

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 A.V. DAL KM 3+160,00 AL KM 3+700,00
GENERALE
Relazione idraulica smaltimento acque**

GENERAL CONTRACTOR		DIRETTORE LAVORI		SCALA
IL PROGETTISTA INTEGRATORE	Consorzio Iricav Due ing. Giovanni MALAVENDA iscritto all'ordine degli ingegneri di Venezia n. 4289 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	A	4	0	0	1	A	-	-	-	P	-	-	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

	VISTO CONSORZIO IRICAV DUE	
	Firma Luca RANDOLFI	Data

Progettazione:

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	IL PROGETTISTA Il Responsabile (Dot. Ing. Vito Mello) ALBO PROVINCIALE INGEGNERI VERONA Iscrizione N° 1553 Data: Marzo 2021
A	EMISSIONE	Rocca	31/03/21	Guiarte	31/03/21	Aiello	31/03/21	

CIG. 8377957CD1	CUP: J41E91000000009	File: IN1711E12RIRI10A4001A.DOCX
		Cod. origine:



Progetto cofinanziato dalla Unione Europea

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RI RI 10 A 4 001	Rev. A	Foglio 2 di 18

INDICE

1	DESCRIZIONE GENERALE	3
2	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	3
3	PARAMETRI DI RIFERIMENTO	3
3.1	Idrologia	3
3.2	Coefficienti di deflusso	4
4	DRENAGGIO DELLE ACQUE DI PIATTAFORMA	5
4.1	Descrizione del sistema	5
4.2	Metodologia di verifica dell'interasse tra gli embrici	5
4.3	Metodologia di verifica delle canalette e dei fossi di guardia	6
5	VERIFICA DELL'INTERASSE TRA GLI EMBRICI	8
6	VERIFICHE DELLE CANALETTE E DEI FOSSI DI GUARDIA	9
6.1	Canaletta RI10-CR01-AVBD	9
6.2	Canaletta RI10-CR02-AVBD	10
6.3	Canaletta RI10-CR03-AVBD	11
6.4	Canaletta RI10-CR04-AVBD	12
6.5	Canaletta RI10-CR05-AVBD	13
6.6	Canaletta RI10-CR01-AVBP.....	14
6.7	Canaletta RI10-CR02-AVBP.....	15
6.8	Canaletta RI10-CR03-AVBP.....	16
6.9	Fosso di guardia RI10-FR01-AVBP.....	17
7	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	18

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RI RI 10 A 4 001	Rev. A	Foglio 3 di 18

1 DESCRIZIONE GENERALE

La presente relazione riguarda l'intervento di realizzazione del rilevato ferroviario denominato RI10A, facente parte della Linea AV/AC Torino – Venezia - Tratta Verona - Padova - Lotto funzionale Verona-Bivio Vicenza.

L'opera in oggetto inizia al km 3+160.00 e termina al km 3+700.00, dal punto di vista idraulico è strettamente connessa sia all'intervento precedente, denominato RI09A, sia all'intervento successivo, denominato RI11.

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.

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

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 						
			Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RI RI 10 A 4 001	Rev. A	Foglio 4 di 18

scrosci	Tr 100 anni	
	a (mm/ore ⁿ)	n (adim.)
Verona Adige Nord	102.340	0.5950
Buttapietra	86.752	0.6177
Buttapietra/Arcole	94.281	0.6201
Colognola ai Colli	84.477	0.5368
Arcole	101.760	0.6220
Lonigo	99.498	0.5742
Brendola	87.615	0.5115
S.Agostino Vicenza	66.965	0.3891

piogge orarie	Tr 100 anni	
	a (mm/ore ⁿ)	n (adim.)
Verona Adige Nord	78.22	0.170
Buttapietra	81.64	0.129
Buttapietra/Arcole	85.945	0.1302
Colognola ai Colli	78.70	0.183
Arcole	90.07	0.132
Lonigo	85.05	0.115
Brendola	71.79	0.251
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 (φ) 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: $A_{eff} = \varphi A$.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RI RI 10 A 4 001	Rev. A	Foglio 5 di 18

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 sul ciglio piattaforma, che raccolgono anche le acque della semi-piattaforma lato B.P. della 1^ Variante L.S.; analogamente, le acque meteoriche della semi-piattaforma ferroviaria lato B.P. vengono smaltite con canalette della medesima tipologia posizionate sul ciglio piattaforma fino a pk 3+337, mentre nel tratto successivo fino a fine rilevato vengono smaltite mediante embrici posizionati sulle scarpate del rilevato ad interasse medio pari a 15m, che recapitano in un fosso in cls al piede rilevato.

I tratti di canalette e fosso in cls proseguono nel rilevato RI11 per poi scaricare nel bacino di laminazione di RI11.

Per ulteriori dettagli si rimanda alla Planimetria idraulica e agli elaborati dei rilevati RI09A e RI11.

4.2 Metodologia di verifica dell'interasse tra gli embrici

La raccolta dell'acqua di piattaforma, per i tratti in rilevato senza marciapiede, è realizzata tramite canalette ad embrice, ovvero elementi discontinui posti ad interassi dimensionati per soddisfare in modo corretto la loro funzione che è quella di limitare i tiranti idrici sulle pavimentazioni a valori compatibili con la loro transitabilità, per garantire la dovuta sicurezza del sistema infrastruttura.

Il funzionamento idraulico di un embrice può essere assimilato a quello di una soglia sfiorante; la portata sfiorata Q [m^3/s] può essere definita come:

$$Q = C_q L h \sqrt{2gh}$$

nella quale:

- $C_q = 0,385$ è il coefficiente di deflusso;
- L [m] rappresenta la larghezza dell'embrice;
- h [m] rappresenta l'altezza del velo liquido all'imbocco dell'embrice.

Si è imposto un tempo di corrivazione minimo pari a 5 minuti poiché per tempi molto brevi la curva dell'intensità di pioggia a due parametri tende all'infinito, fornendo quindi dati non realistici.

Il drenaggio della piattaforma ferroviaria in rilevato avviene lungo il cordolo che delimita la piattaforma, che può essere costituito da un semplice cordolo bituminoso oppure dal cordolo su cui vengono montate le barriere antirumore. L'impluvio che si viene così a creare è costituito da una sezione triangolare la cui altezza è strettamente legata all'altezza del cordolo che la delimita; la massima altezza del velo d'acqua che scorre quindi lungo il cordolo costituisce il limite da rispettare nella scelta dell'interasse tra gli elementi di scarico. In linea generale viene ritenuta accettabile un'altezza massima del velo d'acqua pari a 6 cm

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RI RI 10 A 4 001	Rev. A	Foglio 6 di 18

(considerando che il cordolo bituminoso ha normalmente un'altezza di 8 cm), cui corrisponde, con una pendenza trasversale del sub-ballast pari al 3%, un allagamento massimo di 2.00m.

Nella tabella di calcolo si inseriscono le caratteristiche geometriche della piattaforma, i valori dei parametri della curva di possibilità pluviometrica e le caratteristiche dell'elemento di raccolta (embrice) e si ottengono i valori della portata convogliata lungo il cordolo e della portata sfiorante dall'embrice, da cui si ricava il valore dell'interasse minimo da mantenere.

I valori da considerare sono due:

- l'interasse tra gli scarichi, che è funzione della capacità di portata della cunetta che si crea lungo il cordolo a lato della piattaforma, che a sua volta dipende direttamente dalla pendenza longitudinale del tratto e dalla larghezza della superficie drenata;
- l'interasse tra gli embrici, come funzione della capacità di portata dell'embrice stesso in relazione alle sue dimensioni geometriche.

Gli embrici andranno posizionati ad una distanza inferiore ad entrambi i valori ottenuti.

4.3 Metodologia di verifica delle canalette e dei fossi di guardia

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:

- φ 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);
- $W_2 = p \times A_v/L$ m, per la parte relativa alla canaletta, ponendo che la sezione liquida massima sia pari al p% della sezione totale A_v ; L è la larghezza del bacino scolante;
- i parametri a (in metri-ore⁻ⁿ) 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:

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RI RI 10 A 4 001	Rev. A	Foglio 7 di 18

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

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

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

dove:

- Q=portata [m³/s]
- A=area liquida [m²]
- n=coefficiente di scabrezza di Manning [m^{1/3}/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%.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RI RI 10 A 4 001	Rev. A	Foglio 8 di 18

5 VERIFICA DELL'INTERASSE TRA GLI EMBRICI

Le acque meteoriche della semi-piattaforma ferroviaria lato B.P. da pk 3+337 fino a fine rilevato vengono smaltite mediante embrici posizionati sulle scarpate del rilevato ad interasse medio pari a 15m, che recapitano in un fosso in cls al piede rilevato.

Il fosso in cls prosegue nel rilevato RI11 per poi scaricare nel bacino di laminazione di RI11.

La larghezza della superficie drenata è quella della semipiattaforma del B.P..

La pendenza longitudinale della livelletta ferroviaria nel tratto in esame è pari allo 0.208%; la larghezza della piattaforma drenata è 6.35m.

Con una fascia allagata di larghezza 1.40m e un'altezza massima del velo d'acqua di 4.2cm l'interasse massimo tra gli scarichi risulta pari a 16.2m, mentre l'interasse tra gli elementi di raccolta risulta pari a 17.81m. L'interasse di progetto è 15m, la verifica è pertanto soddisfatta.

Calcolo deflusso			RI10
Sezioni			km 3+337 - 3+700
Larghezza piattaforma drenata [m]	W		6.35
Pendenza trasversale sub-ballast [%]	i		0.03
Angolo sulla verticale [grad]	q		88.28
Larghezza banchina allagata [m]	b		1.40
Altezza d'acqua massima ammissibile [m]	h		0.042
Pendenza ferroviaria longitudinale [m/m]	p		0.0021
Area di deflusso [m ²]	Ad		0.03
Raggio idraulico banchina [m]	R		0.02
Coefficiente di Strickler sub-ballast [m ^{1/3} /s]	Ks		80.00
Portata longitudinale convogliata dalla banchina [l/s]	Q		8.00
Velocità di deflusso in cunetta [m/s]	v		0.27
Calcolo interassi scarico acque miste			
Coefficienti c.p.p.	a [mm/h ⁿ]	102.34	
Verona Parco Adige Nord	n	0.595	
Durata precipitazione [min]	T _c	5	
Coefficiente di laminazione	e	1.00	
Coefficiente di afflusso	j	1.00	
Intensità precipitazione [mm/h]	i	280	
Coefficiente udometrico [l/s/ha]	u	778	778.3
Portata drenata/m [l/s/m]	Q		0.49
INTERASSE SCARICHI [m]			16.2
INTERASSE ELEMENTI DI RACCOLTA [m]			15
Verifica interasse embrici			
Carico idrico [m]	h		0.04
Coeff di contrazione	C _q	0.385	
Larghezza embrice [m]	L	0.6	
Portata sfiorata embrice [l/s]	Q		8.80
Interasse embrici [m]	Xe		17.81

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RI RI 10 A 4 001	Rev. A	Foglio 9 di 18

6 VERIFICHE DELLE CANALETTE E DEI FOSSI DI GUARDIA

6.1 Canaletta RI10-CR01-AVBD

Costituisce il terzo tratto della canaletta che inizia nel rilevato precedente (RI09A) alla progressiva km 2+900, scorre in direzione Vicenza e prosegue nel rilevato successivo (RI11) fino all'attraversamento RI11-TA01 al km 3+975 (v. elaborati rilevato RI09A e RI11).

L'intera canaletta è lunga circa 1km, viene suddivisa in tratti per ottimizzare il dimensionamento.

In questo tratto, da km 3+100 a km 3+200, la canaletta ha dimensioni interne 40x60cm, viene posizionata a lato della piattaforma e raccoglie le acque meteoriche afferenti sulla semipiattaforma del binario dispari della linea AV e della semipiattaforma del binario pari della linea storica rilocata.

La canaletta viene posizionata seguendo l'andamento altimetrico della piattaforma ferroviaria e ha quindi la stessa pendenza (0,21%). La verifica tiene conto anche della portata proveniente dal tratto precedente.

La canaletta è verificata con un riempimento del 78%.

Calcolo afflussi diretti				
L1=	13	(m), bacino drenato piattaforma ferroviaria;		
L2=	0.00	(m), event. contributo oltre la piattaforma;		
L= L1 + L2 =	13	(m)		
Area bagnata (b=0.4m h=0.47m) =	0.188	m ²		
W1' =	0.005	(m)		
W1'' =	0	(m)		
W2= A/L =	0.014	(m)		
Risulta quindi W=	0.019	(m)		
Il coefficiente di deflusso medio è	0.90	.		
Con i dati riportati si calcola:				
coefficiente idrometrico u =	397.57	(l/s/ha)		
portata affluente per metro di cunetta =	0.517	(l/s/m).		
Poiché la lunghezza del tronco di calcolo è pari a	299.147	m, si calcola una portata di progetto di	154.6	l/s.
Verifica sezione manufatto				
Largh. fondo	0.40	m		
Altezza totale	0.60	m		
Pendenza sponde H/V	pareti verticali	m/m		
Percentuale riempimento	78	%		
Altezza idrica	0.47	m		
Area bagnata	0.19	m ²		
Raggio Idraulico	0.14	m		
Pendenza longitudinale	0.0021	m/m		
Coefficiente di Manning	0.015	s/m ^{1/3}		
Portata	154.61	l/s		
Velocità	0.82	m/s		
La sezione idraulica, con un riempimento del	78.45	%, risulta verificata		

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RI RI 10 A 4 001	Rev. A	Foglio 10 di 18

6.2 Canaletta RI10-CR02-AVBD

Costituisce il quarto tratto della canaletta che inizia nel rilevato precedente (RI09A) alla progressiva km 2+900, scorre in direzione Vicenza e prosegue nel rilevato successivo (RI11) fino all'attraversamento RI11-TA01 al km 3+975 (v. elaborati rilevato RI09A e RI11).

L'intera canaletta è lunga circa 1km, viene suddivisa in tratti per ottimizzare il dimensionamento.

In questo tratto, da km 3+200 a km 3+300, la canaletta ha dimensioni interne 40x70cm, viene posizionata a lato della piattaforma e raccoglie le acque meteoriche afferenti sulla semipiattaforma del binario dispari della linea AV e della semipiattaforma del binario pari della linea storica rilocata.

La canaletta viene posizionata seguendo l'andamento altimetrico della piattaforma ferroviaria e ha quindi la stessa pendenza (0,21%). La verifica tiene conto anche della portata proveniente dal tratto precedente.

La canaletta è verificata con un riempimento dell'80%.

Calcolo afflussi diretti				
L1=	13	(m), bacino drenato piattaforma ferroviaria;		
L2=	0.00	(m), event. contributo oltre la piattaforma;		
L= L1 + L2 =	13	(m)		
Area bagnata (b=0.4m h=0.56m) =	0.223	m ²		
W1'=	0.005	(m)		
W1''=	0	(m)		
W2= A/L =	0.017	(m)		
Risulta quindi W=	0.022	(m)		
Il coefficiente di deflusso medio è	0.90	.		
Con i dati riportati si calcola:				
coefficiente udometrico u =	364.28	(l/s/ha)		
portata affluente per metro di cunetta =	0.474	(l/s/m).		
Poiché la lunghezza del tronco di calcolo è pari a	399.147	m, si calcola una portata di progetto di	189.0	l/s.
Verifica sezione manufatto				
Largh. fondo	0.40	m		
Altezza totale	0.70	m		
Pendenza sponde H/V	pareti verticali	m/m		
Percentuale riempimento	80	%		
Altezza idrica	0.56	m		
Area bagnata	0.22	m ²		
Raggio Idraulico	0.15	m		
Pendenza longitudinale	0.0021	m/m		
Coefficiente di Manning	0.015	s/m ^{1/3}		
Portata	189.02	l/s		
Velocità	0.85	m/s		
La sezione idraulica, con un riempimento del		79.64	%, risulta verificata	

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RI RI 10 A 4 001	Rev. A	Foglio 11 di 18

6.3 Canaletta RI10-CR03-AVBD

Costituisce il quinto tratto della canaletta che inizia nel rilevato precedente (RI09A) alla progressiva km 2+900, scorre in direzione Vicenza e prosegue nel rilevato successivo (RI11) fino all'attraversamento RI11-TA01 al km 3+975 (v. elaborati rilevato RI09A e RI11).

L'intera canaletta è lunga circa 1km, viene suddivisa in tratti per ottimizzare il dimensionamento.

In questo tratto, da km 3+300 a km 3+400, la canaletta ha dimensioni interne 40x80cm, viene posizionata a lato della piattaforma e raccoglie le acque meteoriche afferenti sulla semipiattaforma del binario dispari della linea AV e della semipiattaforma del binario pari della linea storica rilocata.

La canaletta viene posizionata seguendo l'andamento altimetrico della piattaforma ferroviaria e ha quindi la stessa pendenza (0,21%). La verifica tiene conto anche della portata proveniente dal tratto precedente.

La canaletta è verificata con un riempimento del 79%.

Calcolo afflussi diretti				
L1=	13	(m), bacino drenato piattaforma ferroviaria;		
L2=	0.00	(m), event. contributo oltre la piattaforma;		
L= L1 + L2 =	13	(m)		
Area bagnata (b=0.4m h=0.64m) =	0.254	m ²		
W1' =	0.005	(m)		
W1'' =	0	(m)		
W2= A/L =	0.020	(m)		
Risulta quindi W=	0.025	(m)		
Il coefficiente di deflusso medio è	0.90	.		
Con i dati riportati si calcola:				
coefficiente udometrico u =	339.57	(l/s/ha)		
portata affluente per metro di cunetta =	0.441	(l/s/m).		
Poiché la lunghezza del tronco di calcolo è pari a	499.147	m, si calcola una portata di progetto di	220.3	l/s.
Verifica sezione manufatto				
Largh. fondo	0.40	m		
Altezza totale	0.80	m		
Pendenza sponde H/V	pareti verticali	m/m		
Percentuale riempimento	79	%		
Altezza idrica	0.64	m		
Area bagnata	0.25	m ²		
Raggio Idraulico	0.15	m		
Pendenza longitudinale	0.0021	m/m		
Coefficiente di Manning	0.015	s/m ^{1/3}		
Portata	220.35	l/s		
Velocità	0.87	m/s		
La sezione idraulica, con un riempimento del		79.47	%, risulta verificata	

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RI RI 10 A 4 001	Rev. A	Foglio 12 di 18

6.4 Canaletta RI10-CR04-AVBD

Costituisce il sesto tratto della canaletta che inizia nel rilevato precedente (RI09A) alla progressiva km 2+900, scorre in direzione Vicenza e prosegue nel rilevato successivo (RI11) fino all'attraversamento RI11-TA01 al km 3+975 (v. elaborati rilevato RI09A e RI11).

L'intera canaletta è lunga circa 1km, viene suddivisa in tratti per ottimizzare il dimensionamento.

In questo tratto, da km 3+400 a km 3+500, la canaletta ha dimensioni interne 40x90cm, viene posizionata a lato della piattaforma e raccoglie le acque meteoriche afferenti sulla semipiattaforma del binario dispari della linea AV e della semipiattaforma del binario pari della linea storica rilocata.

La canaletta viene posizionata seguendo l'andamento altimetrico della piattaforma ferroviaria e ha quindi la stessa pendenza (0,21%). La verifica tiene conto anche della portata proveniente dal tratto precedente.

La canaletta è verificata con un riempimento del 79%.

Calcolo afflussi diretti				
L1=	13	(m), bacino drenato piattaforma ferroviaria;		
L2=	0.00	(m), event. contributo oltre la piattaforma;		
L= L1 + L2 =	13	(m)		
Area bagnata (b=0.4m h=0.71m) =	0.283	m ²		
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 udometrico u =	320.18	(l/s/ha)		
portata affluente per metro di cunetta =	0.416	(l/s/m).		
Poiché la lunghezza del tronco di calcolo è pari a	599.147	m, si calcola una portata di progetto di	249.4	l/s.
Verifica sezione manufatto				
Largh. fondo	0.40	m		
Altezza totale	0.90	m		
Pendenza sponde H/V	pareti verticali	m/m		
Percentuale riempimento	79	%		
Altezza idrica	0.71	m		
Area bagnata	0.28	m ²		
Raggio Idraulico	0.16	m		
Pendenza longitudinale	0.0021	m/m		
Coefficiente di Manning	0.015	s/m ^{1/3}		
Portata	249.38	l/s		
Velocità	0.88	m/s		
La sezione idraulica, con un riempimento del		78.64	%,	risulta verificata

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RI RI 10 A 4 001	Rev. A	Foglio 13 di 18

6.5 Canaletta RI10-CR05-AVBD

Costituisce il settimo tratto della canaletta che inizia nel rilevato precedente (RI09A) alla progressiva km 2+900, scorre in direzione Vicenza e prosegue nel rilevato successivo (RI11) fino all'attraversamento RI11-TA01 al km 3+975 (v. elaborati rilevato RI09A e RI11).

L'intera canaletta è lunga circa 1km, viene suddivisa in tratti per ottimizzare il dimensionamento.

In questo tratto, da km 3+500 a km 3+645, la canaletta ha dimensioni interne 40x100cm, viene posizionata a lato della piattaforma e raccoglie le acque meteoriche afferenti sulla semipiattaforma del binario dispari della linea AV e della semipiattaforma del binario pari della linea storica rilocata.

La canaletta viene posizionata seguendo l'andamento altimetrico della piattaforma ferroviaria e ha quindi la stessa pendenza (0,21%). La verifica tiene conto anche della portata proveniente dal tratto precedente.

La canaletta è verificata con un riempimento dell'80%.

Calcolo afflussi diretti				
L1=	13	(m), bacino drenato piattaforma ferroviaria;		
L2=	0.00	(m), event. contributo oltre la piattaforma;		
L= L1 + L2 =	13	(m)		
Area bagnata (b=0.4m h=0.8m) =	0.322	m ²		
W1' =	0.005	(m)		
W1'' =	0	(m)		
W2= A/L =	0.025	(m)		
Risulta quindi W=	0.030	(m)		
Il coefficiente di deflusso medio è	0.90	.		
Con i dati riportati si calcola:				
coefficiente udometrico u =	298.11	(l/s/ha)		
portata affluente per metro di cunetta =	0.388	(l/s/m).		
Poiché la lunghezza del tronco di calcolo è pari a	744.147	m, si calcola una portata di progetto di	288.4	l/s.
Verifica sezione manufatto				
Largh. fondo	0.40	m		
Altezza totale	1.00	m		
Pendenza sponde H/V	pareti verticali	m/m		
Percentuale riempimento	80	%		
Altezza idrica	0.80	m		
Area bagnata	0.32	m ²		
Raggio Idraulico	0.16	m		
Pendenza longitudinale	0.0021	m/m		
Coefficiente di Manning	0.015	s/m ^{1/3}		
Portata	288.39	l/s		
Velocità	0.90	m/s		
La sezione idraulica, con un riempimento del		80.40	%, risulta verificata	

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RI RI 10 A 4 001	Rev. A	Foglio 14 di 18

6.6 Canaletta RI10-CR01-AVBP

Costituisce il primo tratto della canaletta che inizia nel rilevato precedente (RI09A) alla progressiva km 2+900, scorre in direzione Vicenza e termina nel fosso di guardia alla pk 3+325 (RI10-FR01-AVBP).

L'intera canaletta è lunga circa 425m; le dimensioni sono sempre 40x40cm e raccoglie le acque meteoriche afferenti sulla semipiattaforma del binario pari della linea AV.

In questo primo tratto, da km 2+900 a km 3+180, la canaletta si colloca a lato della piattaforma AV.

La canaletta viene posizionata seguendo l'andamento altimetrico della piattaforma ferroviaria e ha quindi la stessa pendenza (0,19%).

La canaletta è verificata con un riempimento del 64%.

Calcolo afflussi diretti			
L1=	6.55	(m), bacino drenato piattaforma ferroviaria;	
L2=	0.00	(m), event. contributo oltre la piattaforma;	
L= L1 + L2 =	6.55	(m)	
Area bagnata (b=0.4m h=0.26m) =	0.103	m ²	
W1'=	0.005	(m)	
W1''=	0	(m)	
W2= A/L =	0.016	(m)	
Risulta quindi W=	0.021	(m)	
Il coefficiente di deflusso medio è	0.90	.	
Con i dati riportati si calcola:			
coefficiente udometrico u =	381.32	(l/s/ha)	
portata affluente per metro di cunetta =	0.250	(l/s/m).	
Poiché la lunghezza del tronco di calcolo è pari a	279.147	m, si calcola una portata di progetto di	69.7 l/s.
Verifica sezione manufatto			
Largh. fondo	0.40	m	
Altezza totale	0.40	m	
Pendenza sponde H/V	pareti verticali	m/m	
Percentuale riempimento	64	%	
Altezza idrica	0.26	m	
Area bagnata	0.10	m ²	
Raggio Idraulico	0.11	m	
Pendenza longitudinale	0.0019	m/m	
Coefficiente di Manning	0.015	s/m ^{1/3}	
Portata	69.72	l/s	
Velocità	0.68	m/s	
La sezione idraulica, con un riempimento del	64.33	%, risulta verificata	

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RI RI 10 A 4 001	Rev. A	Foglio 15 di 18

6.7 Canaletta RI10-CR02-AVBP

Costituisce il secondo tratto della canaletta che inizia nel rilevato precedente (RI09A) alla progressiva km 2+900, scorre in direzione Vicenza e termina nel fosso di guardia alla pk 3+325 (RI10-FR01-AVBP).

L'intera canaletta è lunga circa 425m; le dimensioni sono sempre 40x40cm e raccoglie le acque meteoriche afferenti sulla semipiattaforma del binario pari della linea AV.

In questo secondo tratto, da km 3+180 a km 3+300, la canaletta si colloca a lato della piattaforma AV esternamente rispetto al cordolo della barriera antirumore.

La canaletta viene posizionata seguendo l'andamento altimetrico della piattaforma ferroviaria e ha quindi la stessa pendenza (0,21%).

La canaletta è verificata con un riempimento del 76%.

Calcolo afflussi diretti			
L1=	6.55	(m), bacino drenato piattaforma ferroviaria;	
L2=	0.00	(m), event. contributo oltre la piattaforma;	
L= L1 + L2 =	6.55	(m)	
Area bagnata (b=0.4m h=0.31m) =	0.122	m ²	
W1'=	0.005	(m)	
W1''=	0	(m)	
W2= A/L =	0.019	(m)	
Risulta quindi W=	0.024	(m)	
Il coefficiente di deflusso medio è	0.90	.	
Con i dati riportati si calcola:			
coefficiente idrometrico u =	348.08	(l/s/ha)	
portata affluente per metro di cunetta =	0.228	(l/s/m).	
Poiché la lunghezza del tronco di calcolo è pari a	399.147	m, si calcola una portata di progetto di	91.0 l/s.
Verifica sezione manufatto			
Largh. fondo	0.40	m	
Altezza totale	0.40	m	
Pendenza sponde H/V	pareti verticali	m/m	
Percentuale riempimento	76	%	
Altezza idrica	0.31	m	
Area bagnata	0.12	m ²	
Raggio Idraulico	0.12	m	
Pendenza longitudinale	0.0021	m/m	
Coefficiente di Manning	0.015	s/m ^{1/3}	
Portata	91.00	l/s	
Velocità	0.74	m/s	
La sezione idraulica, con un riempimento del	76.49	%, risulta verificata	

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RI RI 10 A 4 001	Rev. A	Foglio 16 di 18

6.8 Canaletta RI10-CR03-AVBP

Costituisce l'ultimo tratto della canaletta che inizia nel rilevato precedente (RI09A) alla progressiva km 2+900, scorre in direzione Vicenza e termina nel fosso di guardia alla pk 3+325 (RI10-FR01-AVBP).

L'intera canaletta è lunga circa 425m; le dimensioni sono sempre 40x40cm e raccoglie le acque meteoriche afferenti sulla semipiattaforma del binario pari della linea AV.

In quest'ultimo tratto, da km 3+300 a km 3+325, la canaletta si allontana progressivamente dalla piattaforma AV per raccordarsi al fosso di guardia che inizia al km 3+325.

Risulta una pendenza media dell'1.12%.

La canaletta è verificata con un riempimento del 50%.

Calcolo afflussi diretti				
L1=	6.55	(m), bacino drenato piattaforma ferroviaria;		
L2=	0.00	(m), event. contributo oltre la piattaforma;		
L= L1 + L2 =	6.55	(m)		
Area bagnata (b=0.4m h=0.2m) =	0.079	m ²		
W1'=	0.005	(m)		
W1''=	0	(m)		
W2= A/L =	0.012	(m)		
Risulta quindi W=	0.017	(m)		
Il coefficiente di deflusso medio è	0.90	.		
Con i dati riportati si calcola:				
coefficiente idrometrico u =	433.90	(l/s/ha)		
portata affluente per metro di cunetta =	0.284	(l/s/m).		
Poiché la lunghezza del tronco di calcolo è pari a	424.147	m, si calcola una portata di progetto di	120.5	l/s.
Verifica sezione manufatto				
Largh. fondo	0.40	m		
Altezza totale	0.40	m		
Pendenza sponde H/V	pareti verticali	m/m		
Percentuale riempimento	50	%		
Altezza idrica	0.20	m		
Area bagnata	0.08	m ²		
Raggio Idraulico	0.10	m		
Pendenza longitudinale	0.0112	m/m		
Coefficiente di Manning	0.015	s/m ^{1/3}		
Portata	120.54	l/s		
Velocità	1.52	m/s		
La sezione idraulica, con un riempimento del	49.67	%, risulta verificata		

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RI RI 10 A 4 001	Rev. A	Foglio 17 di 18

6.9 Fosso di guardia RI10-FR01-AVBP

Inizia alla progressiva km 3+325 e riceve le acque della canaletta RI10-CR03-AVBP.

Ha sezione trapezia con base minore 50cm, altezza minima 50cm e pendenza delle sponde 1/1.

Scorre in direzione Vicenza con pendenza 0.42% e si collega al fosso di guardia del rilevato successivo (WBS RI11).

Risulta verificato con un riempimento del 53%.

Calcolo afflussi diretti				
L1=	7.565725192	(m), bacino drenato piattaforma ferroviaria;		
L2=	1.00	(m), event. contributo oltre la piattaforma;		
L= L1 + L2 =	8.565725192	(m)		
Area bagnata (b=0.5m h=0.27m) =	0.204	m ²		
W1' =	0.004416278	(m)		
W1'' =	0.000350233	(m)		
W2= A/L =	0.016	(m)		
Risulta quindi W=	0.020	(m)		
Il coefficiente di deflusso medio è	0.86	.		
Con i dati riportati si calcola:				
coefficiente udometrico u =	361.51	(l/s/ha)		
portata affluente per metro di cunetta =	0.310	(l/s/m).		
Poiché la lunghezza del tronco di calcolo è pari a	849.147	m, si calcola una portata di progetto di	262.9	l/s.
Verifica sezione manufatto				
Largh. fondo	0.50	m		
Altezza totale	0.50	m		
Pendenza sponde H/V	1 su 1	m/m		
Percentuale riempimento	53	%		
Altezza idrica	0.27	m		
Area bagnata	0.20	m ²		
Raggio Idraulico	0.16	m		
Pendenza longitudinale	0.0042	m/m		
Coefficiente di Manning	0.015	s/m ^{1/3}		
Portata	262.94	l/s		
Velocità	1.29	m/s		
La sezione idraulica, con un riempimento del	53.26	%, risulta verificata		

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 				
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RI RI 10 A 4 001	Rev. A	Foglio 18 di 18

7 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

IN1711EI2RGID0000004	RELAZIONE IDROLOGICA
IN1711EI2P8RI09A4001	PLANIMETRIA IDRAULICA RI09A
IN1711EI2RIRI09A4001	RELAZIONE IDRAULICA SMALTIMENTO ACQUE RI09A
IN1711EI2P8RI1104001	PLANIMETRIA IDRAULICA RI11
IN1711EI2RIRI1104001	RELAZIONE IDRAULICA SMALTIMENTO ACQUE RI11