

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

FA51 - FABBRICATO SSE SONA - PK 143+974

RELAZIONE IDRAULICA

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE LAVORI
Consorzio Cepav due	
Data: _____	Data: _____

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA/DISCIPLINA	PROGR	REV
I N O R	1 1	E	E 2	R I	F A 5 1 0 4	0 0 1	A

PROGETTAZIONE								IL PROGETTISTA
Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	
A	Emissione	ZIFFERERO <i>Zifferero</i>	31/08/23	AIELLO <i>Aiello</i>	31/08/23	LAFFRANCHI	31/08/23	
B								
C								

CIG. 751447334A File: INOR11EE2RIFA5104001A_10.docx



Progetto cofinanziato dalla Unione Europea

CUP: F81H9100000008

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due 

ALTA SORVEGLIANZA


ITALFERR
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

Doc. N.

Progetto
INOR

Lotto
11

Codifica Documento
E E2 RI FA 51 04 001

Rev.
A

Foglio
2 di 59

INDICE

1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	3
2. DOCUMENTI REFERENZIATI.....	3
3. PARAMETRI DI RIFERIMENTO.....	4
3.1. IDROLOGIA.....	4
3.2. CALCOLO DELLA PORTATA DI MASSIMA PIOGGIA.....	6
3.3. COEFFICIENTI DI DEFLUSSO.....	7
3.4. COEFFICIENTE DI PERMEABILITÀ.....	7
4. SISTEMA DI DRENAGGIO DELLE ACQUE METEORICHE.....	9
4.1. DESCRIZIONE DEL SISTEMA.....	9
4.2. ANALISI IDRAULICA DELLA RETE DI TUBAZIONI.....	9
4.3. METODOLOGIA DI VERIFICA DEI FOSSI DI INFILTRAZIONE.....	11
4.4. METODOLOGIA DI VERIFICA DEI POZZI PERDENTI.....	12
5. DIMENSIONAMENTO E VERIFICA DEL SISTEMA.....	15
5.1. TUBAZIONI.....	15
5.2. FOSSI DI INFILTRAZIONE.....	19
5.3. POZZO PERDENTE A SERVIZIO DELLA STRADA DI ACCESSO.....	36
6. APPENDICE 1 – TABULATI DI VERIFICA DEI SINGOLI TRATTI DI TUBAZIONE.....	38

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INOR

Lotto
11

Codifica Documento
E E2 RI FA 51 04 001

Rev.
A

Foglio
3 di 59

1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

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

- D. Lgs. 3 aprile 2006, n.152, “*Norme in materia ambientale*”
- D. Lgs. 16 gennaio 2008, n. 4, “*Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale*”
- Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto DGRV 6 ottobre 2009 n. 2948, “*Nuove indicazioni per la formazione degli strumenti urbanistici*” e in particolare l’Allegato A, “*Valutazione di compatibilità idraulica per la redazione di nuovi strumenti urbanistici. Modalità operative e indicazioni tecniche*”.
- RFI “*Manuale di progettazione delle opere civili - Parte II Sezione 3 - Corpo stradale*”

2. DOCUMENTI REFERENZIATI

Nella presente relazione, si è fatto riferimento ai seguenti documenti del progetto definitivo:

Rif. [1] IN0500DE2RGID00010012 - RELAZIONE IDROLOGICA

Rif. [2] IN0500DE2RGID00020053 - REL IDROLOG-IDRAULICA PER SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE

E del progetto esecutivo:

Rif. [3] IN0R12EE2PAFA5105004 – PLANIMETRIA RETE ACQUE METEORICHE

Rif. [4] IN0R12EE2BZFA5105019 – SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE PARTICOLARI COSTRUTTIVI

Rif. [5] IN0R11EE2RIRI5804001 – RILEVATO RI58 – RELAZIONE IDRAULICA

Rif. [6] IN0R11EE2P8RI5800001 – RILEVATO RI58 – PLANIMETRIA DI PROGETTO E PLANIMETRIA IDRAULICA – TAVOLA 1

Rif. [7] IN0R11EE2RBRI5800001 – RILEVATO RI58 – RELAZIONE GEOTECNICA

3. PARAMETRI DI RIFERIMENTO

3.1. Idrologia

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

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

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

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.

Il 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.

Per la strada di accesso si è utilizzato invece un tempo di ritorno $T_R = 50$ anni.

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

La cella di riferimento per il tratto interessato dal piazzale FA51 è la FP85, che fornisce i seguenti valori per i parametri di pioggia: relativi a un tempo di ritorno:

- Per $T_r = 100$ anni: $a = 55,74 \text{ mm/h}^n$; $n = 0,202$

- Per $T_r = 50$ anni: $a = 50,19 \text{ mm/h}^n$; $n = 0,205$

Dovendo tuttavia trattare nella presente relazione anche di aree scolanti di dimensioni limitate, 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:

$\beta t=5$	$\beta t=10$	$\beta t=20$	$\beta t=30$	$\beta t=40$	$\beta t=50$
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)	β	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:

da 143+342 a 145+431	a (mm/ore ⁿ)	n	n'
Tr100	55,74	0,202	0,475
Tr50	50,19	0,205	0,475

3.2. Calcolo della portata di massima pioggia

La massima portata meteorica defluente è valutata col metodo razionale, il quale fornisce la seguente espressione:

$$Q_{max} = \frac{\varphi \cdot S \cdot h \cdot 10^6}{3600 \cdot T_c}$$

con: S = superficie del sottobacino [km²];

h = altezza di pioggia [m];

T_c = tempo di corrivazione/concentrazione [ore];

φ = coefficiente medio di deflusso.

Tale metodo si basa sulle seguenti ipotesi:

- gocce di pioggia cadute contemporaneamente in luoghi diversi del bacino arrivano alla sezione di chiusura in tempi diversi;
- il contributo di ogni singolo punto del bacino alla portata di piena è direttamente proporzionale all'intensità di pioggia caduta in quel punto per il tempo necessario al raggiungimento della sezione di chiusura da parte del contributo stesso;
- tale tempo è caratteristico di ogni singolo punto e rimane costante per tutta la durata del fenomeno pluviometrico.

Ne consegue che le portate massime si ottengono per tempi di pioggia non inferiori al tempo di corrivazione/concentrazione determinati alla sezione di chiusura in esame.

Per una fognatura urbana il tempo di concentrazione T_c si determina in riferimento al percorso idraulico più lungo della rete stessa fino alla sezione di chiusura (Paoletti et al. – Sistemi di fognatura, 2004). In particolare, una volta individuata la rete e i sottobacini afferenti, il T_c si determina mediante:

$$T_c = t_a + t_r$$

dove: t_a = tempo di accesso alla rete relativo al sottobacino drenato dal condotto fognario posto all'estremità di monte del percorso idraulico più lungo. Normalmente assunto pari a 5 minuti;

t_r = tempo di rete, dato dalla somma dei tempi di percorrenza di ogni singola canalizzazione seguendo il percorso più lungo della rete fognaria, secondo la relazione $t_r = \sum_i \frac{L_i}{V_i}$, dove L_i è la lunghezza dei singoli tratti e V_i la velocità della corrente all'interno di essi.

Trattandosi di una rete di dimensioni limitate si assume che il tempo di corrivazione sia pari al tempo di accesso alla rete, trascurando il tempo di percorrenza della rete stessa.

3.3. Coefficienti di deflusso

La riduzione dell'afflusso (φ) alla 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 $\varphi = 0,9$ per tutto il piazzale, essendo interamente pavimentato, $\varphi = 0,2$ per le aree esterne sistemate con terreno vegetale, come indicato nella normativa regionale DGR n. 2948 Allegato A. Per le scarpate del rilevato si utilizza cautelativamente un coefficiente $\varphi = 0,6$ come suggerito dalla normativa per le aree semipermeabili.

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

3.4. Coefficiente di permeabilità

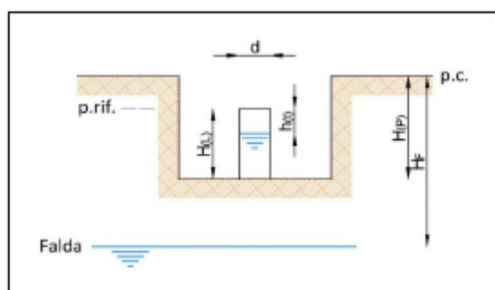
Il coefficiente di permeabilità di riferimento è stato ricavato dalla prova Lefranc (v. elaborato INOR11EE2ROGE0000001) effettuata sul tratto di rilevato RI58 alla progressiva km 144+180, che ha fornito un valore pari a:

$$K = 2,21 \times 10^{-4} \text{ m/s}$$

Cautelativamente nelle verifiche è stato assunto un valore pari a:

$$K = 1,50 \times 10^{-4} \text{ m/s}$$

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_F):	-
Diam. tubazione (mm):	196 mm	Liv. idrico iniziale (H_0):	0.48 m

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



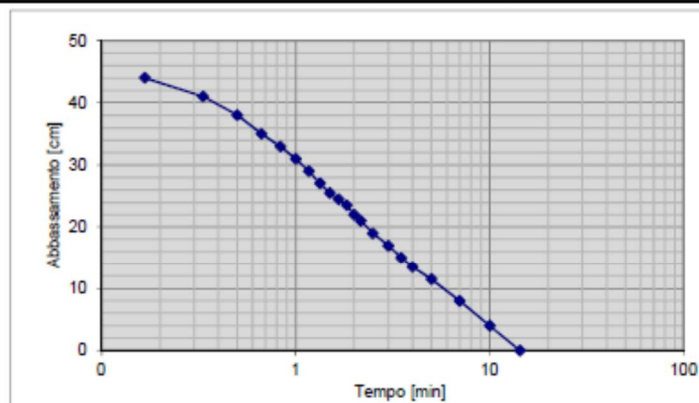
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
E E2 RI FA 51 04 001Rev.
AFoglio
8 di 59

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	0.040	0.440	7.24	4.87E-04	4.87E-02
0.33	20	10.0	0.030	0.410	5.43	3.95E-04	3.95E-02
0.50	30	10.0	0.030	0.380	5.43	4.25E-04	4.25E-02
0.67	40	10.0	0.030	0.350	5.43	4.60E-04	4.60E-02
0.83	50	10.0	0.020	0.330	3.62	3.29E-04	3.29E-02
1.00	60	10.0	0.020	0.310	3.62	3.50E-04	3.50E-02
1.17	70	10.0	0.020	0.290	3.62	3.73E-04	3.73E-02
1.33	80	10.0	0.020	0.270	3.62	4.00E-04	4.00E-02
1.50	90	10.0	0.015	0.255	2.72	3.20E-04	3.20E-02
1.67	100	10.0	0.010	0.245	1.81	2.24E-04	2.24E-02
1.83	110	10.0	0.010	0.235	1.81	2.33E-04	2.33E-02
2.00	120	10.0	0.015	0.220	2.72	3.69E-04	3.69E-02
2.17	130	10.0	0.010	0.210	1.81	2.60E-04	2.60E-02
2.50	150	20.0	0.020	0.190	1.81	2.80E-04	2.80E-02
3.00	180	30.0	0.020	0.170	1.21	2.08E-04	2.08E-02
3.50	210	30.0	0.020	0.150	1.21	2.34E-04	2.34E-02
4.00	240	30.0	0.015	0.135	0.91	1.97E-04	1.97E-02
5.00	300	60.0	0.020	0.115	0.60	1.50E-04	1.50E-02
7.00	420	120.0	0.035	0.080	0.53	1.69E-04	1.69E-02
10.00	600	180.0	0.040	0.040	0.40	2.16E-04	2.16E-02
14.33	860	260.0	0.040	0.000	0.28	-	-

CONDUCIBILITA' IDRAULICA



k 2.21E-04 m/s

k 2.21E-02 cm/s

Note:

Prova interrotta a 14:20 min causa esaurimento carico idrico. Conducibilità idraulica calcolata fra 0:30÷10:00 min
 Conducibilità idraulica calcolata mediante la formulazione proposta dalle raccomandazioni A.G.I.

4. SISTEMA DI DRENAGGIO DELLE ACQUE METEORICHE

4.1. Descrizione del sistema

Il sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche del piazzale è costituito da caditoie e tubazioni. Le portate captate dalle griglie vengono allontanate attraverso tubazioni in PVC e recapitate nei fossi drenanti realizzati al piede del rilevato.

I pozzetti caditoia ubicati all'interno del piazzale sono realizzati in c.a. con griglia in PRFV. Lungo le condotte principali, in corrispondenza della confluenza delle tubazioni provenienti dalle caditoie, vengono realizzati dei pozzetti di ispezione in c.a. di dimensioni 80x80 cm con chiusino in PRFV. (vedi Rif. [4])

Le tubazioni in PVC SN8 SDR34 verranno posate in un bauletto di calcestruzzo (Rck25) armato con rete elettrosaldata Ø 8 mm maglia 15 x 15 cm.

La pavimentazione del piazzale è realizzata in modo da garantire una pendenza minima dell'1% verso i punti di raccolta in cui vengono posizionate le caditoie.

Al piede del rilevato del piazzale viene realizzato un fosso in terra (suddiviso in 4 tratti con fondo a quota costante) che riceve le acque del piazzale e le disperde negli strati superficiali del sottosuolo per infiltrazione. Poiché i volumi invasati vengono smaltiti mediante infiltrazione non vi sono vincoli di scarico da rispettare né verifiche di compatibilità idraulica o di capacità dei recettori da espletare; inoltre la verifica dei fossi drenanti viene effettuata utilizzando un modello che simula l'effettiva infiltrazione nel terreno, pertanto il principio dell'invarianza idraulica risulta sempre rispettato.

L'intero piazzale viene suddiviso in 7 sottobacini per ciascuno dei quali viene progettata una rete indipendente con il relativo scarico.

Per il primo tratto della strada di accesso al piazzale, che si configura in trincea, viene realizzata una rete di raccolta analoga a quella del piazzale, costituita quindi da un sistema di caditoie e tubazioni, che recapita le acque captate sulla piattaforma stradale e sulla scarpata di scavo in un pozzo perdente dedicato.

4.2. Analisi idraulica della rete di tubazioni

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

La rete è costituita da caditoie per la captazione delle acque meteoriche e tubazioni per il deflusso e l'allontanamento.

Per ogni caditoia viene individuata e calcolata l'area afferente, da cui si ricavano la portata affluente alla caditoia stessa e la portata defluente lungo il tratto di tubazione a valle. Le caditoie sono state posizionate rispettando le pendenze longitudinali e trasversali del piazzale ed in modo che la superficie afferente a ciascuna di esse risulti dell'ordine di 150-200 m². Trattandosi di un piazzale tecnologico si ritiene infatti che la circolazione dei veicoli avvenga con velocità molto limitate, per le quali il fenomeno dell'*aquaplaning* risulta trascurabile e non rappresenta un pericolo per i mezzi che transitano.

Il bacino afferente a ciascun collettore viene calcolato per ogni singolo tratto e la portata del collettore si ottiene dalla somma della portata che arriva dalla rete a monte e di quella relativa al bacino afferente al tratto stesso.

Il tempo di ritorno utilizzato per il dimensionamento e la verifica della rete è pari a 100 anni, come indicato nel manuale di progettazione RFI per il drenaggio della piattaforma ferroviaria, considerando il piazzale come un'estensione appunto del corpo ferroviario. Per la strada di accesso si utilizza invece un tempo di ritorno pari a 50 anni.

Assunto un tempo di corrivazione pari a 5 minuti, la massima intensità di pioggia (estrapolata sulla durata di un'ora) viene così ad essere pari a 205 mm/h, da cui si ricava un coefficiente udometrico di 514 l/s/ha.

Tr =	100	anni	tempo di ritorno		
a =	55.74	mm	coefficienti c.p.p. max		
n' =	0.475	-	per piogge di durata inferiore all'ora		
tc =	5	minuti	tempo di corrivazione		
	0.08	ore			
h =	17.12	mm	altezza di pioggia		
i =	205.46	mm/ora	intensità di pioggia		
	0.21	m/ora			
φ =	0.9	-	coefficiente afflusso		
ε =	1	-	coefficiente laminazione		
u =	0.514	m ³ /s/ha	coefficiente udometrico		

Per la strada di accesso, con tempo di ritorno 50 anni, si ottengono invece una massima intensità di pioggia pari a 185 mm/h ed un coefficiente udometrico di 463 l/s/ha.

Tr =	50	anni	tempo di ritorno		
a =	50.19	mm	coefficienti c.p.p. max		
n' =	0.475	-	per piogge di durata inferiore all'ora		
tc =	5	minuti	tempo di corrivazione		
	0.08	ore			
h =	15.42	mm	altezza di pioggia		
i =	185.01	mm/ora	intensità di pioggia		
	0.19	m/ora			
φ =	0.9	-	coefficiente afflusso		
ε =	1	-	coefficiente laminazione		
u =	0.463	m ³ /s/ha	coefficiente udometrico		

Tramite il coefficiente udometrico si ricavano le portate di ciascun tratto di rete, moltiplicando per la superficie afferente al tratto oggetto di verifica.

Per la verifica dei collettori 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] (0,0125 per le condotte in materiale plastico)

R=raggio idraulico [m]

J=pendenza longitudinale [m/m]

Le tubazioni vengono verificate con riempimento massimo pari al 70%.

Assegnata la pendenza di progetto al singolo collettore, si calcola la portata defluente al variare dell'altezza idrica fino a trovare il valore di h corrispondente alla portata di progetto; il rapporto tra tale valore di h e il diametro del tubo ci fornisce il grado di riempimento. Se il grado di riempimento supera il 70% si passa ad un diametro successivo e si ripete la verifica.

4.3. Metodologia di verifica dei fossi di infiltrazione

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

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

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

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

$$\Delta T = 5'$$

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

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

dove:

- k è la permeabilità misurata in m/s
- B 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 come indicato nel paragrafo dedicato.
- Non sono necessarie iterazioni di calcolo.
- Permeabilità K come indicato nel paragrafo dedicato.

Nel seguito della relazione 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.

I grafici di involuppo 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.

4.4. Metodologia di verifica dei pozzi perdenti

La verifica del pozzo perdente viene eseguita confrontando le portate in arrivo al sistema con la capacità di infiltrazione del terreno e con il volume immagazzinato dal sistema stesso. A beneficio della sicurezza si trascura l'eventuale contributo che potrebbe apportare il dreno in ghiaia che circonda il pozzo.

Il confronto si esprime con la seguente equazione:

$$(Q_p - Q_f) \cdot \Delta t = \Delta W$$

dove:

- Q_p è la portata affluente (m^3/s);
- Q_f è la portata infiltrata (m^3/s);
- Δt è l'intervallo di tempo (s);
- ΔW è la variazione del volume infiltrato nell'intervallo Δt (m^3).

La portata affluente viene calcolata per diverse durate di pioggia, con riferimento ai parametri della curva di possibilità climatica con tempo di ritorno $Tr=50$ anni.

Si ottengono i seguenti valori di altezza di pioggia (h), e portata (Q):

durata (min)	h (mm)	Q (l/s)
10	21.43	18.29
20	29.78	12.71
30	36.11	10.28
60	50.19	7.14
90	54.54	5.17
120	57.85	4.12
150	60.56	3.45
180	62.87	2.98
240	66.69	2.37
300	69.81	1.99
360	72.47	1.72

La portata è stata ricavata con la formula:

$$Q_p = \varphi \cdot S \cdot ip$$

in cui S è la superficie afferente totale e ip rappresenta l'intensità di pioggia ($=h/durata$).

La portata infiltrata è data dalla relazione di Darcy:

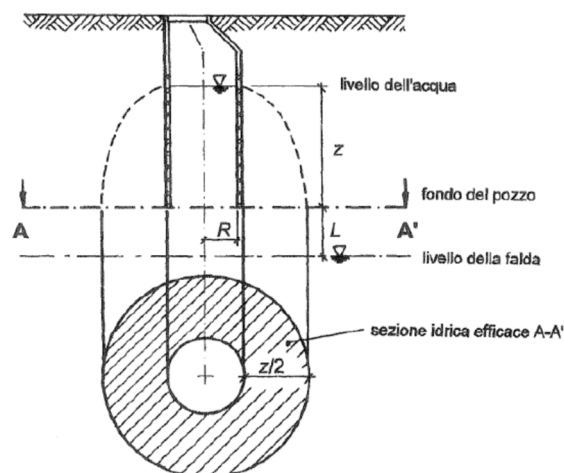
$$Q_f = K \cdot J \cdot A$$

dove K è il coefficiente di permeabilità del terreno circostante il pozzo (1×10^{-4} m/s), J è la cadente piezometrica (m/m) e A la superficie netta d'infiltrazione considerata.

Per i pozzi disperdenti la portata Q_f può essere calcolata con la seguente formula:

$$Q_f = K \cdot \left(\frac{L + z}{L + z/2} \right) \cdot A$$

Dove il termine tra parentesi rappresenta la cadente piezometrica J (Sieker, 1984), in cui L è la distanza tra il fondo del pozzo e la falda sottostante e z è l'altezza dello strato drenante del pozzo.



L'effettiva area drenante del pozzo (A) è assunta come un anello di larghezza $z/2$ attorno alla base del pozzo; non si considera la base drenante del pozzo per tenere conto della sua possibile occlusione.

$$A = \left[\left(D + \frac{z}{2} + \frac{z}{2} \right)^2 - D^2 \right] \cdot \frac{\pi}{4}$$

Con riferimento alla relazione geotecnica del rilevato RI58 (Rif. [7]) il livello massimo della falda è stato rilevato a quota 106.96 m s.l.m., ovvero 3.62 m al di sotto della quota di fondo del pozzo perdente (110.58 m s.l.m.).

Per ogni durata di pioggia è stata effettuata una simulazione con il calcolo discretizzato del volume accumulato nel pozzo, con passi di calcolo di 1 minuto. Si riporta qui di seguito uno stralcio esemplificativo.

minuto	portata in ingresso alla trincea drenante Qin (mc/min)	coefficiente di permeabilità del terreno K (m/min)	distanza del fondo trincea dalla falda sottostante D_falda (m)	gradiente idraulico per il fondo trincea (=1) J_fondo	gradiente idraulico per l'area laterale di trincea J_lat	diametro del pozzo D (m)	altezza complessiva del pozzo H (m)	numero di pozzi N (-)	porosità n	area del fondo trincea Af (mq)	area laterale della trincea Al (mq)	z (m)	portata drenata dalla trincea Qout (mc/min)	volume invasato DW (mc)	altezza d'acqua nella trincea Dh (m)	altezza d'acqua massima nella trincea Dh_max (m)
1	0.25	9.00E-03	3.60	1.00	0.50	2.00	2.50	1.00	1.00	3.14	0.00		0.02827	0.22	0.07	1.64572
2	0.25	9.00E-03	3.60	1.00	0.50	2.00	2.50	1.00	1.00	3.14	0.44	0.070	0.03026	0.44	0.12	
3	0.25	9.00E-03	3.60	1.00	0.51	2.00	2.50	1.00	1.00	3.14	0.76	0.122	0.03177	0.65	0.17	
4	0.25	9.00E-03	3.60	1.00	0.51	2.00	2.50	1.00	1.00	3.14	1.05	0.167	0.03309	0.86	0.21	
5	0.25	9.00E-03	3.60	1.00	0.51	2.00	2.50	1.00	1.00	3.14	1.30	0.206	0.03427	1.08	0.24	
6	0.25	9.00E-03	3.60	1.00	0.52	2.00	2.50	1.00	1.00	3.14	1.52	0.243	0.03536	1.29	0.28	
7	0.25	9.00E-03	3.60	1.00	0.52	2.00	2.50	1.00	1.00	3.14	1.74	0.276	0.03637	1.50	0.31	
8	0.25	9.00E-03	3.60	1.00	0.52	2.00	2.50	1.00	1.00	3.14	1.93	0.307	0.03732	1.71	0.34	
9	0.25	9.00E-03	3.60	1.00	0.52	2.00	2.50	1.00	1.00	3.14	2.12	0.337	0.03822	1.92	0.36	
10	0.25	9.00E-03	3.60	1.00	0.52	2.00	2.50	1.00	1.00	3.14	2.29	0.365	0.03908	2.13	0.39	
11	0.25	9.00E-03	3.60	1.00	0.53	2.00	2.50	1.00	1.00	3.14	2.46	0.391	0.03990	2.33	0.42	
12	0.25	9.00E-03	3.60	1.00	0.53	2.00	2.50	1.00	1.00	3.14	2.62	0.417	0.04070	2.54	0.44	
13	0.25	9.00E-03	3.60	1.00	0.53	2.00	2.50	1.00	1.00	3.14	2.77	0.441	0.04146	2.74	0.46	
14	0.25	9.00E-03	3.60	1.00	0.53	2.00	2.50	1.00	1.00	3.14	2.92	0.464	0.04219	2.95	0.49	
15	0.25	9.00E-03	3.60	1.00	0.53	2.00	2.50	1.00	1.00	3.14	3.06	0.487	0.04291	3.15	0.51	
16	0.25	9.00E-03	3.60	1.00	0.53	2.00	2.50	1.00	1.00	3.14	3.20	0.509	0.04360	3.36	0.53	
17	0.25	9.00E-03	3.60	1.00	0.53	2.00	2.50	1.00	1.00	3.14	3.33	0.530	0.04428	3.56	0.55	
18	0.25	9.00E-03	3.60	1.00	0.54	2.00	2.50	1.00	1.00	3.14	3.46	0.550	0.04493	3.76	0.57	
19	0.25	9.00E-03	3.60	1.00	0.54	2.00	2.50	1.00	1.00	3.14	3.58	0.570	0.04557	3.96	0.59	
20	0.25	9.00E-03	3.60	1.00	0.54	2.00	2.50	1.00	1.00	3.14	3.70	0.589	0.04620	4.16	0.61	

5. DIMENSIONAMENTO E VERIFICA DEL SISTEMA

5.1. Tubazioni

L'intero piazzale è stato suddiviso in 7 sottobacini, per ciascuno dei quali viene realizzata una rete dedicata che recapita le acque raccolte dalle caditoie e convogliate attraverso le tubazioni nei fossi di infiltrazione posti al piede del rilevato.

Le verifiche dei singoli tratti di tubazione sono riportate in Appendice 1.

Qui di seguito si riportano le tabelle riepilogative per ciascuna rete, con l'indicazione delle aree considerate per il calcolo, delle portate di progetto, i dati relativi ai singoli tratti ed il grado di riempimento ottenuto nelle verifiche.

Rete n.1

caditoia	superficie afferente (m ²)		tratto tubazione	sup tot (m ²)	Q (l/s)	p (m/m)	DE (mm)	L (m)	R (%)
CE1	SE1	128.03	TE1	128.03	6.58	0.002	200	58.75	46
CE2	SE2	127.48	TE2	255.51	13.14	0.005	200	14.63	53
			TE3	255.51	13.14	0.005	200	8.73	53
C1	S1	107.53	T1	363.04	18.66	0.005	250	9.50	46
C2	S2	108.14	T2	471.18	24.22	0.005	250	9.50	53
C3	S3	108.14	T3	579.32	29.78	0.005	250	4.83	62
C4	S4	108.14	T4	108.14	5.56	0.005	200	10.05	32
C5	S5	108.14	T5	216.28	11.12	0.005	200	10.05	48
C6	S6	108.14	T6	324.42	16.68	0.005	200	4.72	62
C7	S7	108.14	T7	1011.88	52.02	0.005	315	7.15	60

Rete n.2

caditoia	superficie afferente (m ²)		tratto tubazione	sup tot (m ²)	Q (l/s)	p (m/m)	DE (mm)	L (m)	R (%)
C8	S8	118.98	T8	118.98	6.12	0.005	200	3.50	34
C9	S9	157.21	T9	276.19	14.20	0.005	250	3.50	39
C10	S10	118.98	T10	395.17	20.31	0.005	250	1.00	48
			T11	395.17	20.31	0.005	250	6.05	48
C11	S11	125.99	T12	125.99	6.48	0.005	200	1.00	34
			T13	521.16	26.79	0.005	250	9.54	58
C12	S12	174.43	T14	174.43	8.97	0.005	200	1.00	41
C13	S13	141.20	T15	141.20	7.26	0.005	200	4.85	37
			T16	836.79	43.02	0.005	315	2.01	53
			T17	836.79	43.02	0.005	315	11.28	53
C14	S14	142.85	T18	142.85	7.34	0.005	200	1.86	37
			T19	979.64	50.36	0.005	315	18.86	58
C15	S15	162.34	T20	162.34	8.35	0.005	200	0.70	41
			T21	1141.98	58.71	0.005	400	8.20	44
C16	S16	159.25	T22	159.25	8.19	0.005	200	0.70	39
			T23	1301.23	66.89	0.005	400	8.78	46
C17	S17	215.67	T24	215.67	11.09	0.005	200	1.60	48
			T25	1516.90	77.98	0.005	400	13.07	51

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
E E2 RI FA 51 04 001Rev.
AFoglio
16 di 59**Rete n.3**

caditoia	superficie afferente (m ²)		tratto tubazione	sup tot (m ²)	Q (l/s)	p (m/m)	DE (mm)	L (m)	R (%)
PP1	SF/6	65.30	T26	65.30	3.36	0.02	200	9.92	18
C18	S18	162.15	T27	227.45	11.69	0.005	200	7.50	51
C19	S19	168.56	T28	396.01	20.36	0.005	250	3.50	48
PP2	SF/6	65.30	T29	65.30	3.36	0.02	200	9.89	18
PP3	SF/6	65.30	T30	65.30	3.36	0.02	200	9.92	18
C20	S20	133.07	T31	198.37	10.20	0.005	200	7.50	46
C21	S21	168.56	T32	366.93	18.86	0.005	250	3.50	46
C22	S22	168.56	T33	600.79	30.88	0.005	315	12.95	44

Rete n.4

caditoia	superficie afferente (m ²)		tratto tubazione	sup tot (m ²)	Q (l/s)	p (m/m)	DE (mm)	L (m)	R (%)
C23	S23	105.10	T34	105.10	5.40	0.005	200	6.26	32
C24	S24	178.74	T35	178.74	9.19	0.005	200	1.00	44
			T36	283.84	14.59	0.005	250	8.51	39
C25	S25	180.34	T37	180.34	9.27	0.005	200	1.00	44
			T38	464.18	23.86	0.005	250	6.10	53
C26	S26	170.82	T39	170.82	8.78	0.005	200	0.75	41
			T40	635.00	32.64	0.005	315	7.86	44
PP4	SF/6	65.30	T41	65.30	3.36	0.02	200	4.01	18
			T42	65.30	3.36	0.005	200	7.05	26
C27	S27	169.30	T43	169.30	8.70	0.005	200	1.50	41
			T44	234.60	12.06	0.005	200	4.75	51
PP5	SF/6	65.30	T45	65.30	3.36	0.02	200	4.01	18
			T46	299.90	15.42	0.005	250	4.00	41
C28	S28	168.71	T47	168.71	8.67	0.005	200	4.00	41
C29	S29	168.37	T48	337.08	17.33	0.005	250	1.50	44
			T49	636.98	32.75	0.005	315	7.80	44
PP6	SF/6	65.30	T50	65.30	3.36	0.02	200	4.01	18
			T51	702.28	36.10	0.005	315	3.74	46
			T52	1337.28	68.75	0.005	400	2.86	48
C30	S30	141.80	T53	141.80	7.29	0.005	200	2.14	37
			T54	1479.08	76.04	0.005	400	5.40	51
C31	S31	173.16	T55	173.16	8.90	0.005	200	2.14	41
			T56	1652.24	84.94	0.005	400	7.00	53
C32	S32	170.24	T57	170.24	8.75	0.005	200	2.14	41
			T58	1822.48	93.69	0.005	400	8.74	58
C33	S33	161.36	T59	161.36	8.30	0.005	200	2.14	41
			T60	1983.84	101.98	0.005	400	13.06	62

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
E E2 RI FA 51 04 001Rev.
AFoglio
17 di 59**Rete n.5**

caditoia	superficie afferente (m ²)		tratto tubazione	sup tot (m ²)	Q (l/s)	p (m/m)	DE (mm)	L (m)	R (%)
C34	S34	135.84	T61	135.84	6.98	0.005	200	5.79	37
C35	S35	187.21	T62	187.21	9.62	0.005	200	5.79	44
C36	S36	160.25	T63	483.30	24.85	0.005	250	9.81	55

Rete n.6

caditoia	superficie afferente (m ²)		tratto tubazione	sup tot (m ²)	Q (l/s)	p (m/m)	DE (mm)	L (m)	R (%)
C37	S37	169.80	T64	169.80	8.73	0.005	200	5.79	41
C38	S38	148.69	T65	318.49	16.37	0.005	250	7.50	41
C39	S39	175.68	T66	494.17	25.40	0.005	250	1.00	55
			T67	494.17	25.40	0.005	250	8.10	55
C40	S40	164.15	T68	164.15	8.44	0.005	200	0.85	41
C41	S41	143.16	T69	143.16	7.36	0.005	200	1.50	37
			T70	143.16	7.36	0.005	200	6.50	37
C42	S42	105.70	T71	105.70	5.43	0.005	200	1.50	32
			T72	248.86	12.79	0.005	200	6.50	53
C43	S43	105.70	T73	105.70	5.43	0.005	200	1.50	32
			T74	354.56	18.23	0.005	250	7.38	46
C44	S44	188.01	T75	188.01	9.67	0.005	200	1.55	44
			T76	542.57	27.89	0.005	250	3.57	60
			T77	1200.89	61.73	0.005	400	8.59	44

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
E E2 RI FA 51 04 001Rev.
AFoglio
18 di 59**Rete n.7**

caditoia	superficie afferente (m ²)		tratto tubazione	sup tot (m ²)	Q (l/s)	p (m/m)	DE (mm)	L (m)	R (%)
C48	S48	201.09	T82	201.09	10.34	0.005	200	1.04	32
C49	S49	201.09	T83	201.09	10.34	0.005	200	4.04	51
			T84	402.18	20.67	0.005	250	8.40	48
C50	S50	165.57	T85	165.57	8.51	0.005	200	4.75	48
C51	S51	165.57	T86	165.57	8.51	0.005	200	7.75	46
			T87	733.32	37.70	0.005	315	11.75	46
C52	S52	105.15	T78	105.15	5.41	0.005	200	5.79	48
C53	S53	133.77	T79	238.92	12.28	0.005	200	5.79	41
C54	S54	160.72	T80	399.64	20.54	0.005	250	1.00	41
			T81	399.64	20.54	0.005	250	12.07	48
C55	S55	160.03	T88	160.03	8.23	0.005	200	4.99	41
C56	S56	142.00	T89	142.00	7.30	0.005	200	7.50	37
C57	S57	105.49	T90	407.52	20.95	0.005	250	1.00	48
			T91	807.16	41.49	0.005	315	16.10	51
C58	S58	127.31	T92	127.31	6.54	0.005	200	0.85	34
			T93	934.47	48.04	0.005	315	3.40	58
C59	S59	137.07	T94	137.07	7.05	0.005	200	1.44	37
			T95	1071.54	55.08	0.005	315	4.90	62
C45	S45	105.70	T96	105.70	5.43	0.005	200	1.35	32
			T97	1177.24	60.52	0.005	400	6.20	44
C46	S46	105.70	T98	105.70	5.43	0.005	200	1.35	32
			T99	1282.94	65.95	0.005	400	6.20	46
C47	S47	143.16	T100	143.16	7.36	0.005	200	1.35	37
			T101	1426.10	73.31	0.005	400	5.85	48
			T102	2159.42	111.01	0.01	400	10.67	51

Rete strada di accesso

caditoia	superficie afferente (m ²)		tratto tubazione	sup tot (m ²)	Q (l/s)	p (m/m)	DE (mm)	L (m)	R (%)
CS1	STR1	97.37	TS1	95.76	4.43	0.005	200	9.48	28
CS2	STR2	287.53	TS2	287.53	13.31	0.005	200	13.06	53
			TS3	383.29	17.74	0.005	250	8.53	44
CS3	STR3	185.81	TS4	185.81	8.60	0.005	200	2.53	41
			TS5	569.10	26.34	0.005	250	9.53	58

5.2. Fossi di infiltrazione

Lo smaltimento delle acque meteoriche del piazzale e della strada di accesso avviene attraverso l'infiltrazione nei primi strati del sottosuolo tramite la realizzazione di un fosso drenante a sezione trapezia con fondo orizzontale e pendenza delle sponde 3/2.

Il fosso in progetto (v. elaborato Rif. [3]) viene realizzato al piede della scarpata del rilevato ferroviario RI58 (Rif. [6]).

La verifica del fosso è stata già effettuata nella relazione idraulica del rilevato RI58 (Rif. [5]), tenendo conto del contributo del piazzale. Viene comunque rivista con i criteri presentati in questa relazione.

Si individuano 4 tratti di fosso con quota di fondo costante (pari a 113.58, 112.90, 112.40 e 111.90 m s.l.m.): nel primo tratto scarica la rete n.1; nel secondo tratto le reti n.2, 3, 4 e 5; nel terzo tratto la rete n.6 e nel quarto tratto la rete n.7.

La larghezza al fondo è pari a 150cm per tutti i tratti e l'altezza è di 75cm per i primi 3 fossi e di 100cm per il quarto.

FOSSO n.	Lunghezza (m)	Larghezza (m)	Altezza (m)	Quota fondo (m s.l.m.)	Recapiti piazzale	Riempimento (%)
1	63.80	1.50	0.75	113.58	R1	7
2	72.90	1.50	0.75	112.90	R2-R3-R4-R5	70
3	76.00	1.50	0.75	112.40	R6	9
4	26.70	1.50	1.00	111.90	R7	64

Di seguito si riportano le tabelle e i grafici di verifica di ciascun tratto.

FOSSO n.1

VERIFICA FOSSO - GEOMETRIE			
f 1 - coeff. Afflusso bitumato	-	0.9	
f 2 - coeff. Afflusso rilevato	-	0.6	
f 3 - coeff. Afflusso vegetale	-	0.2	
superficie permeabile rilevato	m ²	191	altezza media ril 3.0m
superficie vegetale esterna al piazzale	m ²	0	
superficie efficace permeabile	m ²	115	
superficie piazzale	m ²	1012	area sottesa recapito R1
superficie efficace impermeabile	m ²	911	
lunghezza fosso drenante	m	57.42	90% della lunghezza reale
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 PERMEABILITÀ			
K - coefficiente di permeabilità del terreno	m/s	1.50E-04	
a Tempo di ritorno 100 anni	mm/h	55.74	
n TR100		0.202	
n' TR100		0.475	

VOLUMI INVASATI SULLA RETE DI DRENAGGIO

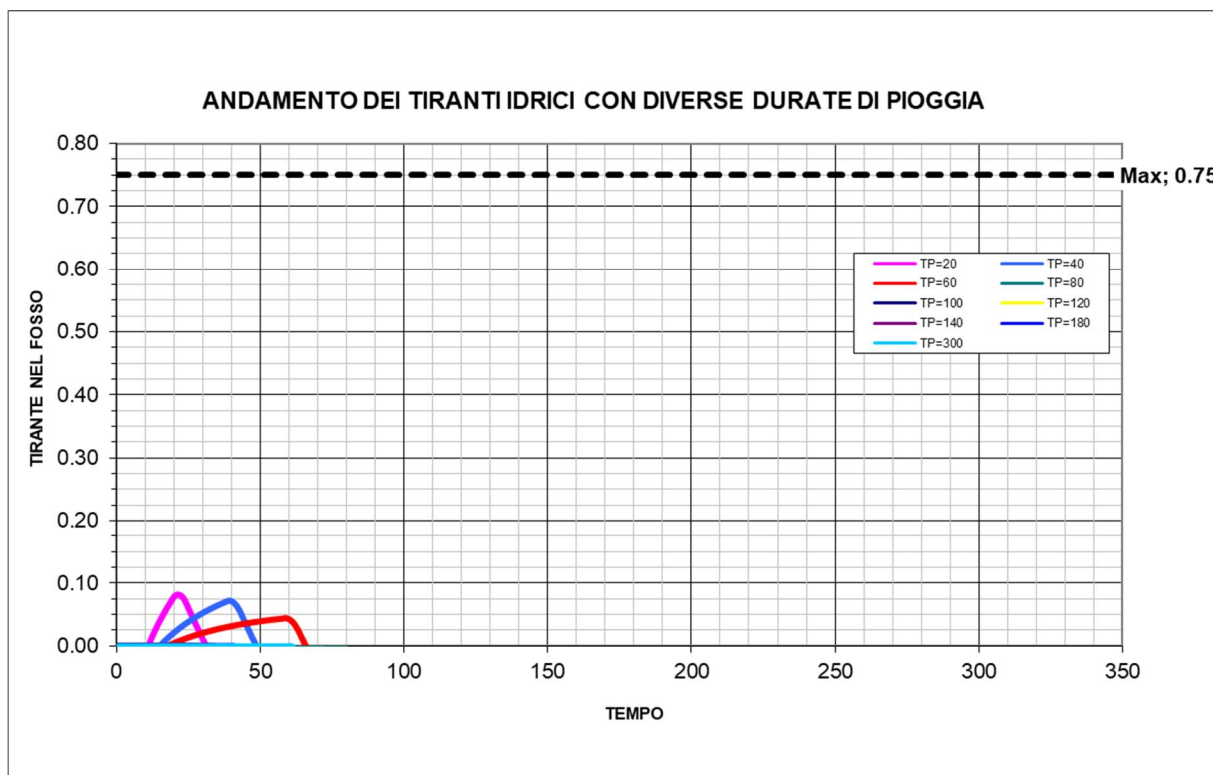
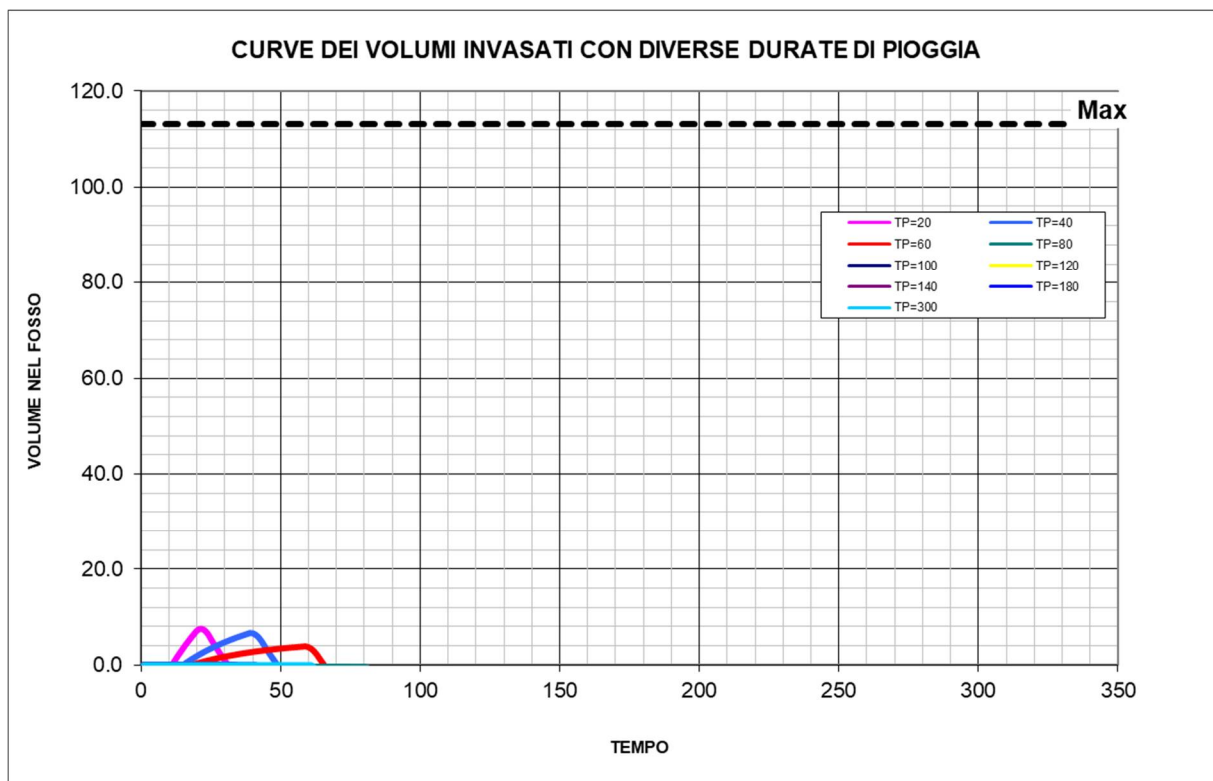
velo d'acqua uniformemente ripartito di 3 mm	mm	3	
volume invasato sulla superficie impermeabile =	m ³	2.7	
volume invasato sulla superficie permeabile =	m ³	0.6	
altezza acqua media nella rete	m	0.02	
lunghezza della rete di drenaggio	m	1200	
volume invasato sulla rete =	m ³	12.5	
TOTALE INVASI =	m³	15.8	

VERIFICA DEL FOSSO

CAPACITÀ DI INVASO RICHIESTA	m ³	7.6	
CAPACITÀ MASSIMA DI INVASO DEL FOSSO	m ³	113.0	
MASSIMO RIEMPIMENTO CALCOLATO	m	0.08	risultato simulazione
% RIEMPIMENTO		7%	
ESITO VERIFICA		positivo	

PORTATE AFFERENTI

tempo pioggia	altezza acqua cumulata (h)	portata afferente	tempo pioggia	altezza acqua cumulata (h)	portata afferente
<i>minuti</i>	<i>mm</i>	<i>m³/s</i>	<i>minuti</i>	<i>mm</i>	<i>m³/s</i>
10	23.80	0.0407	160	67.95	0.0073
15	28.85	0.0329	170	68.79	0.0069
20	33.08	0.0283	180	69.59	0.0066
30	40.10	0.0228	190	70.35	0.0063
40	45.98	0.0196	200	71.09	0.0061
50	51.12	0.0175	210	71.79	0.0058
60	55.74	0.0159	220	72.47	0.0056
70	57.50	0.0140	230	73.12	0.0054
80	59.08	0.0126	240	73.75	0.0053
90	60.50	0.0115	250	74.36	0.0051
100	61.80	0.0106	260	74.96	0.0049
110	63.00	0.0098	270	75.53	0.0048
120	64.12	0.0091	280	76.09	0.0046
130	65.16	0.0086	290	76.63	0.0045
140	66.15	0.0081	300	77.15	0.0044
150	67.07	0.0076			



Dai grafici si può vedere che il tempo di vuotamento risulta al massimo di 65 minuti, ovvero poco più di 1 ora.

PORTATE AFFERENTI E DI INFILTRAZIONE

portate per Tpioggia =20 MIN		0.028	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	0.006	0.34	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0129
2	0.011	1.02	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0129
3	0.017	2.04	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0129
4	0.023	3.39	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0129
5	0.028	5.09	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0129
6	0.028	6.78	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0129
7	0.028	8.48	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0129
8	0.028	10.18	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0129
9	0.028	11.87	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0129
10	0.028	13.57	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0129
11	0.028	15.26	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0129
12	0.028	16.96	0.9	0.0160	0.01	1.53	0.0135
13	0.028	18.66	1.8	0.0315	0.02	1.56	0.0140
14	0.028	20.35	2.7	0.0464	0.03	1.59	0.0145
15	0.028	22.05	3.5	0.0608	0.04	1.62	0.0149
16	0.028	23.75	4.3	0.0748	0.05	1.64	0.0154
17	0.028	25.44	5.1	0.0882	0.06	1.67	0.0158
18	0.028	27.14	5.8	0.1013	0.06	1.69	0.0162
19	0.028	28.83	6.5	0.1139	0.07	1.71	0.0166
20	0.028	30.53	7.2	0.1261	0.08	1.73	0.0169
21	0.023	31.89	7.6	0.1320	0.08	1.74	0.0171
22	0.017	32.90	7.6	0.1318	0.08	1.74	0.0171
23	0.011	33.58	7.2	0.1258	0.08	1.73	0.0169
24	0.006	33.92	6.5	0.1140	0.07	1.71	0.0166
25	0.000	33.92	5.5	0.0966	0.06	1.68	0.0161
26	0.000	33.92	4.6	0.0799	0.05	1.65	0.0155
27	0.000	33.92	3.7	0.0636	0.04	1.62	0.0150
28	0.000	33.92	2.8	0.0479	0.03	1.59	0.0145
29	0.000	33.92	1.9	0.0328	0.02	1.56	0.0140
30	0.000	33.92	1.0	0.0181	0.01	1.54	0.0135
31	0.000	33.92	0.2	0.0040	0.00	1.51	0.0131
32	0.000	33.92	-0.6	-0.0097	-0.01	1.48	0.0126
33	0.000	33.92	-1.3	-0.0228	-0.02	1.45	0.0121
34	0.000	33.92	-2.0	-0.0355	-0.02	1.43	0.0117
35	0.000	33.92	-2.7	-0.0477	-0.03	1.40	0.0112
36	0.000	33.92	-3.4	-0.0594	-0.04	1.38	0.0108
37	0.000	33.92	-4.1	-0.0707	-0.05	1.35	0.0104
38	0.000	33.92	-4.7	-0.0815	-0.06	1.33	0.0099
39	0.000	33.92	-5.3	-0.0919	-0.07	1.30	0.0095
40	0.000	33.92	-5.8	-0.1019	-0.07	1.28	0.0091

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
E E2 RI FA 51 04 001Rev.
AFoglio
23 di 59**FOSSO n.2****VERIFICA FOSSO - GEOMETRIE**

f 1 - coeff. Afflusso bitumato	-	0.9	
f 2 - coeff. Afflusso rilevato	-	0.6	
f 3 - coeff. Afflusso vegetale	-	0.2	
superficie permeabile rilevato	m ²	255	altezza media ril 3.5m
superficie vegetale esterna al piazzale	m ²	0	
superficie efficace permeabile	m ²	153	
superficie piazzale	m ²	4584	area sottesa recapiti R2-R3-R4-R5
superficie efficace impermeabile	m ²	4125	
lunghezza fosso drenante	m	65.61	90% della lunghezza reale
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 PERMEABILITÀ

K - coefficiente di permeabilità del terreno	m/s	1.50E-04	
a Tempo di ritorno 100 anni	mm/h	55.74	
n TR100		0.202	
n' TR100		0.475	

VOLUMI INVASATI SULLA RETE DI DRENAGGIO

velo d'acqua uniformemente ripartito di 3 mm	mm	3	
volume invasato sulla superficie impermeabile =	m ³	12.4	
volume invasato sulla superficie permeabile =	m ³	0.8	
altezza acqua media nella rete	m	0.02	
lunghezza della rete di drenaggio	m	1200	
volume invasato sulla rete =	m ³	12.5	
TOTALE INVASI =	m³	25.6	

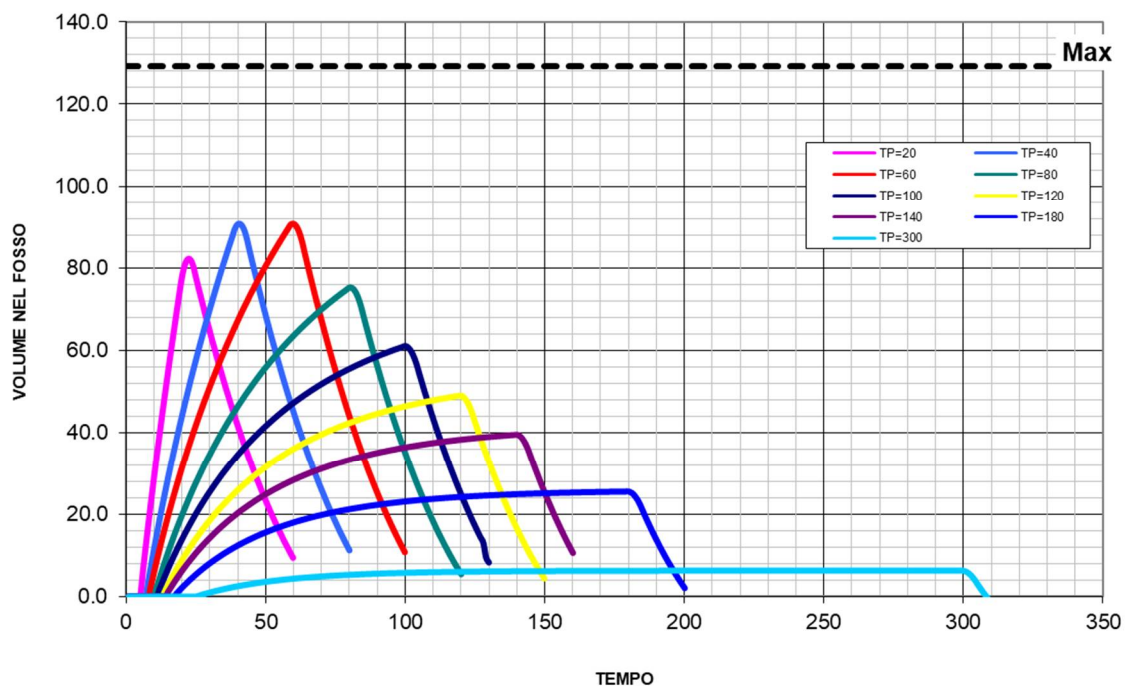
VERIFICA DEL FOSSO

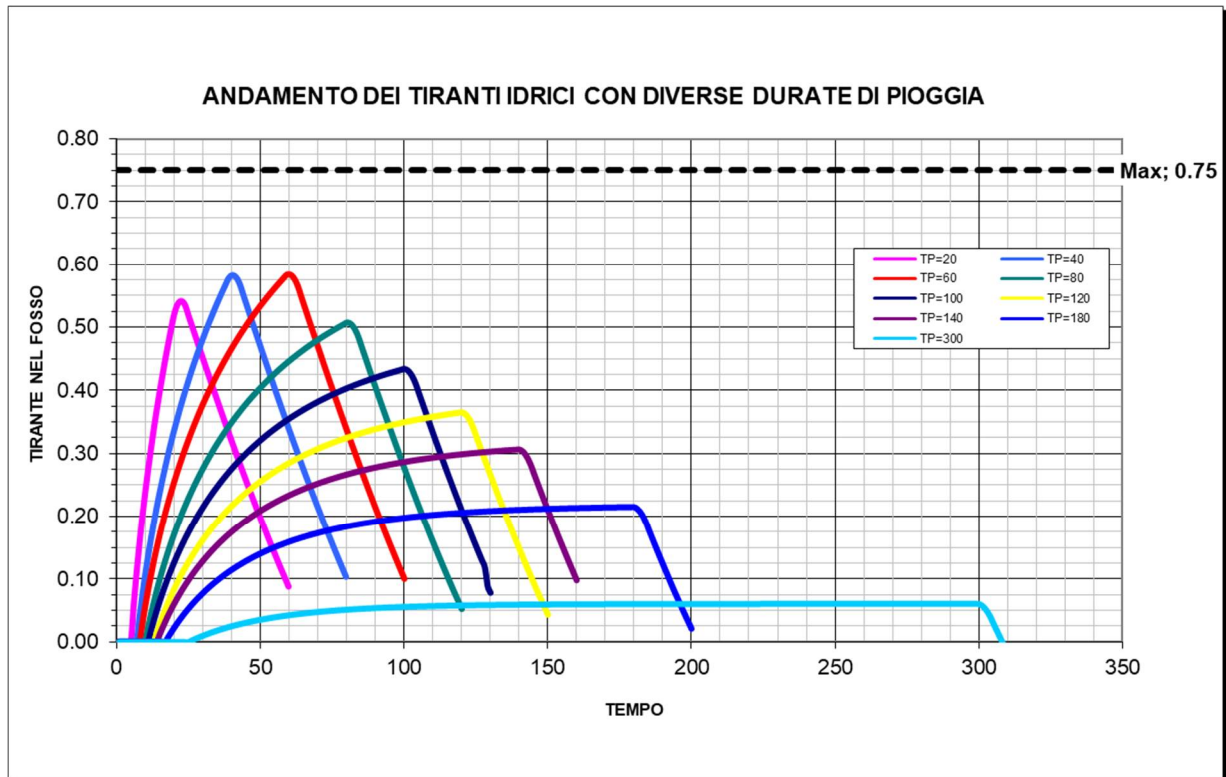
CAPACITÀ DI INVASO RICHIESTA	m ³	90.8	
CAPACITÀ MASSIMA DI INVASO DEL FOSSO	m ³	129.2	
MASSIMO RIEMPIMENTO CALCOLATO	m	0.58	risultato simulazione
% RIEMPIMENTO		70%	
ESITO VERIFICA		positivo	

PORTATE AFFERENTI

tempo pioggia	altezza acqua cumulata (h)	portata afferente	tempo pioggia	altezza acqua cumulata (h)	portata afferente
<i>minuti</i>	<i>mm</i>	<i>m³/s</i>	<i>minuti</i>	<i>mm</i>	<i>m³/s</i>
10	23.80	0.1697	160	67.95	0.0303
15	28.85	0.1372	170	68.79	0.0289
20	33.08	0.1179	180	69.59	0.0276
30	40.10	0.0953	190	70.35	0.0264
40	45.98	0.0820	200	71.09	0.0253
50	51.12	0.0729	210	71.79	0.0244
60	55.74	0.0662	220	72.47	0.0235
70	57.50	0.0586	230	73.12	0.0227
80	59.08	0.0527	240	73.75	0.0219
90	60.50	0.0479	250	74.36	0.0212
100	61.80	0.0441	260	74.96	0.0206
110	63.00	0.0408	270	75.53	0.0199
120	64.12	0.0381	280	76.09	0.0194
130	65.16	0.0357	290	76.63	0.0188
140	66.15	0.0337	300	77.15	0.0183
150	67.07	0.0319			

CURVE DEI VOLUMI INVASATI CON DIVERSE DURATE DI PIOGGIA





Dai grafici si può vedere che il tempo di vuotamento risulta al massimo di 310 minuti, ovvero poco più di 5 ore.

PORTATE AFFERENTI E DI INFILTRAZIONE							
portate per Tpioggia =60 MIN			0.066	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	0.79	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0148
2	0.026	2.38	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0148
3	0.040	4.77	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0148
4	0.053	7.95	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0148
5	0.066	11.92	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0148
6	0.066	15.90	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0148
7	0.066	19.87	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0148
8	0.066	23.85	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0148
9	0.066	27.82	3.1	0.0471	0.03	1.59	0.0166
10	0.066	31.80	6.1	0.0925	0.06	1.67	0.0182
11	0.066	35.77	9.0	0.1365	0.08	1.75	0.0197
12	0.066	39.75	11.7	0.1790	0.11	1.82	0.0211
13	0.066	43.72	14.5	0.2203	0.13	1.89	0.0224
14	0.066	47.70	17.1	0.2603	0.15	1.95	0.0237
15	0.066	51.67	19.6	0.2993	0.17	2.01	0.0248
16	0.066	55.65	22.1	0.3371	0.19	2.07	0.0259
17	0.066	59.62	24.5	0.3740	0.21	2.12	0.0270
18	0.066	63.60	26.9	0.4099	0.22	2.17	0.0280
19	0.066	67.57	29.2	0.4450	0.24	2.22	0.0289
20	0.066	71.55	31.4	0.4791	0.25	2.26	0.0298

PORTATE AFFERENTI E DI INFILTRAZIONE

portate per Tpioggia =60 MIN							
tempo pioggia evento critico	portata afferente	Volume scaricato nel fosso	Volume presente nel fosso	0.066 m ³ /s			
				Sezione Idraulica	Altezza acqua interna al fosso	Larghezza pelo libero	portata infiltrata
<i>minuti</i>	<i>m³/s</i>	<i>m³</i>	<i>m³</i>	<i>m²</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m³/s</i>
21	0.066	75.52	33.6	0.5125	0.27	2.31	0.0307
22	0.066	79.50	35.8	0.5450	0.28	2.35	0.0315
23	0.066	83.47	37.8	0.5768	0.30	2.39	0.0323
24	0.066	87.44	39.9	0.6079	0.31	2.43	0.0330
25	0.066	91.42	41.9	0.6382	0.32	2.47	0.0338
26	0.066	95.39	43.8	0.6679	0.33	2.50	0.0345
27	0.066	99.37	45.7	0.6970	0.35	2.54	0.0352
28	0.066	103.34	47.6	0.7254	0.36	2.57	0.0358
29	0.066	107.32	49.4	0.7532	0.37	2.60	0.0364
30	0.066	111.29	51.2	0.7805	0.38	2.63	0.0371
31	0.066	115.27	53.0	0.8072	0.39	2.66	0.0377
32	0.066	119.24	54.7	0.8333	0.40	2.69	0.0382
33	0.066	123.22	56.4	0.8589	0.41	2.72	0.0388
34	0.066	127.19	58.0	0.8840	0.42	2.75	0.0393
35	0.066	131.17	59.6	0.9086	0.43	2.78	0.0399
36	0.066	135.14	61.2	0.9328	0.43	2.80	0.0404
37	0.066	139.12	62.8	0.9564	0.44	2.83	0.0409
38	0.066	143.09	64.3	0.9796	0.45	2.85	0.0414
39	0.066	147.07	65.8	1.0024	0.46	2.87	0.0418
40	0.066	151.04	67.2	1.0247	0.47	2.90	0.0423
41	0.066	155.02	68.7	1.0467	0.47	2.92	0.0427
42	0.066	158.99	70.1	1.0682	0.48	2.94	0.0432
43	0.066	162.97	71.5	1.0893	0.49	2.96	0.0436
44	0.066	166.94	72.8	1.1100	0.49	2.98	0.0440
45	0.066	170.91	74.2	1.1304	0.50	3.01	0.0444
46	0.066	174.89	75.5	1.1504	0.51	3.03	0.0448
47	0.066	178.86	76.8	1.1700	0.51	3.04	0.0452
48	0.066	182.84	78.0	1.1893	0.52	3.06	0.0455
49	0.066	186.81	79.3	1.2082	0.53	3.08	0.0459
50	0.066	190.79	80.5	1.2268	0.53	3.10	0.0463
51	0.066	194.76	81.7	1.2451	0.54	3.12	0.0466
52	0.066	198.74	82.9	1.2630	0.55	3.14	0.0469
53	0.066	202.71	84.0	1.2807	0.55	3.15	0.0473
54	0.066	206.69	85.2	1.2980	0.56	3.17	0.0476
55	0.066	210.66	86.3	1.3151	0.56	3.18	0.0479
56	0.066	214.64	87.4	1.3319	0.57	3.20	0.0482
57	0.066	218.61	88.5	1.3483	0.57	3.22	0.0485
58	0.066	222.59	89.5	1.3645	0.58	3.23	0.0488
59	0.066	226.56	90.6	1.38	0.58	3.25	0.0491
60	0.053	229.74	90.8	1.3840	0.58	3.25	0.0492
61	0.040	232.13	90.2	1.3754	0.58	3.24	0.0490
62	0.026	233.72	88.9	1.3548	0.57	3.22	0.0486
63	0.013	234.51	86.8	1.3224	0.56	3.19	0.0481
64	0.000	234.51	83.9	1.2785	0.55	3.15	0.0472
65	0.000	234.51	81.0	1.2353	0.54	3.11	0.0464
66	0.000	234.51	78.3	1.1928	0.52	3.07	0.0456
67	0.000	234.51	75.5	1.1511	0.51	3.03	0.0448
68	0.000	234.51	72.8	1.1101	0.50	2.99	0.0440
69	0.000	234.51	70.2	1.0699	0.48	2.94	0.0432
70	0.000	234.51	67.6	1.0304	0.47	2.90	0.0424

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
E E2 RI FA 51 04 001Rev.
AFoglio
27 di 59**FOSSO n.3****VERIFICA FOSSO - GEOMETRIE**

f 1 - coeff. Afflusso bitumato	-	0.9	
f 2 - coeff. Afflusso rilevato	-	0.6	
f 3 - coeff. Afflusso vegetale	-	0.2	
superficie permeabile rilevato	m ²	342	altezza media ril 4.5m
superficie vegetale esterna al piazzale	m ²	0	
superficie efficace permeabile	m ²	205	
superficie piazzale	m ²	1201	area sottesa recapito R6
superficie efficace impermeabile	m ²	1081	
lunghezza fosso drenante	m	68.40	90% della lunghezza reale
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 PERMEABILITÀ

K - coefficiente di permeabilità del terreno	m/s	1.50E-04	
a Tempo di ritorno 100 anni	mm/h	55.74	
n TR100		0.202	
n' TR100		0.475	

VOLUMI INVASATI SULLA RETE DI DRENAGGIO

velo d'acqua uniformemente ripartito di 3 mm	mm	3	
volume invasato sulla superficie impermeabile =	m ³	3.2	
volume invasato sulla superficie permeabile =	m ³	1.0	
altezza acqua media nella rete	m	0.02	
lunghezza della rete di drenaggio	m	1200	
volume invasato sulla rete =	m ³	12.5	
TOTALE INVASI =	m³	16.7	

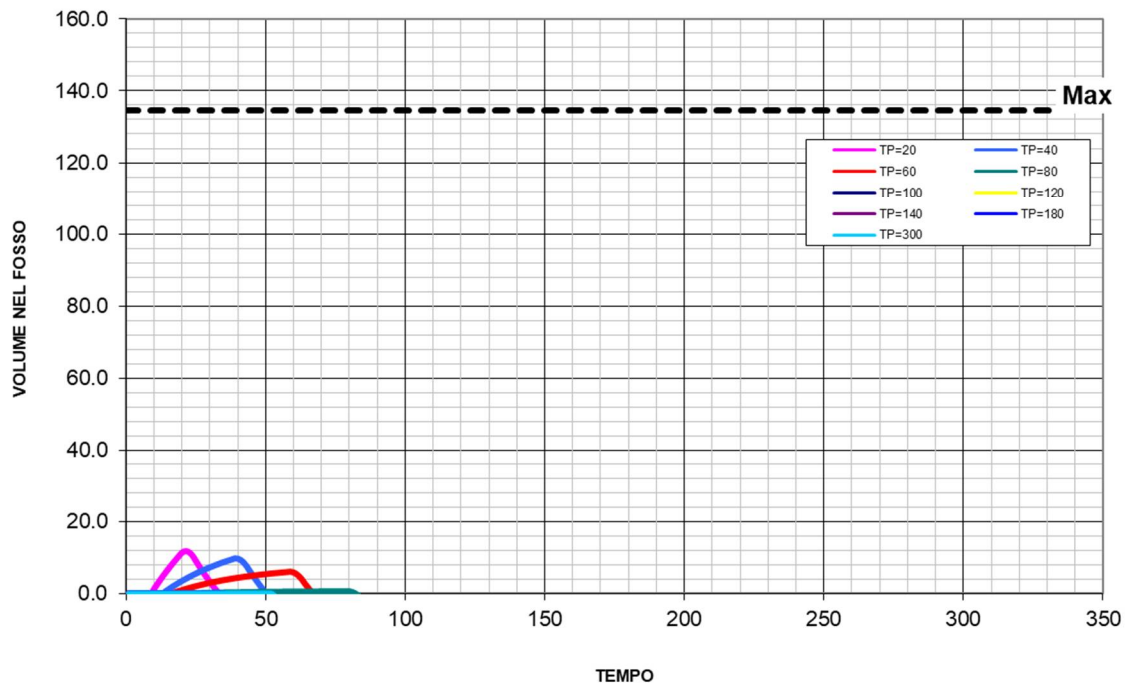
VERIFICA DEL FOSSO

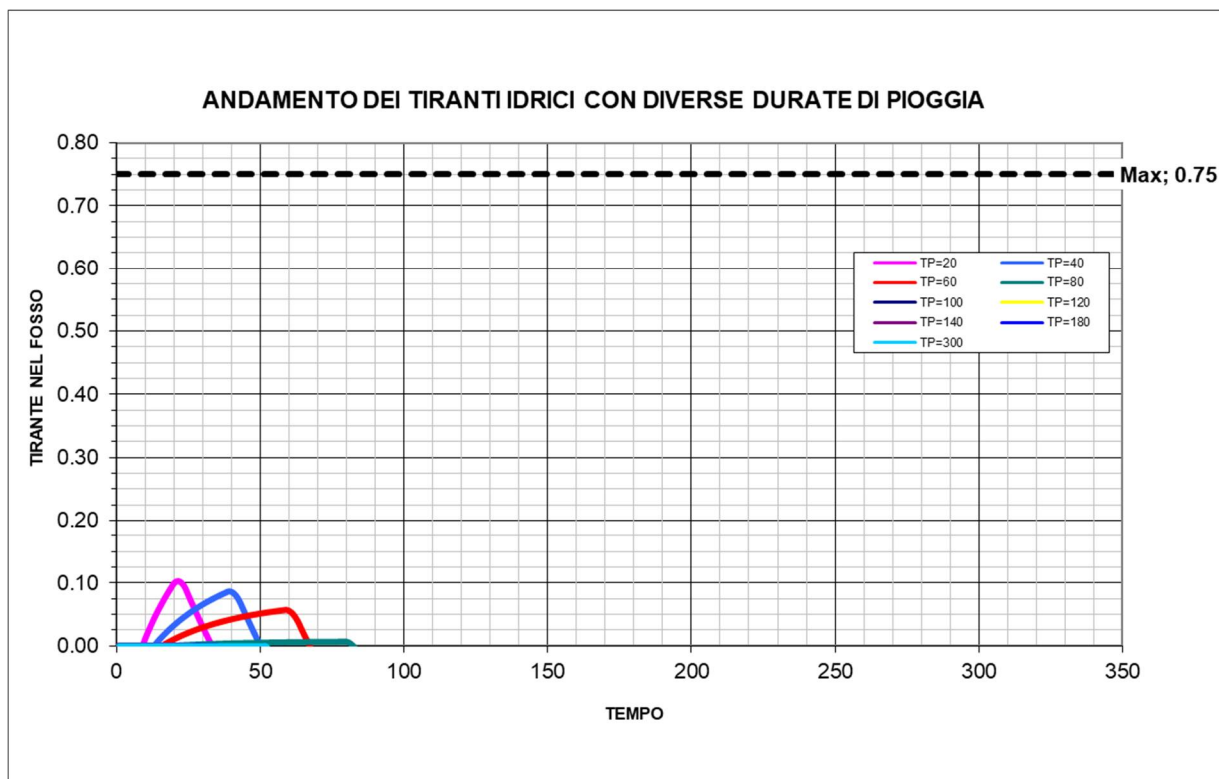
CAPACITÀ DI INVASO RICHIESTA	m ³	11.6	
CAPACITÀ MASSIMA DI INVASO DEL FOSSO	m ³	134.7	
MASSIMO RIEMPIMENTO CALCOLATO	m	0.10	risultato simulazione
% RIEMPIMENTO		9%	
ESITO VERIFICA		positivo	

PORTATE AFFERENTI

tempo pioggia	altezza acqua cumulata (h)	portata afferente	tempo pioggia	altezza acqua cumulata (h)	portata afferente
<i>minuti</i>	<i>mm</i>	<i>m³/s</i>	<i>minuti</i>	<i>mm</i>	<i>m³/s</i>
10	23.80	0.0510	160	67.95	0.0091
15	28.85	0.0412	170	68.79	0.0087
20	33.08	0.0354	180	69.59	0.0083
30	40.10	0.0287	190	70.35	0.0079
40	45.98	0.0246	200	71.09	0.0076
50	51.12	0.0219	210	71.79	0.0073
60	55.74	0.0199	220	72.47	0.0071
70	57.50	0.0176	230	73.12	0.0068
80	59.08	0.0158	240	73.75	0.0066
90	60.50	0.0144	250	74.36	0.0064
100	61.80	0.0132	260	74.96	0.0062
110	63.00	0.0123	270	75.53	0.0060
120	64.12	0.0115	280	76.09	0.0058
130	65.16	0.0107	290	76.63	0.0057
140	66.15	0.0101	300	77.15	0.0055
150	67.07	0.0096			

CURVE DEI VOLUMI INVASATI CON DIVERSE DURATE DI PIOGGIA





Dai grafici si può vedere che il tempo di vuotamento risulta al massimo di 85 minuti, ovvero circa 1 ora e mezza.

PORTATE AFFERENTI E DI INFILTRAZIONE

portate per Tpioggia =20 MIN		0.035	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	0.007	0.43	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0154
2	0.014	1.28	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0154
3	0.021	2.55	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0154
4	0.028	4.25	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0154
5	0.035	6.38	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0154
6	0.035	8.51	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0154
7	0.035	10.63	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0154
8	0.035	12.76	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0154
9	0.035	14.89	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0154
10	0.035	17.02	1.2	0.0176	0.01	1.53	0.0161
11	0.035	19.14	2.4	0.0346	0.02	1.57	0.0168
12	0.035	21.27	3.5	0.0509	0.03	1.60	0.0174
13	0.035	23.40	4.6	0.0668	0.04	1.63	0.0180
14	0.035	25.52	5.6	0.0821	0.05	1.66	0.0186
15	0.035	27.65	6.6	0.0968	0.06	1.68	0.0191
16	0.035	29.78	7.6	0.1111	0.07	1.71	0.0197
17	0.035	31.90	8.5	0.1250	0.08	1.73	0.0202
18	0.035	34.03	9.5	0.1384	0.09	1.76	0.0206
19	0.035	36.16	10.4	0.1514	0.09	1.78	0.0211
20	0.035	38.28	11.2	0.1640	0.10	1.80	0.0215

PORTATE AFFERENTI E DI INFILTRAZIONE

portate per Tpioggia =20 MIN		0.035	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
<i>minuti</i>	<i>m³/s</i>	<i>m³</i>	<i>m³</i>	<i>m²</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m³/s</i>
21	0.028	39.99	11.6	0.1700	0.10	1.81	0.0217
22	0.021	41.26	11.6	0.1696	0.10	1.81	0.0217
23	0.014	42.11	11.2	0.1630	0.10	1.80	0.0215
24	0.007	42.54	10.3	0.1504	0.09	1.78	0.0210
25	0.000	42.54	9.0	0.1320	0.08	1.74	0.0204
26	0.000	42.54	7.8	0.1141	0.07	1.71	0.0198
27	0.000	42.54	6.6	0.0967	0.06	1.68	0.0191
28	0.000	42.54	5.5	0.0799	0.05	1.65	0.0185
29	0.000	42.54	4.4	0.0637	0.04	1.62	0.0179
30	0.000	42.54	3.3	0.0480	0.03	1.59	0.0173
31	0.000	42.54	2.2	0.0328	0.02	1.56	0.0167
32	0.000	42.54	1.2	0.0182	0.01	1.54	0.0161
33	0.000	42.54	0.3	0.0040	0.00	1.51	0.0156
34	0.000	42.54	-0.7	-0.0096	-0.01	1.48	0.0150
35	0.000	42.54	-1.6	-0.0228	-0.02	1.45	0.0144

FOSSO n.4

VERIFICA FOSSO - GEOMETRIE

f 1 - coeff. Afflusso bitumato	-	0.9	
f 2 - coeff. Afflusso rilevato	-	0.6	
f 3 - coeff. Afflusso vegetale	-	0.2	
superficie permeabile rilevato	m ²	134	altezza media ril 5.0m
superficie vegetale esterna al piazzale	m ²	0	
superficie efficace permeabile	m ²	80	
superficie piazzale	m ²	2159	area sottesa recapito R7
superficie efficace impermeabile	m ²	1943	
lunghezza fosso drenante	m	24.03	90% della lunghezza reale
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 PERMEABILITÀ

K - coefficiente di permeabilità del terreno	m/s	1.50E-04	
a Tempo di ritorno 100 anni	mm/h	55.74	
n TR100		0.202	
n' TR100		0.475	

VOLUMI INVASATI SULLA RETE DI DRENAGGIO

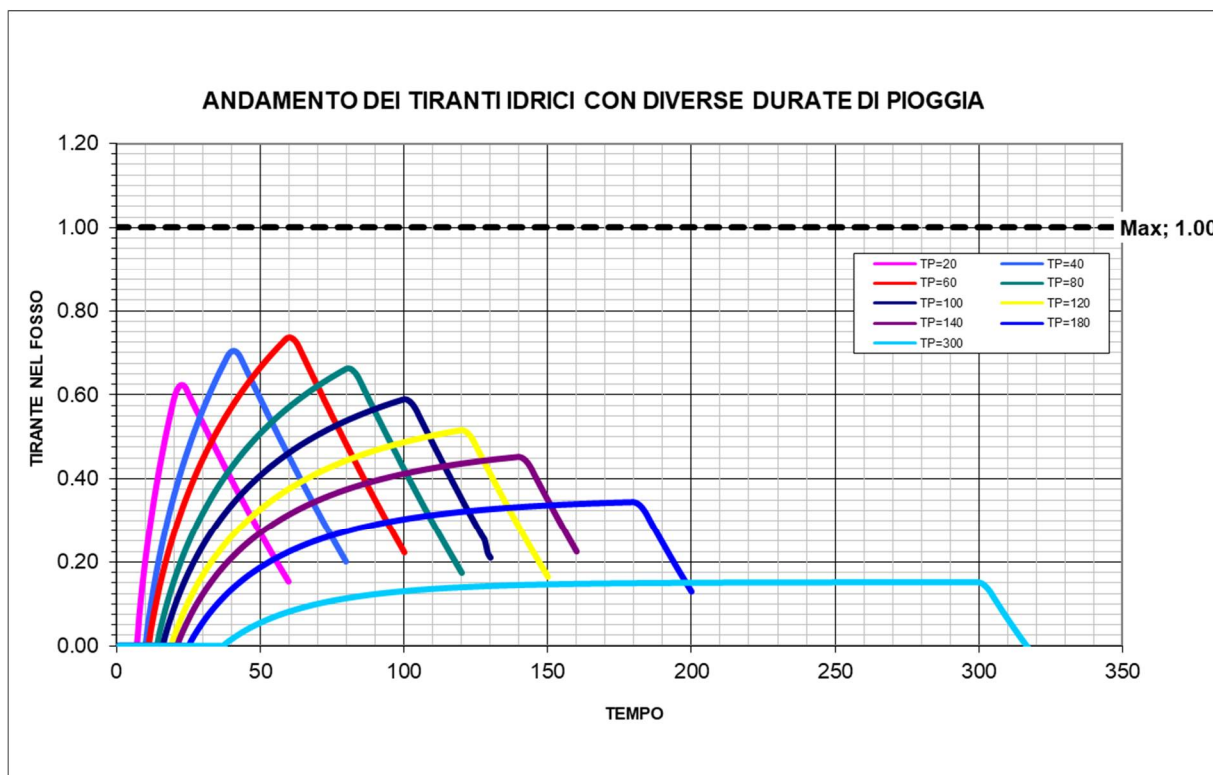
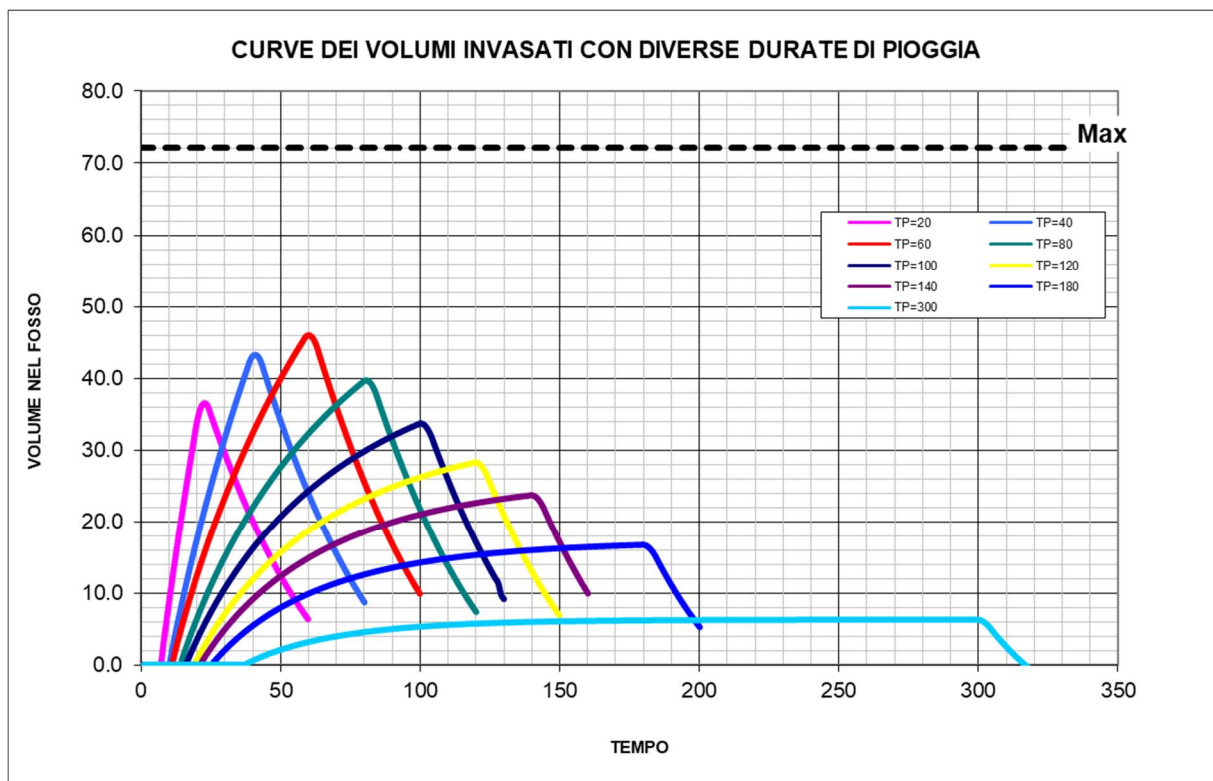
velo d'acqua uniformemente ripartito di 3 mm	mm	3	
volume invasato sulla superficie impermeabile =	m ³	5.8	
volume invasato sulla superficie permeabile =	m ³	0.4	
altezza acqua media nella rete	m	0.02	
lunghezza della rete di drenaggio	m	1200	
volume invasato sulla rete =	m ³	12.5	
TOTALE INVASI =	m³	18.7	

VERIFICA DEL FOSSO

CAPACITÀ DI INVASO RICHIESTA	m ³	46.0	
CAPACITÀ MASSIMA DI INVASO DEL FOSSO	m ³	72.1	
MASSIMO RIEMPIMENTO CALCOLATO	m	0.74	risultato simulazione
% RIEMPIMENTO		64%	
ESITO VERIFICA		positivo	

PORTATE AFFERENTI

tempo pioggia	altezza acqua cumulata (h)	portata afferente	tempo pioggia	altezza acqua cumulata (h)	portata afferente
<i>minuti</i>	<i>mm</i>	<i>m³/s</i>	<i>minuti</i>	<i>mm</i>	<i>m³/s</i>
10	23.80	0.0803	160	67.95	0.0143
15	28.85	0.0649	170	68.79	0.0136
20	33.08	0.0558	180	69.59	0.0130
30	40.10	0.0451	190	70.35	0.0125
40	45.98	0.0388	200	71.09	0.0120
50	51.12	0.0345	210	71.79	0.0115
60	55.74	0.0313	220	72.47	0.0111
70	57.50	0.0277	230	73.12	0.0107
80	59.08	0.0249	240	73.75	0.0104
90	60.50	0.0227	250	74.36	0.0100
100	61.80	0.0208	260	74.96	0.0097
110	63.00	0.0193	270	75.53	0.0094
120	64.12	0.0180	280	76.09	0.0092
130	65.16	0.0169	290	76.63	0.0089
140	66.15	0.0159	300	77.15	0.0087
150	67.07	0.0151			



Dai grafici si può vedere che il tempo di vuotamento risulta al massimo di 315 minuti, ovvero circa 5 ore e un quarto.

PORTATE AFFERENTI E DI INFILTRAZIONE

portate per Tpioggia =60 MIN							
tempo pioggia evento critico	portata afferente	Volume scaricato nel fosso	Volume presente nel fosso	0.031 m ³ /s			
				Sezione Idraulica	Altezza acqua interna al fosso	Larghezza pelo libero	portata infiltrata
<i>minuti</i>	<i>m³/s</i>	<i>m³</i>	<i>m³</i>	<i>m²</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m³/s</i>
1	0.006	0.38	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0054
2	0.013	1.13	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0054
3	0.019	2.26	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0054
4	0.025	3.76	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0054
5	0.031	5.64	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0054
6	0.031	7.52	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0054
7	0.031	9.40	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0054
8	0.031	11.28	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0054
9	0.031	13.16	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0054
10	0.031	15.04	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0054
11	0.031	16.92	0.0	0.0000	0.00	1.50	0.0054
12	0.031	18.80	1.6	0.0647	0.04	1.62	0.0063
13	0.031	20.68	3.1	0.1272	0.08	1.74	0.0071
14	0.031	22.56	4.5	0.1877	0.11	1.84	0.0078
15	0.031	24.44	5.9	0.2464	0.14	1.93	0.0085
16	0.031	26.32	7.3	0.3033	0.17	2.02	0.0091
17	0.031	28.20	8.6	0.3588	0.20	2.10	0.0097
18	0.031	30.08	9.9	0.4127	0.22	2.17	0.0103
19	0.031	31.96	11.2	0.4653	0.25	2.25	0.0108
20	0.031	33.84	12.4	0.5166	0.27	2.31	0.0113
21	0.031	35.72	13.6	0.5667	0.29	2.38	0.0117
22	0.031	37.60	14.8	0.6157	0.31	2.44	0.0122
23	0.031	39.48	15.9	0.6635	0.33	2.50	0.0126
24	0.031	41.36	17.1	0.7103	0.35	2.55	0.0130
25	0.031	43.24	18.2	0.7561	0.37	2.61	0.0134
26	0.031	45.12	19.2	0.8010	0.39	2.66	0.0137
27	0.031	47.00	20.3	0.8449	0.40	2.71	0.0141
28	0.031	48.88	21.3	0.8879	0.42	2.75	0.0144
29	0.031	50.76	22.4	0.9301	0.43	2.80	0.0148
30	0.031	52.64	23.3	0.9715	0.45	2.84	0.0151
31	0.031	54.52	24.3	1.0120	0.46	2.88	0.0154
32	0.031	56.40	25.3	1.0518	0.48	2.93	0.0157
33	0.031	58.28	26.2	1.0909	0.49	2.97	0.0160
34	0.031	60.16	27.1	1.1292	0.50	3.00	0.0163
35	0.031	62.04	28.0	1.1669	0.51	3.04	0.0165
36	0.031	63.92	28.9	1.2039	0.53	3.08	0.0168
37	0.031	65.80	29.8	1.2402	0.54	3.11	0.0170
38	0.031	67.68	30.7	1.2759	0.55	3.15	0.0173
39	0.031	69.56	31.5	1.3110	0.56	3.18	0.0175
40	0.031	71.44	32.3	1.3455	0.57	3.21	0.0178
41	0.031	73.32	33.1	1.3794	0.58	3.24	0.0180
42	0.031	75.20	33.9	1.4127	0.59	3.28	0.0182
43	0.031	77.08	34.7	1.4455	0.60	3.30	0.0184
44	0.031	78.96	35.5	1.4777	0.61	3.33	0.0186
45	0.031	80.84	36.3	1.5094	0.62	3.36	0.0188
46	0.031	82.72	37.0	1.5407	0.63	3.39	0.0190
47	0.031	84.60	37.8	1.5714	0.64	3.42	0.0192
48	0.031	86.48	38.5	1.6016	0.65	3.44	0.0194
49	0.031	88.36	39.2	1.6313	0.66	3.47	0.0196
50	0.031	90.24	39.9	1.6606	0.66	3.49	0.0198

PORTATE AFFERENTI E DI INFILTRAZIONE

portate per Tpioggia =60 MIN							
tempo pioggia evento critico	portata afferente	Volume scaricato nel fosso	Volume presente nel fosso	0.031 m ³ /s			
				Sezione Idraulica	Altezza acqua interna al fosso	Larghezza pelo libero	portata infiltrata
<i>minuti</i>	<i>m³/s</i>	<i>m³</i>	<i>m³</i>	<i>m²</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m³/s</i>
51	0.031	92.12	40.6	1.6894	0.67	3.52	0.0200
52	0.031	94.00	41.3	1.7178	0.68	3.54	0.0201
53	0.031	95.88	42.0	1.7458	0.69	3.57	0.0203
54	0.031	97.76	42.6	1.7733	0.70	3.59	0.0205
55	0.031	99.63	43.3	1.8004	0.70	3.61	0.0206
56	0.031	101.51	43.9	1.8271	0.71	3.63	0.0208
57	0.031	103.39	44.5	1.8534	0.72	3.66	0.0210
58	0.031	105.27	45.2	1.8793	0.73	3.68	0.0211
59	0.031	107.15	45.8	1.90	0.73	3.70	0.0213
60	0.025	108.66	46.0	1.9143	0.74	3.71	0.0213
61	0.019	109.79	45.9	1.9081	0.73	3.70	0.0213
62	0.013	110.54	45.3	1.8862	0.73	3.68	0.0211
63	0.006	110.91	44.4	1.8491	0.72	3.65	0.0209
64	0.000	110.91	43.2	1.7968	0.70	3.61	0.0206
65	0.000	110.91	41.9	1.7454	0.69	3.57	0.0203
66	0.000	110.91	40.7	1.6947	0.67	3.52	0.0200
67	0.000	110.91	39.5	1.6447	0.66	3.48	0.0197
68	0.000	110.91	38.3	1.5956	0.65	3.44	0.0194
69	0.000	110.91	37.2	1.5472	0.63	3.40	0.0191
70	0.000	110.91	36.0	1.4995	0.62	3.35	0.0188
71	0.000	110.91	34.9	1.4527	0.60	3.31	0.0185
72	0.000	110.91	33.8	1.4066	0.59	3.27	0.0182
73	0.000	110.91	32.7	1.3612	0.58	3.23	0.0179
74	0.000	110.91	31.6	1.3166	0.56	3.19	0.0176
75	0.000	110.91	30.6	1.2728	0.55	3.14	0.0173
76	0.000	110.91	29.5	1.2297	0.53	3.10	0.0170
77	0.000	110.91	28.5	1.1873	0.52	3.06	0.0167
78	0.000	110.91	27.5	1.1457	0.51	3.02	0.0164
79	0.000	110.91	26.5	1.1048	0.49	2.98	0.0161
80	0.000	110.91	25.6	1.0647	0.48	2.94	0.0158
81	0.000	110.91	24.6	1.0253	0.47	2.90	0.0155
82	0.000	110.91	23.7	0.9866	0.45	2.86	0.0152
83	0.000	110.91	22.8	0.9487	0.44	2.82	0.0149
84	0.000	110.91	21.9	0.9115	0.43	2.78	0.0146
85	0.000	110.91	21.0	0.8749	0.41	2.74	0.0143
86	0.000	110.91	20.2	0.8392	0.40	2.70	0.0141
87	0.000	110.91	19.3	0.8041	0.39	2.66	0.0138
88	0.000	110.91	18.5	0.7697	0.37	2.62	0.0135
89	0.000	110.91	17.7	0.7360	0.36	2.58	0.0132
90	0.000	110.91	16.9	0.7030	0.35	2.54	0.0129
91	0.000	110.91	16.1	0.6708	0.33	2.50	0.0127
92	0.000	110.91	15.4	0.6392	0.32	2.47	0.0124
93	0.000	110.91	14.6	0.6083	0.31	2.43	0.0121
94	0.000	110.91	13.9	0.5781	0.30	2.39	0.0118
95	0.000	110.91	13.2	0.5485	0.28	2.35	0.0116
96	0.000	110.91	12.5	0.5196	0.27	2.32	0.0113
97	0.000	110.91	11.8	0.4914	0.26	2.28	0.0110
98	0.000	110.91	11.1	0.4639	0.25	2.24	0.0108
99	0.000	110.91	10.5	0.4370	0.24	2.21	0.0105
100	0.000	110.91	9.9	0.4108	0.22	2.17	0.0102

PORTATE AFFERENTI E DI INFILTRAZIONE

portate per Tpioggia =60 MIN		0.031		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
<i>minuti</i>	<i>m³/s</i>	<i>m³</i>	<i>m³</i>	<i>m²</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m³/s</i>
101	0.000	110.91	9.3	0.3852	0.21	2.14	0.0100
102	0.000	110.91	8.7	0.3603	0.20	2.10	0.0097
103	0.000	110.91	8.1	0.3359	0.19	2.07	0.0095
104	0.000	110.91	7.5	0.3123	0.18	2.03	0.0092
105	0.000	110.91	6.9	0.2892	0.17	2.00	0.0090
106	0.000	110.91	6.4	0.2668	0.15	1.96	0.0087
107	0.000	110.91	5.9	0.2450	0.14	1.93	0.0085
108	0.000	110.91	5.4	0.2237	0.13	1.90	0.0083
109	0.000	110.91	4.9	0.2031	0.12	1.86	0.0080
110	0.000	110.91	4.4	0.1831	0.11	1.83	0.0078
111	0.000	110.91	3.9	0.1637	0.10	1.80	0.0076
112	0.000	110.91	3.5	0.1448	0.09	1.77	0.0073
113	0.000	110.91	3.0	0.1265	0.08	1.73	0.0071
114	0.000	110.91	2.6	0.1088	0.07	1.70	0.0069
115	0.000	110.91	2.2	0.0916	0.06	1.67	0.0067
116	0.000	110.91	1.8	0.0750	0.05	1.64	0.0064
117	0.000	110.91	1.4	0.0589	0.04	1.61	0.0062
118	0.000	110.91	1.0	0.0434	0.03	1.58	0.0060
119	0.000	110.91	0.7	0.0284	0.02	1.56	0.0058
120	0.000	110.91	0.3	0.0139	0.01	1.53	0.0056
121	0.000	110.91	0.0	-0.0001	0.00	1.50	0.0054

5.3. Pozzo perdente a servizio della strada di accesso

Lo smaltimento delle acque meteoriche della strada di accesso avviene attraverso l'infiltrazione nei primi strati del sottosuolo tramite la realizzazione di un pozzo disperdente costituito da anelli prefabbricati in cls di diametro interno 200cm. L'altezza utile è di 2,10 m dalla quota di scorrimento della tubazione di recapito.

La tabella riporta i valori del massimo riempimento del pozzo al variare della durata della precipitazione.

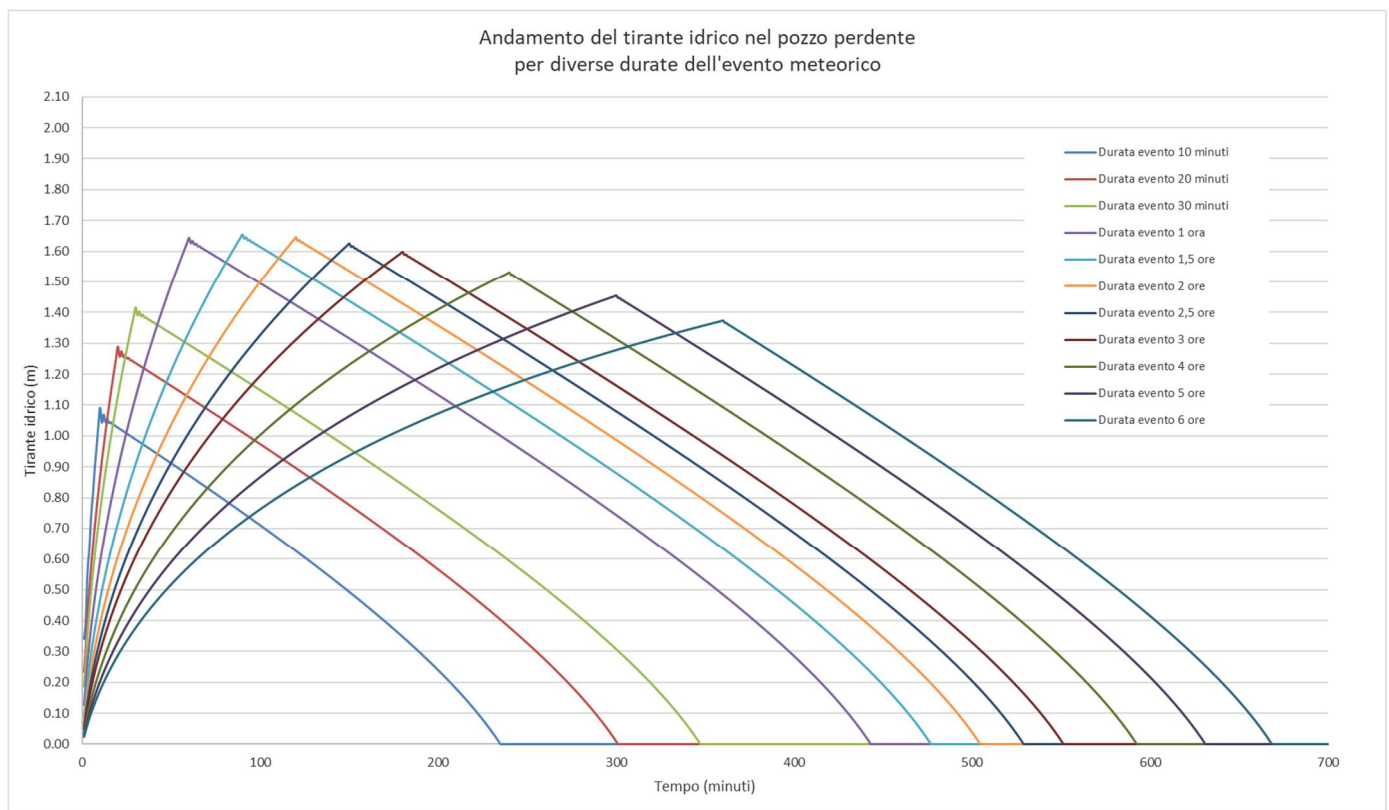
durata (min)	h (mm)	Q (l/s)	Dh_max (m)
10	21.43	18.29	1.09128
20	29.78	12.71	1.28904
30	36.11	10.28	1.41588
60	50.19	7.14	1.64388
90	54.54	5.17	1.65488
120	57.85	4.12	1.64572
150	60.56	3.45	1.62539
180	62.87	2.98	1.59812
240	66.69	2.37	1.53108
300	69.81	1.99	1.45461
360	72.47	1.72	1.37339

L'evento critico, che massimizza il tirante all'interno del pozzo, risulta quello di durata pari a 90 minuti:

diámetro	2.00 m
altezza	2.50 m
altezza utile	2.10 m
permeabilità	1.50E-04 m/s
porosità	1.00 -
numero	1.00 -
massimo tirante	1.65 m
durata evento critico	90 min
portata	0.0052 mc/s
	5.17 l/s
verifica	79%

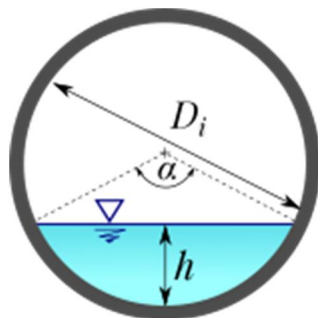
Il massimo riempimento risulta del 79% rispetto all'altezza utile, che corrisponde ad un tirante massimo di 1,65m.

Il grafico che segue mostra l'andamento del tirante idrico nel pozzo al variare del tempo per le diverse precipitazioni analizzate.



Dal grafico si evince che il tempo di vuotamento del pozzo risulta in ogni simulazione effettuata inferiore alle 48 ore.

6. APPENDICE 1 – TABULATI DI VERIFICA DEI SINGOLI TRATTI DI TUBAZIONE



Tubazioni D200 pendenza 0.2%

alfa	h	Area idr.	Rg idr	V	Q
	m	mq	m	m/s	l/s
1.00	0.0115	0.001	0.007	0.14	0.10
1.10	0.0139	0.001	0.009	0.15	0.14
1.20	0.0164	0.001	0.011	0.17	0.20
1.30	0.0192	0.001	0.012	0.19	0.28
1.40	0.0221	0.002	0.014	0.21	0.38
1.50	0.0252	0.002	0.016	0.22	0.50
1.60	0.0285	0.003	0.018	0.24	0.64
1.70	0.0320	0.003	0.020	0.26	0.82
1.80	0.0356	0.004	0.022	0.28	1.01
1.90	0.0394	0.004	0.024	0.29	1.24
2.00	0.0433	0.005	0.026	0.31	1.50
2.10	0.0473	0.005	0.028	0.33	1.79
2.20	0.0514	0.006	0.030	0.34	2.12
2.30	0.0557	0.007	0.032	0.36	2.47
2.40	0.0600	0.008	0.034	0.37	2.86
2.50	0.0644	0.008	0.036	0.39	3.27
2.60	0.0689	0.009	0.038	0.40	3.71
2.70	0.0735	0.010	0.040	0.42	4.18
2.80	0.0781	0.011	0.041	0.43	4.67
2.90	0.0828	0.012	0.043	0.44	5.19
3.00	0.0874	0.013	0.045	0.45	5.72
3.10	0.0921	0.014	0.046	0.46	6.26
3.20	0.0968	0.014	0.048	0.47	6.81
3.30	0.1015	0.015	0.049	0.48	7.36
3.40	0.1062	0.016	0.051	0.49	7.92
3.50	0.1109	0.017	0.052	0.50	8.47
3.60	0.1155	0.018	0.053	0.50	9.02
3.70	0.1200	0.019	0.054	0.51	9.55
3.80	0.1245	0.020	0.055	0.52	10.06
3.90	0.1289	0.020	0.055	0.52	10.55
4.00	0.1333	0.021	0.056	0.52	11.02

Tubazioni D200 pendenza 0.5%

alfa	h	Area idr.	Rg idr	V	Q
	m	mq	m	m/s	l/s
1.00	0.0115	0.001	0.007	0.22	0.15
1.10	0.0139	0.001	0.009	0.24	0.23
1.20	0.0164	0.001	0.011	0.27	0.32
1.30	0.0192	0.001	0.012	0.30	0.45
1.40	0.0221	0.002	0.014	0.33	0.60
1.50	0.0252	0.002	0.016	0.36	0.79
1.60	0.0285	0.003	0.018	0.38	1.02
1.70	0.0320	0.003	0.020	0.41	1.29
1.80	0.0356	0.004	0.022	0.44	1.60
1.90	0.0394	0.004	0.024	0.47	1.97
2.00	0.0433	0.005	0.026	0.49	2.38
2.10	0.0473	0.005	0.028	0.52	2.84
2.20	0.0514	0.006	0.030	0.54	3.35
2.30	0.0557	0.007	0.032	0.57	3.91
2.40	0.0600	0.008	0.034	0.59	4.52
2.50	0.0644	0.008	0.036	0.61	5.17
2.60	0.0689	0.009	0.038	0.64	5.87
2.70	0.0735	0.010	0.040	0.66	6.61
2.80	0.0781	0.011	0.041	0.68	7.39
2.90	0.0828	0.012	0.043	0.70	8.20
3.00	0.0874	0.013	0.045	0.71	9.04
3.10	0.0921	0.014	0.046	0.73	9.89
3.20	0.0968	0.014	0.048	0.75	10.76
3.30	0.1015	0.015	0.049	0.76	11.64
3.40	0.1062	0.016	0.051	0.77	12.52
3.50	0.1109	0.017	0.052	0.79	13.40
3.60	0.1155	0.018	0.053	0.80	14.26
3.70	0.1200	0.019	0.054	0.81	15.10
3.80	0.1245	0.020	0.055	0.81	15.91
3.90	0.1289	0.020	0.055	0.82	16.69
4.00	0.1333	0.021	0.056	0.83	17.43

Tubazioni D200 pendenza 2%

alfa	h	Area idr.	Rg idr	V	Q
	m	mq	m	m/s	l/s
1.00	0.0115	0.001	0.007	0.43	0.30
1.10	0.0139	0.001	0.009	0.49	0.45
1.20	0.0164	0.001	0.011	0.54	0.64
1.30	0.0192	0.001	0.012	0.60	0.89
1.40	0.0221	0.002	0.014	0.66	1.20
1.50	0.0252	0.002	0.016	0.71	1.58
1.60	0.0285	0.003	0.018	0.77	2.04
1.70	0.0320	0.003	0.020	0.82	2.58
1.80	0.0356	0.004	0.022	0.88	3.21
1.90	0.0394	0.004	0.024	0.93	3.93
2.00	0.0433	0.005	0.026	0.98	4.75

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
E E2 RI FA 51 04 001Rev.
AFoglio
39 di 59**Tubazioni D250 pendenza 0.5%**

alfa	h	Area idr.	Rg idr	V	Q
	m	mq	m	m/s	l/s
1.00	0.0144	0.001	0.009	0.25	0.28
1.10	0.0174	0.001	0.011	0.28	0.41
1.20	0.0206	0.002	0.013	0.32	0.58
1.30	0.0240	0.002	0.015	0.35	0.81
1.40	0.0277	0.003	0.017	0.38	1.09
1.50	0.0316	0.003	0.020	0.41	1.44
1.60	0.0357	0.004	0.022	0.45	1.85
1.70	0.0400	0.005	0.025	0.48	2.34
1.80	0.0445	0.006	0.027	0.51	2.91
1.90	0.0492	0.007	0.030	0.54	3.57
2.00	0.0541	0.008	0.032	0.57	4.32
2.10	0.0591	0.009	0.035	0.60	5.15
2.20	0.0643	0.010	0.037	0.63	6.08
2.30	0.0696	0.011	0.040	0.66	7.10
2.40	0.0751	0.012	0.042	0.69	8.20
2.50	0.0806	0.013	0.045	0.71	9.39
2.60	0.0862	0.014	0.047	0.74	10.66
2.70	0.0919	0.016	0.050	0.76	12.01
2.80	0.0977	0.017	0.052	0.79	13.42
2.90	0.1035	0.018	0.054	0.81	14.89
3.00	0.1094	0.020	0.056	0.83	16.41
3.10	0.1153	0.021	0.058	0.85	17.97
3.20	0.1211	0.023	0.060	0.87	19.55
3.30	0.1270	0.024	0.062	0.88	21.15
3.40	0.1329	0.025	0.063	0.90	22.74
3.50	0.1387	0.027	0.065	0.91	24.33
3.60	0.1444	0.028	0.066	0.92	25.89
3.70	0.1501	0.029	0.067	0.94	27.42
3.80	0.1558	0.031	0.068	0.95	28.89
3.90	0.1613	0.032	0.069	0.95	30.31
4.00	0.1667	0.033	0.070	0.96	31.65
4.10	0.1720	0.034	0.071	0.97	32.92
4.20	0.1771	0.035	0.071	0.97	34.09
4.30	0.1821	0.036	0.071	0.97	35.17
4.40	0.1870	0.037	0.072	0.98	36.15
4.50	0.1916	0.038	0.072	0.98	37.02
4.60	0.1961	0.039	0.072	0.98	37.78
4.70	0.2004	0.039	0.071	0.97	38.43
4.80	0.2045	0.040	0.071	0.97	38.96
4.90	0.2084	0.041	0.071	0.97	39.39
5.00	0.2120	0.041	0.070	0.96	39.71

Tubazioni D315 pendenza 0.5%

alfa	h	Area idr.	Rg idr	V	Q
	m	mq	m	m/s	l/s
1.00	0.0182	0.002	0.012	0.29	0.51
1.10	0.0219	0.002	0.014	0.33	0.76
1.20	0.0259	0.003	0.017	0.37	1.08
1.30	0.0302	0.004	0.019	0.41	1.50
1.40	0.0349	0.005	0.022	0.44	2.02
1.50	0.0398	0.006	0.025	0.48	2.66
1.60	0.0450	0.007	0.028	0.52	3.43
1.70	0.0504	0.008	0.031	0.56	4.34
1.80	0.0561	0.009	0.034	0.59	5.40
1.90	0.0620	0.010	0.037	0.63	6.61
2.00	0.0682	0.012	0.040	0.67	7.99
2.10	0.0745	0.014	0.044	0.70	9.54
2.20	0.0810	0.015	0.047	0.74	11.26
2.30	0.0877	0.017	0.050	0.77	13.14
2.40	0.0946	0.019	0.053	0.80	15.19
2.50	0.1015	0.021	0.056	0.83	17.40
2.60	0.1086	0.023	0.059	0.86	19.75
2.70	0.1158	0.025	0.062	0.89	22.24
2.80	0.1231	0.027	0.065	0.92	24.86
2.90	0.1304	0.029	0.068	0.94	27.58
3.00	0.1378	0.031	0.071	0.97	30.40
3.10	0.1452	0.034	0.073	0.99	33.28
3.20	0.1526	0.036	0.076	1.01	36.21
3.30	0.1600	0.038	0.078	1.03	39.16
3.40	0.1674	0.040	0.080	1.05	42.12
3.50	0.1747	0.042	0.082	1.06	45.06
3.60	0.1820	0.044	0.083	1.08	47.95
3.70	0.1892	0.047	0.085	1.09	50.77
3.80	0.1962	0.049	0.086	1.10	53.51
3.90	0.2032	0.050	0.087	1.11	56.13
4.00	0.2100	0.052	0.088	1.12	58.62
4.10	0.2167	0.054	0.089	1.13	60.96
4.20	0.2232	0.056	0.090	1.13	63.14
4.30	0.2295	0.057	0.090	1.14	65.14
4.40	0.2356	0.059	0.090	1.14	66.95
4.50	0.2415	0.060	0.090	1.14	68.56

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
E E2 RI FA 51 04 001Rev.
AFoglio
40 di 59**Tubazioni D400 pendenza 0.5%**

alfa	h	Area idr.	Rg idr	V	Q
	m	mq	m	m/s	l/s
1.00	0.0231	0.003	0.015	0.34	0.96
1.10	0.0278	0.004	0.018	0.39	1.43
1.20	0.0329	0.005	0.021	0.43	2.05
1.30	0.0384	0.006	0.024	0.48	2.84
1.40	0.0443	0.007	0.028	0.52	3.82
1.50	0.0505	0.009	0.032	0.56	5.03
1.60	0.0571	0.011	0.035	0.61	6.48
1.70	0.0640	0.013	0.039	0.65	8.20
1.80	0.0713	0.015	0.043	0.70	10.20
1.90	0.0788	0.017	0.047	0.74	12.50
2.00	0.0866	0.019	0.051	0.78	15.11
2.10	0.0946	0.022	0.055	0.82	18.04
2.20	0.1029	0.025	0.060	0.86	21.28
2.30	0.1114	0.028	0.064	0.90	24.84
2.40	0.1201	0.031	0.068	0.94	28.71
2.50	0.1289	0.034	0.072	0.98	32.89
2.60	0.1379	0.037	0.075	1.01	37.34
2.70	0.1471	0.040	0.079	1.04	42.05
2.80	0.1563	0.044	0.083	1.08	47.00
2.90	0.1656	0.047	0.086	1.11	52.14
3.00	0.1750	0.051	0.090	1.13	57.46
3.10	0.1844	0.054	0.093	1.16	62.91
3.20	0.1938	0.058	0.096	1.18	68.45
3.30	0.2032	0.061	0.099	1.21	74.04
3.40	0.2126	0.065	0.101	1.23	79.63
3.50	0.2219	0.068	0.104	1.25	85.18
3.60	0.2311	0.072	0.106	1.26	90.65
3.70	0.2402	0.075	0.108	1.28	95.98
3.80	0.2492	0.078	0.109	1.29	101.15
3.90	0.2580	0.081	0.111	1.30	106.11
4.00	0.2667	0.084	0.112	1.31	110.82
4.10	0.2751	0.087	0.113	1.32	115.25
4.20	0.2834	0.090	0.114	1.33	119.36
4.30	0.2914	0.092	0.114	1.33	123.14
4.40	0.2991	0.095	0.115	1.33	126.56
4.50	0.3066	0.097	0.115	1.33	129.61

Tubazioni D400 pendenza 1%

alfa	h	Area idr.	Rg idr	V	Q
	m	mq	m	m/s	l/s
1.00	0.0231	0.003	0.015	0.48	1.36
1.10	0.0278	0.004	0.018	0.55	2.02
1.20	0.0329	0.005	0.021	0.61	2.89
1.30	0.0384	0.006	0.024	0.67	4.01
1.40	0.0443	0.007	0.028	0.74	5.41
1.50	0.0505	0.009	0.032	0.80	7.11
1.60	0.0571	0.011	0.035	0.86	9.17
1.70	0.0640	0.013	0.039	0.92	11.60
1.80	0.0713	0.015	0.043	0.99	14.43
1.90	0.0788	0.017	0.047	1.05	17.68
2.00	0.0866	0.019	0.051	1.11	21.37
2.10	0.0946	0.022	0.055	1.16	25.51
2.20	0.1029	0.025	0.060	1.22	30.10
2.30	0.1114	0.028	0.064	1.27	35.13
2.40	0.1201	0.031	0.068	1.33	40.61
2.50	0.1289	0.034	0.072	1.38	46.51
2.60	0.1379	0.037	0.075	1.43	52.80
2.70	0.1471	0.040	0.079	1.48	59.47
2.80	0.1563	0.044	0.083	1.52	66.46
2.90	0.1656	0.047	0.086	1.56	73.74
3.00	0.1750	0.051	0.090	1.60	81.26
3.10	0.1844	0.054	0.093	1.64	88.97
3.20	0.1938	0.058	0.096	1.68	96.80
3.30	0.2032	0.061	0.099	1.71	104.70
3.40	0.2126	0.065	0.101	1.74	112.61
3.50	0.2219	0.068	0.104	1.76	120.46
3.60	0.2311	0.072	0.106	1.79	128.19
3.70	0.2402	0.075	0.108	1.81	135.74
3.80	0.2492	0.078	0.109	1.83	143.05
3.90	0.2580	0.081	0.111	1.84	150.06
4.00	0.2667	0.084	0.112	1.86	156.72
4.10	0.2751	0.087	0.113	1.87	162.98
4.20	0.2834	0.090	0.114	1.88	168.80
4.30	0.2914	0.092	0.114	1.88	174.15
4.40	0.2991	0.095	0.115	1.89	178.98
4.50	0.3066	0.097	0.115	1.89	183.29

Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
E E2 RI FA 51 04 001Rev.
AFoglio
41 di 59**Condotta****TE1****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	6.58 l/s
Pendenza longitudinale	0.20 %
Diametro	200 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.09 m
R raggio idraulico =	0.05 m
V velocità =	0.46 m/s
% riempimento =	46 %

Condotta**T1****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	18.66 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	250 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.12 m
R raggio idraulico =	0.06 m
V velocità =	0.85 m/s
% riempimento =	46 %

Condotta**TE2****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	13.14 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	200 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.11 m
R raggio idraulico =	0.05 m
V velocità =	0.77 m/s
% riempimento =	53 %

Condotta**T2****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	24.22 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	250 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.13 m
R raggio idraulico =	0.06 m
V velocità =	0.90 m/s
% riempimento =	53 %

Condotta**TE3****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	13.14 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	200 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.11 m
R raggio idraulico =	0.05 m
V velocità =	0.77 m/s
% riempimento =	53 %

Condotta**T3****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	29.78 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	250 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.16 m
R raggio idraulico =	0.07 m
V velocità =	0.95 m/s
% riempimento =	62 %

Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
E E2 RI FA 51 04 001Rev.
AFoglio
42 di 59**Condotta****T4****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	5.56 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	200 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.06 m
R raggio idraulico =	0.04 m
V velocità =	0.61 m/s
% riempimento =	32 %

Condotta**T7****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	52.02 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	315 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.19 m
R raggio idraulico =	0.08 m
V velocità =	1.09 m/s
% riempimento =	60 %

Condotta**T5****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	11.12 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	200 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.10 m
R raggio idraulico =	0.05 m
V velocità =	0.75 m/s
% riempimento =	48 %

Condotta**T8****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	6.12 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	200 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.07 m
R raggio idraulico =	0.04 m
V velocità =	0.64 m/s
% riempimento =	34 %

Condotta**T6****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	16.68 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	200 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.12 m
R raggio idraulico =	0.05 m
V velocità =	0.81 m/s
% riempimento =	62 %

Condotta**T9****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	14.20 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	250 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.10 m
R raggio idraulico =	0.05 m
V velocità =	0.79 m/s
% riempimento =	39 %

Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
E E2 RI FA 51 04 001Rev.
AFoglio
43 di 59**Condotta****T10****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	20.31 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	250 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.12 m
R raggio idraulico =	0.06 m
V velocità =	0.87 m/s
% riempimento =	48 %

Condotta**T13****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	26.79 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	250 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.14 m
R raggio idraulico =	0.07 m
V velocità =	0.92 m/s
% riempimento =	58 %

Condotta**T11****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	20.31 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	250 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.12 m
R raggio idraulico =	0.06 m
V velocità =	0.87 m/s
% riempimento =	48 %

Condotta**T14****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	8.97 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	200 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.08 m
R raggio idraulico =	0.04 m
V velocità =	0.70 m/s
% riempimento =	41 %

Condotta**T12****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	6.48 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	200 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.07 m
R raggio idraulico =	0.04 m
V velocità =	0.64 m/s
% riempimento =	34 %

Condotta**T15****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	7.26 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	200 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.07 m
R raggio idraulico =	0.04 m
V velocità =	0.66 m/s
% riempimento =	37 %

Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
E E2 RI FA 51 04 001Rev.
AFoglio
44 di 59**Condotta****T16****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	43.02 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	315 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.17 m
R raggio idraulico =	0.08 m
V velocità =	1.05 m/s
% riempimento =	53 %

Condotta**T19****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	50.36 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	315 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.18 m
R raggio idraulico =	0.08 m
V velocità =	1.08 m/s
% riempimento =	58 %

Condotta**T17****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	43.02 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	315 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.17 m
R raggio idraulico =	0.08 m
V velocità =	1.05 m/s
% riempimento =	53 %

Condotta**T20****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	8.35 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	200 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.08 m
R raggio idraulico =	0.04 m
V velocità =	0.70 m/s
% riempimento =	41 %

Condotta**T18****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	7.34 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	200 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.07 m
R raggio idraulico =	0.04 m
V velocità =	0.66 m/s
% riempimento =	37 %

Condotta**T21****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	58.71 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	400 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.17 m
R raggio idraulico =	0.09 m
V velocità =	1.13 m/s
% riempimento =	44 %

Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
E E2 RI FA 51 04 001Rev.
AFoglio
45 di 59**Condotta****T22****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	8.19 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	200 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.08 m
R raggio idraulico =	0.04 m
V velocità =	0.68 m/s
% riempimento =	39 %

Condotta**T25****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	77.98 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	400 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.20 m
R raggio idraulico =	0.10 m
V velocità =	1.21 m/s
% riempimento =	51 %

Condotta**T23****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	66.89 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	400 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.18 m
R raggio idraulico =	0.09 m
V velocità =	1.16 m/s
% riempimento =	46 %

Condotta**T26****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	3.36 l/s
Pendenza longitudinale	2.00 %
Diametro	200 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.04 m
R raggio idraulico =	0.02 m
V velocità =	0.88 m/s
% riempimento =	18 %

Condotta**T24****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	11.09 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	200 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.10 m
R raggio idraulico =	0.05 m
V velocità =	0.75 m/s
% riempimento =	48 %

Condotta**T27****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	11.69 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	200 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.10 m
R raggio idraulico =	0.05 m
V velocità =	0.76 m/s
% riempimento =	51 %

Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
E E2 RI FA 51 04 001Rev.
AFoglio
46 di 59**Condotta****T28****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	20.36 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	250 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.12 m
R raggio idraulico =	0.06 m
V velocità =	0.87 m/s
% riempimento =	48 %

Condotta**T31****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	10.20 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	200 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.09 m
R raggio idraulico =	0.05 m
V velocità =	0.73 m/s
% riempimento =	46 %

Condotta**T29****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	3.36 l/s
Pendenza longitudinale	2.00 %
Diametro	200 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.04 m
R raggio idraulico =	0.02 m
V velocità =	0.88 m/s
% riempimento =	18 %

Condotta**T32****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	18.86 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	250 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.12 m
R raggio idraulico =	0.06 m
V velocità =	0.85 m/s
% riempimento =	46 %

Condotta**T30****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	3.36 l/s
Pendenza longitudinale	2.00 %
Diametro	200 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.04 m
R raggio idraulico =	0.02 m
V velocità =	0.88 m/s
% riempimento =	18 %

Condotta**T33****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	30.88 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	315 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.14 m
R raggio idraulico =	0.07 m
V velocità =	0.97 m/s
% riempimento =	44 %

Condotta**T34****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	5.40 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	200 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.06 m
R raggio idraulico =	0.04 m
V velocità =	0.61 m/s
% riempimento =	32 %

Condotta**T37****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	9.27 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	200 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.09 m
R raggio idraulico =	0.04 m
V velocità =	0.71 m/s
% riempimento =	44 %

Condotta**T35****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	9.19 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	200 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.09 m
R raggio idraulico =	0.04 m
V velocità =	0.71 m/s
% riempimento =	44 %

Condotta**T38****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	23.86 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	250 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.13 m
R raggio idraulico =	0.06 m
V velocità =	0.90 m/s
% riempimento =	53 %

Condotta**T36****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	14.59 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	250 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.10 m
R raggio idraulico =	0.05 m
V velocità =	0.79 m/s
% riempimento =	39 %

Condotta**T39****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	8.78 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	200 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.08 m
R raggio idraulico =	0.04 m
V velocità =	0.70 m/s
% riempimento =	41 %

Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
E E2 RI FA 51 04 001Rev.
AFoglio
48 di 59**Condotta****T40****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	32.64 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	315 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.14 m
R raggio idraulico =	0.07 m
V velocità =	0.97 m/s
% riempimento =	44 %

Condotta**T43****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	8.70 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	200 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.08 m
R raggio idraulico =	0.04 m
V velocità =	0.70 m/s
% riempimento =	41 %

Condotta**T41****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	3.36 l/s
Pendenza longitudinale	2.00 %
Diametro	200 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.04 m
R raggio idraulico =	0.02 m
V velocità =	0.88 m/s
% riempimento =	18 %

Condotta**T44****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	12.06 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	200 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.10 m
R raggio idraulico =	0.05 m
V velocità =	0.76 m/s
% riempimento =	51 %

Condotta**T42****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	3.36 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	200 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.05 m
R raggio idraulico =	0.03 m
V velocità =	0.54 m/s
% riempimento =	26 %

Condotta**T45****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	3.36 l/s
Pendenza longitudinale	2.00 %
Diametro	200 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.04 m
R raggio idraulico =	0.02 m
V velocità =	0.88 m/s
% riempimento =	18 %

Condotta

T46

Verifica deflussi in condotta circolare

Dati:

Portata	15.42	l/s
Pendenza longitudinale	0.50	%
Diametro	250	mm
n Manning	0.0125	s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.10	m
R raggio idraulico =	0.05	m
V velocità =	0.81	m/s
% riempimento =	41	%

Condotta

T49

Verifica deflussi in condotta circolare

Dati:

Portata	32.75	l/s
Pendenza longitudinale	0.50	%
Diametro	315	mm
n Manning	0.0125	s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.14	m
R raggio idraulico =	0.07	m
V velocità =	0.97	m/s
% riempimento =	44	%

Condotta

T47

Verifica deflussi in condotta circolare

Dati:

Portata	8.67	l/s
Pendenza longitudinale	0.50	%
Diametro	200	mm
n Manning	0.0125	s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.08	m
R raggio idraulico =	0.04	m
V velocità =	0.70	m/s
% riempimento =	41	%

Condotta

T50

Verifica deflussi in condotta circolare

Dati:

Portata	3.36	l/s
Pendenza longitudinale	2.00	%
Diametro	200	mm
n Manning	0.0125	s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.04	m
R raggio idraulico =	0.02	m
V velocità =	0.88	m/s
% riempimento =	18	%

Condotta

T48

Verifica deflussi in condotta circolare

Dati:

Portata	17.33	l/s
Pendenza longitudinale	0.50	%
Diametro	250	mm
n Manning	0.0125	s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.11	m
R raggio idraulico =	0.06	m
V velocità =	0.83	m/s
% riempimento =	44	%

Condotta

T51

Verifica deflussi in condotta circolare

Dati:

Portata	36.10	l/s
Pendenza longitudinale	0.50	%
Diametro	315	mm
n Manning	0.0125	s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.15	m
R raggio idraulico =	0.07	m
V velocità =	0.99	m/s
% riempimento =	46	%

Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
E E2 RI FA 51 04 001Rev.
AFoglio
50 di 59**Condotta****T52****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	68.75 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	400 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.19 m
R raggio idraulico =	0.10 m
V velocità =	1.18 m/s
% riempimento =	48 %

Condotta**T55****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	8.90 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	200 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.08 m
R raggio idraulico =	0.04 m
V velocità =	0.70 m/s
% riempimento =	41 %

Condotta**T53****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	7.29 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	200 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.07 m
R raggio idraulico =	0.04 m
V velocità =	0.66 m/s
% riempimento =	37 %

Condotta**T56****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	84.94 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	400 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.21 m
R raggio idraulico =	0.10 m
V velocità =	1.23 m/s
% riempimento =	53 %

Condotta**T54****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	76.04 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	400 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.20 m
R raggio idraulico =	0.10 m
V velocità =	1.21 m/s
% riempimento =	51 %

Condotta**T57****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	8.75 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	200 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.08 m
R raggio idraulico =	0.04 m
V velocità =	0.70 m/s
% riempimento =	41 %

Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
E E2 RI FA 51 04 001Rev.
AFoglio
51 di 59**Condotta****T58****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	93.69 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	400 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.23 m
R raggio idraulico =	0.11 m
V velocità =	1.26 m/s
% riempimento =	58 %

Condotta**T61****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	6.98 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	200 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.07 m
R raggio idraulico =	0.04 m
V velocità =	0.66 m/s
% riempimento =	37 %

Condotta**T59****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	8.30 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	200 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.08 m
R raggio idraulico =	0.04 m
V velocità =	0.70 m/s
% riempimento =	41 %

Condotta**T62****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	9.62 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	200 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.09 m
R raggio idraulico =	0.04 m
V velocità =	0.71 m/s
% riempimento =	44 %

Condotta**T60****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	101.98 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	400 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.25 m
R raggio idraulico =	0.11 m
V velocità =	1.29 m/s
% riempimento =	62 %

Condotta**T63****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	24.85 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	250 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.14 m
R raggio idraulico =	0.06 m
V velocità =	0.91 m/s
% riempimento =	55 %

Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
E E2 RI FA 51 04 001Rev.
AFoglio
52 di 59**Condotta****T64****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	8.73 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	200 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.08 m
R raggio idraulico =	0.04 m
V velocità =	0.70 m/s
% riempimento =	41 %

Condotta**T67****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	25.40 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	250 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.14 m
R raggio idraulico =	0.06 m
V velocità =	0.91 m/s
% riempimento =	55 %

Condotta**T65****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	16.37 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	250 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.10 m
R raggio idraulico =	0.05 m
V velocità =	0.81 m/s
% riempimento =	41 %

Condotta**T68****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	8.44 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	200 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.08 m
R raggio idraulico =	0.04 m
V velocità =	0.70 m/s
% riempimento =	41 %

Condotta**T66****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	25.40 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	250 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.14 m
R raggio idraulico =	0.06 m
V velocità =	0.91 m/s
% riempimento =	55 %

Condotta**T69****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	7.36 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	200 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.07 m
R raggio idraulico =	0.04 m
V velocità =	0.66 m/s
% riempimento =	37 %

Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
E E2 RI FA 51 04 001Rev.
AFoglio
53 di 59**Condotta****T70****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	7.36 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	200 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.07 m
R raggio idraulico =	0.04 m
V velocità =	0.66 m/s
% riempimento =	37 %

Condotta**T73****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	5.43 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	200 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.06 m
R raggio idraulico =	0.04 m
V velocità =	0.61 m/s
% riempimento =	32 %

Condotta**T71****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	5.43 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	200 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.06 m
R raggio idraulico =	0.04 m
V velocità =	0.61 m/s
% riempimento =	32 %

Condotta**T74****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	18.23 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	250 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.12 m
R raggio idraulico =	0.06 m
V velocità =	0.85 m/s
% riempimento =	46 %

Condotta**T72****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	12.79 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	200 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.11 m
R raggio idraulico =	0.05 m
V velocità =	0.77 m/s
% riempimento =	53 %

Condotta**T75****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	9.67 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	200 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.09 m
R raggio idraulico =	0.04 m
V velocità =	0.71 m/s
% riempimento =	44 %

Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
E E2 RI FA 51 04 001Rev.
AFoglio
54 di 59**Condotta****T76****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	27.89 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	250 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.15 m
R raggio idraulico =	0.07 m
V velocità =	0.94 m/s
% riempimento =	60 %

Condotta**T79****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	12.28 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	200 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.10 m
R raggio idraulico =	0.05 m
V velocità =	0.76 m/s
% riempimento =	51 %

Condotta**T77****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	61.73 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	400 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.17 m
R raggio idraulico =	0.09 m
V velocità =	1.13 m/s
% riempimento =	44 %

Condotta**T80****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	20.54 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	250 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.12 m
R raggio idraulico =	0.06 m
V velocità =	0.87 m/s
% riempimento =	48 %

Condotta**T78****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	5.41 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	200 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.06 m
R raggio idraulico =	0.04 m
V velocità =	0.61 m/s
% riempimento =	32 %

Condotta**T81****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	20.54 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	250 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.12 m
R raggio idraulico =	0.06 m
V velocità =	0.87 m/s
% riempimento =	48 %

Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
E E2 RI FA 51 04 001Rev.
AFoglio
55 di 59**Condotta****T82****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	10.34 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	200 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.09 m
R raggio idraulico =	0.05 m
V velocità =	0.73 m/s
% riempimento =	46 %

Condotta**T85****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	8.51 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	200 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.08 m
R raggio idraulico =	0.04 m
V velocità =	0.70 m/s
% riempimento =	41 %

Condotta**T83****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	10.34 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	200 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.09 m
R raggio idraulico =	0.05 m
V velocità =	0.73 m/s
% riempimento =	46 %

Condotta**T86****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	8.51 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	200 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.08 m
R raggio idraulico =	0.04 m
V velocità =	0.70 m/s
% riempimento =	41 %

Condotta**T84****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	20.67 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	250 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.12 m
R raggio idraulico =	0.06 m
V velocità =	0.87 m/s
% riempimento =	48 %

Condotta**T87****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	37.70 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	315 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.15 m
R raggio idraulico =	0.08 m
V velocità =	1.01 m/s
% riempimento =	48 %

Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
E E2 RI FA 51 04 001Rev.
AFoglio
56 di 59**Condotta****T88****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	8.23 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	200 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.08 m
R raggio idraulico =	0.04 m
V velocità =	0.70 m/s
% riempimento =	41 %

Condotta**T91****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	41.49 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	315 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.16 m
R raggio idraulico =	0.08 m
V velocità =	1.03 m/s
% riempimento =	51 %

Condotta**T89****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	7.30 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	200 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.07 m
R raggio idraulico =	0.04 m
V velocità =	0.66 m/s
% riempimento =	37 %

Condotta**T92****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	6.54 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	200 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.07 m
R raggio idraulico =	0.04 m
V velocità =	0.64 m/s
% riempimento =	34 %

Condotta**T90****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	20.95 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	250 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.12 m
R raggio idraulico =	0.06 m
V velocità =	0.87 m/s
% riempimento =	48 %

Condotta**T93****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	48.04 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	315 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.18 m
R raggio idraulico =	0.08 m
V velocità =	1.08 m/s
% riempimento =	58 %

Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
E E2 RI FA 51 04 001Rev.
AFoglio
57 di 59**Condotta****T94****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	7.05 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	200 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.07 m
R raggio idraulico =	0.04 m
V velocità =	0.66 m/s
% riempimento =	37 %

Condotta**T97****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	60.52 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	400 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.17 m
R raggio idraulico =	0.09 m
V velocità =	1.13 m/s
% riempimento =	44 %

Condotta**T95****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	55.08 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	315 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.20 m
R raggio idraulico =	0.09 m
V velocità =	1.10 m/s
% riempimento =	62 %

Condotta**T98****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	5.43 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	200 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.06 m
R raggio idraulico =	0.04 m
V velocità =	0.61 m/s
% riempimento =	32 %

Condotta**T96****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	5.43 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	200 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.06 m
R raggio idraulico =	0.04 m
V velocità =	0.61 m/s
% riempimento =	32 %

Condotta**T99****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	65.95 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	400 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.18 m
R raggio idraulico =	0.09 m
V velocità =	1.16 m/s
% riempimento =	46 %

Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
E E2 RI FA 51 04 001Rev.
AFoglio
58 di 59**Condotta****T100****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	7.36 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	200 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.07 m
R raggio idraulico =	0.04 m
V velocità =	0.66 m/s
% riempimento =	37 %

Condotta**TS1****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	4.43 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	200 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.06 m
R raggio idraulico =	0.03 m
V velocità =	0.57 m/s
% riempimento =	28 %

Condotta**T101****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	73.31 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	400 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.19 m
R raggio idraulico =	0.10 m
V velocità =	1.18 m/s
% riempimento =	48 %

Condotta**TS2****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	13.31 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	200 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.11 m
R raggio idraulico =	0.05 m
V velocità =	0.77 m/s
% riempimento =	53 %

Condotta**T102****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	111.01 l/s
Pendenza longitudinale	1.00 %
Diametro	400 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.20 m
R raggio idraulico =	0.10 m
V velocità =	1.71 m/s
% riempimento =	51 %

Condotta**TS3****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	17.74 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	250 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.11 m
R raggio idraulico =	0.06 m
V velocità =	0.83 m/s
% riempimento =	44 %

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
E E2 RI FA 51 04 001Rev.
AFoglio
59 di 59**Condotta****TS4****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	8.60 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	200 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.08 m
R raggio idraulico =	0.04 m
V velocità =	0.70 m/s
% riempimento =	41 %

Condotta**TS5****Verifica deflussi in condotta circolare**

Dati:

Portata	26.34 l/s
Pendenza longitudinale	0.50 %
Diametro	250 mm
n Manning	0.0125 s/m ^{1/3}

Risultati:

h idrica =	0.14 m
R raggio idraulico =	0.07 m
V velocità =	0.92 m/s
% riempimento =	58 %