.}$$

Il coefficiente di afflusso è stato fissato pari a 0.90 per la superficie ferroviaria e dell'impalcato, e 0.30 per le superfici esterne. Il volume specifico di invaso è pari al rapporto tra il volume totale di invaso, W_{tot} , e la superficie totale del bacino.

W_{tot} è dato dalla somma del volume proprio di invaso, W_1 ; del volume di invaso dei tratti confluenti depurato del termine dei piccoli invasi, W_2 ; del volume dei piccoli invasi considerando l'intera superficie del bacino drenata, W_3 .

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica EI2RVI09B8001</p>	<p>C</p>

In particolare il volume dei piccoli invasi è stato calcolato considerando un apporto unitario di 50 m³/ha per le superfici esterne e le superfici occupate dal ballast e 30 m³/ha per le restanti.

4.1.2 VERIFICA IDRAULICA

La verifica idraulica delle tubazioni in progetto, è stata effettuata valutando le altezze idriche e le velocità relative alle portate di progetto tramite l'espressione di Chezy:

$$V = K\sqrt{Ri}$$

e l'equazione di continuità

$$Q = \sigma V$$

dove K, il coefficiente di scabrezza, è stato valutato secondo la formula di Gaukler-Strickler:

$$K = CR^{1/6}$$

ottenendo:

$$Q = K \times R^{2/3} \times i^{1/2} \times \sigma$$

dove:

Q, la portata in m³/s



R, il raggio idraulico in metri;

σ , la sezione idraulica [m²];

i, la pendenza [m/m];

C, il coefficiente di scabrezza in m^{1/3}s⁻¹, pari a 80 per le tubazioni in PEAD e 66.67 per infrastrutture in cls.

Nella tabella seguente si riportano i principali risultati delle verifiche della tubazione DN400.

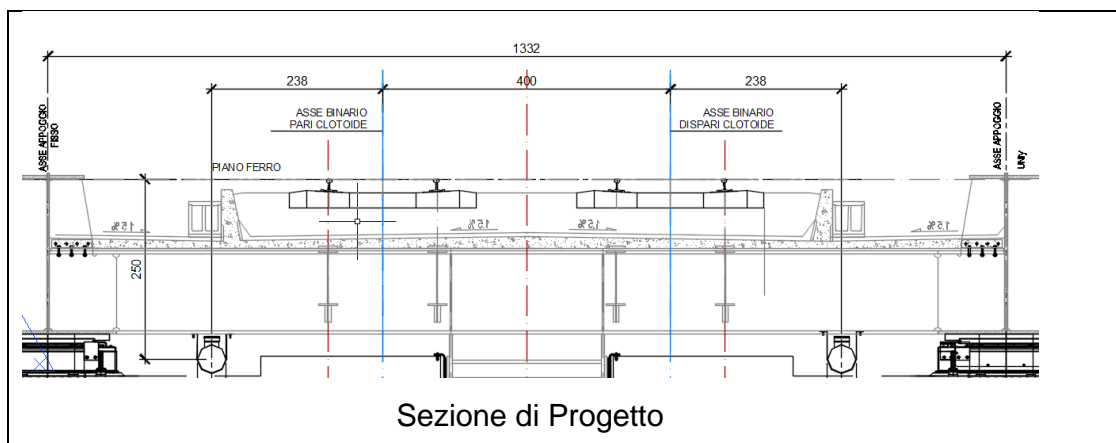
GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 			
		Progetto	Lotto	Codifica	
		IN17	12	EI2RVI09B8001	C

ID	DATI RETE	COLLETORE					SUPERFICI DRENATE				
		L	i _{med}	Tipologico	Ks	Dint	Tirante	Q	L _p	S _p	Φ
Ramo		[m]	[m/m]		[mm ^{1/3} s ⁻¹]	[m]	[m]	[l/s]	[m]	[m ²]	
LATO PILA 2	DA PILA A PEZZO SPECIALE	23.50	1.00%	PEAD_400	80	0.343	0.072	13.743	6.700	157.450	0.900
LATO PILA 1	DA PILA A PEZZO SPECIALE	23.00	0.50%	PEAD_400	80	0.343	0.082	12.703	6.700	154.100	0.900
	DA CENTRO VIADOTTO A PEZZO SPECIALE	8.60	1.90%	PEAD_400	80	0.343	0.041	5.967	6.700	57.620	0.900

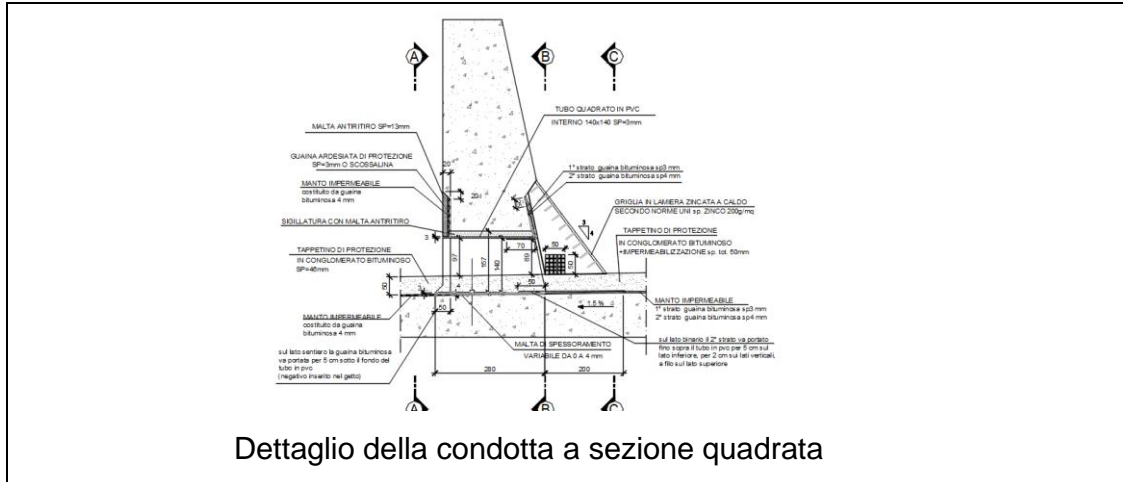
ID	INVASO	VERIFICHE				Corrente			
		W _p	w	u	Q _p		G.R.	V	Fr
Ramo		[m ³]	[m]	[l/(s*ha)]	[l/s]	[%]	[m/s]		
LATO PILA 2	DA PILA A PEZZO SPECIALE	0.787	0.007	872.776	13.742	20.9%	0.982	1.399	Veloce
LATO PILA 1	DA PILA A PEZZO SPECIALE	0.771	0.008	824.329	12.703	23.9%	0.751	0.996	Lenta
	DA CENTRO VIADOTTO A PEZZO SPECIALE	0.288	0.006	1035.503	5.967	11.9%	0.960	1.834	Veloce

4.1.3 OPERE DI INTERCETTAZIONE - VERIFICA

Il presente paragrafo ha come obiettivo la determinazione dell'interasse dei fori di drenaggio collocati lungo il muro para-ballast a garanzia della continuità idraulica del presidio e dei pluviali necessari allo smaltimento dei volumi accumulati. Allo stato di progetto, difatti, i contributi meteorici intercettati dalla piattaforma ferroviaria vengono convogliati verso il muro in esame e da qui smaltiti a mezzo di tubazione a sezione quadrata (dim. 140x97mm – s=1.50%), collocata con interasse medio pari a 3m. Le portate generate, infine, vengono intercettate e smaltite mediante pluviale (DN 110), caratterizzate da interasse medio pari a 8m.



<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica EI2RVI09B8001</p>	<p>C</p>



Al fine di verificare il comportamento del tirante all'interno alla piattaforma si è deciso di operare una verifica volumetrica:

$$V_a = V_e - V_u$$

Con V_a volume accumulato (cunetta triangolare generata con il muretto para-ballast), V_e volume entrante e V_u volume uscente. Il volume entrante può essere determinato per applicazione della relazione:

$$V_e = S_{EQ} a d^n$$

Con S_{EQ} superficie equivalente e a - n parametri della curva di possibilità pluviometrica per evento di progetto centennale. L'estensione del bacino equivalente è determinato in riferimento al massimo interasse che caratterizza il ricettore idraulico della cunetta (pluviale - $l=8m$) e alla larghezza utile della sezione ($b=4.10m$).

Il volume in uscita è determinato per integrazione dell'equazione dello stramazzone in parete, secondo l'equazione:

$$Q = n C_q \cdot y \cdot D \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$$

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>12</p>	<p>Codifica</p> <p>EI2RVI09B8001</p>	<p>C</p>

essendo C_q il coefficiente di portata per lo stramazzo in parete grossa, pari a 0.28, y il tirante liquido ed D la larghezza del foro assunta pari a 14 cm ed n il numero di canali coinvolti nella verifica ($n=2$).

La tabella e i grafici che seguono riportano i risultati dell'equazione di continuità del sistema descritto.

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RVI09B8001	C

d min	Ve m ³	h m	Qu l/s	Vu m ³	Va m ³	Aa m ²	h1 m	b m
0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1.0000	0.3179	0.0000	0.0000	0.0000	0.3179	0.0397	0.0345	2.3018
2.0000	0.4533	0.0345	0.0022	0.1336	0.3197	0.0400	0.0346	2.3084
3.0000	0.5579	0.0346	0.0021	0.2678	0.2901	0.0363	0.0330	2.1990
4.0000	0.6465	0.0330	0.0021	0.3925	0.2539	0.0317	0.0309	2.0571
5.0000	0.7247	0.0309	0.0019	0.5054	0.2193	0.0274	0.0287	1.9117
6.0000	0.7956	0.0287	0.0017	0.6065	0.1891	0.0236	0.0266	1.7751
7.0000	0.8609	0.0266	0.0015	0.6970	0.1639	0.0205	0.0248	1.6528
8.0000	0.9219	0.0248	0.0014	0.7783	0.1435	0.0179	0.0232	1.5467
9.0000	0.9792	0.0232	0.0012	0.8519	0.1272	0.0159	0.0218	1.4563
10.0000	1.0334	0.0218	0.0011	0.9192	0.1143	0.0143	0.0207	1.3801
11.0000	1.0851	0.0207	0.0010	0.9812	0.1039	0.0130	0.0197	1.3161
12.0000	1.1345	0.0197	0.0010	1.0389	0.0956	0.0119	0.0189	1.2623
13.0000	1.1820	0.0189	0.0009	1.0932	0.0888	0.0111	0.0182	1.2166
14.0000	1.2277	0.0182	0.0009	1.1445	0.0832	0.0104	0.0177	1.1774
15.0000	1.2719	0.0177	0.0008	1.1934	0.0784	0.0098	0.0172	1.1434
16.0000	1.3146	0.0172	0.0008	1.2402	0.0744	0.0093	0.0167	1.1135
17.0000	1.3560	0.0167	0.0007	1.2852	0.0709	0.0089	0.0163	1.0869
18.0000	1.3963	0.0163	0.0007	1.3285	0.0678	0.0085	0.0159	1.0630
19.0000	1.4355	0.0159	0.0007	1.3704	0.0651	0.0081	0.0156	1.0413
20.0000	1.4737	0.0156	0.0007	1.4111	0.0626	0.0078	0.0153	1.0215
21.0000	1.5110	0.0153	0.0007	1.4506	0.0604	0.0075	0.0150	1.0032
22.0000	1.5474	0.0150	0.0006	1.4890	0.0584	0.0073	0.0148	0.9863
23.0000	1.5830	0.0148	0.0006	1.5265	0.0565	0.0071	0.0146	0.9705
24.0000	1.6179	0.0146	0.0006	1.5631	0.0548	0.0069	0.0143	0.9557
25.0000	1.6521	0.0143	0.0006	1.5988	0.0532	0.0067	0.0141	0.9419
26.0000	1.6856	0.0141	0.0006	1.6338	0.0518	0.0065	0.0139	0.9289
27.0000	1.7185	0.0139	0.0006	1.6681	0.0504	0.0063	0.0137	0.9166
28.0000	1.7508	0.0137	0.0006	1.7016	0.0491	0.0061	0.0136	0.9049
29.0000	1.7825	0.0136	0.0005	1.7346	0.0479	0.0060	0.0134	0.8938
30.0000	1.8137	0.0134	0.0005	1.7669	0.0468	0.0059	0.0132	0.8833
31.0000	1.8444	0.0132	0.0005	1.7987	0.0458	0.0057	0.0131	0.8733
32.0000	1.8746	0.0131	0.0005	1.8299	0.0448	0.0056	0.0130	0.8637
33.0000	1.9044	0.0130	0.0005	1.8606	0.0438	0.0055	0.0128	0.8546
34.0000	1.9337	0.0128	0.0005	1.8908	0.0429	0.0054	0.0127	0.8458
35.0000	1.9627	0.0127	0.0005	1.9206	0.0421	0.0053	0.0126	0.8374
36.0000	1.9912	0.0126	0.0005	1.9499	0.0413	0.0052	0.0124	0.8294
37.0000	2.0193	0.0124	0.0005	1.9788	0.0405	0.0051	0.0123	0.8216
38.0000	2.0471	0.0123	0.0005	2.0073	0.0398	0.0050	0.0122	0.8142
39.0000	2.0745	0.0122	0.0005	2.0354	0.0391	0.0049	0.0121	0.8070
40.0000	2.1015	0.0121	0.0005	2.0631	0.0384	0.0048	0.0120	0.8000
41.0000	2.1283	0.0120	0.0005	2.0905	0.0378	0.0047	0.0119	0.7933
42.0000	2.1547	0.0119	0.0005	2.1175	0.0371	0.0046	0.0118	0.7869
43.0000	2.1808	0.0118	0.0004	2.1442	0.0366	0.0046	0.0117	0.7806
44.0000	2.2066	0.0117	0.0004	2.1706	0.0360	0.0045	0.0116	0.7745
45.0000	2.2322	0.0116	0.0004	2.1967	0.0355	0.0044	0.0115	0.7687
46.0000	2.2574	0.0115	0.0004	2.2225	0.0349	0.0044	0.0114	0.7630
47.0000	2.2824	0.0114	0.0004	2.2480	0.0344	0.0043	0.0114	0.7575
48.0000	2.3072	0.0114	0.0004	2.2732	0.0339	0.0042	0.0113	0.7521
49.0000	2.3316	0.0113	0.0004	2.2982	0.0335	0.0042	0.0112	0.7469
50.0000	2.3559	0.0112	0.0004	2.3229	0.0330	0.0041	0.0111	0.7418
51.0000	2.3799	0.0111	0.0004	2.3473	0.0326	0.0041	0.0111	0.7369
52.0000	2.4037	0.0111	0.0004	2.3715	0.0322	0.0040	0.0110	0.7321
53.0000	2.4272	0.0110	0.0004	2.3955	0.0317	0.0040	0.0109	0.7274
54.0000	2.4506	0.0109	0.0004	2.4192	0.0314	0.0039	0.0108	0.7229
55.0000	2.4737	0.0108	0.0004	2.4427	0.0310	0.0039	0.0108	0.7185
56.0000	2.4966	0.0108	0.0004	2.4660	0.0306	0.0038	0.0107	0.7141
57.0000	2.5194	0.0107	0.0004	2.4891	0.0302	0.0038	0.0106	0.7099
58.0000	2.5419	0.0106	0.0004	2.5120	0.0299	0.0037	0.0106	0.7058
59.0000	2.5642	0.0106	0.0004	2.5347	0.0295	0.0037	0.0105	0.7018
60.0000	2.5864	0.0105	0.0004	2.5572	0.0292	0.0037	0.0105	0.6978

Progetto

IN17

Lotto

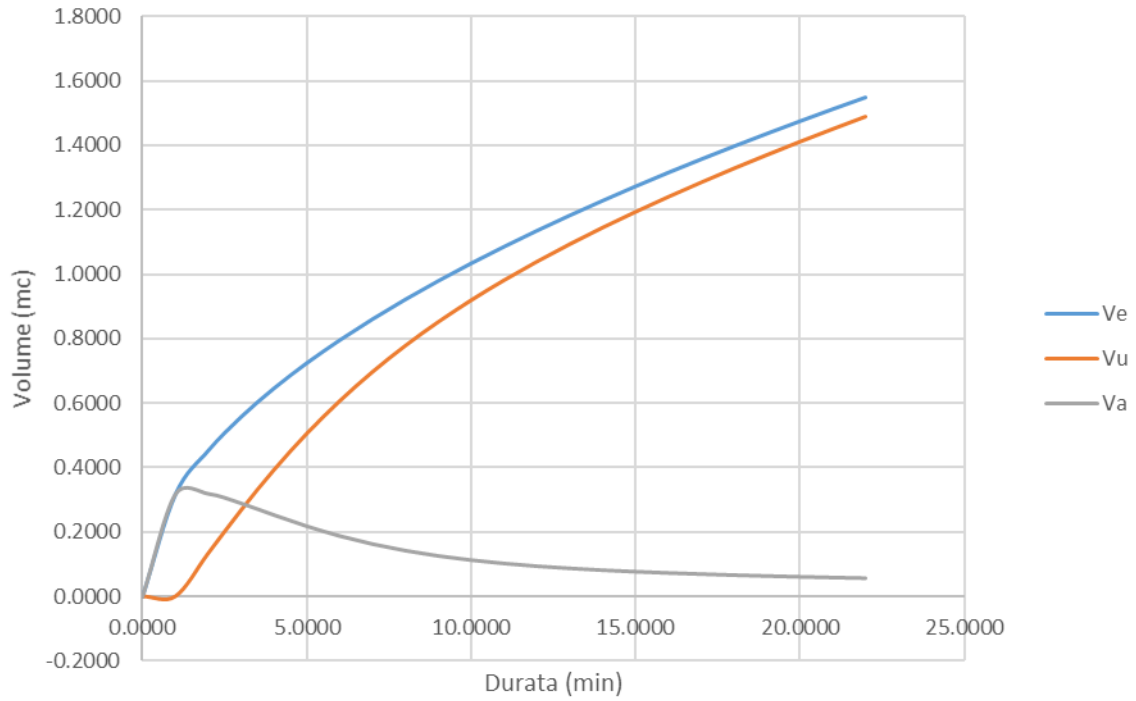
12

Codifica

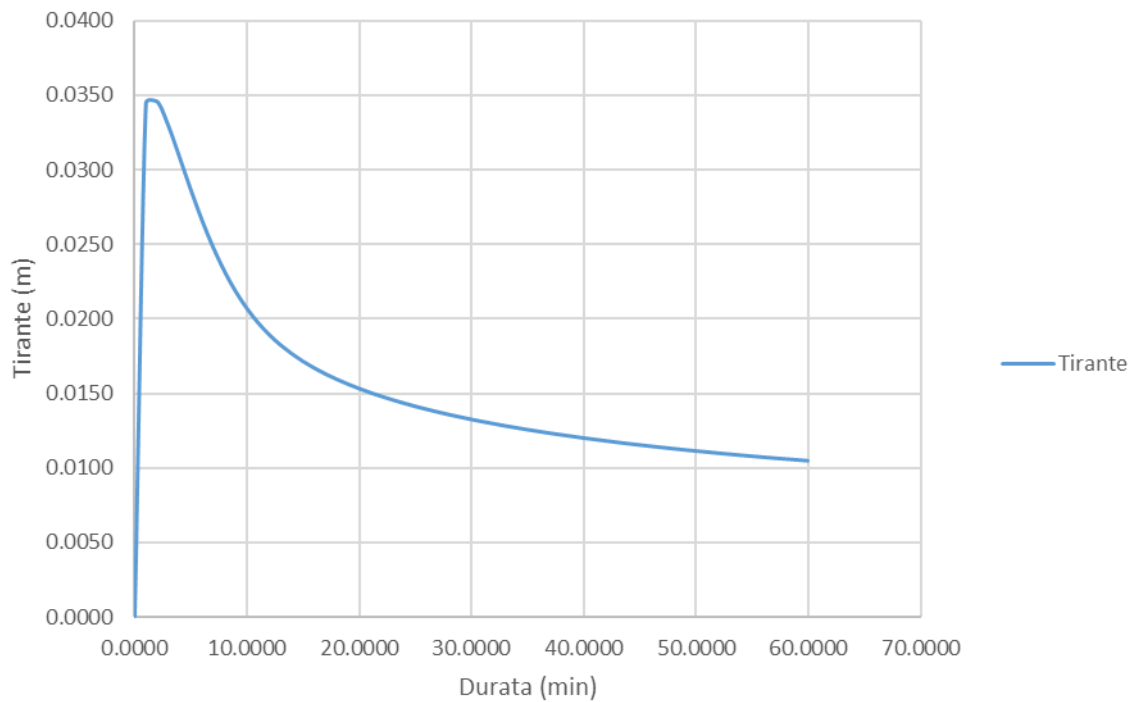
EI2RVI09B8001

C

Analisi Volumetrica



Analisi Tirante



GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RVI09B8001	C

Come è possibile osservare:

1. Il massimo tirante idraulico presente all'interno della cunetta di progetto presenta valori dell'ordine dei 3.5cm e si manifesta durante i primi minuti dell'evento (2-3min);
2. Il tirante decresce al di sotto dei 1.5cm per durate superiori ai 20 minuti, per una superficie bagnata dell'ordine di 1.0m²/m;
3. La massima portata generata in uscita dal sistema risulta pari a 2.2l/s;
4. Il massimo volume accumulato all'interno della cunetta è dell'ordine dei 0.4m³.

Alle condizioni indicate, si ritiene la verifica della condotta soddisfatta.

Cautelativamente la verifica del pluviale è realizzata determinando la massima portata generata dall'intera superficie di pertinenza, non tenendo in conto la laminazione attribuibile al volume accumulato nella cunetta e ipotizzando un grado di riempimento della sezione dell'ordine del 20%. Alle condizioni indicate, la superficie complessiva drenata risulta pari a 53.60m² (SEQ=48.24m²).

Diametro interno del pluviale d (mm)	Capacità idraulica Q_{RWP} (l/s)		Diametro interno del pluviale d (mm)	Capacità idraulica Q_{RWP} (l/s)	
	Grado di riempimento $f=0,20$	Grado di riempimento $f=0,33$		Grado di riempimento $f=0,20$	Grado di riempimento $f=0,33$
50	0,7	1,7	140	11,4	26,3
55	0,9	2,2	150	13,7	31,6
60	1,2	2,7	160	16,3	37,5
65	1,5	3,4	170	19,1	44,1
70	1,8	4,1	180	22,3	51,4
75	2,2	5,0	190	25,7	59,3
80	2,6	5,9	200	29,5	68,0
85	3,0	6,9	220	38,1	87,7
90	3,5	8,1	240	48,0	110,6
95	4,0	9,3	260	59,4	137,0
100	4,6	10,7	280	72,4	166,9
110	6,0	13,8	300	87,1	200,6
120	7,6	17,4	>300	Utilizzare l'equazione di Wyly-Eaton	Utilizzare l'equazione di Wyly-Eaton
130	9,4	21,6			

Nota
Sulla base dell'equazione di Wyly-Eaton:

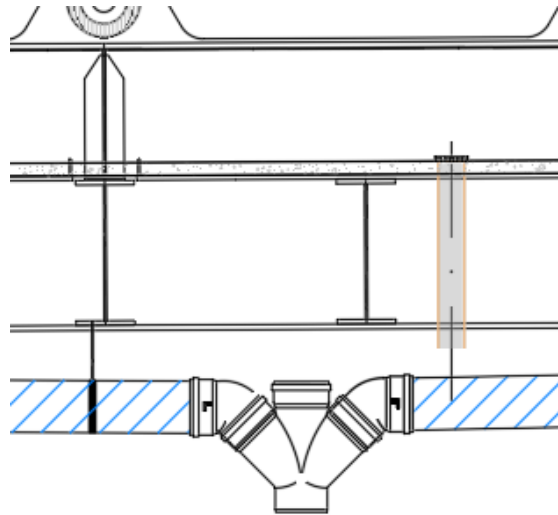
$$Q_{RWP} = 2,5 \cdot 10^{-4} \cdot k_6^{-0,167} \cdot d^{2,667} \cdot f^{1,667}$$
dove:
 Q_{RWP} è la capacità del pluviale, in litri al secondo (l/s);
 k_6 è la scabrezza del pluviale, in millimetri (considerata 0,25 mm);
 d è il diametro interno del pluviale, in millimetri (mm);
 f è il grado di riempimento, definito come proporzione della sezione trasversale riempita d'acqua, adimensionale.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 		
	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica EI2RVI09B8001</p> <p>C</p>

Alle condizioni indicate, la massima portata attribuibile ai primi istanti dell'evento di pioggia (cautelativamente pari a 3min – massimizzazione della portata in efflusso dalla cunetta) è pari a 5l/s. Il valore è inferiore alla soglia indicata dalla relazione di Wylly-Eaton (DN 160 – 16.3l/s).

4.1.4 SCARICO CON PEZZO SPECIALE A Y – VERIFICA

Il sistema di smaltimento delle acque di impalcato illustrato nei paragrafi precedenti prevede lo scarico direttamente nell'alveo del Guà a mezzo di pezzo speciale ad Y.





Si riportano di seguito le capacità dei pluviali verticali con sezione circolare calcolate mediante l'equazione di Wylly-Eaton (UNI EN 12056). Considerando un grado di riempimento pari a 0,33, la formulazione ricava la capacità idraulica del pluviale (espressa in l/s) ponendola pari a:

$$2.5 \cdot 10^{-4} \cdot k_b^{-0.167} \cdot d_i^{2.667} \cdot f^{1.667}$$

dove:

- k_b è la scabrezza del pluviale, in mm (considerata 0,25 mm);
- d_i è il diametro interno del pluviale, in mm;
- f è il grado di riempimento.

Di seguito è riportata la tabella dei calcoli per i diametri comunemente utilizzati.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica EI2RVI09B8001</p>	<p>C</p>

Diametro interno del pluviale [mm]	Capacità Idraulica	
	riempimento 0.20 [l/s]	riempimento 0.33 [l/s]
50	0.7	1.7
55	0.9	2.2
60	1.2	2.7
65	1.5	3.4
70	1.8	4.1
75	2.2	5.0
80	2.6	5.9
85	3.0	6.9
90	3.5	8.1
95	4.0	9.3
100	4.6	10.7
110	6.0	13.8
120	7.6	17.4
130	9.4	21.6
140	11.4	26.3
150	13.7	31.6
160	16.3	37.5
170	19.1	44.1
180	22.3	51.4
190	25.7	59.3
200	29.5	68.0
220	38.1	87.7
240	48.0	110.6
260	59.4	137.0
280	72.4	166.9
300	87.1	200.6
>300	$2.5 \cdot 10^{-4} \cdot k_s^{-0.187} \cdot d_i^{2.087} \cdot f^{-1.087}$ <p>dove: k_s è la scabrezza del pluviale, considerata 0.25 mm; d_i è il diametro interno del pluviale; f è il grado di riempimento.</p>	

Riportando la verifica al pezzo speciale più sollecitato, esso riceve una portata massima di 18.67 l/s dal sistema di drenaggio.

Pertanto, assumendo un riempimento pari al 33% all'interno del pezzo speciale ad Y, il sistema risulta verificato per diametri pari o maggiori a 130mm.