

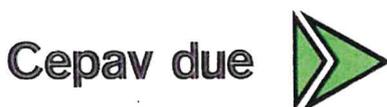
COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01

LINEA A.V. /A.C. TORINO – VENEZIA Tratta MILANO – VERONA
Lotto funzionale Brescia-Verona

PROGETTO ESECUTIVO

RI61 - RILEVATO LINEA AV/AC DA PK 148+399,891 A PK 150+780,229

RELAZIONE IDRAULICA

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE LAVORI
Consorzio Cepav due <i>Consorzio Cepav due</i> <i>Il Direttore del Consorzio</i> <i>(Ing. T. Taranta)</i> Data: _____	Valido per costruzione Data: _____

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA/DISCIPLINA	PROGR	REV
I N O R	1 1	E	E 2	R I	R I 6 1 0 4	0 0 1	A

PROGETTAZIONE						IL PROGETTISTA	
Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Data	
A	Emissione	ZIFFERERO <i>Zifferero</i>	20/11/18	AIELLO	20/11/18	20/11/18	
B							
C							



CIG. 751447334A File: INOR1EE2RIRI6104001A_01.docx



CUP: F81H9100000008

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INOR

Lotto
11

Codifica Documento
E E2 RI RI 61 04 001

Rev.
A

Foglio
2 di 64

INDICE

1. PREMESSA.....	4
2. PARAMETRI DI RIFERIMENTO	5
2.1. IDROLOGIA.....	5
2.2. COEFFICIENTI DI DEFLUSSO.....	7
2.3. COEFFICIENTE DI PERMEABILITÀ	7
3. DRENAGGIO DELLE ACQUE DI PIATTAFORMA	9
3.1. DESCRIZIONE DEL SISTEMA.....	9
3.2. METODOLOGIA DI VERIFICA DEI FOSSI DRENANTI	10
3.3. METODOLOGIA DI VERIFICA DELLE CANALETTE E DEI FOSSI RIVESTITI	11
3.4. METODOLOGIA DI VERIFICA DEI TOMBINI DI ATTRAVERSAMENTO	12
4. VERIFICHE FOSSI DRENANTI	13
4.1. FOSSO IN DESTRA DA PK 148+410 A PK 148+510.....	14
4.2. FOSSO IN DESTRA DA PK 148+615 A PK 148+780.....	18
4.3. FOSSO IN DESTRA DA PK 148+795 A PK 148+830.....	22
4.4. FOSSO IN DESTRA DA PK 150+425 A PK 150+590.....	26
4.5. FOSSO IN SINISTRA DA PK 150+395 A PK 150+600.....	30
4.6. FOSSO IN DESTRA DA PK 150+678 A PK 150+780.....	34
4.7. FOSSO DRENANTE PIAZZALE FA26	38
4.8. FOSSO DRENANTE PIAZZALE FA49	42
5. VERIFICHE CANALETTE E FOSSI RIVESTITI.....	46
5.1. CANALETTA IN SINISTRA DA PK 148+315 A PK 148+475.....	46
5.2. CANALETTA IN SINISTRA DA PK 148+475 A PK 148+635.....	47
5.3. CANALETTA IN SINISTRA DA PK 148+635 A PK 148+710.....	48
5.4. CANALETTA IN SINISTRA DA PK 148+710 A PK 148+785.....	49
5.5. CANALETTA IN SINISTRA DA PK 148+790 A PK 148+812.....	50
5.6. CANALETTA IN SINISTRA DA PK 148+812 A PK 148+830.....	51
5.7. CANALETTA IN SINISTRA DA PK 148+863 A PK 149+820.....	52

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.	Progetto INOR	Lotto 11	Codifica Documento E E2 RI RI 61 04 001	Rev. A	Foglio 3 di 64
5.8.	CANALETTA IN SINISTRA DA PK 149+820 A PK 149+970.....				54
5.9.	CANALETTA IN SINISTRA DA PK 149+970 A PK 150+215.....				55
5.10.	FOSSO RIVESTITO IN SINISTRA DA PK 150+215 A PK 150+395.....				56
5.11.	CANALETTA IN DESTRA DA PK 148+860 A PK 149+060.....				57
5.12.	CANALETTA IN DESTRA DA PK 149+060 A PK 150+280.....				58
5.13.	FOSSO RIVESTITO IN DESTRA DA PK 150+280 A PK 150+425.....				59
5.14.	FOSSO RIVESTITO IN DESTRA DA PK 150+655 A PK 150+670.....				60
5.15.	FOSSO RIVESTITO PIAZZALE FA49				61
6.	VERIFICHE TOMBINI DI ATTRAVERSAMENTO				62
6.1.	TOMBINO DN1500 ALLA PK 148+475 (IN10254).....				62
6.2.	TOMBINO DN1500 ALLA PK 148+710 (IN10254).....				63
6.3.	TOMBINO DN1500 ALLA PK 148+812 (IN10255).....				64

1. PREMESSA

La presente relazione è relativa alle verifiche inerenti le opere di presidio idraulico relative allo smaltimento delle acque di piattaforma lungo la linea A.V. /A.C. TORINO – VENEZIA, tratta MILANO – VERONA, lotto funzionale Brescia – Verona, nel tratto denominato RI61.

L'intervento ha inizio in corrispondenza della cava "Betlemme", ubicata a sud della linea AV/AC, e termina 150m circa prima del manufatto di sottopasso della linea storica rispetto all'Autostrada A22 del Brennero, dove è prevista la fine dell'intervento di realizzazione della linea AV/AC.

Nel tratto da inizio intervento a pk 148+820 circa, il rilevato è in stretto affiancamento alla linea ferroviaria storica Milano – Venezia, ubicata a Nord della linea AV/AC, e viene realizzato mediante ammorsamento al rilevato esistente della linea storica. Nel tratto da pk 148+580 a pk 148+820 circa, inoltre, ha inizio lo sfiocco dei due binari dell'Interconnessione Verona Merci, e per tale tratto la piattaforma ferroviaria è unica per i quattro binari.

Successivamente, nel tratto da pk 148+820 a pk 150+210 circa, il rilevato RI61 è compreso tra muri di sostegno, in quanto le piattaforme AV e IC Verona Merci si separano e proseguono in stretto affiancamento fino all'imbocco delle Gallerie Artificiali GA22-GA23, allontanandosi progressivamente dalla linea storica, con la linea AV/AC sopraelevata rispetto alla linea IC Verona Merci Binario Pari e Dispari.

Da pk 150+210, ovvero dall'intersezione della linea AV con la Galleria GA22, riprende la sezione tipo in rilevato fino a fine intervento. Nel tratto da pk 150+400 a pk 150+660 circa, inoltre, è posizionato lo sfiocco dei due binari Pari e Dispari del Bivio Verona, previsto per il collegamento provvisorio della linea AV/AC con la linea storica Milano-Venezia.

La presente relazione valida e assume come base le conclusioni delle analisi idrologiche e idrografiche svolte nell'ambito del Progetto Definitivo, in particolare per quanto concerne i parametri di pluviometria in funzione dei vari tempi di ritorno.

Per quanto riguarda lo smaltimento delle acque di piattaforma si è dovuto tenere conto della normativa regionale in materia di tutela e uso delle acque, (ai sensi dell'articolo 44 del d.lgs. 152/99 e dell'articolo 55, comma 19 della L.R. 26/2003), che prevede direttive precise sulla riduzione delle portate meteoriche drenate dalle nuove infrastrutture.

La Regione Veneto ha infatti ribadito nel DGR N° 1841 del 19 giugno 2007 la necessità della valutazione di compatibilità idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici, imponendo misure compensative idonee a garantire l'invarianza idraulica della zona interessata dall'intervento.

A fronte di questo quadro normativo è stato necessario modificare il sistema di smaltimento delle acque di piattaforma che prevedeva (in fase di Progetto Definitivo) la realizzazione di comuni fossi di guardia sversanti nel reticolo idrografico superficiale. Sono stati pertanto previsti fossi drenanti di dimensioni opportune a invasare e infiltrare la portata proveniente dalla piattaforma ferroviaria e dalle pertinenze adiacenti (rilevato e stradello) senza gravare in alcun modo sul reticolo idrografico superficiale.

Nella presente relazione vengono dimensionati e verificati solo gli elementi che afferiscono al tratto di rilevato in oggetto (RI61), come indicato nelle planimetrie idrauliche, nelle quali per ogni elemento si riporta la WBS di riferimento.

2. PARAMETRI DI RIFERIMENTO

2.1. 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.

Per quanto riguarda la distribuzione spaziale delle precipitazioni intense, è stata condotta, negli elaborati PAI, un'interpolazione spaziale con il metodo di Kriging dei parametri a e n delle linee segnalatrici, discretizzate in base ad un reticolo di 2 km di lato. Grazie a questa elaborazione si consente il calcolo delle linee segnalatrici in ciascun punto del bacino per tempi di ritorno di 20, 100, 200 e 500 anni, identificando la localizzazione sulla corografia.

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

Si riportano di seguito le celle quadrate 2x2 km interessate dalla linea ferroviaria di progetto con i parametri a e n relativi a tempi di pioggia superiori all'ora.

Intervallo km	Cella PAI	a Tr20	n Tr20	a Tr25	n Tr25	a Tr50	n Tr50	a Tr100	n Tr100	a Tr200	n Tr200	a Tr500	n Tr500
da 109+121 a 110+877	EY83	45,65	0,251	47,23	0,250	52,50	0,247	58,35	0,244	63,78	0,242	70,94	0,239
da 110+877 a 112+881	EZ83	46,23	0,250	47,85	0,249	53,24	0,246	59,24	0,243	64,81	0,241	72,14	0,238
da 112+881 a 115+000	FA83	46,68	0,249	48,33	0,248	53,82	0,244	59,94	0,241	65,60	0,239	73,07	0,236
da 115+000 a 117+044	FB83	47,06	0,248	48,73	0,247	54,29	0,243	60,49	0,240	66,23	0,238	73,80	0,235
da 117+044 a 119+062	FC83	47,09	0,247	48,76	0,246	54,33	0,242	60,54	0,239	66,28	0,236	73,86	0,234
da 119+062 a 119+279	FD83	47,11	0,244	48,78	0,243	54,36	0,239	60,57	0,236	66,32	0,234	73,91	0,231
da 119+279 a 121+108	FD84	47,57	0,238	49,27	0,237	54,93	0,233	61,24	0,230	67,08	0,227	74,79	0,225
da 121+108 a 123+158	FE84	47,39	0,236	49,08	0,235	54,70	0,231	60,98	0,228	66,78	0,225	74,44	0,223
da 123+158 a 125+219	FF84	47,11	0,233	48,78	0,232	54,35	0,228	60,56	0,225	66,30	0,223	73,88	0,220
da 125+219 a 127+249	FG84	46,75	0,230	48,40	0,229	53,90	0,225	60,02	0,221	65,68	0,219	73,15	0,216
da 127+249 a 129+250	FH84	46,33	0,224	47,95	0,223	53,36	0,219	59,37	0,216	64,93	0,214	72,28	0,211
da 129+250 a 131+255	FI84	45,84	0,217	47,43	0,216	52,73	0,212	58,62	0,209	64,08	0,207	71,28	0,204
da 131+255 a 133+257	FJ84	45,33	0,208	46,88	0,207	52,06	0,203	57,81	0,200	63,13	0,198	70,17	0,195
da 133+257 a 135+258	FK84	44,80	0,195	46,32	0,194	51,36	0,190	56,96	0,187	62,14	0,185	68,99	0,182
da 135+258 a 137+262	FL84	44,51	0,199	46,02	0,198	51,04	0,194	56,62	0,191	61,78	0,189	68,61	0,186
da 137+262 a 139+289	FM85	44,52	0,207	46,04	0,206	51,12	0,203	56,75	0,200	61,97	0,198	68,88	0,195
da 139+289 a 141+337	FN85	44,25	0,209	45,77	0,208	50,82	0,204	56,43	0,201	61,62	0,199	68,50	0,196
da 141+337 a 143+342	FO85	43,92	0,210	45,43	0,209	50,75	0,206	56,01	0,203	61,17	0,200	68,00	0,198
da 143+342 a 145+431	FP85	43,69	0,210	45,19	0,209	50,19	0,205	55,74	0,202	60,87	0,200	67,69	0,197
da 145+431 a 147+449	FQ84	43,41	0,211	44,26	0,213	49,13	0,209	55,38	0,203	60,49	0,201	67,28	0,198
da 147+449 a 149+451	FR84	42,54	0,213	44,00	0,212	48,84	0,208	54,22	0,205	59,20	0,203	65,82	0,200
da 149+451 a FINE	FS84	42,21	0,215	43,66	0,214	48,47	0,210	53,81	0,206	58,75	0,204	65,33	0,201

Le celle di riferimento per il tratto interessato dal rilevato RI61 sono la FR84 e la FS84, che forniscono i seguenti valori per i parametri di pioggia relativi a un tempo di ritorno $Tr = 100$ anni:

- FR84: $a = 54,22 \text{ mm/h}^n$; $n = 0,205$

- FS84: $a = 53,81 \text{ mm/h}^n$; $n = 0,206$

Dovendo tuttavia trattare nella presente relazione anche di aree scolanti di dimensioni molto limitate, relative alla sola piattaforma ferroviaria e alle pertinenze nelle immediate vicinanze (rilevato, stradello), è necessario indagare gli afflussi relativi a transitori molto contenuti, largamente inferiori all'ora (Tempi di Corrivazione pari a 5 minuti).

Per il calcolo dell'altezza di pioggia su tempi inferiori all'ora è stato utilizzato il metodo di Bell: in relazione alla modesta variazione dei rapporti di intensità durata correlata al tempo di ritorno, si adotta la seguente relazione

$$\frac{P_T^t}{h_T^{60}} = (0.54t^{0.25} - 0.50)$$

applicabile per $5 \leq t \leq 120$ dove:

- P_T^t indica l'altezza di pioggia relativa ad un evento pari al tempo t riferita al periodo di ritorno T
- h_T^{60} è l'altezza di pioggia relativa ad un evento di durata pari ad un'ora riferita al periodo di ritorno T
- t è il tempo di pioggia espresso in minuti

La relazione può essere scritta anche forma seguente:

$$P_T^t = \beta t^a$$

dove:

- $\beta t = (0.54 t^{0.25} - 0.50)$
- $a = h_T^{60}$

Nota l'altezza di pioggia h_t relativa all'evento di durata t , passando ai logaritmi, le coppie *altezza di pioggia-durata* vengono regolarizzate con l'equazione di una retta dove il termine noto indica il parametro a e il coefficiente angolare rappresenta il parametro n' .

Applicando il metodo di Bell si ricavano i valori di β al variare del tempo di pioggia:

t=5	t=10	t=20	t=30	t=40	t=50
0.307	0.460	0.642	0.764	0.858	0.936

Da cui si possono ricavare i valori di n' tramite la seguente relazione:

$$n'(t) = \frac{\ln(\beta(t) \cdot t_{60}^n)}{\ln(t)}$$

Si ottengono i valori riportati in tabella:

t (min)		n'
5	0.307	0.475
10	0.460	0.433
20	0.642	0.403
30	0.764	0.388
40	0.858	0.378
50	0.936	0.363

Per le elaborazioni che seguono è stata pertanto considerata la seguente combinazione di parametri:

progressiva	a (mm/ore ⁿ) Tr100	n Tr100	n' Tr100
da 147+449 a 149+451	54,22	0,205	0,388
da 149+451 a FINE	53,81	0,206	0,388

2.2. 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.

Nel caso in esame si utilizza un coefficiente di deflusso $\phi = 1$ per le aree pavimentate, $\phi = 0.4$ per le scarpate dei rilevati in terra e $\phi = 0.7$ per le scarpate in terra afferenti ai tratti in trincea.

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

2.3. Coefficiente di permeabilità

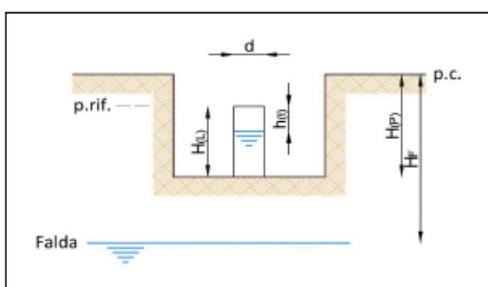
Il coefficiente di permeabilità di riferimento è stato ricavato dalla prova Lefranc effettuata sul tratto di rilevato RI61 alla progressiva km 150+100, che ha fornito un valore pari a:

$$K = 2,94 \times 10^{-4} \text{ m/s}$$

Cautelativamente nelle verifiche di tutto il rilevato RI61 è stato assunto un valore pari a:

$$K = 2,00 \times 10^{-4} \text{ m/s}$$

SCHEMA DI PROVA E CARATTERISTICHE GEOMETRICHE:



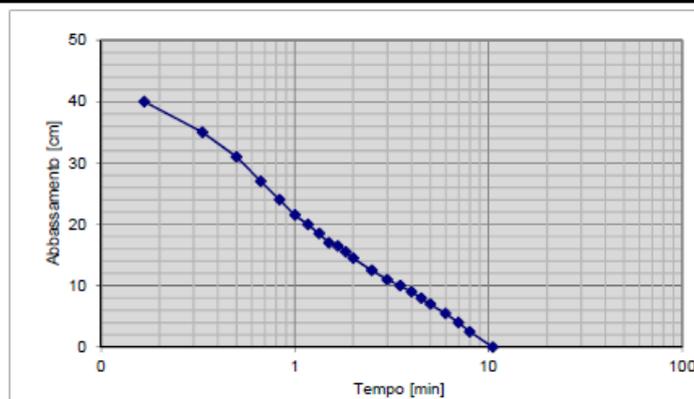
Prof. pozzetto (H_p):	1.50 m	Tipologia di tasca di prova:	Fondo filtrante piano in terreno uniforme
Tipo di tubazione:	Tubazione cilindrica in lamiera	Coefficiente di forma (F):	0.539 m
Altezza tubazione (H_t):	50 cm	Soggiacenza falda (H_p):	-
Diam. tubazione (mm):	196 mm	Liv. idrico iniziale (H_0):	0.48 m

Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
E E2 RI RI 61 04 001Rev.
AFoglio
8 di 64

TEMPO		Δt [sec]	ABBASSAM. [m]	LIVELLO (H) [m]	PORTATA [l/min]	CONDUCIBILITA' IDRAULICA	
(min)	[s]					[m/s]	[cm/s]
0.00	0	-	-	0.480	-	-	-
0.17	10	10.0	0.080	0.400	14.48	1.02E-03	1.02E-01
0.33	20	10.0	0.050	0.350	9.05	7.47E-04	7.47E-02
0.50	30	10.0	0.040	0.310	7.24	6.79E-04	6.79E-02
0.67	40	10.0	0.040	0.270	7.24	7.73E-04	7.73E-02
0.83	50	10.0	0.030	0.240	5.43	6.59E-04	6.59E-02
1.00	60	10.0	0.025	0.215	4.53	6.16E-04	6.16E-02
1.17	70	10.0	0.015	0.200	2.72	4.05E-04	4.05E-02
1.33	80	10.0	0.015	0.185	2.72	4.36E-04	4.36E-02
1.50	90	10.0	0.015	0.170	2.72	4.73E-04	4.73E-02
1.67	100	10.0	0.005	0.165	0.91	1.67E-04	1.67E-02
1.83	110	10.0	0.010	0.155	1.81	3.50E-04	3.50E-02
2.00	120	10.0	0.010	0.145	1.81	3.73E-04	3.73E-02
2.50	150	30.0	0.020	0.125	1.21	2.77E-04	2.77E-02
3.00	180	30.0	0.015	0.110	0.91	2.39E-04	2.39E-02
3.50	210	30.0	0.010	0.100	0.60	1.78E-04	1.78E-02
4.00	240	30.0	0.010	0.090	0.60	1.97E-04	1.97E-02
4.50	270	30.0	0.010	0.080	0.60	2.20E-04	2.20E-02
5.00	300	30.0	0.010	0.070	0.60	2.49E-04	2.49E-02
6.00	360	60.0	0.015	0.055	0.45	2.25E-04	2.25E-02
7.00	420	60.0	0.015	0.040	0.45	2.97E-04	2.97E-02
8.00	480	60.0	0.015	0.025	0.45	4.38E-04	4.38E-02
10.50	630	150.0	0.025	0.000	0.30	-	-

CONDUCIBILITA' IDRAULICA



k 2.94E-04 m/s

k 2.94E-02 cm/s

Note:

Prova interrotta a 10:30 min causa esaurimento carico idrico. Conducibilità idraulica calcolata fra 0:50+10:00 min
Conducibilità idraulica calcolata mediante la formulazione proposta dalle raccomandazioni A.G.I.

3. DRENAGGIO DELLE ACQUE DI PIATTAFORMA

3.1. Descrizione del sistema

Il sistema di smaltimento delle acque meteoriche è costituito da una serie di embrici e fossi interconnessi allo scopo di raccogliere e smaltire i deflussi superficiali prodotti da una precipitazione avente tempo di ritorno T_r 100 anni, recapitandoli in un idoneo corpo idrico ricettore. Sono state adottate le indicazioni progettuali presenti nel Manuale di progettazione RFI e successivamente sono state verificate tali scelte secondo la metodologia dei volumi di invaso.

Il drenaggio della piattaforma ferroviaria è realizzato per mezzo di un impluvio confinato da un cordolo delimitante la piattaforma opportunamente sagomato per il deflusso negli embrici. L'interasse tra gli embrici è pari a 15 m, come indicato nel manuale di progettazione RFI.

Quando l'altezza del rilevato è tale da richiedere la realizzazione di una o più banche intermedie, lungo queste ultime viene posata una canaletta costituita da un semitubo di diametro 300mm. Gli embrici del tratto superiore di scarpata scaricano nella canaletta che convoglia poi le acque negli embrici del tratto inferiore di scarpata, disassati rispetto a quelli superiori. Per i dettagli relativi agli embrici e alle canalette si rimanda all'elaborato specifico.

I fossi in terra posizionati al piede del rilevato raccolgono tutte le acque drenate dalla piattaforma e dal rilevato e trasportate dal sistema di embrici sopra illustrato. I fossi non recepiscono portate ulteriori poiché, trovandosi in ambito del tutto pianeggiante, fortemente regolato da una sistemazione irrigua destinata alla produzione agricola, non si verificano apporti relativi a deflussi di porzioni di terreno esterne alla recinzione.

Sul lato del binario pari, i tratti terminali degli embrici scaricano le acque di piattaforma direttamente nei fossi drenanti realizzati a sud del rilevato, tra il piede scarpata e lo stradello di servizio.

In corrispondenza dello scarico degli embrici i fossi drenanti vengono rivestiti in calcestruzzo per un tratto di lunghezza complessiva pari a 1,50 m.

Sul lato del binario dispari, per il tratto in stretto affiancamento al rilevato esistente, gli embrici scaricano le acque in canalette rettangolari in calcestruzzo posizionate nell'area interclusa tra le due ferrovie. Tali canalette scaricano poi le acque in tombini circolari D1500 posizionati sotto binario, che convogliano le acque nei fossi drenanti a sud del rilevato di progetto. In corrispondenza degli attraversamenti DN1500 i fossi drenanti saranno rivestiti in calcestruzzo per un tratto di lunghezza minima 4,00 m.

Dopo l'inizio dell'interconnessione Verona Merci la piattaforma AV/AC è separata dai binari dell'interconnessione da due muri: le acque meteoriche vengono raccolte da canalette rettangolari in calcestruzzo posizionate a filo piattaforma sia a sinistra (lato binario dispari) sia a destra (lato binario pari). Tali canalette scaricano nei fossi drenanti che verranno realizzati nel tratto finale del RI61. Anche per i binari dell'interconnessione verranno posate due canalette rettangolari in calcestruzzo che scaricheranno in parte in due tombini di attraversamento e in parte nelle vasche di sollevamento della galleria artificiale GA22.

Per esigenze di spazio la canaletta del binario dispari della linea AV, nel tratto in affiancamento al binario di interconnessione, deve mantenere la dimensione 30x30cm e deve quindi scaricare la sua portata nella canaletta del binario dispari dell'interconnessione attraverso dei pluviali che verranno posizionati con un'interasse di 160 m fino alla progressiva km 149+820. Il tratto successivo della canaletta andrà invece a scaricare nel fosso drenante di cui sopra.

Gli elementi costituenti il sistema ed oggetto di verifica sono quindi:

- Embrici;

- Fossi drenanti;
- Canalette;
- Tombini di attraversamento.

Nei paragrafi che seguono si descrivono le diverse metodologie utilizzate per le verifiche.

3.2. Metodologia di verifica dei fossi drenanti

Il metodo di calcolo utilizzato è quello dell'invaso semplificato, analogo a quello già utilizzato ed approvato da Italferr 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 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 $\varphi = 0,4$ per rilevato e $\varphi = 1$ per piattaforma ferroviaria e stradello.
- Non sono necessarie iterazioni di calcolo
- Permeabilità $K = 2,0 \times 10^{-4}$ m/s

Nel capitolo 4 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.

3.3. Metodologia di verifica delle canalette e dei fossi rivestiti

La portata affluente alla canaletta 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;
- 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 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 RFI);
- $W_2 = P \times A_t / L$ m, per la parte relativa alla canaletta, ponendo che la sezione liquida massima sia pari al p% della sezione totale A_t ; 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 2.1.

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:

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

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 al 70%.

Le verifiche delle canalette e dei fossi rivestiti sono riportate nel capitolo 5.

3.4. Metodologia di verifica dei tombini di attraversamento

L'analisi idraulica dei tombini di attraversamento viene eseguita mediante valutazione del deflusso della corrente a pelo libero in condizioni di moto uniforme.

Viene utilizzata 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 le tubazioni in cls)

R=raggio idraulico [m]

J=pendenza longitudinale [m/m]

La portata in ingresso nei tombini è quella che viene raccolta dalle canalette descritte al precedente paragrafo 3.3 e riportata per ogni singolo tratto nel capitolo 5.

Nel rilevato RI61 oggetto della presente relazione vengono realizzati 7 tombini circolari, di diametro 1,50 m, come prescritto nel manuale di progettazione RFI al paragrafo 3.7.2.2.2.

Le tubazioni si ritengono verificate con riempimento massimo pari al 70%. Nei casi in questione i livelli di riempimento risultano ampiamente inferiori al valore limite richiesto.

4. VERIFICHE FOSSI DRENANTI

In questo capitolo si riportano le verifiche effettuate con il metodo descritto al paragrafo 3.2.

Vengono dapprima presentati i fossi drenanti interessati dagli attraversamenti DN1500, per i quali la lunghezza del fosso non corrisponde alla lunghezza del tratto di rilevato afferente dato che quest'ultimo comprende anche il tratto afferente alle canalette che scaricano nel tombino di attraversamento.

A seguire vengono verificati i due fossi drenanti del tratto finale del rilevato nei quali confluiscono le canalette della piattaforma AV e il fosso da pk 150+655 a pk 150+780, che per i primi 15 m è rivestito. Anche per questi ultimi la lunghezza del tratto afferente è superiore alla lunghezza del fosso.

Infine vengono riportate le verifiche dei fossi drenanti a servizio del piazzale FA26 e del piazzale FA49. Quello del piazzale FA48 coincide con il fosso in cui scarica la canaletta del binario pari della linea AV/AC.

Per le verifiche degli altri fossi drenanti si rimanda alla relazione idraulica del rilevato RI83 dell'interconnessione Verona Merci al quale appartengono.

Si precisa che per ciascuna tipologia, la lunghezza effettiva del fosso drenante è pari a circa il 90% della lunghezza reale dell'intero fosso, per tenere conto delle parti rivestite in calcestruzzo e delle eventuali interruzioni del fosso dovute alla presenza di attraversamenti trasversali.

Tutti i fossi sono realizzati in tratti con pendenza del fondo costante e pari a 0,00 m/m.

La tabella di calcolo è divisa in sezioni:

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 stradello, 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 sviluppo 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.

4.1. Fosso in destra da pk 148+410 a pk 148+510

Questo fosso drenante riceve il contributo del tombino di attraversamento n.1 alla pk 148+475 (IN10254), deve quindi essere dimensionato per poter smaltire non solo le acque meteoriche relative alla semipiattaforma e al rilevato lato BP compreso tra le progressive pk 148+410 e pk 148+510 ma anche quelle relative alla semipiattaforma e al rilevato lato BD della AV e alla semipiattaforma e al rilevato sud della linea storica nel tratto afferente alla canaletta da pk 148+315 a pk 148+475.

La larghezza del fondo del fosso è pari a 1,50m, l'altezza minima è pari a 1,00m, la pendenza nulla.

Gli embrici che ricadono nel tratto di fosso in questione sono 7 quindi la lunghezza effettivamente drenante del fosso, decurtata dei tratti rivestiti in corrispondenza degli embrici e dello sbocco del tombino, risulta pari a 85,50m.

Il riempimento del fosso risulta pari al 56%.

VERIFICA FOSSO - GEOMETRIE			
L1 - lunghezza del tratto ferroviario sversante nel fosso	m	100.00	
B1 - larghezza piattaforma sversante nel fosso	m	6.55	
L2 - lunghezza della canaletta	m	320.00	
B2 - larghezza piattaforma sversante nella canaletta	m	12.68	
B3 - Larghezza dello stradello	m	3.00	se assente = 0
L3 - Lunghezza dello stradello	m	100.00	se assente = 0
B4 - Larghezza media del rilevato sversante nel fosso	m	12.00	proiez. orizz. media
B5 - Larghezza media del rilevato sversante nella canaletta	m	11.00	proiez. orizz. media
B6 - Larghezza arginelli / banche intermedie	m	2.00	larghezza cumulata
φ1 - coeff. Afflusso bitumato	-	1	
φ2 - coeff. Afflusso rilevato	-	0.4	
superficie impermeabilizzata L1xB1+L2xB2+L3xB3	m ²	5011	
superficie efficace impermeabile	m ²	5011	
superficie permeabile L1x(B4+B6)+L2xB5	m ²	4920	
superficie efficace permeabile	m ²	1968	
lunghezza fosso drenante	m	85.50	
base minore fosso trapezio	m	1.50	
pendenza sponde (h su b): 1 su		1.50	rapporto vert/orizz
altezza max disponibile del fosso	m	1.00	
larghezza max in testa del fosso	m	4.50	
CARATTERISTICHE IDROLOGICHE E DI PERMEABILITA'			
K - coefficiente di permeabilità del terreno	m/s	2.00E-04	
a Tempo di ritorno100 anni	mm/h	54.22	
n TR100		0.205	
n' TR100		0.388	
VOLUMI INVASATI SULLA RETE DI DRENAGGIO			
velo d'acqua uniformemente ripartito di 3 mm	mm	3	
volume invasato sulla superficie impermeabile =	m ³	15.0	
volume invasato sulla superficie permeabile =	m ³	14.8	
altezza acqua media nella rete	m	0.02	
lunghezza della rete di drenaggio	m	100	
volume invasato sulla rete =	m ³	1.0	
TOTALE INVASI =	m ³	30.8	
VERIFICA DEL FOSSO			
CAPACITA' DI INVASO RICHIESTA	m ³	142.8	
CAPACITA' MASSIMA DI INVASO DEL FOSSO	m ³	256.5	
MASSIMO RIEMPIMENTO CALCOLATO	m	0.67	risultato simulazione
% RIEMPIMENTO		56%	
ESITO VERIFICA		positivo	

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



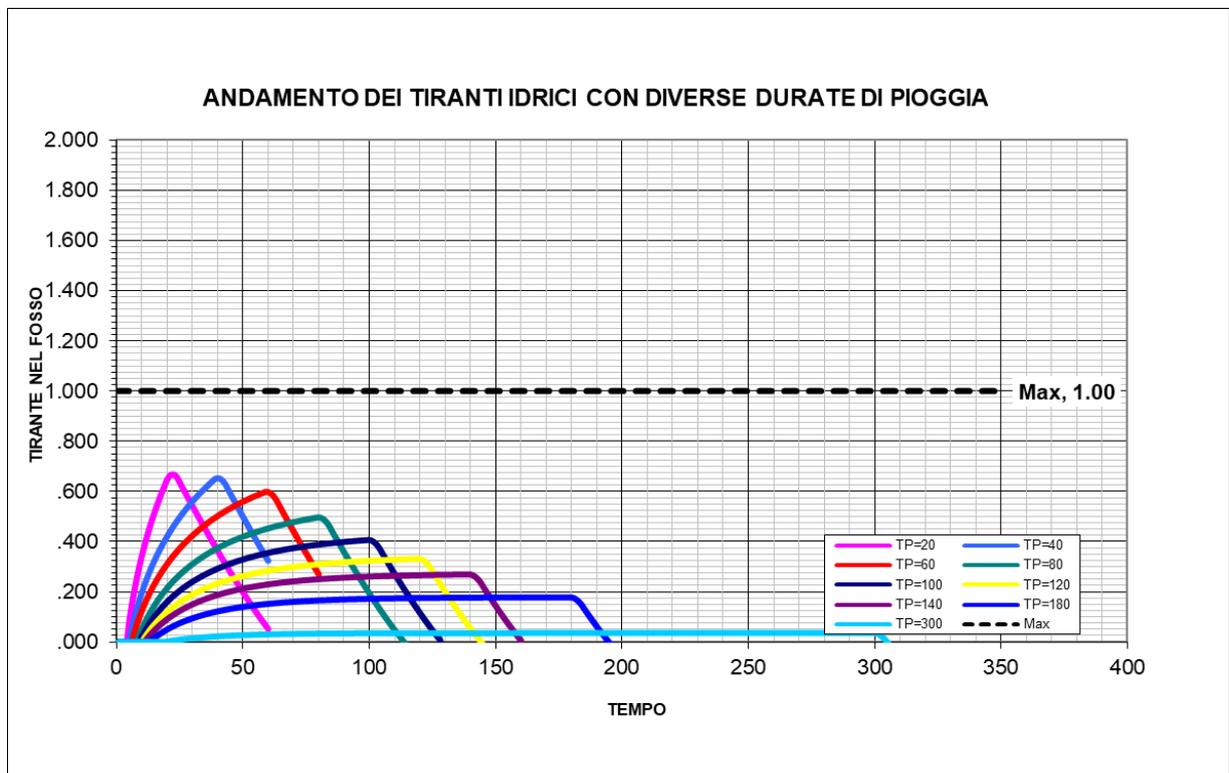
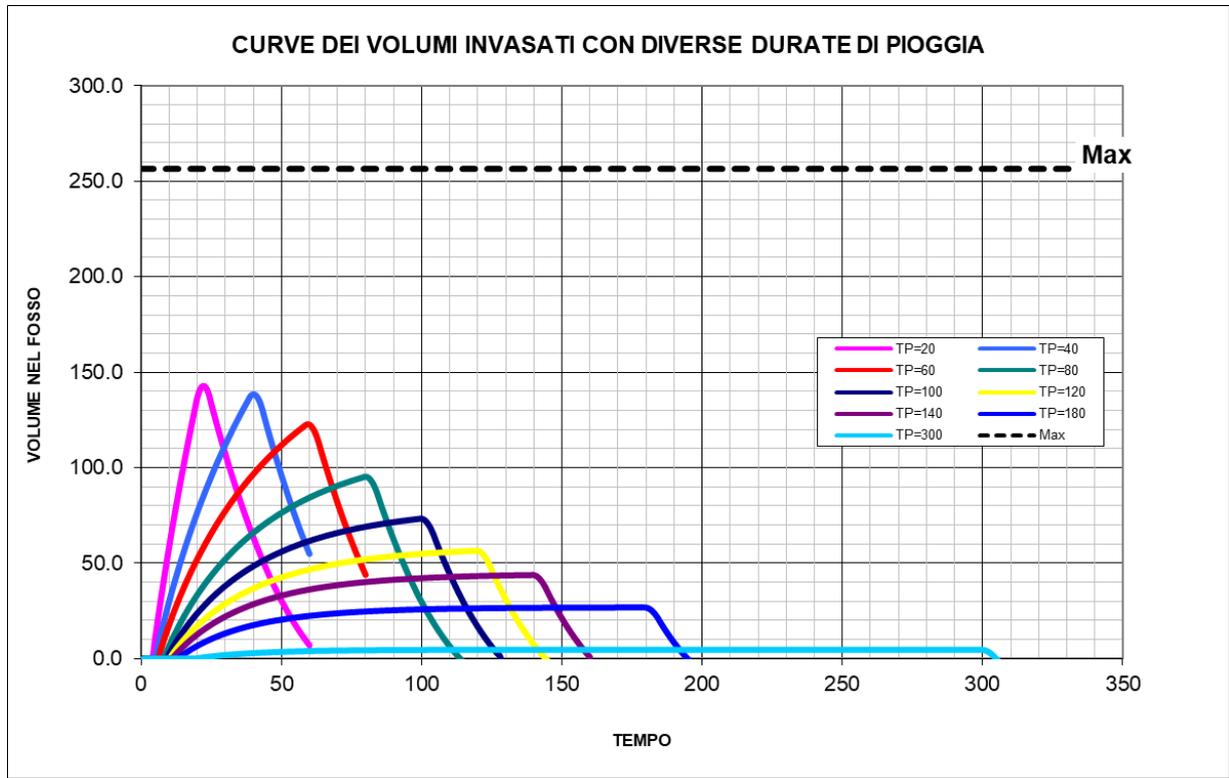
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
E E2 RI RI 61 04 001Rev.
AFoglio
15 di 64

PORTATE AFFERENTI

tempo pioggia	altezza acqua cumulata (h)	portata afferente
<i>minuti</i>	<i>mm</i>	<i>m³/s</i>
10	27.05	0.3147
15	31.66	0.2455
20	35.40	0.2059
30	41.43	0.1606
40	46.33	0.1347
50	50.52	0.1175
60	54.22	0.1051
70	55.96	0.0930
80	57.51	0.0836
90	58.92	0.0761
100	60.21	0.0700
110	61.39	0.0649
120	62.50	0.0606
130	63.53	0.0568
140	64.51	0.0536
150	65.42	0.0507
160	66.30	0.0482
170	67.12	0.0459
180	67.92	0.0439
190	68.67	0.0420
200	69.40	0.0404
210	70.10	0.0388
220	70.77	0.0374
230	71.42	0.0361
240	72.04	0.0349
250	72.65	0.0338
260	73.23	0.0328
270	73.80	0.0318
280	74.35	0.0309
290	74.89	0.0300
300	75.41	0.0292



PORTATE AFFERENTI E DI INFILTRAZIONE

portate per Tpioggia =20 MIN		0.206	m ³ /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 ³ /s	m ³	m ³	m ²	m	m	m ³ /s
1	0.041	2.47	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0257
2	0.082	7.41	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0257
3	0.124	14.82	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0257
4	0.165	24.71	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0257
5	0.206	37.06	10.8	0.1265	0.08	1.73	0.0337
6	0.206	49.42	21.1	0.2473	0.14	1.93	0.0404
7	0.206	61.77	31.1	0.3635	0.20	2.10	0.0463
8	0.206	74.12	40.6	0.4754	0.25	2.26	0.0516
9	0.206	86.48	49.9	0.5837	0.30	2.40	0.0564
10	0.206	98.83	58.9	0.6886	0.34	2.53	0.0607
11	0.206	111.18	67.6	0.7905	0.38	2.64	0.0648
12	0.206	123.54	76.1	0.8895	0.42	2.75	0.0686
13	0.206	135.89	84.3	0.9859	0.45	2.86	0.0721
14	0.206	148.25	92.3	1.0798	0.48	2.95	0.0754
15	0.206	160.60	100.2	1.1714	0.52	3.05	0.0785
16	0.206	172.95	107.8	1.2608	0.54	3.13	0.0815
17	0.206	185.31	115.3	1.3481	0.57	3.22	0.0843
18	0.206	197.66	122.6	1.4334	0.60	3.29	0.0870
19	0.206	210.01	129.7	1.5168	0.62	3.37	0.0896
20	0.206	222.37	136.7	1.5985	0.65	3.44	0.0920
21	0.165	232.25	141.0	1.6495	0.66	3.49	0.0935
22	0.124	239.66	142.8	1.6705	0.67	3.50	0.0942
23	0.082	244.60	142.1	1.6622	0.67	3.50	0.0939
24	0.041	247.08	139.0	1.6252	0.65	3.46	0.0928
25	0.000	247.08	133.4	1.5601	0.64	3.41	0.0909
26	0.000	247.08	127.9	1.4963	0.62	3.35	0.0889
27	0.000	247.08	122.6	1.4339	0.60	3.29	0.0870
28	0.000	247.08	117.4	1.3728	0.58	3.24	0.0851
29	0.000	247.08	112.3	1.3131	0.56	3.18	0.0832
30	0.000	247.08	107.3	1.2547	0.54	3.13	0.0813
31	0.000	247.08	102.4	1.1977	0.52	3.07	0.0794
32	0.000	247.08	97.6	1.1419	0.51	3.02	0.0775
33	0.000	247.08	93.0	1.0875	0.49	2.96	0.0757
34	0.000	247.08	88.4	1.0344	0.47	2.91	0.0738
35	0.000	247.08	84.0	0.9826	0.45	2.85	0.0720
36	0.000	247.08	79.7	0.9321	0.43	2.80	0.0701
37	0.000	247.08	75.5	0.8829	0.42	2.75	0.0683
38	0.000	247.08	71.4	0.8350	0.40	2.69	0.0665
39	0.000	247.08	67.4	0.7883	0.38	2.64	0.0647
40	0.000	247.08	63.5	0.7429	0.36	2.59	0.0629
41	0.000	247.08	59.7	0.6988	0.35	2.54	0.0612
42	0.000	247.08	56.1	0.6558	0.33	2.49	0.0594
43	0.000	247.08	52.5	0.6142	0.31	2.44	0.0577
44	0.000	247.08	49.1	0.5737	0.30	2.39	0.0559
45	0.000	247.08	45.7	0.5344	0.28	2.34	0.0542
46	0.000	247.08	42.4	0.4964	0.26	2.29	0.0525
47	0.000	247.08	39.3	0.4595	0.25	2.24	0.0509
48	0.000	247.08	36.2	0.4238	0.23	2.19	0.0492
49	0.000	247.08	33.3	0.3892	0.21	2.14	0.0476
50	0.000	247.08	30.4	0.3559	0.20	2.09	0.0460
51	0.000	247.08	27.7	0.3236	0.18	2.05	0.0444
52	0.000	247.08	25.0	0.2925	0.17	2.00	0.0428
53	0.000	247.08	22.4	0.2624	0.15	1.96	0.0412
54	0.000	247.08	20.0	0.2335	0.14	1.91	0.0397
55	0.000	247.08	17.6	0.2056	0.12	1.87	0.0382
56	0.000	247.08	15.3	0.1788	0.11	1.82	0.0367
57	0.000	247.08	13.1	0.1531	0.09	1.78	0.0352
58	0.000	247.08	11.0	0.1284	0.08	1.74	0.0338
59	0.000	247.08	8.9	0.1047	0.07	1.70	0.0324
60	0.000	247.08	7.0	0.0819	0.05	1.66	0.0310



4.2. Fosso in destra da pk 148+615 a pk 148+780

Questo fosso drenante riceve il contributo del tombino di attraversamento n.2 alla pk 148+710 (IN10254), deve quindi essere dimensionato per poter smaltire non solo le acque meteoriche relative alla semipiattaforma e al rilevato lato BP compreso tra le progressive pk 148+615 e pk 148+780 ma anche quelle relative alla semipiattaforma e al rilevato lato BD della AV e alla semipiattaforma e al rilevato sud della linea storica nel tratto afferente alla canaletta da pk 148+635 a pk 148+780.

La larghezza del fondo del fosso è pari a 1,50m, l'altezza minima è pari a 0,75m, la pendenza nulla.

Gli embrici che ricadono nel tratto di fosso in questione sono 13 quindi la lunghezza effettivamente drenante del fosso, decurtata dei tratti rivestiti in corrispondenza degli embrici e dello sbocco del tombino, risulta pari a 141,50m.

Il riempimento del fosso risulta pari al 35%.

VERIFICA FOSSO - GEOMETRIE			
L1 - lunghezza del tratto ferroviario sversante nel fosso	m	165.00	
B1 - larghezza piattaforma sversante nel fosso	m	12.00	
L2 - lunghezza della canaletta	m	145.00	
B2 - larghezza piattaforma sversante nella canaletta	m	18.13	
B3 - Larghezza dello stradello	m	3.00	se assente = 0
L3 - Lunghezza dello stradello	m	120.00	se assente = 0
B4 - Larghezza media del rilevato sversante nel fosso	m	9.00	proiez. orizz. media
B5 - Larghezza media del rilevato sversante nella canaletta	m	5.50	proiez. orizz. media
B6 - Larghezza arginelli / banche intermedie	m	0.00	larghezza cumulata
$\varphi 1$ - coeff. Afflusso bitumato	-	1	
$\varphi 2$ - coeff. Afflusso rilevato	-	0.4	
superficie impermeabilizzata L1xB1+L2xB2+L3xB3	m ²	4968	
superficie efficace impermeabile	m ²	4968	
superficie permeabile L1x(B4+B6)+L2xB5	m ²	2283	
superficie efficace permeabile	m ²	913	
lunghezza fosso drenante	m	141.50	
base minore fosso trapezio	m	1.50	
pendenza sponde (h su b): 1 su		1.50	rapporto vert/orizz
altezza max disponibile del fosso	m	0.75	
larghezza max in testa del fosso	m	3.75	
CARATTERISTICHE IDROLOGICHE E DI PERMEABILITA'			
K - coefficiente di permeabilità del terreno	m/s	2.00E-04	
a Tempo di ritorno 100 anni	mm/h	54.22	
n TR100		0.205	
n' TR100		0.388	
VOLUMI INVASATI SULLA RETE DI DRENAGGIO			
velo d'acqua uniformemente ripartito di 3 mm	mm	3	
volume invasato sulla superficie impermeabile =	m ³	14.9	
volume invasato sulla superficie permeabile =	m ³	6.8	
altezza acqua media nella rete	m	0.02	
lunghezza della rete di drenaggio	m	165	
volume invasato sulla rete =	m ³	1.7	
TOTALE INVASI =	m ³	23.5	
VERIFICA DEL FOSSO			
CAPACITA' DI INVASO RICHIESTA	m ³	97.9	
CAPACITA' MASSIMA DI INVASO DEL FOSSO	m ³	278.6	
MASSIMO RIEMPIMENTO CALCOLATO	m	0.34	risultato simulazione
% RIEMPIMENTO		35%	
ESITO VERIFICA		positivo	

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



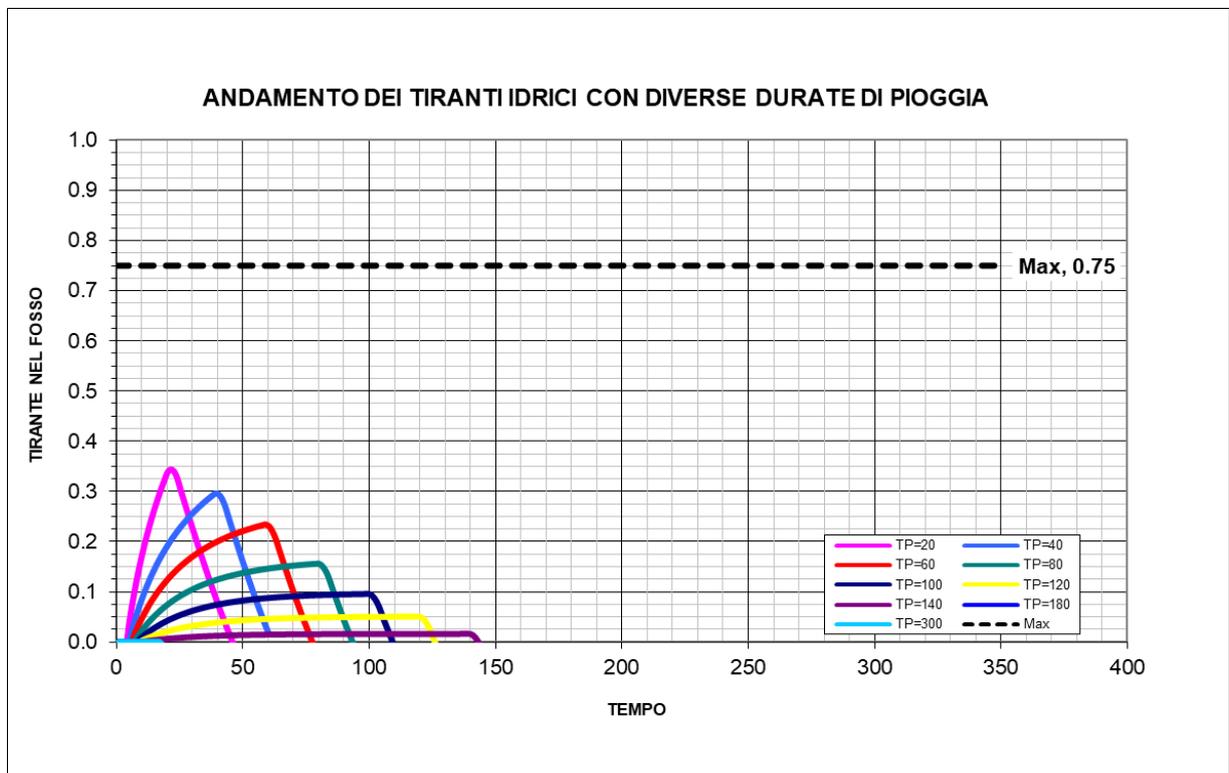
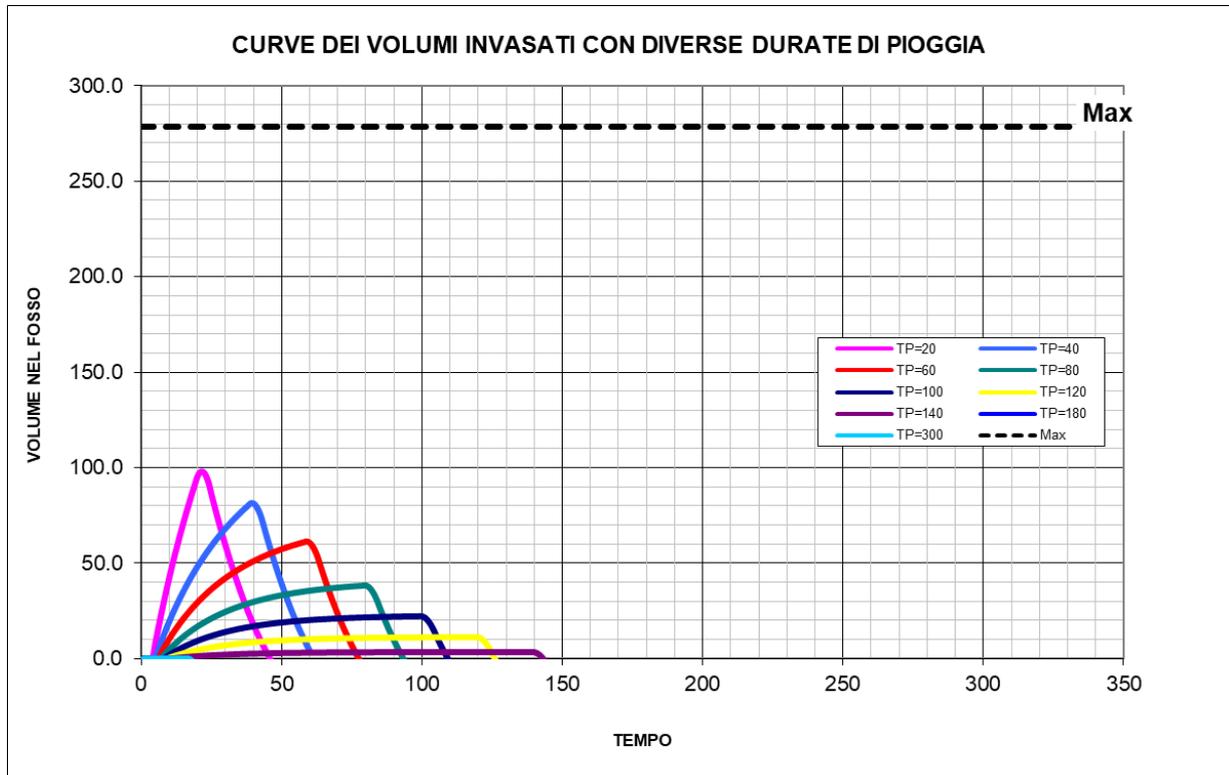
ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
E E2 RI RI 61 04 001Rev.
AFoglio
19 di 64**PORTATE AFFERENTI**

tempo pioggia	altezza acqua cumulata (h)	portata afferente
<i>minuti</i>	<i>mm</i>	<i>m³/s</i>
10	27.05	0.2652
15	31.66	0.2069
20	35.40	0.1735
30	41.43	0.1354
40	46.33	0.1135
50	50.52	0.0990
60	54.22	0.0886
70	55.96	0.0784
80	57.51	0.0705
90	58.92	0.0642
100	60.21	0.0590
110	61.39	0.0547
120	62.50	0.0511
130	63.53	0.0479
140	64.51	0.0452
150	65.42	0.0428
160	66.30	0.0406
170	67.12	0.0387
180	67.92	0.0370
190	68.67	0.0354
200	69.40	0.0340
210	70.10	0.0327
220	70.77	0.0315
230	71.42	0.0304
240	72.04	0.0294
250	72.65	0.0285
260	73.23	0.0276
270	73.80	0.0268
280	74.35	0.0260
290	74.89	0.0253
300	75.41	0.0246



PORTATE AFFERENTI E DI INFILTRAZIONE

portate per Tpioggia =20 MIN		0.174	m ³ /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 ³ /s	m ³	m ³	m ²	m	m	m ³ /s
1	0.035	2.08	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0425
2	0.069	6.25	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0425
3	0.104	12.49	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0425
4	0.139	20.82	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0425
5	0.174	31.23	7.9	0.0556	0.04	1.61	0.0485
6	0.174	41.64	15.4	0.1086	0.07	1.70	0.0540
7	0.174	52.05	22.5	0.1593	0.10	1.79	0.0589
8	0.174	62.46	29.4	0.2079	0.12	1.87	0.0634
9	0.174	72.87	36.0	0.2546	0.15	1.94	0.0676
10	0.174	83.28	42.4	0.2995	0.17	2.01	0.0714
11	0.174	93.69	48.5	0.3428	0.19	2.08	0.0750
12	0.174	104.10	54.4	0.3845	0.21	2.13	0.0784
13	0.174	114.51	60.1	0.4249	0.23	2.19	0.0815
14	0.174	124.92	65.6	0.4639	0.25	2.24	0.0845
15	0.174	135.34	71.0	0.5016	0.26	2.29	0.0874
16	0.174	145.75	76.1	0.5381	0.28	2.34	0.0900
17	0.174	156.16	81.2	0.5735	0.30	2.39	0.0926
18	0.174	166.57	86.0	0.6078	0.31	2.43	0.0950
19	0.174	176.98	90.7	0.6411	0.32	2.47	0.0973
20	0.174	187.39	95.3	0.6734	0.34	2.51	0.0995
21	0.139	195.72	97.6	0.6901	0.34	2.53	0.1006
22	0.104	201.96	97.9	0.6916	0.34	2.53	0.1007
23	0.069	206.13	96.0	0.6783	0.34	2.51	0.0998
24	0.035	208.21	92.1	0.6507	0.33	2.48	0.0980
25	0.000	208.21	86.2	0.6091	0.31	2.43	0.0951
26	0.000	208.21	80.5	0.5688	0.29	2.38	0.0922
27	0.000	208.21	75.0	0.5297	0.28	2.33	0.0894
28	0.000	208.21	69.6	0.4918	0.26	2.28	0.0866
29	0.000	208.21	64.4	0.4551	0.24	2.23	0.0839
30	0.000	208.21	59.4	0.4195	0.23	2.18	0.0811
31	0.000	208.21	54.5	0.3851	0.21	2.14	0.0784
32	0.000	208.21	49.8	0.3518	0.20	2.09	0.0757
33	0.000	208.21	45.2	0.3197	0.18	2.04	0.0731
34	0.000	208.21	40.9	0.2887	0.17	2.00	0.0705
35	0.000	208.21	36.6	0.2588	0.15	1.95	0.0679
36	0.000	208.21	32.5	0.2300	0.14	1.91	0.0654
37	0.000	208.21	28.6	0.2023	0.12	1.86	0.0629
38	0.000	208.21	24.9	0.1756	0.11	1.82	0.0604
39	0.000	208.21	21.2	0.1500	0.09	1.77	0.0580
40	0.000	208.21	17.7	0.1254	0.08	1.73	0.0556
41	0.000	208.21	14.4	0.1018	0.06	1.69	0.0533
42	0.000	208.21	11.2	0.0792	0.05	1.65	0.0510
43	0.000	208.21	8.2	0.0576	0.04	1.61	0.0487
44	0.000	208.21	5.2	0.0369	0.02	1.57	0.0465
45	0.000	208.21	2.4	0.0172	0.01	1.53	0.0444
46	0.000	208.21	-0.2	-0.0016	0.00	1.50	0.0423
47	0.000	208.21	-2.8	-0.0195	-0.01	1.46	0.0402
48	0.000	208.21	-5.2	-0.0366	-0.03	1.42	0.0382
49	0.000	208.21	-7.5	-0.0528	-0.04	1.39	0.0362
50	0.000	208.21	-9.6	-0.0681	-0.05	1.36	0.0343
51	0.000	208.21	-11.7	-0.0827	-0.06	1.32	0.0325
52	0.000	208.21	-13.7	-0.0965	-0.07	1.29	0.0307
53	0.000	208.21	-15.5	-0.1095	-0.08	1.26	0.0290
54	0.000	208.21	-17.2	-0.1218	-0.09	1.23	0.0273
55	0.000	208.21	-18.9	-0.1334	-0.10	1.20	0.0257
56	0.000	208.21	-20.4	-0.1443	-0.11	1.18	0.0241
57	0.000	208.21	-21.9	-0.1545	-0.12	1.15	0.0226
58	0.000	208.21	-23.2	-0.1641	-0.13	1.12	0.0212
59	0.000	208.21	-24.5	-0.1731	-0.13	1.10	0.0198
60	0.000	208.21	-25.7	-0.1815	-0.14	1.08	0.0185

4.3. Fosso in destra da pk 148+795 a pk 148+830

Questo fosso drenante riceve il contributo del tombino di attraversamento n.3 alla pk 148+812 (IN10255), deve quindi essere dimensionato per poter smaltire le acque meteoriche relative all'intera piattaforma AV, ai rilevati lato BP e BD della AV e alla semipiattaforma e al rilevato sud della linea storica nel tratto compreso tra la pk 148+795 e la pk 148+830.

La larghezza del fondo del fosso è pari a 1,50m, l'altezza minima è pari a 0,75m, la pendenza nulla.

Gli embrici che ricadono nel tratto di fosso in questione sono 2. La lunghezza effettivamente drenante del fosso, decurtata dei tratti rivestiti risulta quindi pari a 28m.

Il riempimento del fosso risulta pari al 51%.

VERIFICA FOSSO - GEOMETRIE			
L1 - lunghezza del tratto ferroviario sversante nel fosso	m	35.00	
B1 - larghezza piattaforma sversante nel fosso	m	15.00	
L2 - lunghezza della canaletta	m	40.00	
B2 - larghezza piattaforma sversante nella canaletta	m	21.13	
B3 - Larghezza dello stradello	m	0.00	se assente = 0
L3 - Lunghezza dello stradello	m	0.00	se assente = 0
B4 - Larghezza media del rilevato sversante nel fosso	m	9.00	proiez. orizz. media
B5 - Larghezza media del rilevato sversante nella canaletta	m	2.00	proiez. orizz. media
B6 - Larghezza arginelli / banche intermedie	m	0.00	larghezza cumulata
$\varphi 1$ - coeff. Afflusso bitumato	-	1	
$\varphi 2$ - coeff. Afflusso rilevato	-	0.4	
superficie impermeabilizzata L1xB1+L2xB2+L3xB3	m ²	1370	
superficie efficace impermeabile	m ²	1370	
superficie permeabile L1x(B4+B6)+L2xB5	m ²	395	
superficie efficace permeabile	m ²	158	
lunghezza fosso drenante	m	28.00	
base minore fosso trapezio	m	1.50	
pendenza sponde (h su b): 1 su		1.50	rapporto vert/orizz
altezza max disponibile del fosso	m	0.75	
larghezza max in testa del fosso	m	3.75	
CARATTERISTICHE IDROLOGICHE E DI PERMEABILITA'			
K - coefficiente di permeabilità del terreno	m/s	2.00E-04	
a Tempo di ritorno 100 anni	mm/h	54.22	
n TR100		0.205	
n' TR100		0.388	
VOLUMI INVASATI SULLA RETE DI DRENAGGIO			
velo d'acqua uniformemente ripartito di 3 mm	mm	3	
volume invasato sulla superficie impermeabile =	m ³	4.1	
volume invasato sulla superficie permeabile =	m ³	1.2	
altezza acqua media nella rete	m	0.02	
lunghezza della rete di drenaggio	m	35	
volume invasato sulla rete =	m ³	0.4	
TOTALE INVASI =	m ³	5.7	
VERIFICA DEL FOSSO			
CAPACITA' DI INVASO RICHIESTA	m ³	28.1	
CAPACITA' MASSIMA DI INVASO DEL FOSSO	m ³	55.1	
MASSIMO RIEMPIMENTO CALCOLATO	m	0.46	risultato simulazione
% RIEMPIMENTO		51%	
ESITO VERIFICA		positivo	

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



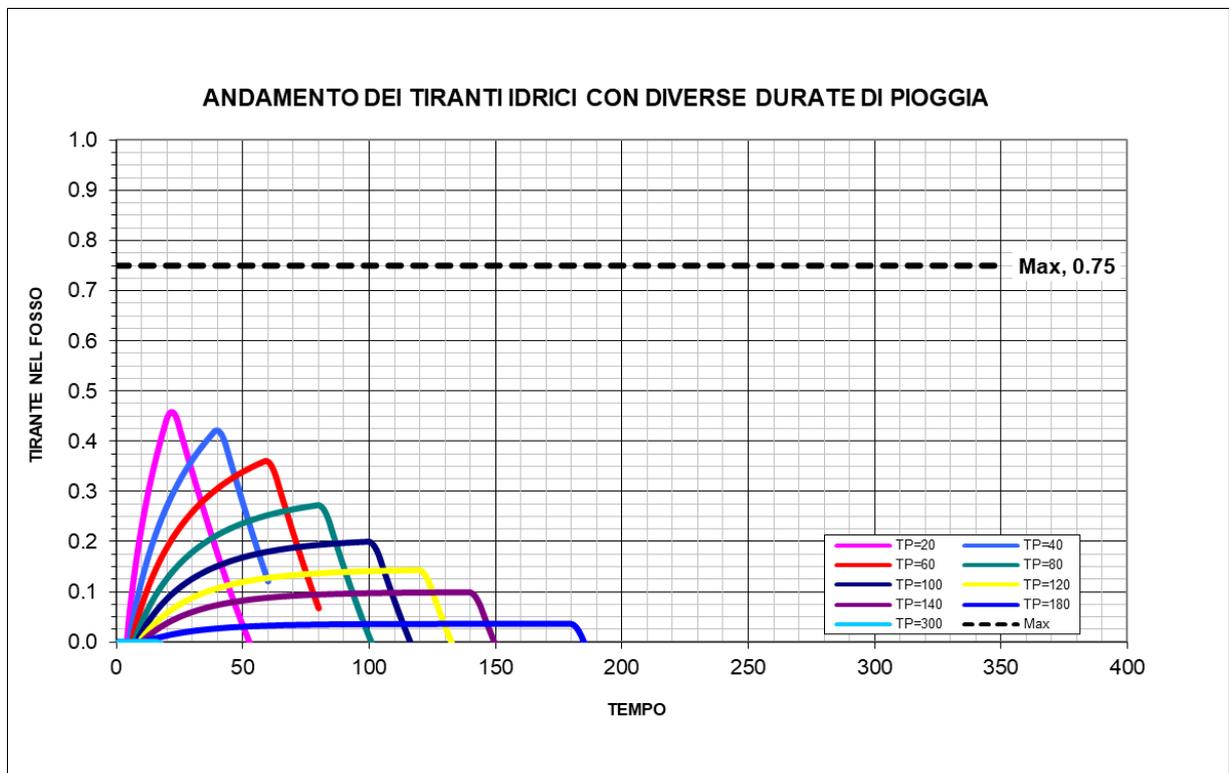
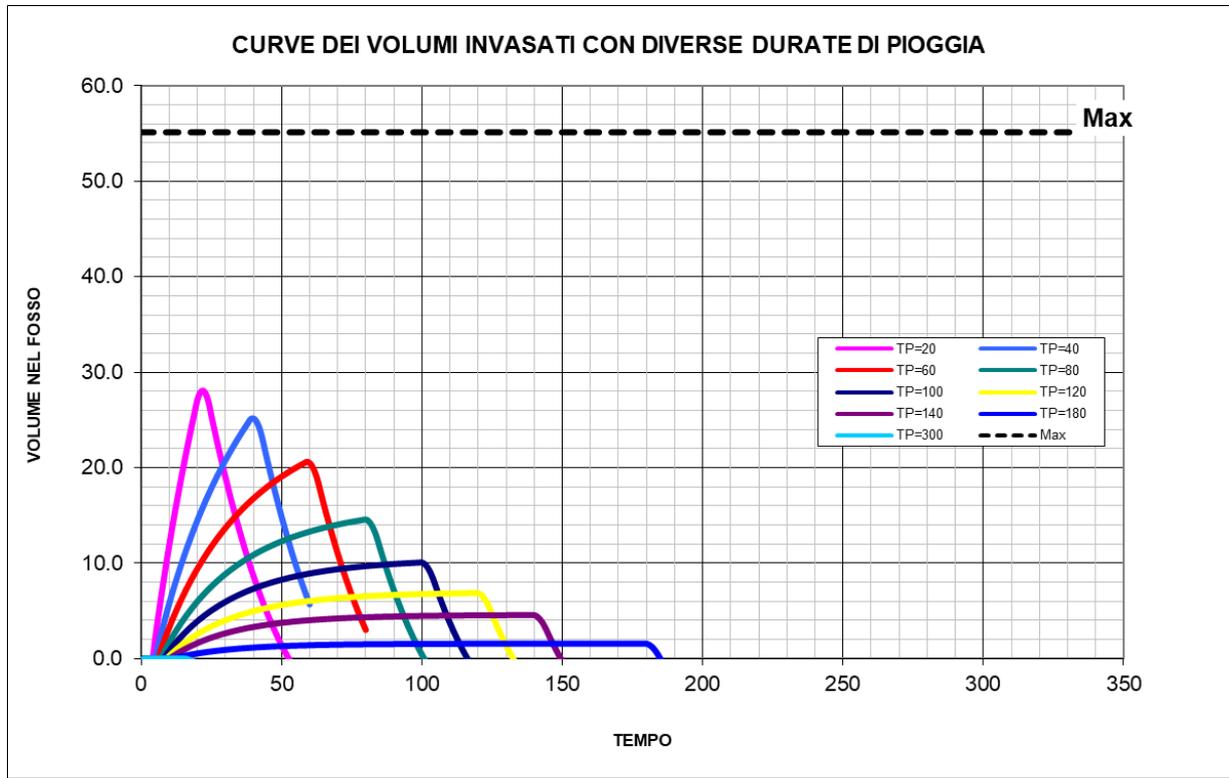
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
E E2 RI RI 61 04 001Rev.
AFoglio
23 di 64

PORTATE AFFERENTI

tempo pioggia	altezza acqua cumulata (h)	portata afferente
<i>minuti</i>	<i>mm</i>	<i>m³/s</i>
10	27.05	0.0689
15	31.66	0.0538
20	35.40	0.0451
30	41.43	0.0352
40	46.33	0.0295
50	50.52	0.0257
60	54.22	0.0230
70	55.96	0.0204
80	57.51	0.0183
90	58.92	0.0167
100	60.21	0.0153
110	61.39	0.0142
120	62.50	0.0133
130	63.53	0.0124
140	64.51	0.0117
150	65.42	0.0111
160	66.30	0.0106
170	67.12	0.0101
180	67.92	0.0096
190	68.67	0.0092
200	69.40	0.0088
210	70.10	0.0085
220	70.77	0.0082
230	71.42	0.0079
240	72.04	0.0076
250	72.65	0.0074
260	73.23	0.0072
270	73.80	0.0070
280	74.35	0.0068
290	74.89	0.0066
300	75.41	0.0064



PORTATE AFFERENTI E DI INFILTRAZIONE

portate per Tpioggia =20 MIN		0.045	m ³ /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 ³ /s	m ³	m ³	m ²	m	m	m ³ /s
1	0.009	0.54	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0084
2	0.018	1.62	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0084
3	0.027	3.25	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0084
4	0.036	5.41	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0084
5	0.045	8.11	2.2	0.0786	0.05	1.65	0.0101
6	0.045	10.82	4.3	0.1536	0.09	1.78	0.0115
7	0.045	13.52	6.3	0.2255	0.13	1.90	0.0129
8	0.045	16.23	8.2	0.2945	0.17	2.00	0.0140
9	0.045	18.93	10.1	0.3610	0.20	2.10	0.0151
10	0.045	21.64	11.9	0.4252	0.23	2.19	0.0161
11	0.045	24.34	13.6	0.4872	0.26	2.27	0.0171
12	0.045	27.05	15.3	0.5472	0.28	2.35	0.0179
13	0.045	29.75	16.9	0.6053	0.31	2.43	0.0188
14	0.045	32.46	18.5	0.6617	0.33	2.49	0.0195
15	0.045	35.16	20.1	0.7165	0.35	2.56	0.0203
16	0.045	37.87	21.6	0.7697	0.37	2.62	0.0210
17	0.045	40.57	23.0	0.8214	0.39	2.68	0.0216
18	0.045	43.28	24.4	0.8717	0.41	2.73	0.0222
19	0.045	45.98	25.8	0.9206	0.43	2.79	0.0228
20	0.045	48.69	27.1	0.9683	0.45	2.84	0.0234
21	0.036	50.85	27.9	0.9954	0.46	2.87	0.0237
22	0.027	52.47	28.1	1.0026	0.46	2.87	0.0238
23	0.018	53.55	27.7	0.9902	0.45	2.86	0.0237
24	0.009	54.10	26.8	0.9588	0.44	2.83	0.0233
25	0.000	54.10	25.5	0.9090	0.43	2.78	0.0227
26	0.000	54.10	24.1	0.8603	0.41	2.72	0.0221
27	0.000	54.10	22.8	0.8130	0.39	2.67	0.0215
28	0.000	54.10	21.5	0.7669	0.37	2.62	0.0209
29	0.000	54.10	20.2	0.7221	0.36	2.57	0.0203
30	0.000	54.10	19.0	0.6785	0.34	2.51	0.0198
31	0.000	54.10	17.8	0.6362	0.32	2.46	0.0192
32	0.000	54.10	16.7	0.5951	0.30	2.41	0.0186
33	0.000	54.10	15.5	0.5552	0.29	2.36	0.0181
34	0.000	54.10	14.5	0.5165	0.27	2.31	0.0175
35	0.000	54.10	13.4	0.4790	0.25	2.26	0.0170
36	0.000	54.10	12.4	0.4426	0.24	2.21	0.0164
37	0.000	54.10	11.4	0.4075	0.22	2.17	0.0159
38	0.000	54.10	10.5	0.3735	0.21	2.12	0.0153
39	0.000	54.10	9.5	0.3406	0.19	2.07	0.0148
40	0.000	54.10	8.6	0.3089	0.18	2.03	0.0143
41	0.000	54.10	7.8	0.2783	0.16	1.98	0.0138
42	0.000	54.10	7.0	0.2488	0.14	1.93	0.0133
43	0.000	54.10	6.2	0.2203	0.13	1.89	0.0128
44	0.000	54.10	5.4	0.1930	0.12	1.85	0.0123
45	0.000	54.10	4.7	0.1667	0.10	1.80	0.0118
46	0.000	54.10	4.0	0.1414	0.09	1.76	0.0113
47	0.000	54.10	3.3	0.1172	0.07	1.72	0.0108
48	0.000	54.10	2.6	0.0939	0.06	1.68	0.0104
49	0.000	54.10	2.0	0.0717	0.05	1.64	0.0099
50	0.000	54.10	1.4	0.0504	0.03	1.60	0.0095
51	0.000	54.10	0.8	0.0300	0.02	1.56	0.0091
52	0.000	54.10	0.3	0.0106	0.01	1.52	0.0086
53	0.000	54.10	-0.2	-0.0079	-0.01	1.48	0.0082
54	0.000	54.10	-0.7	-0.0255	-0.02	1.45	0.0078
55	0.000	54.10	-1.2	-0.0423	-0.03	1.41	0.0074
56	0.000	54.10	-1.6	-0.0582	-0.04	1.38	0.0070
57	0.000	54.10	-2.1	-0.0733	-0.05	1.35	0.0067
58	0.000	54.10	-2.5	-0.0876	-0.06	1.31	0.0063
59	0.000	54.10	-2.8	-0.1011	-0.07	1.28	0.0060
60	0.000	54.10	-3.2	-0.1138	-0.08	1.25	0.0056

4.4. Fosso in destra da pk 150+425 a pk 150+590

Questo fosso drenante riceve il contributo della canaletta posta a lato piattaforma del binario pari della linea AV da pk 148+860 a pk 150+280 e del fosso rivestito posto al piede del rilevato AV lato binario pari da pk 150+280 a pk 150+425. Le acque meteoriche da smaltire sono quindi quelle relative alla semipiattaforma ferroviaria da pk 148+860 a pk 150+425 e al rilevato lato binario pari per il tratto compreso tra la progressiva pk 150+280 e la pk 150+425.

La larghezza del fondo del fosso è pari a 1,50m, l'altezza minima è pari a 0,75m, la pendenza nulla.

Gli embrici che ricadono nel tratto di fosso in questione sono 14, quindi la lunghezza effettivamente drenante, tolti i tratti rivestiti, risulta pari a 171 m.

Il riempimento del fosso risulta pari all'88%.

VERIFICA FOSSO - GEOMETRIE			
L1 - lunghezza del tratto ferroviario sversante nel fosso	m	156.00	
B1 - larghezza piattaforma sversante nel fosso	m	33.14	
L2 - lunghezza della canaletta	m	1221.00	
B2 - larghezza piattaforma sversante nella canaletta	m	6.55	
B3 - Larghezza dello stradello	m	3.00	se assente = 0
L3 - Lunghezza dello stradello	m	190.00	se assente = 0
B4 - Larghezza media del rilevato sversante nel fosso	m	6.00	proiez. orizz. media
B5 - Larghezza media del rilevato sversante nella canaletta	m	0.00	proiez. orizz. media
B6 - Larghezza arginelli / banche intermedie	m	0.00	larghezza cumulata
$\varphi 1$ - coeff. Afflusso bitumato	-	1	
$\varphi 2$ - coeff. Afflusso rilevato	-	0.4	
superficie impermeabilizzata L1xB1+L2xB2+L3xB3	m ²	13738	
superficie efficace impermeabile	m ²	13738	
superficie permeabile L1x(B4+B6)+L2xB5	m ²	936	
superficie efficace permeabile	m ²	374	
lunghezza fosso drenante	m	171.00	
base minore fosso trapezio	m	1.50	
pendenza sponde (h su b): 1 su		1.50	rapporto vert/orizz
altezza max disponibile del fosso	m	0.75	
larghezza max in testa del fosso	m	3.75	
CARATTERISTICHE IDROLOGICHE E DI PERMEABILITA'			
K - coefficiente di permeabilità del terreno	m/s	2.00E-04	
a Tempo di ritorno 100 anni	mm/h	53.81	
n TR100		0.206	
n' TR100		0.388	
VOLUMI INVASATI SULLA RETE DI DRENAGGIO			
velo d'acqua uniformemente ripartito di 3 mm	mm	3	
volume invasato sulla superficie impermeabile =	m ³	41.2	
volume invasato sulla superficie permeabile =	m ³	2.8	
altezza acqua media nella rete	m	0.02	
lunghezza della rete di drenaggio	m	156	
volume invasato sulla rete =	m ³	1.6	
TOTALE INVASI =	m ³	45.6	
VERIFICA DEL FOSSO			
CAPACITA' DI INVASO RICHIESTA	m ³	297.0	
CAPACITA' MASSIMA DI INVASO DEL FOSSO	m ³	336.7	
MASSIMO RIEMPIMENTO CALCOLATO	m	0.69	risultato simulazione
% RIEMPIMENTO		88%	
ESITO VERIFICA		positivo	

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



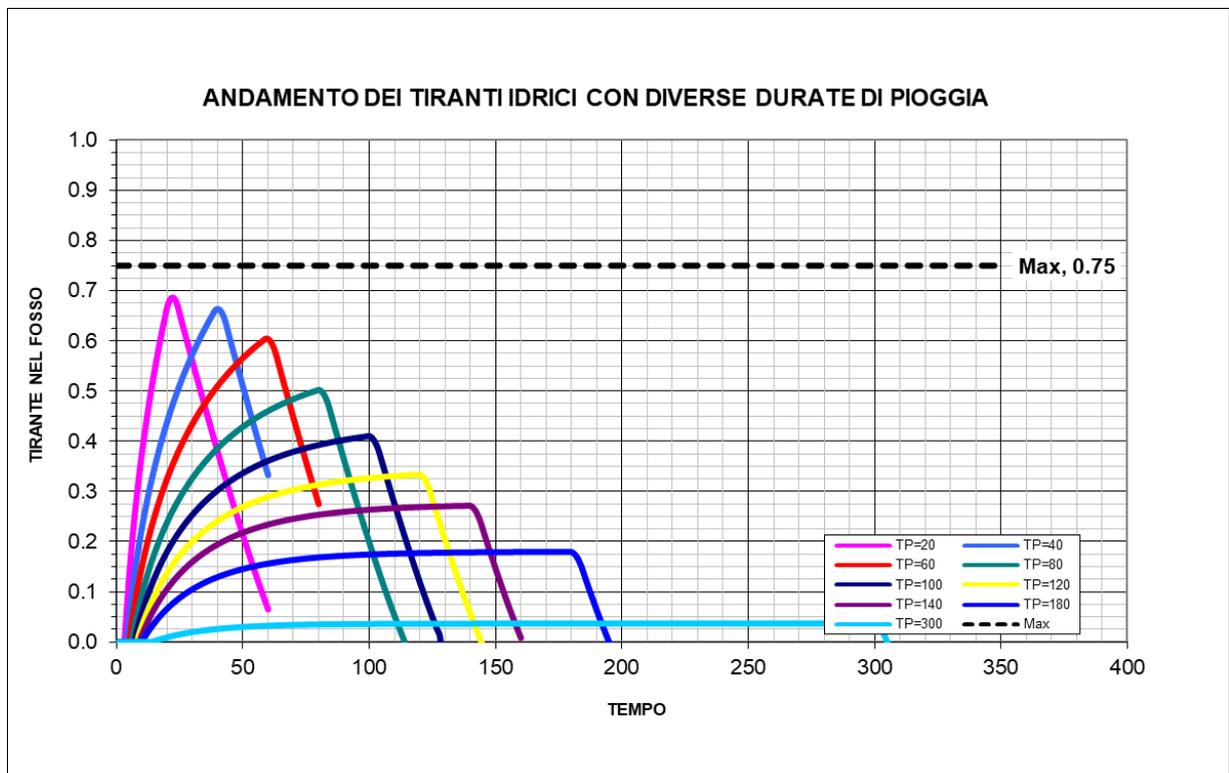
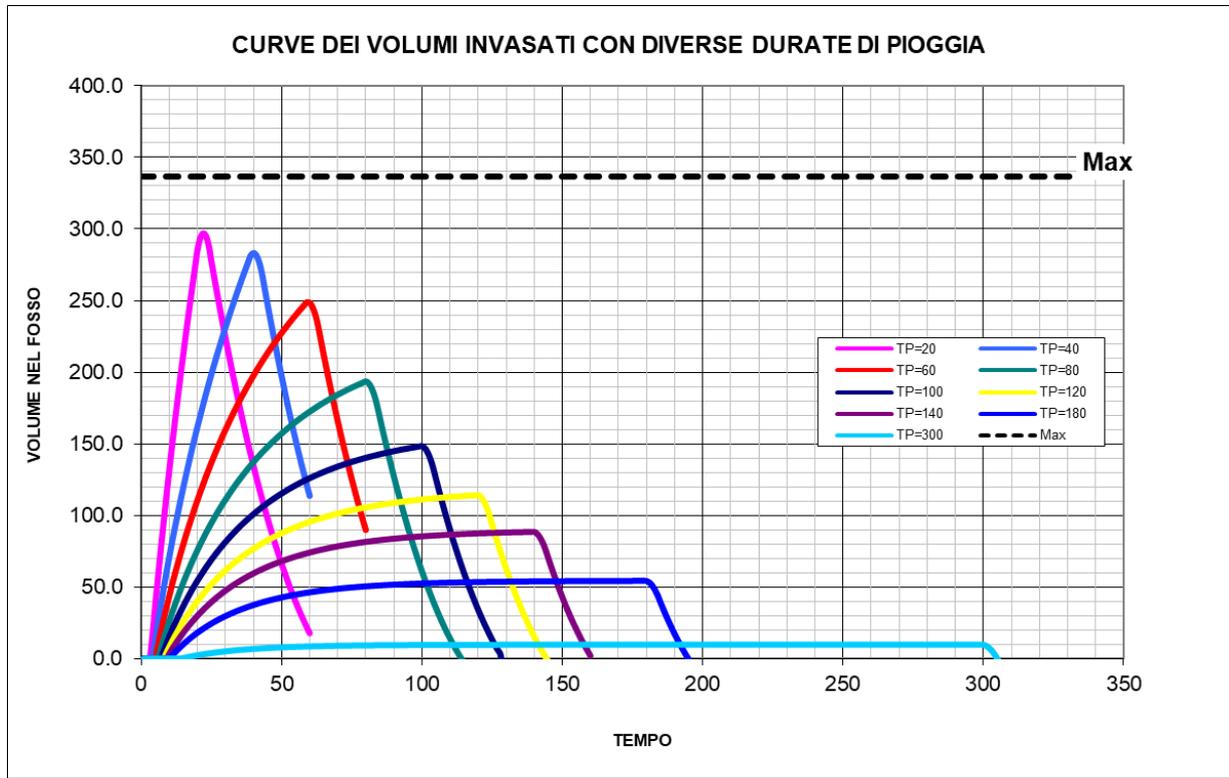
ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
E E2 RI RI 61 04 001Rev.
AFoglio
27 di 64**PORTATE AFFERENTI**

tempo pioggia	altezza acqua cumulata (h)	portata afferente
<i>minuti</i>	<i>mm</i>	<i>m³/s</i>
10	26.85	0.6315
15	31.42	0.4927
20	35.13	0.4132
30	41.12	0.3224
40	45.98	0.2704
50	50.13	0.2358
60	53.81	0.2109
70	55.55	0.1866
80	57.10	0.1679
90	58.50	0.1529
100	59.78	0.1406
110	60.97	0.1304
120	62.07	0.1217
130	63.10	0.1142
140	64.07	0.1076
150	64.99	0.1019
160	65.86	0.0968
170	66.69	0.0923
180	67.48	0.0882
190	68.23	0.0845
200	68.96	0.0811
210	69.65	0.0780
220	70.32	0.0752
230	70.97	0.0726
240	71.60	0.0702
250	72.20	0.0679
260	72.79	0.0658
270	73.35	0.0639
280	73.91	0.0621
290	74.44	0.0604
300	74.96	0.0588



PORTATE AFFERENTI E DI INFILTRAZIONE

portate per Tpioggia =20 MIN		0.413	m ³ /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 ³ /s	m ³	m ³	m ²	m	m	m ³ /s
1	0.083	4.96	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0513
2	0.165	14.88	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0513
3	0.248	29.75	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0513
4	0.331	49.58	16.8	0.0980	0.06	1.68	0.0639
5	0.413	74.38	37.7	0.2205	0.13	1.89	0.0780
6	0.413	99.17	57.8	0.3382	0.19	2.07	0.0902
7	0.413	123.96	77.2	0.4515	0.24	2.23	0.1010
8	0.413	148.75	95.9	0.5610	0.29	2.37	0.1108
9	0.413	173.54	114.1	0.6671	0.33	2.50	0.1197
10	0.413	198.34	131.7	0.7701	0.37	2.62	0.1280
11	0.413	223.13	148.8	0.8702	0.41	2.73	0.1357
12	0.413	247.92	165.5	0.9676	0.45	2.84	0.1428
13	0.413	272.71	181.7	1.0624	0.48	2.94	0.1496
14	0.413	297.50	197.5	1.1549	0.51	3.03	0.1559
15	0.413	322.30	212.9	1.2452	0.54	3.12	0.1620
16	0.413	347.09	228.0	1.3333	0.57	3.20	0.1677
17	0.413	371.88	242.7	1.4195	0.59	3.28	0.1731
18	0.413	396.67	257.1	1.5037	0.62	3.36	0.1783
19	0.413	421.46	271.2	1.5861	0.64	3.43	0.1833
20	0.413	446.26	285.0	1.6668	0.67	3.50	0.1881
21	0.331	466.09	293.6	1.7168	0.68	3.54	0.1910
22	0.248	480.96	297.0	1.7367	0.69	3.56	0.1922
23	0.165	490.88	295.4	1.7273	0.68	3.55	0.1916
24	0.083	495.84	288.8	1.6891	0.67	3.52	0.1894
25	0.000	495.84	277.5	1.6226	0.65	3.46	0.1855
26	0.000	495.84	266.3	1.5575	0.64	3.41	0.1816
27	0.000	495.84	255.4	1.4938	0.62	3.35	0.1777
28	0.000	495.84	244.8	1.4314	0.60	3.29	0.1739
29	0.000	495.84	234.3	1.3704	0.58	3.24	0.1700
30	0.000	495.84	224.1	1.3107	0.56	3.18	0.1662
31	0.000	495.84	214.2	1.2524	0.54	3.12	0.1624
32	0.000	495.84	204.4	1.1954	0.52	3.07	0.1587
33	0.000	495.84	194.9	1.1397	0.50	3.01	0.1549
34	0.000	495.84	185.6	1.0854	0.49	2.96	0.1512
35	0.000	495.84	176.5	1.0323	0.47	2.91	0.1475
36	0.000	495.84	167.7	0.9806	0.45	2.85	0.1438
37	0.000	495.84	159.1	0.9302	0.43	2.80	0.1401
38	0.000	495.84	150.7	0.8810	0.42	2.75	0.1365
39	0.000	495.84	142.5	0.8331	0.40	2.69	0.1329
40	0.000	495.84	134.5	0.7865	0.38	2.64	0.1293
41	0.000	495.84	126.7	0.7411	0.36	2.59	0.1257
42	0.000	495.84	119.2	0.6970	0.35	2.54	0.1222
43	0.000	495.84	111.9	0.6542	0.33	2.48	0.1187
44	0.000	495.84	104.7	0.6125	0.31	2.43	0.1152
45	0.000	495.84	97.8	0.5721	0.29	2.38	0.1118
46	0.000	495.84	91.1	0.5329	0.28	2.33	0.1083
47	0.000	495.84	84.6	0.4949	0.26	2.28	0.1050
48	0.000	495.84	78.3	0.4580	0.25	2.24	0.1016
49	0.000	495.84	72.2	0.4224	0.23	2.19	0.0983
50	0.000	495.84	66.3	0.3879	0.21	2.14	0.0950
51	0.000	495.84	60.6	0.3545	0.20	2.09	0.0918
52	0.000	495.84	55.1	0.3223	0.18	2.05	0.0886
53	0.000	495.84	49.8	0.2912	0.17	2.00	0.0855
54	0.000	495.84	44.7	0.2613	0.15	1.95	0.0823
55	0.000	495.84	39.7	0.2324	0.14	1.91	0.0793
56	0.000	495.84	35.0	0.2046	0.12	1.86	0.0762
57	0.000	495.84	30.4	0.1778	0.11	1.82	0.0733
58	0.000	495.84	26.0	0.1521	0.09	1.78	0.0703
59	0.000	495.84	21.8	0.1274	0.08	1.74	0.0675
60	0.000	495.84	17.7	0.1037	0.06	1.69	0.0646

4.5. Fosso in sinistra da pk 150+395 a pk 150+600

Questo fosso drenante riceve il contributo della canaletta posta a lato piattaforma del binario dispari della linea AV da pk 149+820 a pk 150+215 e del fosso rivestito posto al piede del rilevato AV lato binario dispari da pk 150+215 a pk 150+395. Le acque meteoriche da smaltire sono quindi quelle relative alla semipiattaforma ferroviaria da pk 149+820 a pk 150+395 e al rilevato lato binario pari per il tratto compreso tra la progressiva pk 150+215 e la pk 150+395.

La larghezza del fondo del fosso è pari a 1,50m, l'altezza minima è pari a 0,75m, la pendenza nulla.

Gli embrici che ricadono nel tratto di fosso in questione sono 14, quindi la lunghezza effettivamente drenante, tolti i tratti rivestiti, risulta pari a 184 m.

Il riempimento del fosso risulta pari al 31%.

VERIFICA FOSSO - GEOMETRIE			
L1 - lunghezza del tratto ferroviario sversante nel fosso	m	205.00	
B1 - larghezza piattaforma sversante nel fosso	m	18.08	
L2 - lunghezza della canaletta	m	396.00	
B2 - larghezza piattaforma sversante nella canaletta	m	6.55	
B3 - Larghezza dello stradello	m	0.00	se assente = 0
L3 - Lunghezza dello stradello	m	0.00	se assente = 0
B4 - Larghezza media del rilevato sversante nel fosso	m	4.00	proiez. orizz. media
B5 - Larghezza media del rilevato sversante nella canaletta	m	3.00	proiez. orizz. media
B6 - Larghezza arginelli / banche intermedie	m	0.00	larghezza cumulata
$\varphi 1$ - coeff. Afflusso bitumato	-	1	
$\varphi 2$ - coeff. Afflusso rilevato	-	0.4	
superficie impermeabilizzata L1xB1+L2xB2+L3xB3	m ²	6299	
superficie efficace impermeabile	m ²	6299	
superficie permeabile L1x(B4+B6)+L2xB5	m ²	2008	
superficie efficace permeabile	m ²	803	
lunghezza fosso drenante	m	184.00	
base minore fosso trapezio	m	1.50	
pendenza sponde (h su b): 1 su		1.50	rapporto vert/orizz
altezza max disponibile del fosso	m	0.75	
larghezza max in testa del fosso	m	3.75	
CARATTERISTICHE IDROLOGICHE E DI PERMEABILITA'			
K - coefficiente di permeabilità del terreno	m/s	2.00E-04	
a Tempo di ritorno 100 anni	mm/h	53.81	
n TR100		0.206	
n' TR100		0.388	
VOLUMI INVASATI SULLA RETE DI DRENAGGIO			
velo d'acqua uniformemente ripartito di 3 mm	mm	3	
volume invasato sulla superficie impermeabile =	m ³	18.9	
volume invasato sulla superficie permeabile =	m ³	6.0	
altezza acqua media nella rete	m	0.02	
lunghezza della rete di drenaggio	m	205	
volume invasato sulla rete =	m ³	2.1	
TOTALE INVASI =	m ³	27.1	
VERIFICA DEL FOSSO			
CAPACITA' DI INVASO RICHIESTA	m ³	113.2	
CAPACITA' MASSIMA DI INVASO DEL FOSSO	m ³	362.3	
MASSIMO RIEMPIMENTO CALCOLATO	m	0.31	risultato simulazione
% RIEMPIMENTO		31%	
ESITO VERIFICA		positivo	

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



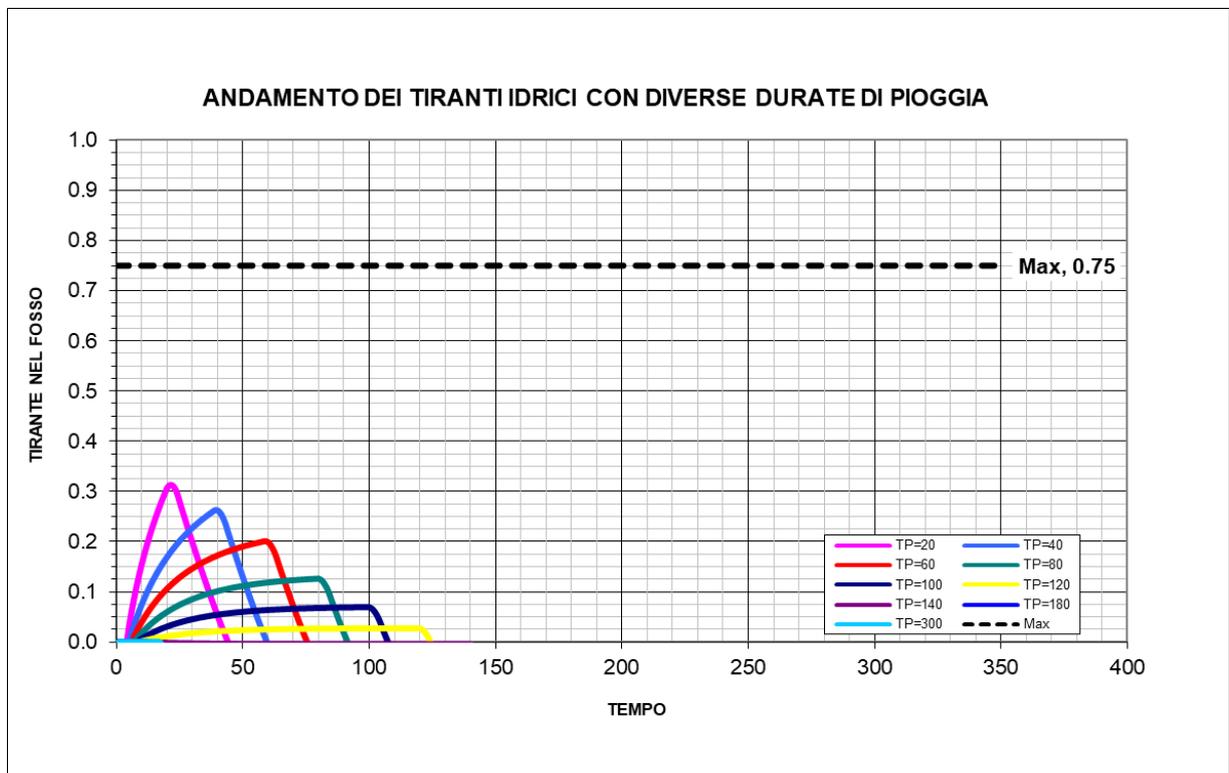
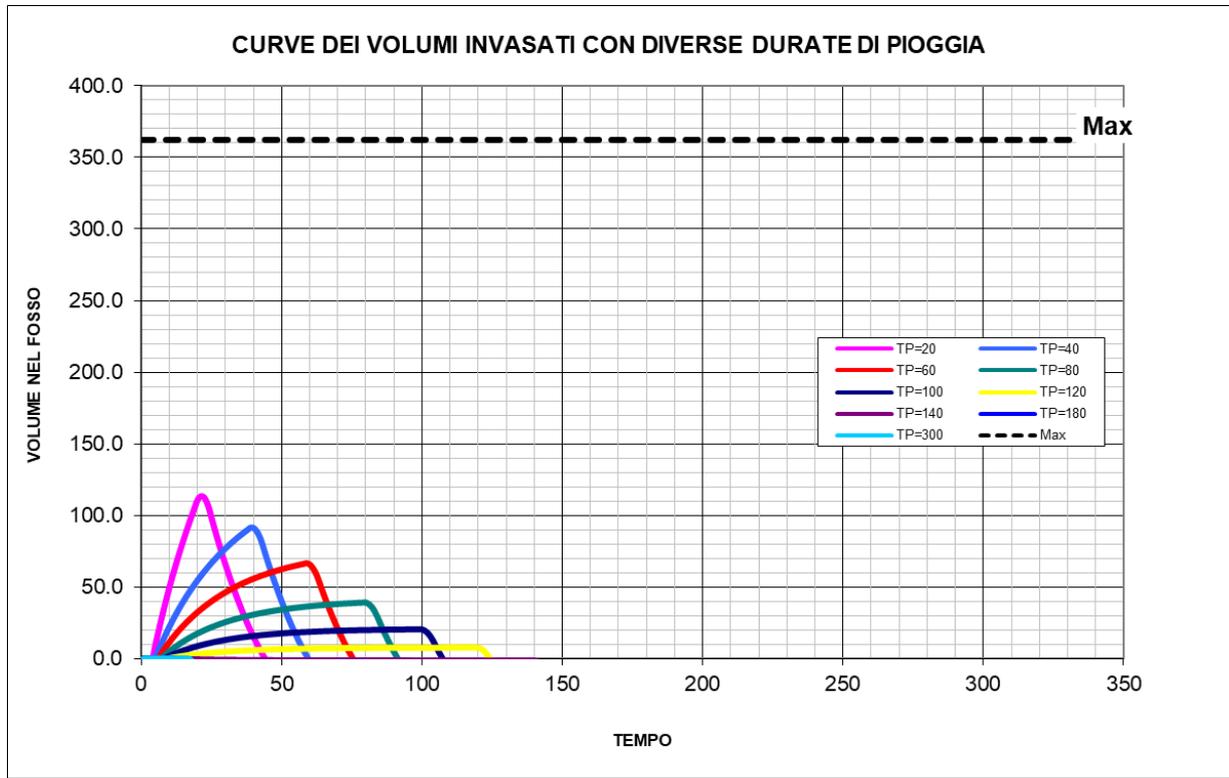
ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
E E2 RI RI 61 04 001Rev.
AFoglio
31 di 64**PORTATE AFFERENTI**

tempo pioggia	altezza acqua cumulata (h)	portata afferente
<i>minuti</i>	<i>mm</i>	<i>m³/s</i>
10	26.85	0.3178
15	31.42	0.2480
20	35.13	0.2080
30	41.12	0.1623
40	45.98	0.1361
50	50.13	0.1187
60	53.81	0.1062
70	55.55	0.0939
80	57.10	0.0845
90	58.50	0.0769
100	59.78	0.0708
110	60.97	0.0656
120	62.07	0.0612
130	63.10	0.0575
140	64.07	0.0542
150	64.99	0.0513
160	65.86	0.0487
170	66.69	0.0464
180	67.48	0.0444
190	68.23	0.0425
200	68.96	0.0408
210	69.65	0.0393
220	70.32	0.0378
230	70.97	0.0365
240	71.60	0.0353
250	72.20	0.0342
260	72.79	0.0331
270	73.35	0.0322
280	73.91	0.0312
290	74.44	0.0304
300	74.96	0.0296



PORTATE AFFERENTI E DI INFILTRAZIONE

portate per Tpioggia =20 MIN							
tempo pioggia evento critico	portata afferente	Volume scaricato nel fosso	0.208 Volume presente nel fosso	m ³ /s Sezione Idraulica	Altezza acqua interna al fosso	Larghezza pelo libero	portata infiltrata
minuti	m ³ /s	m ³	m ³	m ²	m	m	m ³ /s
1	0.042	2.50	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0552
2	0.083	7.49	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0552
3	0.125	14.97	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0552
4	0.166	24.95	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0552
5	0.208	37.43	9.2	0.0498	0.03	1.60	0.0623
6	0.208	49.91	17.9	0.0973	0.06	1.68	0.0687
7	0.208	62.39	26.3	0.1427	0.09	1.76	0.0745
8	0.208	74.86	34.3	0.1862	0.11	1.84	0.0799
9	0.208	87.34	42.0	0.2280	0.13	1.90	0.0848
10	0.208	99.82	49.3	0.2682	0.15	1.96	0.0894
11	0.208	112.30	56.5	0.3068	0.17	2.02	0.0937
12	0.208	124.77	63.3	0.3441	0.19	2.08	0.0977
13	0.208	137.25	69.9	0.3801	0.21	2.13	0.1015
14	0.208	149.73	76.3	0.4148	0.23	2.18	0.1050
15	0.208	162.21	82.5	0.4483	0.24	2.22	0.1084
16	0.208	174.68	88.5	0.4808	0.26	2.27	0.1116
17	0.208	187.16	94.3	0.5122	0.27	2.31	0.1146
18	0.208	199.64	99.9	0.5427	0.28	2.35	0.1175
19	0.208	212.11	105.3	0.5722	0.29	2.38	0.1203
20	0.208	224.59	110.5	0.6008	0.31	2.42	0.1229
21	0.166	234.57	113.2	0.6150	0.31	2.44	0.1242
22	0.125	242.06	113.2	0.6151	0.31	2.44	0.1242
23	0.083	247.05	110.7	0.6018	0.31	2.42	0.1230
24	0.042	249.55	105.8	0.5752	0.30	2.39	0.1205
25	0.000	249.55	98.6	0.5359	0.28	2.34	0.1169
26	0.000	249.55	91.6	0.4978	0.26	2.29	0.1132
27	0.000	249.55	84.8	0.4609	0.25	2.24	0.1096
28	0.000	249.55	78.2	0.4252	0.23	2.19	0.1061
29	0.000	249.55	71.9	0.3906	0.21	2.14	0.1025
30	0.000	249.55	65.7	0.3571	0.20	2.10	0.0991
31	0.000	249.55	59.8	0.3248	0.18	2.05	0.0956
32	0.000	249.55	54.0	0.2936	0.17	2.00	0.0922
33	0.000	249.55	48.5	0.2636	0.15	1.96	0.0889
34	0.000	249.55	43.2	0.2346	0.14	1.91	0.0856
35	0.000	249.55	38.0	0.2067	0.12	1.87	0.0823
36	0.000	249.55	33.1	0.1799	0.11	1.82	0.0791
37	0.000	249.55	28.3	0.1541	0.09	1.78	0.0759
38	0.000	249.55	23.8	0.1293	0.08	1.74	0.0728
39	0.000	249.55	19.4	0.1056	0.07	1.70	0.0698
40	0.000	249.55	15.2	0.0828	0.05	1.66	0.0668
41	0.000	249.55	11.2	0.0610	0.04	1.62	0.0638
42	0.000	249.55	7.4	0.0402	0.03	1.58	0.0610
43	0.000	249.55	3.7	0.0203	0.01	1.54	0.0582
44	0.000	249.55	0.3	0.0014	0.00	1.50	0.0554
45	0.000	249.55	-3.1	-0.0167	-0.01	1.47	0.0527
46	0.000	249.55	-6.2	-0.0339	-0.02	1.43	0.0501
47	0.000	249.55	-9.2	-0.0502	-0.03	1.40	0.0475
48	0.000	249.55	-12.1	-0.0657	-0.05	1.36	0.0451
49	0.000	249.55	-14.8	-0.0804	-0.06	1.33	0.0426
50	0.000	249.55	-17.4	-0.0943	-0.07	1.30	0.0403
51	0.000	249.55	-19.8	-0.1075	-0.08	1.27	0.0380
52	0.000	249.55	-22.1	-0.1199	-0.09	1.24	0.0359
53	0.000	249.55	-24.2	-0.1316	-0.10	1.21	0.0337
54	0.000	249.55	-26.2	-0.1426	-0.11	1.18	0.0317
55	0.000	249.55	-28.1	-0.1529	-0.12	1.15	0.0298
56	0.000	249.55	-29.9	-0.1626	-0.12	1.13	0.0279
57	0.000	249.55	-31.6	-0.1717	-0.13	1.10	0.0261
58	0.000	249.55	-33.2	-0.1802	-0.14	1.08	0.0244
59	0.000	249.55	-34.6	-0.1882	-0.15	1.06	0.0227
60	0.000	249.55	-36.0	-0.1956	-0.15	1.04	0.0212



4.6. Fosso in destra da pk 150+678 a pk 150+780

Questo fosso drenante riceve il contributo del fosso rivestito posto al piede del binario pari della linea AV da pk 150+655 a pk 150+678. Le acque meteoriche da smaltire sono quindi quelle relative alla semipiattaforma ferroviaria e al rilevato lato binario pari lungo tutto il tratto compreso tra la progressiva pk 150+655 e la pk 150+780.

La larghezza del fondo del fosso è pari a 1,50m, l'altezza minima è pari a 0,75m, la pendenza nulla.

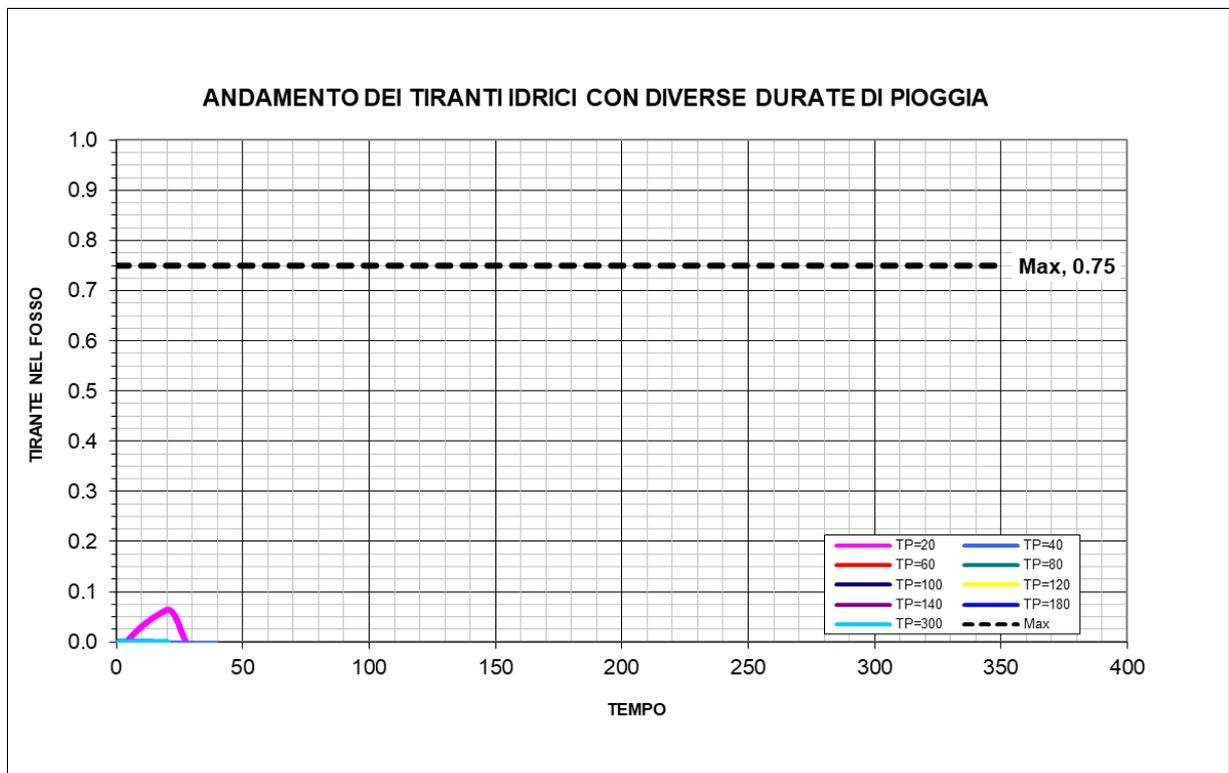
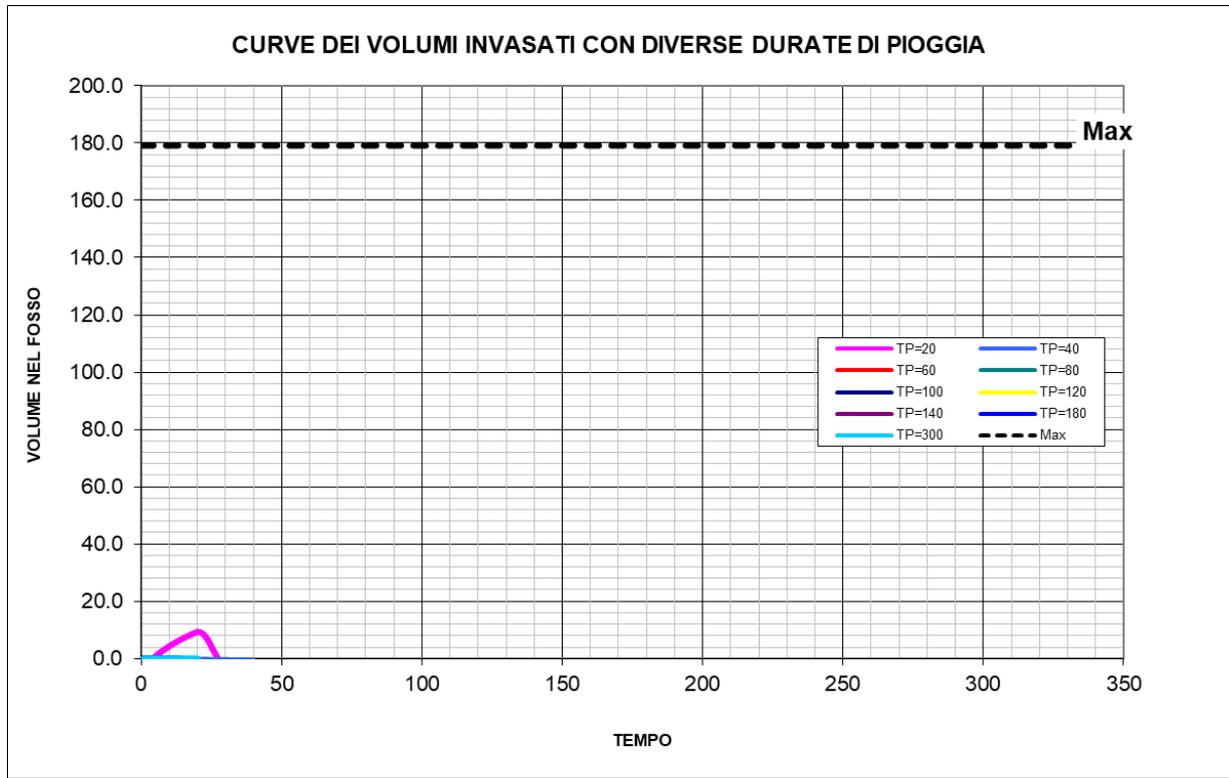
Gli embrici che ricadono nel tratto di fosso in questione sono 6, quindi la lunghezza effettivamente drenante, tolti i tratti rivestiti, risulta pari a 91 m.

Il riempimento del fosso risulta pari al 5%.

VERIFICA FOSSO - GEOMETRIE			
L1 - lunghezza del tratto ferroviario sversante nel fosso	m	125.00	
B1 - larghezza piattaforma sversante nel fosso	m	6.35	
L2 - lunghezza della canaletta	m	0.00	
B2 - larghezza piattaforma sversante nella canaletta	m	0.00	
B3 - Larghezza dello stradello	m	3.00	se assente = 0
L3 - Lunghezza dello stradello	m	125.00	se assente = 0
B4 - Larghezza media del rilevato sversante nel fosso	m	4.50	proiez. orizz. media
B5 - Larghezza media del rilevato sversante nella canaletta	m	0.00	proiez. orizz. media
B6 - Larghezza arginelli / banche intermedie	m	0.00	larghezza cumulata
$\varphi 1$ - coeff. Afflusso bitumato	-	1	
$\varphi 2$ - coeff. Afflusso rilevato	-	0.4	
superficie impermeabilizzata L1xB1+L2xB2+L3xB3	m ²	1169	
superficie efficace impermeabile	m ²	1169	
superficie permeabile L1x(B4+B6)+L2xB5	m ²	563	
superficie efficace permeabile	m ²	225	
lunghezza fosso drenante	m	91.00	
base minore fosso trapezio	m	1.50	
pendenza sponde (h su b): 1 su		1.50	rapporto vert/orizz
altezza max disponibile del fosso	m	0.75	
larghezza max in testa del fosso	m	3.75	
CARATTERISTICHE IDROLOGICHE E DI PERMEABILITA'			
K - coefficiente di permeabilità del terreno	m/s	2.00E-04	
a Tempo di ritorno 100 anni	mm/h	53.81	
n TR100		0.206	
n' TR100		0.388	
VOLUMI INVASATI SULLA RETE DI DRENAGGIO			
velo d'acqua uniformemente ripartito di 3 mm	mm	3	
volume invasato sulla superficie impermeabile =	m ³	3.5	
volume invasato sulla superficie permeabile =	m ³	1.7	
altezza acqua media nella rete	m	0.02	
lunghezza della rete di drenaggio	m	125	
volume invasato sulla rete =	m ³	1.3	
TOTALE INVASI =	m ³	6.5	
VERIFICA DEL FOSSO			
CAPACITA' DI INVASO RICHIESTA	m ³	9.3	
CAPACITA' MASSIMA DI INVASO DEL FOSSO	m ³	179.2	
MASSIMO RIEMPIMENTO CALCOLATO	m	0.06	risultato simulazione
% RIEMPIMENTO		5%	
ESITO VERIFICA		positivo	

PORTATE AFFERENTI

tempo pioggia	altezza acqua cumulata (h)	portata afferente
<i>minuti</i>	<i>mm</i>	<i>m³/s</i>
10	26.85	0.0624
15	31.42	0.0487
20	35.13	0.0408
30	41.12	0.0318
40	45.98	0.0267
50	50.13	0.0233
60	53.81	0.0208
70	55.55	0.0184
80	57.10	0.0166
90	58.50	0.0151
100	59.78	0.0139
110	60.97	0.0129
120	62.07	0.0120
130	63.10	0.0113
140	64.07	0.0106
150	64.99	0.0101
160	65.86	0.0096
170	66.69	0.0091
180	67.48	0.0087
190	68.23	0.0083
200	68.96	0.0080
210	69.65	0.0077
220	70.32	0.0074
230	70.97	0.0072
240	71.60	0.0069
250	72.20	0.0067
260	72.79	0.0065
270	73.35	0.0063
280	73.91	0.0061
290	74.44	0.0060
300	74.96	0.0058



PORTATE AFFERENTI E DI INFILTRAZIONE

portate per Tpioggia =20 MIN		0.041	m ³ /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 ³ /s	m ³	m ³	m ²	m	m	m ³ /s
1	0.008	0.49	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0273
2	0.016	1.47	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0273
3	0.024	2.94	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0273
4	0.033	4.90	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0273
5	0.041	7.35	0.8	0.0089	0.01	1.52	0.0279
6	0.041	9.79	1.6	0.0174	0.01	1.53	0.0286
7	0.041	12.24	2.3	0.0255	0.02	1.55	0.0291
8	0.041	14.69	3.0	0.0332	0.02	1.56	0.0297
9	0.041	17.14	3.7	0.0405	0.03	1.58	0.0302
10	0.041	19.59	4.3	0.0475	0.03	1.59	0.0307
11	0.041	22.04	4.9	0.0542	0.03	1.60	0.0311
12	0.041	24.48	5.5	0.0606	0.04	1.62	0.0315
13	0.041	26.93	6.1	0.0667	0.04	1.63	0.0320
14	0.041	29.38	6.6	0.0726	0.05	1.64	0.0323
15	0.041	31.83	7.1	0.0781	0.05	1.65	0.0327
16	0.041	34.28	7.6	0.0835	0.05	1.66	0.0331
17	0.041	36.73	8.1	0.0886	0.06	1.67	0.0334
18	0.041	39.18	8.5	0.0934	0.06	1.68	0.0337
19	0.041	41.62	8.9	0.0981	0.06	1.68	0.0340
20	0.041	44.07	9.3	0.1026	0.06	1.69	0.0343
21	0.033	46.03	9.2	0.1015	0.06	1.69	0.0342
22	0.024	47.50	8.6	0.0950	0.06	1.68	0.0338
23	0.016	48.48	7.6	0.0835	0.05	1.66	0.0331
24	0.008	48.97	6.1	0.0671	0.04	1.63	0.0320
25	0.000	48.97	4.2	0.0460	0.03	1.59	0.0306
26	0.000	48.97	2.4	0.0258	0.02	1.55	0.0292
27	0.000	48.97	0.6	0.0066	0.00	1.51	0.0278
28	0.000	48.97	-1.1	-0.0117	-0.01	1.48	0.0264
29	0.000	48.97	-2.7	-0.0291	-0.02	1.44	0.0251
30	0.000	48.97	-4.2	-0.0457	-0.03	1.41	0.0239
31	0.000	48.97	-5.6	-0.0614	-0.04	1.37	0.0226
32	0.000	48.97	-6.9	-0.0764	-0.05	1.34	0.0214
33	0.000	48.97	-8.2	-0.0905	-0.06	1.31	0.0203
34	0.000	48.97	-9.4	-0.1038	-0.07	1.28	0.0191
35	0.000	48.97	-10.6	-0.1164	-0.08	1.25	0.0180
36	0.000	48.97	-11.7	-0.1283	-0.09	1.22	0.0170
37	0.000	48.97	-12.7	-0.1395	-0.10	1.19	0.0160
38	0.000	48.97	-13.7	-0.1501	-0.11	1.16	0.0150
39	0.000	48.97	-14.6	-0.1599	-0.12	1.14	0.0140
40	0.000	48.97	-15.4	-0.1692	-0.13	1.11	0.0131
41	0.000	48.97	-16.2	-0.1779	-0.14	1.09	0.0123
42	0.000	48.97	-16.9	-0.1860	-0.15	1.06	0.0115
43	0.000	48.97	-17.6	-0.1935	-0.15	1.04	0.0107
44	0.000	48.97	-18.3	-0.2006	-0.16	1.02	0.0099
45	0.000	48.97	-18.8	-0.2071	-0.17	1.00	0.0092
46	0.000	48.97	-19.4	-0.2132	-0.17	0.99	0.0086
47	0.000	48.97	-19.9	-0.2189	-0.18	0.97	0.0079
48	0.000	48.97	-20.4	-0.2241	-0.18	0.95	0.0073
49	0.000	48.97	-20.8	-0.2289	-0.19	0.94	0.0068
50	0.000	48.97	-21.2	-0.2334	-0.19	0.92	0.0063
51	0.000	48.97	-21.6	-0.2375	-0.20	0.91	0.0058
52	0.000	48.97	-22.0	-0.2413	-0.20	0.90	0.0053
53	0.000	48.97	-22.3	-0.2448	-0.21	0.88	0.0049
54	0.000	48.97	-22.6	-0.2480	-0.21	0.87	0.0045
55	0.000	48.97	-22.8	-0.2510	-0.21	0.86	0.0041
56	0.000	48.97	-23.1	-0.2537	-0.22	0.85	0.0038
57	0.000	48.97	-23.3	-0.2562	-0.22	0.84	0.0034
58	0.000	48.97	-23.5	-0.2584	-0.22	0.84	0.0031
59	0.000	48.97	-23.7	-0.2605	-0.22	0.83	0.0029
60	0.000	48.97	-23.9	-0.2624	-0.23	0.82	0.0026

4.7. Fosso drenante piazzale FA26

Di seguito si riporta la verifica del fosso drenante da realizzare intorno al piazzale FA26 per raccogliere e drenare le acque meteoriche relative al piazzale stesso e alle sue scarpate. Per il sistema di drenaggio delle acque del piazzale si rimanda agli elaborati specifici.

La larghezza del fondo del fosso è pari a 1,50m, l'altezza minima è pari a 0,75m, la pendenza nulla.

La lunghezza effettivamente drenante del fosso viene considerata pari al 90% della lunghezza del tratto afferente, per tenere conto dei tratti rivestiti in corrispondenza degli embrici.

Come larghezza della piattaforma sversante si è utilizzato un valore medio per la larghezza del piazzale sommato alla semipiattaforma ferroviaria; la larghezza media del rilevato è pari a 3,50 m.

Il riempimento del fosso risulta pari al 33%.

VERIFICA FOSSO - GEOMETRIE			
L1 - lunghezza del tratto ferroviario	m	85.00	
B1 - larghezza piattaforma sversante	m	31.67	
B2 - Larghezza dello stradello	m	3.00	se assente = 0
L2 - Lunghezza dello stradello	m	87.00	se assente = 0
B3 - Larghezza media del rilevato (=0 per tratto tra muri)	m	3.50	proiez. orizz. media
B4 - Larghezza arginelli / banche intermedie	m	0.00	larghezza cumulata
φ1 - coeff. Afflusso bitumato	-	1	
φ2 - coeff. Afflusso rilevato	-	0.4	
superficie impermeabilizzata L1xB1+L2xB2	m ²	2953	
superficie efficace impermeabile	m ²	2953	
superficie permeabile L1x(B3+B4)		298	
superficie efficace permeabile	m ²	119	
lunghezza fosso	m	78.30	
base minore fosso trapezio	m	1.50	
pendenza sponde (h su b): 1 su		1.50	rapporto vert/orizz
altezza max disponibile del fosso	m	0.75	
larghezza max in testa del fosso	m	3.75	
CARATTERISTICHE IDROLOGICHE E DI PERMEABILITA'			
K - coefficiente di permeabilità del terreno	m/s	2.00E-04	
a Tempo di ritorno100 anni	mm/h	53.81	
n TR100		0.206	
n' TR100		0.388	
VOLUMI INVASATI SULLA RETE DI DRENAGGIO			
velo d'acqua uniformemente ripartito di 3 mm	mm	3	
volume invasato sulla superficie impermeabile =	m ³	8.9	
volume invasato sulla superficie permeabile =	m ³	0.9	
altezza acqua media nella rete	m	0.02	
lunghezza della rete di drenaggio	m	85	
volume invasato sulla rete =	m ³	0.9	
TOTALE INVASI =	m ³	10.6	
VERIFICA DEL FOSSO			
CAPACITA' DI INVASO RICHIESTA	m ³	50.9	
CAPACITA' MASSIMA DI INVASO DEL FOSSO	m ³	154.2	
MASSIMO RIEMPIMENTO CALCOLATO	m	0.33	risultato simulazione
% RIEMPIMENTO		33%	
ESITO VERIFICA		positivo	

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



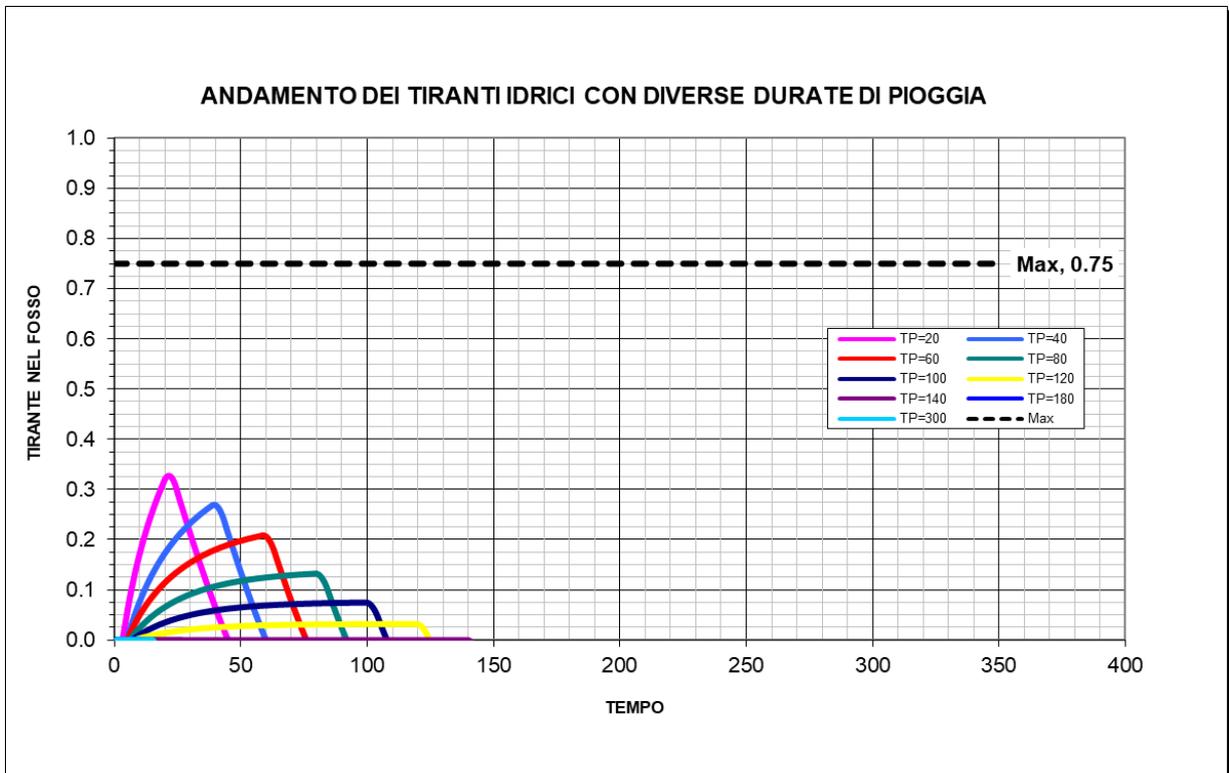
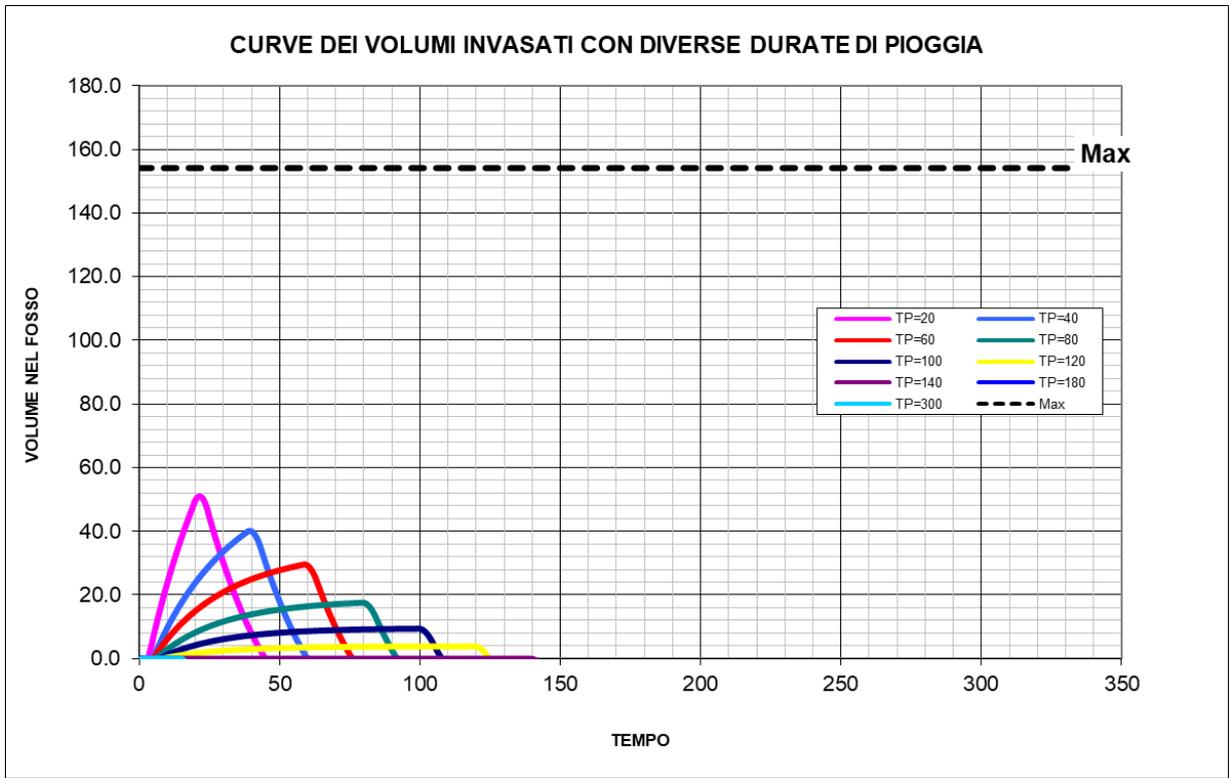
ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
E E2 RI RI 61 04 001Rev.
AFoglio
39 di 64**PORTATE AFFERENTI**

tempo pioggia	altezza acqua cumulata (h)	portata afferente
<i>minuti</i>	<i>mm</i>	<i>m³/s</i>
10	26.85	0.1375
15	31.42	0.1073
20	35.13	0.0899
30	41.12	0.0702
40	45.98	0.0589
50	50.13	0.0513
60	53.81	0.0459
70	55.55	0.0406
80	57.10	0.0365
90	58.50	0.0333
100	59.78	0.0306
110	60.97	0.0284
120	62.07	0.0265
130	63.10	0.0249
140	64.07	0.0234
150	64.99	0.0222
160	65.86	0.0211
170	66.69	0.0201
180	67.48	0.0192
190	68.23	0.0184
200	68.96	0.0177
210	69.65	0.0170
220	70.32	0.0164
230	70.97	0.0158
240	71.60	0.0153
250	72.20	0.0148
260	72.79	0.0143
270	73.35	0.0139
280	73.91	0.0135
290	74.44	0.0131
300	74.96	0.0128



PORTATE AFFERENTI E DI INFILTRAZIONE

portate per Tpioggia =20 MIN							
tempo pioggia evento critico	portata afferente	Volume scaricato nel fosso	Volume presente nel fosso	m ³ /s Sezione Idraulica	Altezza acqua interna al fosso	Larghezza pelo libero	portata infiltrata
minuti	m ³ /s	m ³	m ³	m ²	m	m	m ³ /s
1	0.018	1.08	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0235
2	0.036	3.24	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0235
3	0.054	6.48	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0235
4	0.072	10.79	2.9	0.0371	0.02	1.57	0.0258
5	0.090	16.19	6.8	0.0863	0.05	1.66	0.0286
6	0.090	21.59	10.4	0.1333	0.08	1.75	0.0312
7	0.090	26.98	14.0	0.1783	0.11	1.82	0.0336
8	0.090	32.38	17.3	0.2215	0.13	1.89	0.0358
9	0.090	37.78	20.6	0.2630	0.15	1.96	0.0378
10	0.090	43.17	23.7	0.3030	0.17	2.02	0.0397
11	0.090	48.57	26.7	0.3415	0.19	2.07	0.0415
12	0.090	53.97	29.7	0.3787	0.21	2.13	0.0431
13	0.090	59.36	32.5	0.4146	0.23	2.18	0.0447
14	0.090	64.76	35.2	0.4493	0.24	2.22	0.0462
15	0.090	70.16	37.8	0.4828	0.26	2.27	0.0476
16	0.090	75.55	40.3	0.5153	0.27	2.31	0.0489
17	0.090	80.95	42.8	0.5467	0.28	2.35	0.0502
18	0.090	86.35	45.2	0.5772	0.30	2.39	0.0514
19	0.090	91.74	47.5	0.6068	0.31	2.43	0.0525
20	0.090	97.14	49.8	0.6355	0.32	2.46	0.0536
21	0.072	101.46	50.9	0.6495	0.33	2.48	0.0542
22	0.054	104.70	50.8	0.6494	0.33	2.48	0.0542
23	0.036	106.86	49.8	0.6354	0.32	2.46	0.0536
24	0.018	107.93	47.6	0.6081	0.31	2.43	0.0526
25	0.000	107.93	44.5	0.5678	0.29	2.38	0.0510
26	0.000	107.93	41.4	0.5287	0.28	2.33	0.0494
27	0.000	107.93	38.4	0.4909	0.26	2.28	0.0479
28	0.000	107.93	35.6	0.4542	0.24	2.23	0.0464
29	0.000	107.93	32.8	0.4186	0.23	2.18	0.0449
30	0.000	107.93	30.1	0.3842	0.21	2.13	0.0434
31	0.000	107.93	27.5	0.3510	0.20	2.09	0.0419
32	0.000	107.93	25.0	0.3189	0.18	2.04	0.0404
33	0.000	107.93	22.5	0.2880	0.16	1.99	0.0390
34	0.000	107.93	20.2	0.2581	0.15	1.95	0.0376
35	0.000	107.93	18.0	0.2293	0.13	1.90	0.0361
36	0.000	107.93	15.8	0.2016	0.12	1.86	0.0348
37	0.000	107.93	13.7	0.1750	0.11	1.82	0.0334
38	0.000	107.93	11.7	0.1494	0.09	1.77	0.0321
39	0.000	107.93	9.8	0.1248	0.08	1.73	0.0307
40	0.000	107.93	7.9	0.1012	0.06	1.69	0.0295
41	0.000	107.93	6.2	0.0787	0.05	1.65	0.0282
42	0.000	107.93	4.5	0.0571	0.04	1.61	0.0269
43	0.000	107.93	2.9	0.0364	0.02	1.57	0.0257
44	0.000	107.93	1.3	0.0167	0.01	1.53	0.0245
45	0.000	107.93	-0.2	-0.0021	0.00	1.50	0.0234
46	0.000	107.93	-1.6	-0.0200	-0.01	1.46	0.0222
47	0.000	107.93	-2.9	-0.0370	-0.03	1.42	0.0211
48	0.000	107.93	-4.2	-0.0532	-0.04	1.39	0.0200
49	0.000	107.93	-5.4	-0.0685	-0.05	1.36	0.0190
50	0.000	107.93	-6.5	-0.0831	-0.06	1.32	0.0180
51	0.000	107.93	-7.6	-0.0968	-0.07	1.29	0.0170
52	0.000	107.93	-8.6	-0.1098	-0.08	1.26	0.0160
53	0.000	107.93	-9.6	-0.1221	-0.09	1.23	0.0151
54	0.000	107.93	-10.5	-0.1337	-0.10	1.20	0.0142
55	0.000	107.93	-11.3	-0.1446	-0.11	1.18	0.0133
56	0.000	107.93	-12.1	-0.1548	-0.12	1.15	0.0125
57	0.000	107.93	-12.9	-0.1644	-0.13	1.12	0.0117
58	0.000	107.93	-13.6	-0.1733	-0.13	1.10	0.0110
59	0.000	107.93	-14.2	-0.1817	-0.14	1.08	0.0102
60	0.000	107.93	-14.8	-0.1896	-0.15	1.05	0.0095

4.8. Fosso drenante piazzale FA49

Al piede del rilevato del piazzale FA49 viene realizzato un fosso in parte rivestito e in parte drenante.

Le acque meteoriche da smaltire sono quelle relative al piazzale stesso e alle sue scarpate oltre alla semipiattaforma ferroviaria. Per il sistema di drenaggio delle acque del piazzale si rimanda agli elaborati specifici.

La larghezza del fondo del fosso è pari a 1,50m, l'altezza minima è pari a 0,75m, la pendenza nulla.

La lunghezza effettivamente drenante del fosso è pari a 41,50m, già decurtata dei tratti rivestiti in corrispondenza degli embrici.

Come larghezza della piattaforma sversante si è utilizzata la larghezza dell'intero piazzale sommata alla semipiattaforma ferroviaria; la larghezza media del rilevato è pari a 4 m.

Il riempimento del fosso risulta pari al 53%.

VERIFICA FOSSO - GEOMETRIE			
L1 - lunghezza del tratto ferroviario	m	62.50	
B1 - larghezza piattaforma sversante	m	33.85	
B2 - Larghezza dello stradello	m	3.00	se assente = 0
L2 - Lunghezza dello stradello	m	25.00	se assente = 0
B3 - Larghezza media del rilevato (=0 per tratto tra muri)	m	4.00	proiez. orizz. media
B4 - Larghezza arginelli / banche intermedie	m	0.00	larghezza cumulata
φ1 - coeff. Afflusso bitumato	-	1	
φ2 - coeff. Afflusso rilevato	-	0.4	
superficie impermeabilizzata L1xB1+L2xB2	m ²	2191	
superficie efficace impermeabile	m ²	2191	
superficie permeabile L1x(B3+B4)		250	
superficie efficace permeabile	m ²	100	
lunghezza fosso	m	41.50	
base minore fosso trapezio	m	1.50	
pendenza sponde (h su b): 1 su		1.50	rapporto vert/orizz
altezza max disponibile del fosso	m	0.75	
larghezza max in testa del fosso	m	3.75	
CARATTERISTICHE IDROLOGICHE E DI PERMEABILITA'			
K - coefficiente di permeabilità del terreno	m/s	2.00E-04	
a Tempo di ritorno100 anni	mm/h	53.81	
n TR100		0.206	
n' TR100		0.388	
VOLUMI INVASATI SULLA RETE DI DRENAGGIO			
velo d'acqua uniformemente ripartito di 3 mm	mm	3	
volume invasato sulla superficie impermeabile =	m ³	6.6	
volume invasato sulla superficie permeabile =	m ³	0.8	
altezza acqua media nella rete	m	0.02	
lunghezza della rete di drenaggio	m	63	
volume invasato sulla rete =	m ³	0.7	
TOTALE INVASI =	m ³	8.0	
VERIFICA DEL FOSSO			
CAPACITA' DI INVASO RICHIESTA	m ³	43.2	
CAPACITA' MASSIMA DI INVASO DEL FOSSO	m ³	81.7	
MASSIMO RIEMPIMENTO CALCOLATO	m	0.47	risultato simulazione
% RIEMPIMENTO		53%	
ESITO VERIFICA		positivo	

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



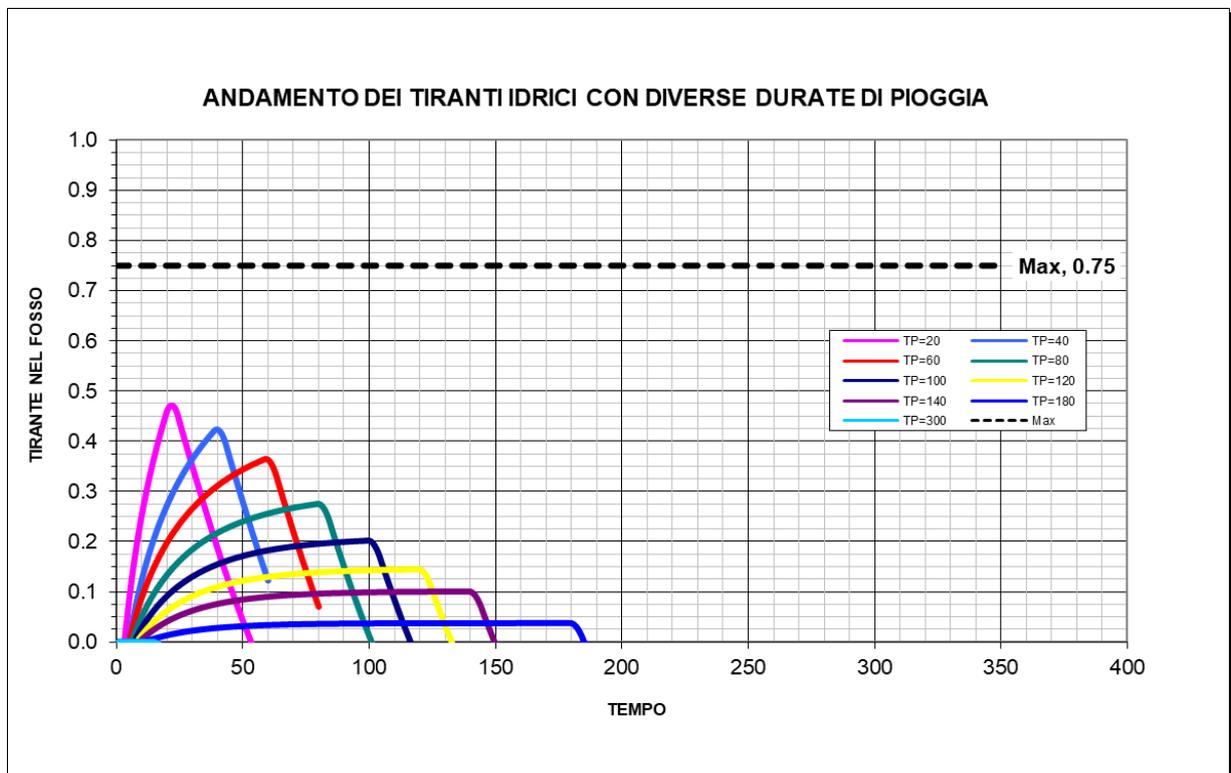
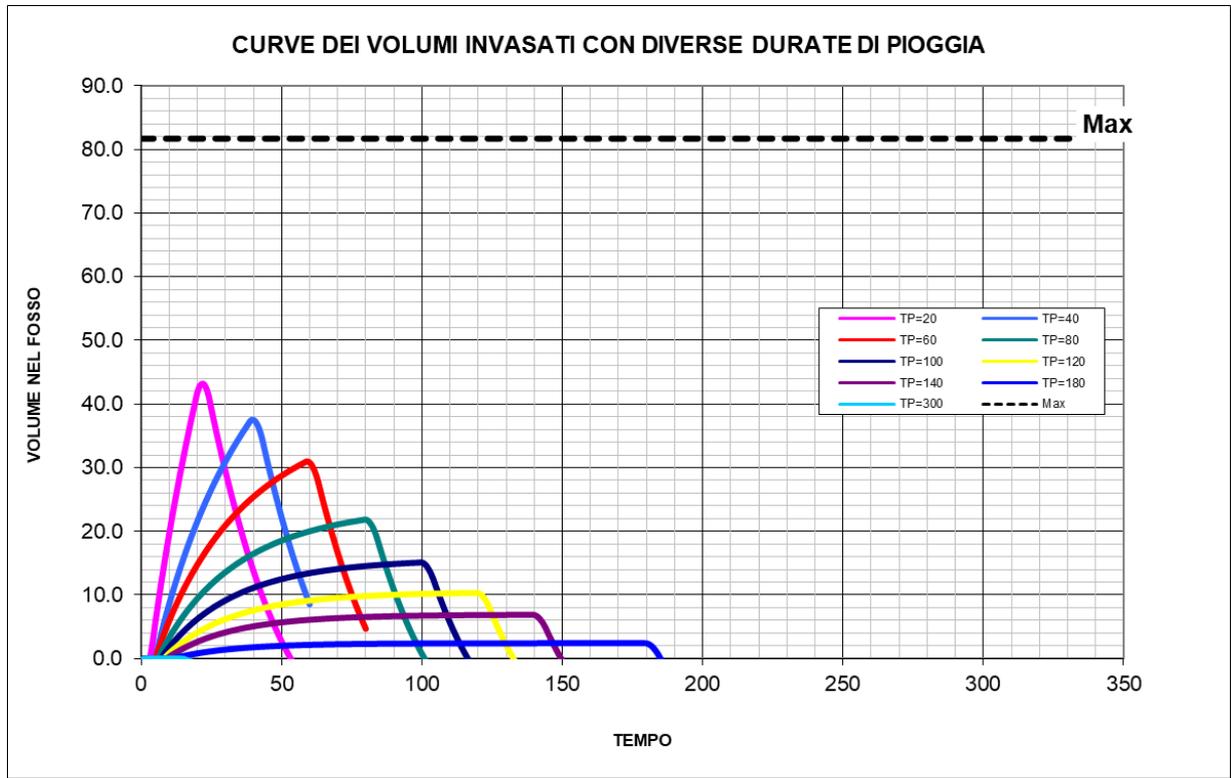
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
E E2 RI RI 61 04 001Rev.
AFoglio
43 di 64

PORTATE AFFERENTI

tempo pioggia	altezza acqua cumulata (h)	portata afferente
<i>minuti</i>	<i>mm</i>	<i>m³/s</i>
10	26.85	0.1025
15	31.42	0.0800
20	35.13	0.0671
30	41.12	0.0523
40	45.98	0.0439
50	50.13	0.0383
60	53.81	0.0342
70	55.55	0.0303
80	57.10	0.0272
90	58.50	0.0248
100	59.78	0.0228
110	60.97	0.0212
120	62.07	0.0197
130	63.10	0.0185
140	64.07	0.0175
150	64.99	0.0165
160	65.86	0.0157
170	66.69	0.0150
180	67.48	0.0143
190	68.23	0.0137
200	68.96	0.0132
210	69.65	0.0127
220	70.32	0.0122
230	70.97	0.0118
240	71.60	0.0114
250	72.20	0.0110
260	72.79	0.0107
270	73.35	0.0104
280	73.91	0.0101
290	74.44	0.0098
300	74.96	0.0095



PORTATE AFFERENTI E DI INFILTRAZIONE

portate per Tpioggia =20 MIN		0.067	m ³ /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 ³ /s	m ³	m ³	m ²	m	m	m ³ /s
1	0.013	0.80	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0125
2	0.027	2.41	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0125
3	0.040	4.83	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0125
4	0.054	8.05	2.5	0.0596	0.04	1.61	0.0144
5	0.067	12.07	5.6	0.1358	0.08	1.75	0.0166
6	0.067	16.10	8.7	0.2087	0.12	1.87	0.0186
7	0.067	20.12	11.6	0.2788	0.16	1.98	0.0204
8	0.067	24.14	14.4	0.3462	0.19	2.08	0.0221
9	0.067	28.17	17.1	0.4113	0.22	2.17	0.0236
10	0.067	32.19	19.7	0.4741	0.25	2.26	0.0250
11	0.067	36.22	22.2	0.5349	0.28	2.34	0.0263
12	0.067	40.24	24.6	0.5938	0.30	2.41	0.0276
13	0.067	44.26	27.0	0.6509	0.33	2.48	0.0287
14	0.067	48.29	29.3	0.7063	0.35	2.55	0.0298
15	0.067	52.31	31.5	0.7601	0.37	2.61	0.0309
16	0.067	56.34	33.7	0.8125	0.39	2.67	0.0319
17	0.067	60.36	35.8	0.8634	0.41	2.73	0.0328
18	0.067	64.38	37.9	0.9129	0.43	2.78	0.0337
19	0.067	68.41	39.9	0.9612	0.44	2.83	0.0346
20	0.067	72.43	41.8	1.0082	0.46	2.88	0.0354
21	0.054	75.65	42.9	1.0346	0.47	2.91	0.0358
22	0.040	78.07	43.2	1.0410	0.47	2.91	0.0359
23	0.027	79.68	42.7	1.0278	0.47	2.90	0.0357
24	0.013	80.48	41.3	0.9956	0.46	2.87	0.0352
25	0.000	80.48	39.2	0.9448	0.44	2.81	0.0343
26	0.000	80.48	37.2	0.8952	0.42	2.76	0.0334
27	0.000	80.48	35.1	0.8470	0.40	2.71	0.0325
28	0.000	80.48	33.2	0.8000	0.39	2.66	0.0316
29	0.000	80.48	31.3	0.7543	0.37	2.60	0.0308
30	0.000	80.48	29.5	0.7098	0.35	2.55	0.0299
31	0.000	80.48	27.7	0.6666	0.33	2.50	0.0290
32	0.000	80.48	25.9	0.6246	0.32	2.45	0.0282
33	0.000	80.48	24.2	0.5838	0.30	2.40	0.0274
34	0.000	80.48	22.6	0.5442	0.28	2.35	0.0265
35	0.000	80.48	21.0	0.5059	0.27	2.30	0.0257
36	0.000	80.48	19.5	0.4687	0.25	2.25	0.0249
37	0.000	80.48	18.0	0.4327	0.23	2.20	0.0241
38	0.000	80.48	16.5	0.3979	0.22	2.15	0.0233
39	0.000	80.48	15.1	0.3642	0.20	2.11	0.0225
40	0.000	80.48	13.8	0.3316	0.19	2.06	0.0217
41	0.000	80.48	12.5	0.3002	0.17	2.01	0.0210
42	0.000	80.48	11.2	0.2699	0.16	1.97	0.0202
43	0.000	80.48	10.0	0.2407	0.14	1.92	0.0195
44	0.000	80.48	8.8	0.2126	0.13	1.88	0.0187
45	0.000	80.48	7.7	0.1855	0.11	1.83	0.0180
46	0.000	80.48	6.6	0.1595	0.10	1.79	0.0173
47	0.000	80.48	5.6	0.1345	0.08	1.75	0.0166
48	0.000	80.48	4.6	0.1105	0.07	1.71	0.0159
49	0.000	80.48	3.6	0.0876	0.06	1.67	0.0152
50	0.000	80.48	2.7	0.0656	0.04	1.63	0.0145
51	0.000	80.48	1.9	0.0446	0.03	1.59	0.0139
52	0.000	80.48	1.0	0.0245	0.02	1.55	0.0133
53	0.000	80.48	0.2	0.0053	0.00	1.51	0.0126
54	0.000	80.48	-0.5	-0.0129	-0.01	1.47	0.0120
55	0.000	80.48	-1.3	-0.0303	-0.02	1.44	0.0114
56	0.000	80.48	-1.9	-0.0468	-0.03	1.40	0.0108
57	0.000	80.48	-2.6	-0.0625	-0.04	1.37	0.0103
58	0.000	80.48	-3.2	-0.0773	-0.05	1.34	0.0097
59	0.000	80.48	-3.8	-0.0914	-0.07	1.30	0.0092
60	0.000	80.48	-4.3	-0.1047	-0.08	1.27	0.0087

5. VERIFICHE CANALETTE E FOSSI RIVESTITI

5.1. Canaletta in sinistra da pk 148+315 a pk 148+475

Canaletta 50x50 posta al piede del rilevato lato nord. Scarica nel tombino di attraversamento n.1 alla pk 148+475 (IN10254).

Risulta verificata con un riempimento del 63%.

Calcolo afflussi diretti				
	L1=	12.675	(m), bacino drenato piattaforma ferroviaria;	
	L2=	10.00	(m), event. contributo oltre la piattaforma;	
	L= L1 + L2 =	22.675	(m)	
	Area bagnata (b=0.5m h=0.316m) =	0.158	m ²	
	W1'=	0.00279	(m)	
	W1''=	0.00132	(m)	
	W2= A/L =	0.007	(m)	
	Risulta quindi W=	0.011	(m)	
	Il coefficiente di deflusso medio è	0.87	.	
	Con i dati riportati si calcola:			
	coefficiente uometrico u =	450.18	(l/s/ha)	
	portata affluente per metro di cunetta =	1.021	(l/s/m).	
	Poiché la lunghezza del tronco di calcolo è pari a	160	m, si calcola 163.3 l/s.	
Verifica sezione manufatto				
	Largh. fondo	0.50	m	
	Altezza totale	0.50	m	
	Pendenza sponde H/V	pareti ver	m/m	
	Percentuale riempimento	63	%	
	Altezza idrica	0.32	m	
	Area bagnata	0.16	mq	
	Raggio Idraulico	0.14	m	
	Pendenza longitudinale	0.0033	m/m	
	Coefficiente di Manning	0.015	s/m ^{1/3}	
	Portata	163.33	l/s	
	Velocità	1.03	m/s	
La sezione idraulica, con un riempimento del		63.13 %, risulta pienamente verificata		

5.2. Canaletta in sinistra da pk 148+475 a pk 148+635

Canaletta 50x50 posta al piede del rilevato lato nord. Scarica nel tombino di attraversamento n.1 alla pk 148+475 (IN10254).

Risulta verificata con un riempimento del 56%.

Calcolo afflussi diretti				
	L1=	12.675	(m), bacino drenato piattaforma ferroviaria;	
	L2=	11.00	(m), event. contributo oltre la piattaforma;	
	L= L1 + L2 =	23.675	(m)	
	Area bagnata (b=0.5m h=0.278m) =	0.139	m ²	
	W1' =	0.00268	(m)	
	W1'' =	0.00139	(m)	
	W2= A/L =	0.006	(m)	
	Risulta quindi W=	0.010	(m)	
	Il coefficiente di deflusso medio è	0.86	.	
	Con i dati riportati si calcola:			
	coefficiente udometrico u =	523.28	(l/s/ha)	
	portata affluente per metro di cunetta =	1.239	(l/s/m).	
	Poiché la lunghezza del tronco di calcolo è pari a	160	m, si calcola 198.2 l/s.	
Verifica sezione manufatto				
	Largh. fondo	0.50	m	
	Altezza totale	0.50	m	
	Pendenza sponde H/V	pareti ver	m/m	
	Percentuale riempimento	56	%	
	Altezza idrica	0.28	m	
	Area bagnata	0.14	m ²	
	Raggio Idraulico	0.13	m	
	Pendenza longitudinale	0.0069	m/m	
	Coefficiente di Manning	0.015	s/m ^{1/3}	
	Portata	198.22	l/s	
	Velocità	1.43	m/s	
La sezione idraulica, con un riempimento del		55.55 %, risulta pienamente verificata		

5.3. Canaletta in sinistra da pk 148+635 a pk 148+710

Canaletta 50x50 posta al piede del rilevato lato nord. Scarica nel tombino di attraversamento n.2 alla pk 148+710 (IN10254).

Risulta verificata con un riempimento del 34%.

Calcolo afflussi diretti				
	L1=	17.625	(m), bacino drenato piattaforma ferroviaria;	
	L2=	6.00	(m), event. contributo oltre la piattaforma;	
	L= L1 + L2 =	23.625	(m)	
	Area bagnata (b=0.5m h=0.169m) =	0.084	m ²	
	W1'=	0.00373	(m)	
	W1''=	0.00076	(m)	
	W2= A/L =	0.004	(m)	
	Risulta quindi W=	0.008	(m)	
	Il coefficiente di deflusso medio è	0.92	.	
	Con i dati riportati si calcola:			
	coefficiente odometrico u =	874.04	(l/s/ha)	
	portata affluente per metro di cunetta =	2.065	(l/s/m).	
	Poiché la lunghezza del tronco di calcolo è pari a	75	m, si calcola 154.9 l/s.	
Verifica sezione manufatto				
	Largh. fondo	0.50	m	
	Altezza totale	0.50	m	
	Pendenza sponde H/V	pareti	ver m/m	
	Percentuale riempimento	34	%	
	Altezza idrica	0.17	m	
	Area bagnata	0.08	m ²	
	Raggio Idraulico	0.10	m	
	Pendenza longitudinale	0.0162	m/m	
	Coefficiente di Manning	0.015	s/m ^{1/3}	
	Portata	154.87	l/s	
	Velocità	1.84	m/s	
La sezione idraulica, con un riempimento del		33.71 %, risulta pienamente verificata		

5.4. Canaletta in sinistra da pk 148+710 a pk 148+785

Canaletta 50x50 posta al piede del rilevato lato nord. Scarica nel tombino di attraversamento n.2 alla pk 148+710 (IN10254).

Risulta verificata con un riempimento del 39%.

Calcolo afflussi diretti				
	L1=	18.625	(m), bacino drenato piattaforma ferroviaria;	
	L2=	6.00	(m), event. contributo oltre la piattaforma;	
	L= L1 + L2 =	24.625	(m)	
	Area bagnata (b=0.5m h=0.196m) =	0.098	m ²	
	W1'=	0.00378	(m)	
	W1''=	0.00073	(m)	
	W2= A/L =	0.004	(m)	
	Risulta quindi W=	0.008	(m)	
	Il coefficiente di deflusso medio è	0.93	.	
	Con i dati riportati si calcola:			
	coefficiente udometrico u =	811.60	(l/s/ha)	
	portata affluente per metro di cunetta =	1.999	(l/s/m).	
	Poiché la lunghezza del tronco di calcolo è pari a	75	m, si calcola 149.9 l/s.	
Verifica sezione manufatto				
	Largh. fondo	0.50	m	
	Altezza totale	0.50	m	
	Pendenza sponde H/V	pareti	ver m/m	
	Percentuale riempimento	39	%	
	Altezza idrica	0.20	m	
	Area bagnata	0.10	m ²	
	Raggio Idraulico	0.11	m	
	Pendenza longitudinale	0.0100	m/m	
	Coefficiente di Manning	0.015	s/m ^{1/3}	
	Portata	149.89	l/s	
	Velocità	1.53	m/s	
La sezione idraulica, con un riempimento del		39.20 %, risulta pienamente verificata		

5.5. Canaletta in sinistra da pk 148+790 a pk 148+812

Canaletta 50x50 posta al piede del rilevato lato nord. Scarica nel tombino di attraversamento n.3 alla pk 148+812 (IN10255).

Risulta verificata con un riempimento del 36%.

Calcolo afflussi diretti				
	L1=	20.625	(m), bacino drenato piattaforma ferroviaria;	
	L2=	5.00	(m), event. contributo oltre la piattaforma;	
	L= L1 + L2 =	25.625	(m)	
	Area bagnata (b=0.5m h=0.179m) =	0.090	m ²	
	W1'=	0.00402	(m)	
	W1''=	0.00059	(m)	
	W2= A/L =	0.003	(m)	
	Risulta quindi W=	0.008	(m)	
	Il coefficiente di deflusso medio è	0.94	.	
	Con i dati riportati si calcola:			
	coefficiente udometrico u =	909.43	(l/s/ha)	
	portata affluente per metro di cunetta =	2.330	(l/s/m).	
	Poiché la lunghezza del tronco di calcolo è pari a	22	m, si calcola	51.3 l/s.
Verifica sezione manufatto				
	Largh. fondo	0.50	m	
	Altezza totale	0.50	m	
	Pendenza sponde H/V	pareti	ver m/m	
	Percentuale riempimento	36	%	
	Altezza idrica	0.18	m	
	Area bagnata	0.09	m ²	
	Raggio Idraulico	0.10	m	
	Pendenza longitudinale	0.0015	m/m	
	Coefficiente di Manning	0.015	s/m ^{1/3}	
	Portata	51.27	l/s	
	Velocità	0.57	m/s	
La sezione idraulica, con un riempimento del		35.83 %, risulta pienamente verificata		



5.6. Canaletta in sinistra da pk 148+812 a pk 148+830

Canaletta 50x50 posta al piede del rilevato lato nord. Scarica nel tombino di attraversamento n.3 alla pk 148+812 (IN10255).

Risulta verificata con un riempimento del 33%.

Calcolo afflussi diretti				
	L1=	21.125	(m), bacino drenato piattaforma ferroviaria;	
	L2=	5.00	(m), event. contributo oltre la piattaforma;	
	L= L1 + L2 =	26.125	(m)	
	Area bagnata (b=0.5m h=0.165m) =	0.083	m ²	
	W1'=	0.00404	(m)	
	W1''=	0.00057	(m)	
	W2= A/L =	0.003	(m)	
	Risulta quindi W=	0.008	(m)	
	Il coefficiente di deflusso medio è	0.94	.	
	Con i dati riportati si calcola:			
	coefficiente udometrico u =	973.43	(l/s/ha)	
	portata affluente per metro di cunetta =	2.543	(l/s/m).	
	Poiché la lunghezza del tronco di calcolo è pari a	18	m, si calcola	45.8 l/s.
Verifica sezione manufatto				
	Largh. fondo	0.50	m	
	Altezza totale	0.50	m	
	Pendenza sponde H/V	pareti	ver m/m	
	Percentuale riempimento	33	%	
	Altezza idrica	0.17	m	
	Area bagnata	0.08	m ²	
	Raggio Idraulico	0.10	m	
	Pendenza longitudinale	0.0015	m/m	
	Coefficiente di Manning	0.015	s/m ^{1/3}	
	Portata	45.78	l/s	
	Velocità	0.55	m/s	
La sezione idraulica, con un riempimento del		33.03 %, risulta pienamente verificata		

5.7. Canaletta in sinistra da pk 148+863 a pk 149+820

Canaletta 30x30 posta a lato della piattaforma. Ogni 160 m scarica attraverso un pluviale nella sottostante canaletta del binario dispari dell'interconnessione Verona Merci. Per la verifica di quest'ultima si rimanda alla relazione idraulica del rilevato dell'interconnessione RI85.

La pendenza della canaletta è quella della livelletta ferroviaria. Si riportano le verifiche di due tratti da 160 m, uno con pendenza pari a 0,577% e uno con pendenza 0,367% (il vertice si colloca alla pk 149+501,098).

Il primo tratto risulta verificato con un riempimento del 60%.

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=0.3m h=0.18m) =	0.054	m ²	
W1'=	0.005	(m)	
W1''=	0	(m)	
W2= A/L =	0.008	(m)	
Risulta quindi W=	0.013	(m)	
Il coefficiente di deflusso medio è	1.00	.	
Con i dati riportati si calcola:			
coefficiente udometrico u =	490.58	(l/s/ha)	
portata affluente per metro di cunetta =	0.321	(l/s/m).	
Poiché la lunghezza del tronco di calcolo è pari a	160	m, si calcola	51.4 l/s.
Verifica sezione manufatto			
Largh. fondo	0.30	m	
Altezza totale	0.30	m	
Pendenza sponde H/V	pareti ver	m/m	
Percentuale riempimento	60	%	
Altezza idrica	0.18	m	
Area bagnata	0.05	m ²	
Raggio Idraulico	0.08	m	
Pendenza longitudinale	0.0058	m/m	
Coefficiente di Manning	0.015	s/m ^{1/3}	
Portata	51.41	l/s	
Velocità	0.95	m/s	
La sezione idraulica, con un riempimento del		59.89 %, risulta pienamente verificata	

Il secondo tratto risulta verificato con un riempimento del 66%.

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=0.3m h=0.197m) =	0.059	m ²		
	W1'=	0.005	(m)		
	W1''=	0	(m)		
	W2= A/L =	0.009	(m)		
	Risulta quindi W=	0.014	(m)		
	Il coefficiente di deflusso medio è	1.00	.		
	Con i dati riportati si calcola:				
	coefficiente odometrico u =	439.72	(l/s/ha)		
	portata affluente per metro di cunetta =	0.288	(l/s/m).		
	Poiché la lunghezza del tronco di calcolo è pari a	160	m, si calcola	46.1	l/s.
Verifica sezione manufatto					
	Largh. fondo	0.30	m		
	Altezza totale	0.30	m		
	Pendenza sponde H/V		pareti ver m/m		
	Percentuale riempimento	66	%		
	Altezza idrica	0.20	m		
	Area bagnata	0.06	m ²		
	Raggio Idraulico	0.09	m		
	Pendenza longitudinale	0.0037	m/m		
	Coefficiente di Manning	0.015	s/m ^{1/3}		
	Portata	46.08	l/s		
	Velocità	0.78	m/s		
La sezione idraulica, con un riempimento del		65.54 %, risulta pienamente verificata			

5.8. Canaletta in sinistra da pk 149+820 a pk 149+970

Canaletta 30x30 posta a lato della piattaforma. La pendenza della canaletta è quella della livelletta ferroviaria. Risulta 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=0.3m h=0.191m) =	0.057	m ²	
	W1' =	0.005	(m)	
	W1'' =	0	(m)	
	W2= A/L =	0.009	(m)	
	Risulta quindi W=	0.014	(m)	
	Il coefficiente di deflusso medio è	1.00	.	
	Con i dati riportati si calcola:			
	coefficiente udometrico u =	452.34	(l/s/ha)	
	portata affluente per metro di cunetta =	0.296	(l/s/m).	
	Poiché la lunghezza del tronco di calcolo è pari a	150	m, si calcola	44.4 l/s.
Verifica sezione manufatto				
	Largh. fondo	0.30	m	
	Altezza totale	0.30	m	
	Pendenza sponde H/V	pareti	ver m/m	
	Percentuale riempimento	64	%	
	Altezza idrica	0.19	m	
	Area bagnata	0.06	m ²	
	Raggio Idraulico	0.08	m	
	Pendenza longitudinale	0.0037	m/m	
	Coefficiente di Manning	0.015	s/m ^{1/3}	
	Portata	44.44	l/s	
	Velocità	0.77	m/s	
La sezione idraulica, con un riempimento del		63.72 %, risulta pienamente verificata		

5.9. Canaletta in sinistra da pk 149+970 a pk 150+215

Canaletta 50x50 posta a lato della piattaforma. La pendenza della canaletta è quella della livelletta ferroviaria. Convoglia anche le acque provenienti dalla canaletta precedente quindi per la verifica si considera tutto il tratto compreso tra la pk 149+820 e la pk 150+215. Risultata verificata con un riempimento del 35%.

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=0.5m h=0.172m) =	0.086	m ²	
W1'=	0.005	(m)	
W1''=	0	(m)	
W2= A/L =	0.013	(m)	
Risulta quindi W=	0.018	(m)	
Il coefficiente di deflusso medio è	1.00	.	
Con i dati riportati si calcola:			
coefficiente odometrico u =	292.74	(l/s/ha)	
portata affluente per metro di cunetta =	0.192	(l/s/m).	
Poiché la lunghezza del tronco di calcolo è pari a	395	m, si calcola	75.7 l/s.
Verifica sezione manufatto			
Largh. fondo	0.50	m	
Altezza totale	0.50	m	
Pendenza sponde H/V	pareti	ver m/m	
Percentuale riempimento	34	%	
Altezza idrica	0.17	m	
Area bagnata	0.09	m ²	
Raggio Idraulico	0.10	m	
Pendenza longitudinale	0.0037	m/m	
Coefficiente di Manning	0.015	s/m ^{1/3}	
Portata	75.74	l/s	
Velocità	0.88	m/s	
La sezione idraulica, con un riempimento del	34.39 %, risulta pienamente verificata		

5.10. Fosso rivestito in sinistra da pk 150+215 a pk 150+395

Fosso rivestito a sezione trapezia, con base minore pari a 50 cm, altezza 50 cm e pendenza sponde 1/1, posto al piede del rilevato lato nord.

Risulta verificato con un riempimento del 24%.

Calcolo afflussi diretti			
L1=	6.55	(m), bacino drenato piattaforma ferroviaria;	
L2=	1.50	(m), event. contributo oltre la piattaforma;	
L= L1 + L2 =	8.05	(m)	
Area bagnata (b=0.5m h=0.121856131021394m) =	0.076	m ²	
W1'=	0.00407	(m)	
W1''=	0.00056	(m)	
W2= A/L =	0.008	(m)	
Risulta quindi W=	0.012	(m)	
Il coefficiente di deflusso medio è	0.94	.	
Con i dati riportati si calcola:			
coefficiente udometrico u =	471.54	(l/s/ha)	
portata affluente per metro di cunetta =	0.380	(l/s/m).	
Poiché la lunghezza del tronco di calcolo è pari a	180	m, si calcola	68.3 l/s.
portata proveniente dalla canaletta precedente	75.7	(l/s)	
portata totale	144.1	(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	24	%	
Altezza idrica	0.12	m	
Area bagnata	0.08	m ²	
Raggio Idraulico	0.09	m	
Pendenza longitudinale	0.0203	m/m	
Coefficiente di Manning	0.015	s/m ^{1/3}	
Portata	144.07	l/s	
Velocità	1.90	m/s	
La sezione idraulica, con un riempimento del	24.37 %, risulta pienamente verificata		

5.11. Canaletta in destra da pk 148+860 a pk 149+060

Canaletta 30x30 posta a lato della piattaforma. La pendenza della canaletta è quella della livelletta ferroviaria. Risulta verificata con un riempimento del 65%.

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=0.3m h=0.196m) =	0.059	m ²	
	W1' =	0.005	(m)	
	W1'' =	0	(m)	
	W2= A/L =	0.009	(m)	
	Risulta quindi W=	0.014	(m)	
	Il coefficiente di deflusso medio è	1.00	.	
	Con i dati riportati si calcola:			
	coefficiente odometrico u =	440.31	(l/s/ha)	
	portata affluente per metro di cunetta =	0.288	(l/s/m).	
	Poiché la lunghezza del tronco di calcolo è pari a	200	m, si calcola	57.7 l/s.
Verifica sezione manufatto				
	Largh. fondo	0.30	m	
	Altezza totale	0.30	m	
	Pendenza sponde H/V	pareti	ver m/m	
	Percentuale riempimento	65	%	
	Altezza idrica	0.20	m	
	Area bagnata	0.06	m ²	
	Raggio Idraulico	0.09	m	
	Pendenza longitudinale	0.0058	m/m	
	Coefficiente di Manning	0.015	s/m ^{1/3}	
	Portata	57.68	l/s	
	Velocità	0.98	m/s	
La sezione idraulica, con un riempimento del		65.45 %, risulta pienamente verificata		

5.12. Canaletta in destra da pk 149+060 a pk 150+280

Canaletta 50x50 posta a lato della piattaforma. La pendenza della canaletta è quella della livelletta ferroviaria. Convoglia anche le acque provenienti dalla canaletta precedente quindi per la verifica si considera tutto il tratto compreso tra la pk 148+860 e la pk 150+280.
Risulta verificata con un riempimento del 57%.

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=0.5m h=0.283m) =	0.141	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	1.00	.	
Con i dati riportati si calcola:			
coefficiente odometrico u =	159.85	(l/s/ha)	
portata affluente per metro di cunetta =	0.105	(l/s/m).	
Poiché la lunghezza del tronco di calcolo è pari a	1420	m,	si calcola 148.7 l/s.
Verifica sezione manufatto			
Largh. fondo	0.50	m	
Altezza totale	0.50	m	
Pendenza sponde H/V	pareti	ver m/m	
Percentuale riempimento	57	%	
Altezza idrica	0.28	m	
Area bagnata	0.14	m ²	
Raggio Idraulico	0.13	m	
Pendenza longitudinale	0.0037	m/m	
Coefficiente di Manning	0.015	s/m ^{1/3}	
Portata	148.68	l/s	
Velocità	1.05	m/s	
La sezione idraulica, con un riempimento del	56.59 %, risulta pienamente verificata		

5.13. Fosso rivestito in destra da pk 150+280 a pk 150+425

Fosso rivestito a sezione trapezia, con base minore pari a 50 cm, altezza 50 cm e pendenza sponde 1/1, posto al piede del rilevato lato sud.

Risulta verificato con un riempimento del 60%.

Calcolo afflussi diretti			
L1=	6.55	(m), bacino drenato piattaforma ferroviaria;	
L2=	6.00	(m), event. contributo oltre la piattaforma;	
L= L1 + L2 =	12.55	(m)	
Area bagnata (b=0.5m h=0.299115071471523m) =	0.239	m ²	
W1' =	0.00261	(m)	
W1'' =	0.00143	(m)	
W2= A/L =	0.012	(m)	
Risulta quindi W=	0.016	(m)	
Il coefficiente di deflusso medio è	0.86	.	
Con i dati riportati si calcola:			
coefficiente odometrico u =	240.07	(l/s/ha)	
portata affluente per metro di cunetta =	0.301	(l/s/m).	
Poiché la lunghezza del tronco di calcolo è pari a	145	m, si calcola	43.7 l/s.
portata proveniente dalla canaletta precedente	148.7	(l/s)	
portata totale	192.4	(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	60	%	
Altezza idrica	0.30	m	
Area bagnata	0.24	m ²	
Raggio Idraulico	0.18	m	
Pendenza longitudinale	0.0015	m/m	
Coefficiente di Manning	0.015	s/m ^{1/3}	
Portata	192.37	l/s	
Velocità	0.80	m/s	
La sezione idraulica, con un riempimento del	59.82 %, risulta pienamente verificata		

5.14. Fosso rivestito in destra da pk 150+655 a pk 150+670

Fosso rivestito a sezione trapezia, con base minore pari a 50 cm, altezza 50 cm e pendenza sponde 1/1, posto al piede del rilevato lato sud.

Risulta verificato con un riempimento del 5%.

Calcolo afflussi diretti			
L1=	6.55	(m), bacino drenato piattaforma ferroviaria;	
L2=	4.00	(m), event. contributo oltre la piattaforma;	
L= L1 + L2 =	10.55	(m)	
Area bagnata (b=0.5m h=0.0271322098136057m) =	0.014	m ²	
W1'=	0.0031	(m)	
W1''=	0.00114	(m)	
W2= A/L =	0.001	(m)	
Risulta quindi W=	0.006	(m)	
Il coefficiente di deflusso medio è	0.89	.	
Con i dati riportati si calcola:			
coefficiente udometrico u =	1395.87	(l/s/ha)	
portata affluente per metro di cunetta =	1.473	(l/s/m).	
Poiché la lunghezza del tronco di calcolo è pari a	15	m, si calcola	22.1 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	5	%	
Altezza idrica	0.03	m	
Area bagnata	0.01	m ²	
Raggio Idraulico	0.02	m	
Pendenza longitudinale	0.0742	m/m	
Coefficiente di Manning	0.015	s/m ^{1/3}	
Portata	22.09	l/s	
Velocità	1.54	m/s	
La sezione idraulica, con un riempimento del	5.43 %, risulta pienamente verificata		

5.15. Fosso rivestito piazzale FA49

Fosso rivestito a sezione trapezia, con base minore pari a 50 cm, altezza 50 cm e pendenza sponde 1/1, posto al piede del rilevato lato sud da pk 150+593 a pk 150+628.

Risulta verificato con un riempimento del 47%.

Calcolo afflussi diretti				
	L1=	34	(m), bacino drenato piattaforma ferroviaria;	
	L2=	4.00	(m), event. contributo oltre la piattaforma;	
	L= L1 + L2 =	38	(m)	
	Area bagnata (b=0.5m h=0.234099637640866m) =	0.172	m ²	
	W1' =	0.00447	(m)	
	W1'' =	0.00032	(m)	
	W2= A/L =	0.003	(m)	
	Risulta quindi W=	0.008	(m)	
	Il coefficiente di deflusso medio è	0.97	.	
	Con i dati riportati si calcola:			
	coefficiente udometrico u =	1004.82	(l/s/ha)	
	portata affluente per metro di cunetta =	3.818	(l/s/m).	
	Poiché la lunghezza del tronco di calcolo è pari a	35	m, si calcola 133.6 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	47	%	
	Altezza idrica	0.23	m	
	Area bagnata	0.17	m ²	
	Raggio Idraulico	0.15	m	
	Pendenza longitudinale	0.0017	m/m	
	Coefficiente di Manning	0.015	s/m ^{1/3}	
	Portata	133.64	l/s	
	Velocità	0.78	m/s	
La sezione idraulica, con un riempimento del		46.82 %, risulta pienamente verificata		

6. VERIFICHE TOMBINI DI ATTRAVERSAMENTO

6.1. Tombino DN1500 alla pk 148+475 (IN10254)

Il tombino alla progressiva km 148+475 convoglia le acque provenienti dalle canalette 50x50 (par.5.1 e 5.2) situate al piede del rilevato lato nord (binario dispari) della linea AV nel tratto compreso tra la progressiva km 148+315 e la progressiva km 148+635. La portata di progetto si ricava dai tabulati delle verifiche relative alle canalette e risulta pari a 361 l/s.

La pendenza è pari al 5,5%. Risulta un riempimento del 10%.

		collettore diam		1.500	m	
						Manning n = 0.015
						i = 0.055
alfa	h	Area idr.	Rg idr	V	Q	
	m	m ²	m	m/s	m ³ /s	
1.00	0.0918	0.045	0.059	2.38	0.106	
1.10	0.1106	0.059	0.071	2.69	0.158	
1.20	0.1310	0.075	0.084	2.99	0.226	
1.30	0.1529	0.095	0.097	3.30	0.312	
1.40	0.1764	0.117	0.111	3.61	0.421	
1.50	0.2012	0.141	0.126	3.92	0.554	
1.60	0.2275	0.169	0.141	4.23	0.714	
1.70	0.2550	0.199	0.156	4.54	0.904	
1.80	0.2838	0.232	0.172	4.84	1.124	
1.90	0.3137	0.268	0.188	5.14	1.377	
2.00	0.3448	0.307	0.205	5.43	1.665	

Verifica deflussi in condotta circolare	
Dati:	
Portata	361 l/s
Pendenza longitudinale	5.5 %
diametro	1500 mm
n Manning	0.015 s/m ^(1/3)
risultati:	
h idrica =	0.15 m
R raggio idraulico =	0.10 m
V velocità =	3.30 m/s
% riempimento =	10 %

6.2. Tombino DN1500 alla pk 148+710 (IN10254)

Il tombino alla progressiva km 148+710 convoglia le acque provenienti dalle canalette 50x50 (par. 5.3 e 5.4) situate al piede del rilevato lato nord (binario dispari) della linea AV nel tratto compreso tra la progressiva km 148+635 e la progressiva km 148+785. La portata di progetto si ricava dai tabulati delle verifiche relative alle canalette e risulta pari a 305 l/s.

La pendenza è pari al 5,1%. Risulta un riempimento del 10%.

		collettore diam		1.500	m	
				Manning n =		0.015
				i =		0.051
alfa	h	Area idr.	Rg idr	V	Q	
	m	mq	m	m/s	mc/s	
1.00	0.0918	0.045	0.059	2.29	0.102	
1.10	0.1106	0.059	0.071	2.59	0.152	
1.20	0.1310	0.075	0.084	2.88	0.217	
1.30	0.1529	0.095	0.097	3.18	0.301	
1.40	0.1764	0.117	0.111	3.48	0.406	
1.50	0.2012	0.141	0.126	3.78	0.534	
1.60	0.2275	0.169	0.141	4.07	0.688	
1.70	0.2550	0.199	0.156	4.37	0.870	
1.80	0.2838	0.232	0.172	4.66	1.082	
1.90	0.3137	0.268	0.188	4.94	1.326	
2.00	0.3448	0.307	0.205	5.23	1.603	

Verifica deflussi in condotta circolare	
Dati:	
Portata	305 l/s
Pendenza longitudinale	5.1 %
diametro	1500 mm
n Manning	0.015 s/m ^(1/3)
risultati:	
h idrica =	0.15 m
R raggio idraulico =	0.10 m
V velocità =	3.18 m/s
% riempimento =	10 %

6.3. Tombino DN1500 alla pk 148+812 (IN10255)

Il tombino alla progressiva km 148+812 convoglia le acque provenienti dalle canalette 50x50 (par.5.5 e 5.6) situate al piede del rilevato lato nord (binario dispari) della linea AV nel tratto compreso tra la progressiva km 148+790 e la progressiva km 148+830. La portata di progetto si ricava dai tabulati delle verifiche relative alle canalette e risulta pari a 97 l/s.

La pendenza è pari al 4%. Risulta un riempimento del 6%.

		collettore diam		1.500	m	
				Manning n =		0.015
				i =		0.04
alfa	h	Area idr.	Rg idr	V	Q	
	m	mq	m	m/s	mc/s	
1.00	0.0918	0.045	0.059	2.03	0.091	
1.10	0.1106	0.059	0.071	2.29	0.134	
1.20	0.1310	0.075	0.084	2.55	0.192	
1.30	0.1529	0.095	0.097	2.82	0.266	
1.40	0.1764	0.117	0.111	3.08	0.359	
1.50	0.2012	0.141	0.126	3.34	0.473	
1.60	0.2275	0.169	0.141	3.61	0.609	
1.70	0.2550	0.199	0.156	3.87	0.771	
1.80	0.2838	0.232	0.172	4.13	0.959	
1.90	0.3137	0.268	0.188	4.38	1.175	
2.00	0.3448	0.307	0.205	4.63	1.420	

Verifica deflussi in condotta circolare	
Dati:	
Portata	97 l/s
Pendenza longitudinale	4 %
diametro	1500 mm
n Manning	0.015 s/m ^(1/3)
risultati:	
h idrica =	0.09 m
R raggio idraulico =	0.06 m
V velocità =	2.03 m/s
% riempimento =	6 %