

# PROVINCIA DI BOLOGNA

*Settore Lavori Pubblici*

STRADA

**S.P. 569 "DI VIGNOLA "**

LAVORO

COMPLETAMENTO DELLA VARIANTE GENERALE ALLA  
S.P. 569 E VARIANTE ALLA S.P. 27 E ALLA S.P. 78 NEI  
COMUNI DI CRESPELLANO E BAZZANO

**Servizio  
Progettazione  
e Costruzioni  
Stradali**

DATA GENNAIO 2014

N.

**C.3**

SCALA

RIFERIMENTO :

**PROGETTO ESECUTIVO**

ELABORATO

RELAZIONE IDRAULICA RETICOLO DI CAMPAGNA E  
CALCOLI BACINI PER IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO  
ACQUE

PROGETTAZIONE GENERALE

*Geom. Emanuele Tracchi*

*Dott. Ing. Chiara Ferrari*

*P.i.e. Stefano Romagnoli*

*Geom. Federico Vannucchi*

PROGETTISTA

*Dott. Ing. Marco Ferrarini*

PROGETTAZIONE STRUTTURALE

IL DIRIGENTE DEL SERVIZIO  
RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

*Dott. Ing. Pietro Luminasi*

REVISIONE	DATA	MODIFICA

QUESTO DISEGNO E LA RELATIVA INVENZIONE SONO DI PROPRIETA' DELL'AMMINISTRAZIONE  
NON NE E' CONSENTITO L'UTILIZZO SE NON SU ESPlicita AUTORIZZAZIONE  
OGNI DIRITTO A TALE RIGUARDO E' ESPRESSAMENTE RISERVATO ED ESCLUSIVO



<b>1.PREMessa</b>	<b>4</b>
<b>2.CARATTERISTICHE GENERALI</b>	<b>4</b>
<b>3. METODO DI VERIFICA</b>	<b>5</b>
<b>4. BACINI DI ACCUMULO</b>	<b>7</b>
<b>5. VERIFICA FOSSI STRADALI</b>	<b>8</b>
5.1 Bacino 1 (tombamento T1)	8
5.2 Bacino 1A	8
5.3 Bacino 1B	9
5.4 Bacino 1C	9
5.5 Bacino 2 (tombamento T4)	9
5.6 Bacino 2A (tombamento T79)	12
5.7 Bacino 3 (tombamenti T5+T13)	12
5.8 Bacino 3A	17
5.9 Bacino 4 (tombamenti T14+T20)	17
5.10 Bacino 4A	21
5.11 Bacino 5	21
5.12 Bacino 5A	22
5.13 Bacino 6	22
5.14 Bacino 6A	23
5.15 Bacino 7	23
5.16 Bacino 7A	23
5.17 Bacino 8 (manufatto M1)	23
5.18 Bacino 8A (tombamento T21)	25
5.19 Bacino 8B (tombamento T22)	26
5.20 Bacino 8C (manufatto M2)	26
5.21 Bacino 8D (manufatto M3)	28
5.22 Bacino 8E (tombamento T23 e T24)	29
5.23 Bacino 9 (tombamento T25)	30
5.24 Bacino 9A (tombamento T26)	32
5.25 Bacino 9B (tombamento T27)	33
5.26 Bacino 9C (tombamento T28)	34
5.27 Bacino 9D (manufatto M4)	36
5.28 Bacino 10 (tombamento T30)	38
5.29 Bacino 10A	40
5.30 Bacino 10B (tombamento T31)	41
5.31 Bacino 10C	42
5.32 Bacino 10D (tombamento T32)	43
5.33 Bacino 10E (tombamento T33 e T34)	43
5.34 Bacino 10F	45
5.35 Bacino 10G (tombamento T35 e T36)	46
5.36 Bacino 10H	47
5.37 Bacino 11 (tombamento T37 e T38)	47
5.38 Bacino 11A	49
5.39 Bacino 12A (tombamento T39)	49
5.40 Bacino 12B (tombamento T40)	50
5.41 Bacino 12C (tombamento T41)	51
5.42 Bacino 12D	52

<b>5.43 Bacino 12E</b>	52
<b>5.44 Bacino 12F</b>	52
<b>5.45 Bacino 12G (manufatto M5)</b>	52
<b>5.46 Bacino 12H (manufatto M6)</b>	53
<b>5.47 Verifica tombamento T42</b>	53
<b>5.48 Bacino 13 (tombamento T43)</b>	54
<b>5.49 Bacino 13A (tombamento T44)</b>	55
<b>5.50 Bacino 13B (tombamento T45)</b>	56
<b>5.51 Bacino 14 (tombamento T46)</b>	57
<b>5.52 Bacino 14A</b>	57
<b>5.53 Bacino 14B (tombamento T47)</b>	58
<b>5.54 Bacino 14C (tombamento T48)</b>	59
<b>5.55 Bacino 14D</b>	60
<b>5.56 Bacino 14E (tombamento T49 e manufatto M7)</b>	60
<b>5.57 Bacino 14F</b>	61
<b>5.58 Bacino 14G (tombamento T51 e manufatto M8)</b>	61
<b>5.59 Bacino 14H</b>	62
<b>5.60 Bacino 14I (tombamento T52)</b>	62
<b>5.61 Bacino 14L (tombamento T53)</b>	63
<b>5.62 Bacino 14M (tombamento T54)</b>	64
<b>5.63 Bacino 14N</b>	65
<b>5.64 Bacino 14O</b>	65
<b>5.65 Bacino 15 (tombamento T55)</b>	66
<b>5.66 Bacino 15A (tombamento T56)</b>	67
<b>5.67 Bacino 15B</b>	67
<b>5.68 Bacino 15C (tombamento T57)</b>	68
<b>5.69 Bacino 15D</b>	68
<b>5.70 Bacino 16A (tombamento T58)</b>	68
<b>5.71 Bacino 16B e 16C</b>	70
<b>5.72 Bacino 16</b>	70
<b>5.73 Bacino 17 (tombamenti T75 e T76)</b>	70
<b>5.74 Bacino 18 (tombamento T59)</b>	71
<b>5.75 Bacino 18A</b>	71
<b>5.76 Bacino 18B (tombamento T60 manufatto M9)</b>	72
<b>5.77 Bacino 18C</b>	74
<b>5.78 Bacino 19 (manufatto M10)</b>	74
<b>5.79 Bacino 19B</b>	75
<b>5.80 Bacino 19C</b>	75
<b>5.81 Bacino 19D</b>	76
<b>5.82 Bacino 19E e 19F (tombamento T61)</b>	76
<b>5.83 Bacino 19G e 19G' (tombamento T64)</b>	78
<b>5.84 Bacino 20 (tombamento T62)</b>	80
<b>5.85 Bacino 20A (tombamento T63)</b>	81
<b>5.86 Bacino 20B</b>	82
<b>5.87 Bacino 20C</b>	83
<b>5.88 Bacino 20C (tombamento T66)</b>	84
<b>5.89 Bacino 20D (tombamento T65)</b>	84
<b>5.90 Bacino 21 (tombamento T67)</b>	85
<b>5.91 Bacino 21A (tombamento T68)</b>	85
<b>5.92 Bacino 21B (tombamento T71)</b>	86
<b>5.93 Bacino 21C (tombamento T69)</b>	87
<b>5.94 Rotatoria di svincolo sull'esistente SP 569 (tombamento T72 e T73)</b>	88
<b>5.95 Bacino 22 (tombamento T74)</b>	89

<b>6. BACINI DI LAMINAZIONE</b>	<b>91</b>
6.1 Bacino BL1 (tombamento T29)	91
6.2 Bacino BL2 (tombamento T50)	93
<b>7. SISTEMI DI FOGNATURA</b>	<b>96</b>
7.1 Fognatura SP 569 in corrispondenza dell'intersezione con via Lunga (tombamenti T2, T3 e T80)	97
7.2 Fognatura SP 27 in corrispondenza dell'intersezione con la rotatoria di collegamento con il casello dell'autostrada	108
7.3 Fognatura SC Bargellina	122
7.4 Fognatura SC Ca' Rossa	127
7.5 Fognatura rotatoria intersezione variante SP 27 con SP 569 esistente	138
7.6 Fognatura rotatoria intersezione variante SP 78 con SP 78 esistente	139
<b>8. CONCLUSIONI</b>	<b>142</b>

## **1.Premessa**

In ottemperanza alla richiesta formulata in fase di Screening in merito agli approfondimenti sulla progettazione e gestione dei fossi stradali, è stato realizzato il presente studio sulle verifiche dei fossi stradali della Varianti Stradali alle SP 569 "Bazzanese", SP 78 "Castelfranco-Monteveglio" e SP 27 "Valle del Samoggia".

## **2.Caratteristiche generali**

Preliminarmente allo studio dei fossi di guardia delle Varianti stradali si è considerato l'aspetto idrogeologico delle aree in cui verrà inserito il progetto: in base alla cartografia allegata al Piano stralcio del torrente Samoggia realizzato dall'Autorità di Bacino del Reno, le aree in cui verranno realizzate le varianti stradali, non sono potenzialmente soggette ad esondamenti.

Come primo controllo generale si verifica il rapporto tra superficie coperta e volume dei fossi stradali: l'art.20 comma 1 del Piano Stralcio Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino del Reno "al fine di non incrementare gli apporti d'acqua piovana al sistema di smaltimento e di favorire il riuso di tale acqua, per le aree ricadenti nel territorio di pianura e pedecollina (...)" sono da realizzare " sistemi di raccolta delle acque piovane per un volume complessivo di almeno 500 m<sup>3</sup> per ettaro di superficie territoriale, ad esclusione delle superfici permeabili destinate a parco o a verde compatto".

Le varianti stradali di progetto hanno le seguenti caratteristiche: sezione stradale di tipologia C1, con larghezza del piano viabile pari a 10,50 m, con possibilità per il tronco della SP 569 di allargare la sezione ad una tipologia B1 in un prossimo futuro (per la quale si prevedono due carreggiate separate da uno spartitraffico centrale di 1,25 m, e due piattaforme bitumate di 9,75 m); sono poi previste delle banchine in terra di larghezza pari a 1,25 m, e le scarpate in rilevato avranno pendenza pari al 3/2 e saranno realizzate in terreno vegetale. Ai piedi delle scarpate verranno realizzati dei fossi di guardia di profondità minima di 50 cm di sezione trapezia e con area minima 0,50 m<sup>2</sup>.

Con le caratteristiche sopra descritte si ottiene un volume minimo di invaso realizzato con i fossi di guardia di circa 23.700 m<sup>3</sup> e una superficie coperta (superficie viabile) di circa 220.000 mc (22 ha).

Si ottiene quindi il seguente rapporto:

$$Vf/Sc = 1.077 \text{ m}^3/\text{ha}$$

che soddisfa i requisiti richiesti dall'Autorità di Bacino del Reno.

Al capo IV delle "Linee guida di indirizzo per la gestione delle acque meteoriche di dilavamento e acque di prima pioggia in attuazione della deliberazione G.R: n° 286 del 14/02/2005 (deliberazione n° 1860 del 18/12/2006)", punto 3.3 vengono indicate le "Specifiche tecniche di massima di realizzazione dei fossi".

In particolare i fossi di guardia devono essere di dimensioni tali da contenere la portata di deflusso di eventi di forte intensità: i calcoli sono stati fatti considerando la portata di durata critica pari al tempo di corrievazione dei bacini di competenza di ciascun tratto di fosso e con tempo di ritorno pari a 200 anni.

Viene inoltre richiesto di realizzarli in modo da ridurre al minimo la necessità degli interventi di manutenzione: i fossi stradali verranno realizzati come per le varie delle strade provinciali di competenza della Provincia di Bologna, per i quali sono prevedibili interventi di sfalcio durante la stagione estiva, e rari interventi di riprofilatura.

Collocandosi nella fascia pedocollinare e sviluppando il tracciato ortogonalmente alle linee di pendenza i fossi presentano pendenze modeste che non superano il 2%, tranne i fossi del tratto collinare della SP 27 nel territorio della frazione della Muffa che per un tratto di 40 m hanno pendenza di circa il 10%: visto comunque l'esiguità del tratto a forte pendenza non si ritiene di dover intervenire con rivestimenti del fondo del fosso per ridurre la velocità.

### **3. Metodo di verifica**

Il tracciato è stato suddiviso in bacini, come riportato nelle tavole I.4.A e I.4.B allegate al progetto esecutivo, prendendo come riferimento un tratto "indipendente" di fosso stradale, un tratto di fosso cioè che raccoglie le acque di piattaforma e dell'area circostante; tramite un tratto parallelo al piede scarpata delle varianti stradali, i fossi convogliano le acque raccolte a un fosso esistente o a un tombamento che permette la penetrazione sud-nord del flusso delle acque.

I bacini contribuenti sono stati delimitati verificando sulla cartografia CTR la presenza di strade perimetrali e analizzando la pendenza dei terreni;

Una volta individuato il bacino sono state valutate le aree contribuenti distinguendo le aree a verde, o comunque non impermeabilizzate, le aree edificate e le superfici delle nuove arterie stradali.

Con la formula di Giandotti si è valutato per ogni bacino il tempo di corrivazione, posto come durata critica dell'evento di pioggia; attraverso l'utilizzo del software "Calcolo di valori estremi di precipitazione nel bacino del fiume Reno" presente nel sito dell'Autorità di Bacino Reno, si è ottenuto il valore di altezza di pioggia per tempi di ritorno di 20, 100 e 200 anni.

Dalle aree contribuenti si è ricavato il valore delle aree ridotte utilizzando come fattori udometrici 0,30 per i terreni permeabili e 0,95 per i terreni impermeabilizzati.

Si è quindi ricavato il valore della portata dell'evento di pioggia di durata critica e di tempo di ritorno 20,100 e 200 anni con cui effettuare la verifica del fosso.

La verifica del fosso è stata eseguita considerando le caratteristiche geometriche del fosso e il deflusso con moto uniforme utilizzando la formula di Kutter per determinare il coefficiente di attrito:

- coefficiente di attrito:

$$c = \frac{100\sqrt{R_i}}{m + \sqrt{R_i}}$$

dove  $R_i$  = raggio idraulico

$m$  = coeff. di scabrosità di Kutter

- Velocità di deflusso

$$V = c\sqrt{R_i p}$$

dove  $p$  = pendenza del fosso

- portata

$$Q = AV$$

dove A= area di deflusso

In alcuni casi in cui il fosso non risultava verificato si è reso necessario inserire dei manufatti in cls a sezione rettangolare; la verifica è stata condotta come per i fossi in terra.

I tombamenti a sezione circolare sono stati verificati considerando sempre un deflusso in moto uniforme. La portata è stata ricavata con la seguente formula:

$$Q = A^* k R_i^{\frac{2}{3}} p^{\frac{1}{2}}$$

dove  $A^*$  =area bagnata

k = coefficiente di scabrezza di Glauckler-Strickler

$R_i$  = raggio idraulico

p = pendenza del condotto

#### 4. Bacini di accumulo

Nel progetto sono stati inseriti due bacini di laminazione: uno in prossimità della rotatoria di svincolo tra la Variante alla SP 569 e la Variante alla SP 27 che porta al nuovo casello autostradale, e uno in prossimità della rotatoria ovale tra la Variante alla SP 569 e l'attuale SP 27.

Per la progettazione sono state seguite le "Linee guida per la progettazione dei sistemi di raccolta delle acque piovane per il controllo degli apporti nelle reti idrografiche di pianura" (Allegato a) alla deliberazione n. 1/3 del 1 Agosto 2013) dell'Autorità di Bacino del Reno.

Si riportano le verifiche idrauliche.

## 5. Verifica fossi stradali

### 5.1 Bacino 1 (tombamento T1)

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Terreno	50.032	15.010
Impermeabilizzate	5.322	5.056
Nuova viabilità	6.738	6.401
Totali	62.092	26.467

Tempo di corrievazione del bacino = 1h

T <sub>rit</sub>	h <sub>pioggia</sub> (mm/T <sub>c</sub> )	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	45,353	0,333
100	60,662	0,446
200	67,702	0,498

Verifica del **tombamento T1** alla progressiva 170,609 m

L= 26 m

$\Delta Q = 52,80 - 52,70 = 0,10 \text{ m}$

p= 0,38% => considero p= 0,25 %

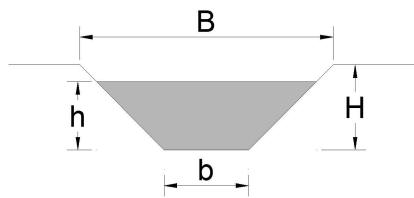
Con un  $\Phi 800$  in cls (k=60)

$Q_{20}$  defluisce con il 62%

$Q_{100}$  defluisce con il 79%

$Q_{200}$  defluisce con il 99%

Verifica del fosso alla progr 170,609 m



B=1,66 m  
b= 0,50 m  
H= 0,58 m  
h= 0,45 m  
p= 1,51 % => p= 1,2 %  
m= 1,25

La portata massima transitante nel fosso è pari a

$Q_{\max} = 0,649 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$

### 5.2 Bacino 1A

Si rimanda al paragrafo relativo alla fognatura della SP 569 in corrispondenza dell'intersezione con via Lunga.

### 5.3 Bacino 1B

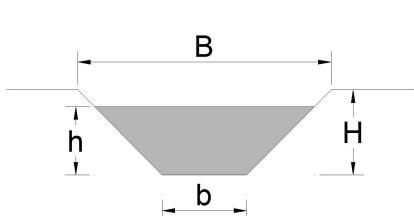
Si rimanda al paragrafo relativo alla fognatura della SP 569 in corrispondenza dell'intersezione con via Lunga.

### 5.4 Bacino 1C

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Terreno	54.979	16.494
Impermeabilizzate	5.322	5.056
Nuova viabilità	20.740	19.703
Totali	81.041	41.253

Tempo di corrivazione del bacino = 1h

T <sub>rit</sub>	h <sub>pioggia</sub> (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	45,352	0,520
100	60,660	0,695
200	67,700	0,776



B=3,68 m  
b= 0,50 m  
H= 1,54 m  
h= 1,40 m  
p= 1,6 % => p= 1,3 %  
m= 1,25

La portata massima transitante nel fosso è pari a  
 $Q_{max} = 9,23 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$

### 5.5 Bacino 2 (tombamento T4)

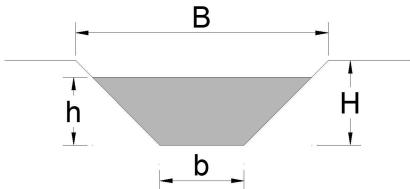
- Considero il bacino a EST del tombamento progr. 684,9

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Terreno	20.112	6.034
Impermeabilizzate	1.070	1.016
Nuova viabilità	3.549	3.372
Totali	24.731	10.422

Tempo di corrivazione del bacino = 1h

$T_{rit}$	$h_{pioggia}$ (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	45,356	0,131
100	60,666	0,176
200	67,706	0,196

Verifica del fosso alla progr 684,9



$$\begin{aligned} B &= 1,70 \text{ m} \\ b &= 0,50 \text{ m} \\ H &= 0,60 \text{ m} \\ h &= 0,50 \text{ m} \\ p &= 0,11 \% \Rightarrow p = 0,9 \% \\ m &= 1,25 \end{aligned}$$

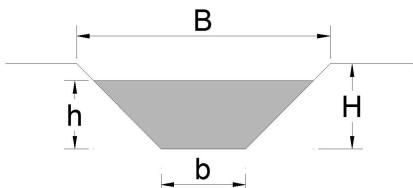
La portata massima transitante nel fosso è pari a  
 $Q_{max} = 0,704 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$

- Verifica del fosso alla progr 113,51 del ramo AC

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Terreno	9.070	2.721
Impermeabilizzate	1.070	1.016
Nuova viabilità	2.990	2.841
Totali	13.130	6.578

Tempo di corrievazione del bacino = 45'

$T_{rit}$	$h_{pioggia}$ (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	60,814	0,111
100	81,545	0,149
200	91,091	0,166



$$\begin{aligned} B &= 1,30 \text{ m} \\ b &= 0,50 \text{ m} \\ H &= 0,40 \text{ m} \\ h &= 0,30 \text{ m} \\ p &= 0,78 \% \Rightarrow p = 0,6 \% \\ m &= 1,25 \end{aligned}$$

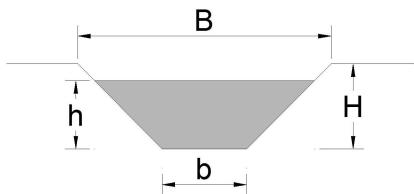
La portata massima transitante nel fosso è pari a  
 $Q_{max} = 0,198 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$

- Considero il bacino a OVEST del tombamento progr. 684,9

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Terreno	36.588	10.976
Nuova viabilità	3.959	3.761
Totali	40.547	14.737

Tempo di corriavazione del bacino = 1h 15'

T <sub>rit</sub>	h <sub>pioggia</sub> (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	36,081	0,148
100	48,138	0,197
200	53,676	0,220



B=1,70 m  
b= 0,50 m  
H= 0,60 m  
h= 0,50 m  
p= 0,56 % => p= 0,45 %  
m= 1,25

La portata massima transitante nel fosso è pari a  
 $Q_{max} = 0,497 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$

- Verifica del tombamento T4 alla progr 684,9

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Terreno	56.700	17.010
Impermeabilizzate	1.070	1.016
Nuova viabilità	7.508	7.134
Totali	65.278	25.160

Tempo di corriavazione del bacino = 1h 15' (considero il tempo di corriavazione del bacino OVEST)

T <sub>rit</sub>	h <sub>pioggia</sub> (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	36,080	0,252
100	48,136	0,336
200	53,674	0,375

L= 32 m

$\Delta Q = 55,65 - 55,35 = 0,30 \text{ m}$

p= 0,94% => considero p= 0,8 %

Con un Φ600 in cls ( k=60)

Q<sub>20</sub> defluisce con il 57%

Q<sub>100</sub> defluisce con il 73%

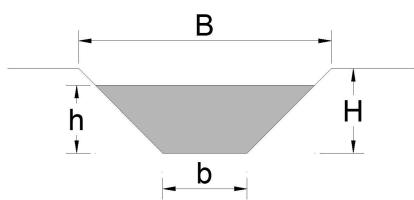
$Q_{200}$  defluisce con il 80%

### 5.6 Bacino 2A (tombamento T79)

	Superfici ( $m^2$ )	Aree ridotte ( $m^2$ )
Terreno	14.678	4.404
Impermeabilizzate	1.070	1.017
Nuova viabilità	17.150	16.293
Totali	32.898	21.714

Tempo di corrievazione del bacino = 1h 40'

$T_{rit}$	$h_{pioggia}$ (mm/h)	Portata ( $m^3/sec$ )
20	26,808	0,162
100	35,613	0,215
200	39,648	0,239



$B=3,18 \text{ m}$   
 $b= 0,50 \text{ m}$   
 $H= 0,95 \text{ m}$   
 $h= 0,85 \text{ m}$   
 $p= 0,13 \% \Rightarrow p= 0,09 \%$   
 $m= 1,25$

La portata massima transitante nel fosso è pari a  
 $Q_{max}= 0,958 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$

- Verifica del tombamento T79

$$L= 35 \text{ m}$$

$$\Delta Q= 54,10-53,80= 0,30 \text{ m}$$

$$p= 0,86\% \Rightarrow \text{considero } p= 0,75 \%$$

Con un  $\Phi 800$  in cls (  $k=60$  )

$Q_{20}$  defluisce con il 23%

$Q_{100}$  defluisce con il 28%

$Q_{200}$  defluisce con il 31%

### 5.7 Bacino 3 (tombamenti T5+T13)

- Verifica del tombamento T5 alla progr 982,56

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Terreno	8.240	2.472
Impermeabilizzate	4.068	3.865
Nuova viabilità	600	570
Totali	12.908	6.907

Tempo di corriavazione del bacino = 1h

T <sub>rit</sub>	h <sub>pioggia</sub> (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	45,357	0,087
100	60,667	0,116
200	67,708	0,130

L= 30 m

ΔQ= 56,95-56,60= 0,35 m

p= 1,16% => considero p= 1 %

Con un Φ600 in cls (k=60)

Q<sub>20</sub> defluisce con il 23%

Q<sub>100</sub> defluisce con il 28%

Q<sub>200</sub> defluisce con il 31%

- Verifica del **tombamento T6** alla progr 1066,32

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Terreno	23.583	7.075
Nuova viabilità	2.231	2.120
Totali	25.814	9.195

Tempo di corriavazione del bacino = 1h 15'

T <sub>rit</sub>	h <sub>pioggia</sub> (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	36,082	0,092
100	48,139	0,123
200	53,677	0,137

L= 22 m

ΔQ= 56,73-56,33= 0,40 m

p= 1,8% => considero p= 1,5 %

Con un Φ600 in cls (k=60)

Q<sub>20</sub> defluisce con il 20%

Q<sub>100</sub> defluisce con il 25%

Q<sub>200</sub> defluisce con il 28%

- Verifica del **tombamento T7** alla progr 1143,83

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Terreno	16.915	5.075
Nuova viabilità	750	713
Totali	17.665	5.788

Tempo di corriavazione del bacino = 1h

T <sub>rit</sub>	h <sub>pioggia</sub> (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	45,357	0,073
100	60,666	0,098
200	67,707	0,109

L= 22 m

ΔQ= 56,70-56,35= 0,35 m

p= 1,6% => considero p= 1,3 %

Con un Φ600 in cls (k=60)

Q<sub>20</sub> defluisce con il 18%

Q<sub>100</sub> defluisce con il 22%

Q<sub>200</sub> defluisce con il 24%

- Verifica del **tombamento T8** alla progr 1198,42

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Terreno	12.084	3.625
Nuova viabilità	495	470
Totali	12.579	4.095

Tempo di corriavazione del bacino = 1h

T <sub>rit</sub>	h <sub>pioggia</sub> (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	45,357	0,051
100	60,667	0,069
200	67,708	0,077

L= 22 m

ΔQ= 56,70-56,55= 0,15 m

p= 0,68% => considero p= 0,55 %

Con un Φ400 in cls (k=60)

Q<sub>20</sub> defluisce con il 44%

Q<sub>100</sub> defluisce con il 56%

Q<sub>200</sub> defluisce con il 61%

- Verifica del **tombamento T9** alla progr 1246,98

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Terreno	14.113	4.234
Nuova viabilità	533	506
Totali	14.646	4.740

Tempo di corriavazione del bacino = 1h

T <sub>rit</sub>	h <sub>pioggia</sub> (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	45,357	0,060
100	60,667	0,080
200	67,708	0,089

L= 22 m

ΔQ= 57,00-56,75= 0,25 m

p= 1,14% => considero p= 1 %

Con un Φ400 in cls (k=60)

Q<sub>20</sub> defluisce con il 34%

Q<sub>100</sub> defluisce con il 50%

Q<sub>200</sub> defluisce con il 54%

- Verifica del **tombamento T10** alla progr 1307,04

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Terreno	17.360	5.208
Nuova viabilità	601	571
Totali	17.961	5.779

Tempo di corriavazione del bacino = 1h

T <sub>rit</sub>	h <sub>pioggia</sub> (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	45,357	0,073
100	60,666	0,097
200	67,707	0,107

L= 20 m

ΔQ= 57,10-56,90= 0,20 m

p= 1% => considero p= 0,9 %

Con un Φ400 in cls (k=60)

Q<sub>20</sub> defluisce con il 48%

Q<sub>100</sub> defluisce con il 60%

Q<sub>200</sub> defluisce con il 66%

- Verifica del **tombamento T11** alla progr 1361,27

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Terreno	15.516	4.655
Nuova viabilità	504	479
Totali	16.020	5.134

Tempo di corriavazione del bacino = 1h

T <sub>rit</sub>	h <sub>pioggia</sub> (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	45,357	0,065
100	60,667	0,087
200	67,707	0,097

L= 20 m

ΔQ= 57,30-57,15= 0,15 m

p= 0,75% => considero p= 0,6 %

Con un Φ400 in cls (k=60)

Q<sub>20</sub> defluisce con il 51%

Q<sub>100</sub> defluisce con il 65%

Q<sub>200</sub> defluisce con il 72%

- Verifica del **tombamento T12** alla progr 1414,95

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Terreno	8.538	2.561
Nuova viabilità	270	256
Totali	8.808	2.817

Tempo di corriavazione del bacino = 1h

T <sub>rit</sub>	h <sub>pioggia</sub> (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	45,357	0,035
100	60,667	0,047
200	67,708	0,053

L= 20 m

ΔQ= 57,45-57,25= 0,20 m

p= 1% => considero p= 0,9 %

Con un Φ400 in cls (k=60)

Q<sub>20</sub> defluisce con il 27%

Q<sub>100</sub> defluisce con il 34%

Q<sub>200</sub> defluisce con il 37%

- Verifica del **tombamento T13** alla progr 1468,75

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Terreno	23.903	7.170
Nuova viabilità	772	733
Totali	24.675	7.903

Tempo di corrivazione del bacino = 1h

T <sub>rit</sub>	h <sub>pioggia</sub> (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	45,356	0,099
100	60,666	0,133
200	67,706	0,149

L= 20 m

ΔQ= 57,25-57,15= 0,10 m

p= 0,5% => considero p= 0,4 %

Con un Φ500 in cls (k=60)

Q<sub>20</sub> defluisce con il 53%

Q<sub>100</sub> defluisce con il 67%

Q<sub>200</sub> defluisce con il 74%

## 5.8 Bacino 3A

Il fosso di guardia raccoglie, per i tratti compresi tra i fossi esistenti, le sole acque stradali di piattaforma: visti i modesti volumi, il fosso si può considerare verificato.

## 5.9 Bacino 4 (tombamenti T14+T20)

- Verifica del tombamento T14 alla progr 1522,40

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Terreno	19.092	5.728
Nuova viabilità	554	526
Totali	19.646	6.254

Tempo di corrivazione del bacino = 1h

T <sub>rit</sub>	h <sub>pioggia</sub> (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	45,356	0,079
100	60,666	0,105
200	67,707	0,118

L= 20 m

ΔQ= 57,15-56,95= 0,20 m

$p= 1\% \Rightarrow$  considero  $p= 0,9\%$

Con un  $\Phi 400$  in cls ( $k=60$ )

$Q_{20}$  defluisce con il 51%

$Q_{100}$  defluisce con il 64%

$Q_{200}$  defluisce con il 71%

- Verifica del **tombamento T15** alla progr 1579,31

	Superfici ( $m^2$ )	Aree ridotte ( $m^2$ )
Terreno	22.386	6.716
Nuova viabilità	667	634
Totali	23.053	7.350

Tempo di corrivazione del bacino = 1h

$T_{rit}$	$h_{pioggia}$ (mm/h)	Portata ( $m^3/sec$ )
20	45,356	0,093
100	60,666	0,124
200	67,707	0,138

$L= 21$  m

$\Delta Q= 56,95-56,70= 0,25$  m

$p= 1,19\% \Rightarrow$  considero  $p= 1\%$

Con un  $\Phi 400$  in cls ( $k=60$ )

$Q_{20}$  defluisce con il 56%

$Q_{100}$  defluisce con il 71%

$Q_{200}$  defluisce con il 78%

- Verifica del **tombamento T16** alla progr 1606,08

	Superfici ( $m^2$ )	Aree ridotte ( $m^2$ )
Terreno	9.891	2.967
Nuova viabilità	310	295
Totali	10.192	3.262

Tempo di corrivazione del bacino = 1h

$T_{rit}$	$h_{pioggia}$ (mm/h)	Portata ( $m^3/sec$ )
20	45,356	0,041
100	60,666	0,055
200	67,707	0,061

$L= 22$  m

$$\Delta Q = 56,95 - 56,80 = 0,15 \text{ m}$$

$p = 0,68\% \Rightarrow \text{considero } p = 0,5\%$

Con un  $\Phi 400$  in cls ( $k=60$ )

$Q_{20}$  defluisce con il 39%

$Q_{100}$  defluisce con il 48%

$Q_{200}$  defluisce con il 53%

- Verifica del **tombamento T17** alla progr 1661,83

	Superfici ( $m^2$ )	Aree ridotte ( $m^2$ )
Terreno	27.650	8.295
Nuova viabilità	310	295
Totali	27.960	8.590

Tempo di corrivazione del bacino = 1h

$T_{rit}$	$h_{pioggia}$ (mm/h)	Portata ( $m^3/sec$ )
20	45,356	0,108
100	60,666	0,147
200	67,707	0,162

$L = 26 \text{ m}$

$$\Delta Q = 56,60 - 56,45 = 0,15 \text{ m}$$

$p = 0,58\% \Rightarrow \text{considero } p = 0,4\%$

Con un  $\Phi 600$  in cls ( $k=60$ )

$Q_{20}$  defluisce con il 38%

$Q_{100}$  defluisce con il 49%

$Q_{200}$  defluisce con il 53%

- Verifica del **tombamento T18** alla progr 1733,28

	Superfici ( $m^2$ )	Aree ridotte ( $m^2$ )
Terreno	1.638	492
Impermeabilizzate	4.413	4.192
Nuova viabilità	550	523
Totali	6.601	5.207

Tempo di corrivazione del bacino = 1h

$T_{rit}$	$h_{pioggia}$ (mm/h)	Portata ( $m^3/sec$ )
20	45,357	0,066
100	60,668	0,088
200	67,708	0,098

L= 30 m

$$\Delta Q = 56,55 - 56,25 = 0,30 \text{ m}$$

p= 1% => considero p= 0,9%

Con un  $\Phi$  600 in cls (k=60)

$Q_{20}$  defluisce con il 19%

$Q_{100}$  defluisce con il 24%

$Q_{200}$  defluisce con il 26%

- Verifica del **tombamento T19** alla progr 1782,13

	Superfici ( $m^2$ )	Aree ridotte ( $m^2$ )
Terreno	3.006	902
Nuova viabilità	4.914	4.668
Totali	7.920	5.570

Tempo di corrivazione del bacino = 1h

T <sub>rit</sub>	h <sub>pioggia</sub> (mm/h)	Portata ( $m^3/sec$ )
20	45,357	0,070
100	60,667	0,094
200	67,708	0,105

L= 33 m

$$\Delta Q = 56,80 - 56,55 = 0,25 \text{ m}$$

p= 0,76% => considero p= 0,65%

Con un  $\Phi$  600 in cls (k=60)

$Q_{20}$  defluisce con il 10%

$Q_{100}$  defluisce con il 12%

$Q_{200}$  defluisce con il 13%

- Verifica del **tombamento T20** alla progr 1862,09 (v. Papa Giovanni XXIII)

Lungo la strada comunale sono presenti delle caditoie stradali che raccolgono le acque di piattaforma di via Papa Giovanni XXIII: il fosso esistente sul lato destro (procedendo verso nord) raccoglie quindi le acque di scolo dei terreni e di un tratto della nuova SP 569.

	Superfici ( $m^2$ )	Aree ridotte ( $m^2$ )
Terreno	55.450	16.635
Nuova viabilità	1.500	1.425
Totali	56.950	18.060

Tempo di corrivazione del bacino = 1h

$T_{rit}$	$h_{pioggia}$ (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	45,354	0,228
100	60,663	0,304
200	67,703	0,340

A causa della scarsa profondità del fosso si prevede l'uso di uno scatolare 0,40 x 0,70 m

$$A = 0,70 \times 0,40 = 0,280 \text{ m}^2$$

Area ridotta: si considera un riempimento del 90%  
 $A^* = 0,280 \times 0,90 = 0,252 \text{ m}^2$

Altezza di riempimento  
 $H = 0,252 / 0,7 = 0,36 \text{ m}$

Contorno bagnato  
 $C = 2 \times 0,36 + 0,7 = 1,42 \text{ m}$

Raggio idraulico  
 $R_{idr} = 0,252 / 1,42 = 0,17746 \text{ m}$

Pendenza della condotta  
 $L = 40 \text{ m}$   
 $\Delta Q = 56,35 - 56,15 = 0,20 \text{ m}$   
 $p = 0,5\% \Rightarrow \text{considero } p = 0,4\%$

In condizioni di moto uniforme, ponendo il coefficiente di Chezy  $X = 60$ , si ottiene che la portata massima defluente è la seguente:

$$Q = A^* X \sqrt{(R_{idr} p)} = 0,252 \times 60 \times \sqrt{(0,17746 \times 0,004)} = 0,403 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$$

## 5.10 Bacino 4A

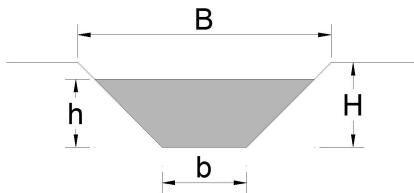
Il fosso di guardia raccoglie, per i tratti compresi tra i fossi esistenti, le sole acque stradali di piattaforma: visti i modesti volumi, il fosso si può considerare verificato.

## 5.11 Bacino 5

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Terreno	44.888	13.466
Impermeabilizzate	2.338	2.221
Nuova viabilità	2.140	2.033
Totali	49.366	17.720

Tempo di corrievazione del bacino = 1h 15'

$T_{rit}$	$h_{pioggia}$ (mm/h)	Portata ( $m^3/sec$ )
20	36,081	0,178
100	48,137	0,237
200	53,675	0,264



$B=1,64\text{ m}$   
 $b= 0,50\text{ m}$   
 $H= 0,57\text{ m}$   
 $h= 0,5\text{ m}$   
 $p= 0,35\% \Rightarrow p= 0,2\%$   
 $m= 1,25$

La portata massima transitante nel fosso è pari a  
 $Q_{max}= 0,332\text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$

### 5.12 Bacino 5A

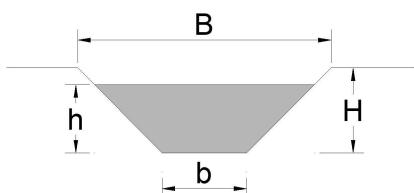
Il fosso di guardia raccoglie le sole acque stradali di piattaforma: visti i modesti volumi, il fosso si può considerare verificato.

### 5.13 Bacino 6

	Superfici ( $m^2$ )	Aree ridotte ( $m^2$ )
Terreno	8.231	2.469
Nuova viabilità	3.735	3.548
Totali	11.966	6.017

Tempo di corrievazione del bacino = 1h 15'

$T_{rit}$	$h_{pioggia}$ (mm/h)	Portata ( $m^3/sec$ )
20	22,171	0,037
100	29,350	0,049
200	32,633	0,055



$B=2,40\text{ m}$   
 $b= 0,50\text{ m}$   
 $H= 0,95\text{ m}$   
 $h= 0,8\text{ m}$   
 $p= 0,34\% \Rightarrow p= 0,2\%$   
 $m= 1,25$

La portata massima transitante nel fosso è pari a  
 $Q_{\max} = 0,940 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$

### 5.14 Bacino 6A

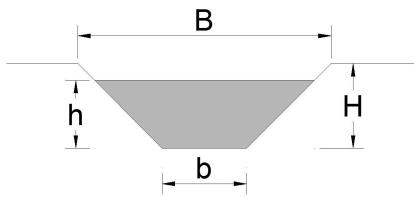
Il fosso di guardia raccoglie le sole acque stradali di piattaforma: visti i modesti volumi, il fosso si può considerare verificato.

### 5.15 Bacino 7

	Superfici ( $\text{m}^2$ )	Aree ridotte ( $\text{m}^2$ )
Terreno	99.466	29.840
Impermabilizzate	6.606	6.276
Nuova viabilità	4.817	4.576
Totali	110.889	40.692

Tempo di corrievazione del bacino = 2 h

$T_{\text{rit}}$	$h_{\text{pioggia}} (\text{mm/h})$	Portata ( $\text{m}^3/\text{sec}$ )
20	22,169	0,250
100	29,346	0,332
200	32,629	0,369



$B=2,30 \text{ m}$   
 $b= 0,50 \text{ m}$   
 $H= 0,90 \text{ m}$   
 $h= 0,70 \text{ m}$   
 $p= 0,2 \% \Rightarrow p= 0,1 \%$   
 $m= 1,25$

La portata massima transitante nel fosso è pari a  
 $Q_{\max} = 0,491 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$

### 5.16 Bacino 7A

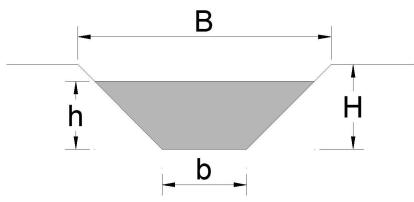
Il fosso di guardia raccoglie le sole acque stradali di piattaforma: visti i modesti volumi, il fosso si può considerare verificato.

### 5.17 Bacino 8 (manufatto M1)

	Superfici ( $\text{m}^2$ )	Aree ridotte ( $\text{m}^2$ )
Terreno	84.735	25.420
Impermabilizzate	4.400	4.180
Nuova viabilità	1.808	1.718
Totali	90.553	31.318

Tempo di corrivazione del bacino = 2 h

$T_{rit}$	$h_{pioggia}$ (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	22,169	0,193
100	29,347	0,255
200	32,630	0,284

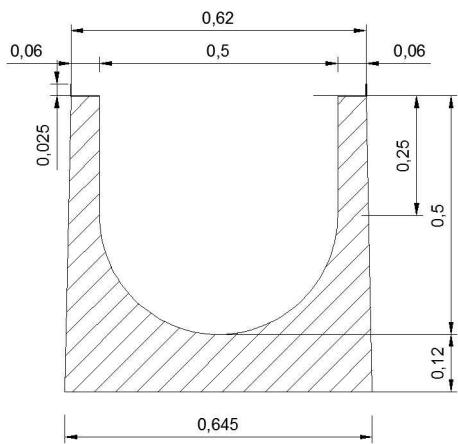


$$\begin{aligned} B &= 2,20 \text{ m} \\ b &= 0,50 \text{ m} \\ H &= 0,85 \text{ m} \\ h &= 0,70 \text{ m} \\ p &= 0,45 \% \Rightarrow p = 0,3 \% \\ m &= 1,25 \end{aligned}$$

La portata massima transitante nel fosso è pari a  
 $Q_{max} = 0,851 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$

Il fosso defluisce nel Rio Cassoletta passando la pista ciclabile in progetto attraverso il manufatto M1: un cunicolo di dimensioni interne 0,50x0,50 con griglia superiore di chiusura e valvola a clapet per impedire il reflusso delle acque del Cassoletta in caso di piena; in quest'ultima situazione in cui la valvola non permetterà il deflusso e causerà quindi la presenza di acqua sulla ciclabile, si realizzeranno dei fori nel cordolo laterale della pista per consentire alle acque del fosso di essere comunque recepite nel Rio Cassoletta.

Verifica del **manufatto M1** (via Cassoletta lato monte)



$$A = 0,25 * 0,50 + 1/2 * \pi * 0,25^2 = 0,223 \text{ m}^2$$

Contorno bagnato  
 $C = 2 * 0,25 + 1/2 * 2 * \pi * 0,25 = 1,285 \text{ m}$

Raggio idraulico  
 $R_{idr} = 0,223 / 1,285 = 0,1735 \text{ m}$

Pendenza della condotta  
 $p = 0,5\%$

In condizioni di modo uniforme, ponendo il coefficiente di Chezy  $X= 60$ , si ottiene che la portata massima defluente è la seguente:

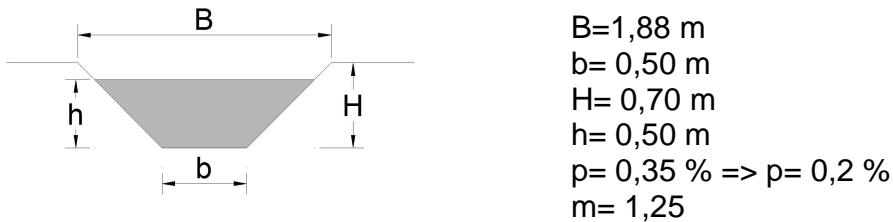
$$Q = A^* X \sqrt{(R_{idr} p)} = 0,223 * 60 * \sqrt{(0,1735 * 0,005)} = 0,394 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$$

### 5.18 Bacino 8A (tombamento T21)

	Superfici ( $\text{m}^2$ )	Aree ridotte ( $\text{m}^2$ )
Terreno	1.720	516
Nuova viabilità	2.455	2.332
Totali	4.175	2.848

Tempo di corrivazione del bacino = 1 h

$T_{rit}$	$h_{pioggia}$ (mm/h)	Portata ( $\text{m}^3/\text{sec}$ )
20	45,358	0,036
100	60,668	0,048
200	67,709	0,054



La portata massima transitante nel fosso è pari a  
 $Q_{max}=0,329 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$

Verifica **tombamento T21** progressiva 2.771,709:

$$\begin{aligned} L &= 24 \text{ m} \\ \Delta Q &= 56,69 - 56,53 = 0,16 \text{ m} \\ p &= 0,67\% \Rightarrow \text{considero } p=0,5 \% \end{aligned}$$

Con un  $\Phi 600$  in cls ( $k=60$ )  
 $Q_{20}$  defluisce con il 15%  
 $Q_{100}$  defluisce con il 19%  
 $Q_{200}$  defluisce con il 21%

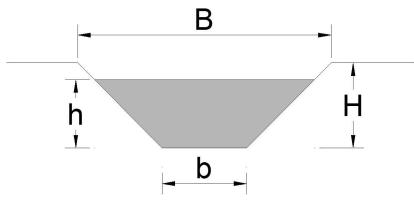
### 5.19 Bacino 8B (tombamento T22)

Raccoglie anche le acque del bacino 8A.

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Terreno	3.090	927
Nuova viabilità	6.398	6.078
Totali	9.488	7.005

Tempo di corrievazione del bacino = 1 h

T <sub>rit</sub>	h <sub>pioggia</sub> (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	45,358	0,088
100	60,668	0,118
200	67,709	0,132



B=2,00 m  
b= 0,50 m  
H= 0,75 m  
h= 0,50 m  
p= 0,35 % => p= 0,2 %  
m= 1,25

La portata massima transitante nel fosso è pari a  
 $Q_{max} = 0,332 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$

Verifica **tombamento T22** progressiva 2.771,709:

L= 15 m

$\Delta Q = 56,53 - 56,43 = 0,10 \text{ m}$

p= 0,67% => considero p= 0,5 %

Con un Φ500 in cls (k=60)

$Q_{20}$  defluisce con il 44%

$Q_{100}$  defluisce con il 55%

$Q_{200}$  defluisce con il 61%

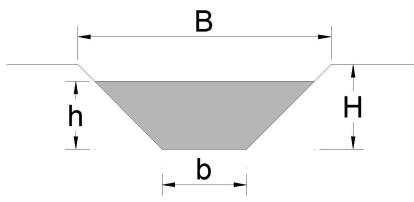
### 5.20 Bacino 8C (manufatto M2)

Raccoglie anche le acque dei bacini 8A e 8B

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Terreno	3.090	927
Nuova viabilità	6.797	6.457
Totali	9.887	7.384

Tempo di corrivazione del bacino = 1 h

$T_{rit}$	$h_{pioggia}$ (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	45,357	0,093
100	60,667	0,124
200	67,708	0,139

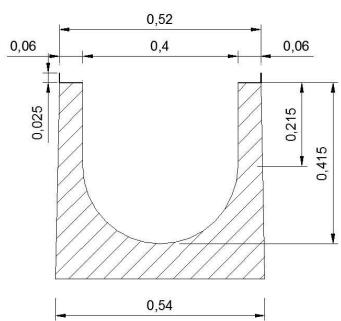


$$\begin{aligned} B &= 1,70 \text{ m} \\ b &= 0,50 \text{ m} \\ H &= 0,60 \text{ m} \\ h &= 0,50 \text{ m} \\ p &= 0,25 \% \Rightarrow p = 0,1 \% \\ m &= 1,25 \end{aligned}$$

La portata massima transitante nel fosso è pari a  
 $Q_{max} = 0,235 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$

Il fosso defluisce nel Rio Cassoletta passando la pista ciclabile in progetto attraverso il manufatto M2: un cunicolo di dimensioni interne 0,40x0,415 con griglia superiore di chiusura e valvola a clapet per impedire il reflusso delle acque del Cassoletta in caso di piena; in quest'ultima situazione, in cui la valvola non permetterà il deflusso e causerà quindi la presenza di acqua sulla ciclabile, si realizzeranno dei fori nel cordolo laterale della pista per consentire alle acque del fosso di essere comunque recepite nel Rio Cassoletta.

Verifica del **manufatto M2** (via Cassoletta lato monte)



$$A = 0,40 * 0,215 + 1/2 * \pi * 0,2^2 = 0,1488 \text{ m}^2$$

Contorno bagnato  
 $C = 2 * 0,215 + 1/2 * 2 * \pi * 0,2 = 1,058 \text{ m}$

Raggio idraulico  
 $R_{idr} = 0,1488 / 1,058 = 0,1406 \text{ m}$

Pendenza della condotta  
 $p = 0,5\%$

In condizioni di moto uniforme, ponendo il coefficiente di Chezy  $X= 60$ , si ottiene che la portata massima defluente è la seguente:

$$Q = A^* X \sqrt{(R_{idr} p)} = 0,1488 * 60 * \sqrt{(0,1406 * 0,005)} = 0,236 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$$

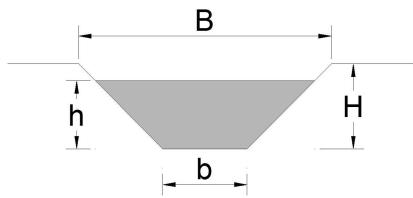
### 5.21 Bacino 8D (manufatto M3)

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Terreno	13.433	4.030
Nuova viabilità	31.286	29.722
Totali	44.719	33.752

Tempo di corrievazione del bacino = 1 h 50'

T <sub>rit</sub>	h <sub>pioggia</sub> (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	24,279	0,228
100	32,195	0,302
200	35,820	0,336

Verifica del fosso alla progr 787 ramo H



$B=1,30 \text{ m}$   
 $b= 0,50 \text{ m}$   
 $H= 0,40 \text{ m}$   
 $h= 0,35 \text{ m}$   
 $p= 0,3 \% \Rightarrow p= 0,25 \%$   
 $m= 1,25$

La portata massima transitante nel fosso è pari a

$$Q_{max}= 0,175 \text{ m}^3/\text{s} < Q_{200}$$

Il fosso a sezione trapezia risulta essere non verificato: si verifica una sezione trapezia con base pari a 0,60 m e rivestita in pietrame in modo da ottenere un coefficiente  $m= 0,55$  (**manufatto M3**):

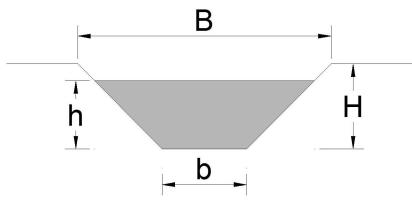
$$Q_{max}= 0,345 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$$

- Verifica del fosso alla progressiva 159,26 ramo H

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Terreno	4.347	1.304
Nuova viabilità	27.284	25.920
Totali	31.631	27.224

Tempo di corriavazione del bacino = 1 h 20'

T <sub>rit</sub>	h <sub>pioggia</sub> (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	33,766	0,255
100	45,012	0,340
200	50,175	0,379



B=1,90 m  
b= 0,50 m  
H= 0,7 m  
h= 0,50 m  
p= 0,49 % => p= 0,35 %  
m= 1,25

La portata massima transitante nel fosso è pari a  
 $Q_{\max} = 0,439 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$

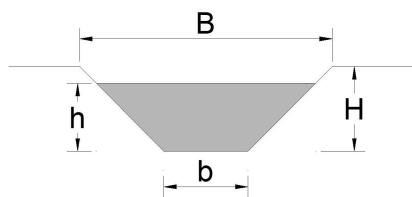
### 5.22 Bacino 8E (tombamento T23 e T24)

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	5.525	5.250
Totali	5.525	5.250

Tempo di corriavazione del bacino = 1 h

T <sub>rit</sub>	h <sub>pioggia</sub> (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	45,357	0,066
100	60,668	0,088
200	67,709	0,099

Verifica del fosso alla progr 1.282,87 ramo H



B=1,28 m  
b= 0,50 m  
H= 0,39 m  
h= 0,3 m  
p= 0,33 % => p= 0,2 %

$$m = 1,25$$

La portata massima transitante nel fosso è pari a  
 $Q_{max} = 0,114 \text{ m}^3/\text{s} < Q_{200}$

- Verifica **tombamento T23** progressiva 975,030 (sotto strada vicinale a est):  
 $L = 10 \text{ m}$   
 $\Delta Q = 52,55 - 52,5 = 0,05 \text{ m}$   
 $p = 0,5\% \Rightarrow$  considero  $p = 0,4\%$

Con un  $\Phi 315$  in pvc ( $k=120$ )

$Q_{20}$  defluisce con il 46%

$Q_{100}$  defluisce con il 58%

$Q_{200}$  defluisce con il 64%

- Verifica **tombamento T24** progressiva 1.097,77:

	Superfici ( $\text{m}^2$ )	Aree ridotte ( $\text{m}^2$ )
Terreno	12.648	3.759
Nuova viabilità	1.844	1.752
Totali	14.492	5.547

Tempo di corrivazione del bacino = 1 h 30'

$T_{rit}$	$h_{pioggia}$ (mm/h)	Portata ( $\text{m}^3/\text{sec}$ )
20	29,900	0,046
100	39,789	0,061
200	44,325	0,068

Considerando la sezione del fosso esistente subito a monte del tombamento, si verifica un'area bagnata di circa 0,30 mq: ipotizzando un riempimento a 0,10 m dal ciglio e ponendo la pendenza naturale del fosso esistente del 0,3 % si ottiene una portata smaltibile pari a  $0,165 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$ ; si considera quindi come portata di progetto il valore di  $Q_{prog} = 0,17 \text{ m}^3/\text{s}$ :

Con un  $\Phi 600$  in cls ( $k=60$ )  
 $Q_{prog}$  defluisce con il 62%

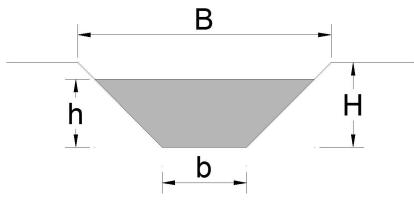
### 5.23 Bacino 9 (tombamento T25)

- Verifica fosso lato Est:

	Superfici ( $\text{m}^2$ )	Aree ridotte ( $\text{m}^2$ )
Terreno	36.667	11.000
Nuova viabilità	40	38
Totali	36.707	11.038

Tempo di corrievazione del bacino = 2 h

$T_{rit}$	$h_{pioggia}$ (mm/h)	Portata ( $m^3/sec$ )
20	22,171	0,068
100	29,349	0,090
200	32,632	0,100



$$\begin{aligned} B &= 2,30 \text{ m} \\ b &= 0,50 \text{ m} \\ H &= 0,9 \text{ m} \\ h &= 0,80 \text{ m} \\ p &= 0,2 \% \Rightarrow p = 0,1 \% \\ m &= 1,25 \end{aligned}$$

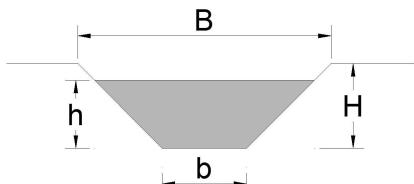
La portata massima transitante nel fosso è pari a  
 $Q_{max} = 0,210 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$

- Verifica fosso lato Ovest:

	Superfici ( $\text{m}^2$ )	Aree ridotte ( $\text{m}^2$ )
Terreno	32.135	9.641
Impermeabilizzate	6.008	5.708
Nuova viabilità	1.301	1.236
Totali	39.444	16.585

Tempo di corrievazione del bacino = 1 h 15'

$T_{rit}$	$h_{pioggia}$ (mm/h)	Portata ( $m^3/sec$ )
20	36,081	0,166
100	48,138	0,222
200	53,676	0,247



$$\begin{aligned} B &= 2,30 \text{ m} \\ b &= 0,50 \text{ m} \\ H &= 0,9 \text{ m} \\ h &= 0,80 \text{ m} \\ p &= 1,18 \% \Rightarrow p = 0,9 \% \\ m &= 1,25 \end{aligned}$$

La portata massima transitante nel fosso è pari a  
 $Q_{max} = 01,993 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$

- Verifica **tombamento T25** progr. 96,175 ramo BC:

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Terreno	68.802	20.641
Impermeabilizzate	6.008	5.708
Nuova viabilità	1.341	1.274
Totali	76.151	27.623

Tempo di corriavazione del bacino = 2h (considero il tempo di corriavazione del fosso lato Est)

T <sub>rit</sub>	h <sub>pioggia</sub> (mm/T <sub>c</sub> )	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	22,170	0,170
100	29,347	0,225
200	32,630	0,250

L= 19 m

ΔQ= 57,50-57,40= 0,10 m

p= 0,52% => considero p= 0,5 %

Con un Φ630 in pvc (k=120)

Q<sub>20</sub> defluisce con il 40%

Q<sub>100</sub> defluisce con il 49%

Q<sub>200</sub> defluisce con il 54%

## 5.24 Bacino 9A (tombamento T26)

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Terreno	70.077	21.023
Impermeabilizzate	6.008	5.708
Nuova viabilità	3.978	3.779
Totali	80.063	30.510

Tempo di corriavazione del bacino = 2 h 20' (considero come asta principale il fosso Ovest del bacino 9)

T <sub>rit</sub>	h <sub>pioggia</sub> (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	18,858	0,160
100	24,874	0,211
200	28,317	0,240

Verifica **tombamento T26** progr. 3.153,35:

L= 24 m

ΔQ= 57,40-57,33= 0,07 m

$p = 0,29\% \Rightarrow$  considero  $p = 0,2\%$

Con un  $\Phi 630$  in pvc ( $k=120$ )

$Q_{20}$  defluisce con il 40%

$Q_{100}$  defluisce con il 49%

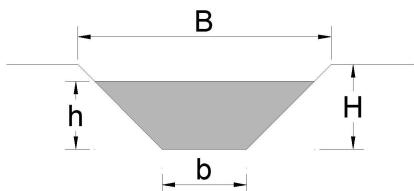
$Q_{200}$  defluisce con il 55%

- Verifica fosso lato Est:

	Superfici ( $m^2$ )	Aree ridotte ( $m^2$ )
Terreno	1.096	329
Nuova viabilità	1.525	1.449
Totali	2.621	1.778

Tempo di corrievazione del bacino = 1 h 30'

$T_{rit}$	$h_{pioggia}$ (mm/h)	Portata ( $m^3/sec$ )
20	29,901	0,150
100	39,789	0,200
200	44,325	0,220



$B=2,10\text{ m}$   
 $b=0,50\text{ m}$   
 $H=0,80\text{ m}$   
 $h=0,70\text{ m}$   
 $p=0,12\% \Rightarrow p=0,08\%$   
 $m=1,25$

La portata massima transitante nel fosso è pari a  
 $Q_{max}=0,439\text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$

### 5.25 Bacino 9B (tombamento T27)

	Superfici ( $m^2$ )	Aree ridotte ( $m^2$ )
Terreno	71.336	21.401
Impermeabilizzate	6.008	5.708
Nuova viabilità	6.792	6.452
Totali	84.136	33.561

Tempo di corrievazione del bacino = 2 h 20' (considero come asta principale il fosso Ovest del bacino 9)

$T_{rit}$	$h_{pioggia}$ (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	18,858	0,176
100	24,874	0,232
200	27,620	0,257

Verifica **tombamento T27** progr. 102,299 ramo BD:

$$L = 15,4 \text{ m}$$

$$\Delta Q = 57,33 - 57,28 = 0,05 \text{ m}$$

$$p = 0,32\% \Rightarrow \text{considero } p = 0,2\%$$

Con un  $\Phi 630$  in pvc ( $k=120$ )

$Q_{20}$  defluisce con il 43%

$Q_{100}$  defluisce con il 53%

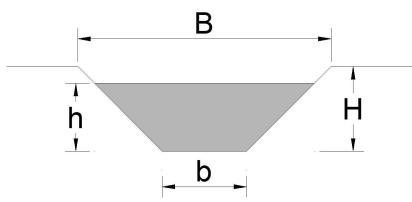
$Q_{200}$  defluisce con il 58%

- Verifica fosso lato Est:

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Terreno	1.076	323
Nuova viabilità	1.554	1.476
Totali	2.630	1.799

Tempo di corrivazione del bacino = 1 h 10'

$T_{rit}$	$h_{pioggia}$ (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	38,733	0,019
100	51,720	0,026
200	57,687	0,029



$$\begin{aligned} B &= 2,10 \text{ m} \\ b &= 0,50 \text{ m} \\ H &= 0,80 \text{ m} \\ h &= 0,70 \text{ m} \\ p &= 0,04 \% \Rightarrow p = 0,02 \% \\ m &= 1,25 \end{aligned}$$

La portata massima transitante nel fosso è pari a  
 $Q_{max} = 0,220 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$

## 5.26 Bacino 9C (tombamento T28)

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Terreno	74.135	22.240
Impermeabilizzate	6.008	5.708
Nuova viabilità	8.723	8.287
Totali	88.866	36.235

Tempo di corrievazione del bacino = 2 h 20' (considero come asta principale il fosso Ovest del bacino 9)

T <sub>rit</sub>	h <sub>pioggia</sub> (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	18,856	0,190
100	24,873	0,250
200	27,620	0,278

Verifica **tombamento T28** progr. 158,08 ramo M:

$$L = 14 \text{ m}$$

$$\Delta Q = 57,28 - 57,23 = 0,05 \text{ m}$$

$$p = 0,36\% \Rightarrow \text{considero } p = 0,25\%$$

Con un  $\Phi 630$  in pvc ( $k=120$ )

$Q_{20}$  defluisce con il 43%

$Q_{100}$  defluisce con il 53%

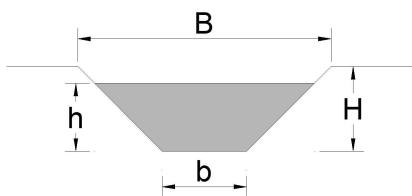
$Q_{200}$  defluisce con il 58%

- Verifica fosso lato Ovest:

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Terreno	1.495	449
Nuova viabilità	1.792	1.702
Totali	3.287	2.151

Tempo di corrievazione del bacino = 30'

T <sub>rit</sub>	h <sub>pioggia</sub> (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	91,730	0,055
100	123,300	0,074
200	137,86	0,082



B=2,10 m  
b= 0,50 m  
H= 0,80 m  
h= 0,70 m  
p= 1,5 % => p= 1,2 %  
m= 1,25

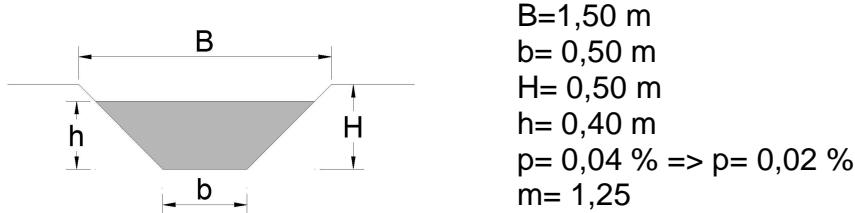
La portata massima transitante nel fosso è pari a  
 $Q_{\max} = 1,701 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$

- Verifica fosso lato Est:

	Superfici ( $\text{m}^2$ )	Aree ridotte ( $\text{m}^2$ )
Terreno	1.304	391
Nuova viabilità	883	839
Totali	2.187	1.230

Tempo di corrievazione del bacino = 40'

$T_{\text{rit}}$	$h_{\text{pioggia}} (\text{mm/h})$	Portata ( $\text{m}^3/\text{sec}$ )
20	67,401	0,023
100	90,770	0,031
200	101,550	0,035



La portata massima transitante nel fosso è pari a  
 $Q_{\max} = 0,065 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$

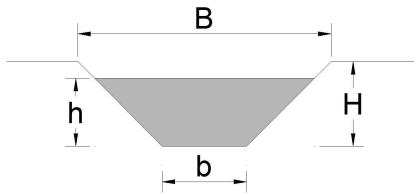
## 5.27 Bacino 9D (manufatto M4)

Verifica del fosso alla sez H01

	Superfici ( $\text{m}^2$ )	Aree ridotte ( $\text{m}^2$ )
Terreno	74.325	22.298
Impermeabilizzate	6.008	5.708
Nuova viabilità	9.536	9.059
Totali	89.869	37.065

Tempo di corrievazione del bacino = 2 h 20' (considero come asta principale il fosso Ovest del bacino 9)

$T_{\text{rit}}$	$h_{\text{pioggia}} (\text{mm/h})$	Portata ( $\text{m}^3/\text{sec}$ )
20	18,856	0,194
100	24,874	0,256
200	27,620	0,284

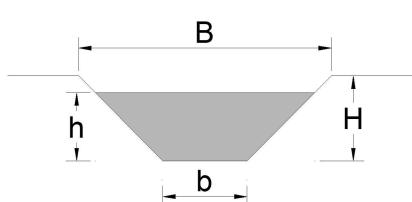


$B=1,50 \text{ m}$   
 $b= 0,50 \text{ m}$   
 $H= 0,50 \text{ m}$   
 $h= 0,40 \text{ m}$   
 $p= 0,23 \% \Rightarrow p= 0,15 \%$   
 $m= 1,25$

La portata massima transitante nel fosso è pari a

$$Q_{\max} = 0,179 \text{ m}^3/\text{s} < Q_{200}$$

Si adotta una sezione trapezia in cls con le seguenti caratteristiche:



$B=1,50 \text{ m}$   
 $b= 0,50 \text{ m}$   
 $H= 0,50 \text{ m}$   
 $h= 0,40 \text{ m}$   
 $p= 0,23 \% \Rightarrow p= 0,15 \%$   
 $m= 0,25$

La portata massima transitante nel fosso è pari a

$$Q_{\max} = 0,427 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$$

Circa dalla sezione M09 alla progr 85,441 a Ovest del fosso verrà realizzato il **bacino BL1** di contenimento: si rimanda al paragrafo 6.1 per il calcolo di verifica.

- Verifica fosso alla progr. 787,37 ramo H:

	Superfici ( $\text{m}^2$ )	Aree ridotte ( $\text{m}^2$ )
Terreno	103.566	31.070
Impermeabilizzate	6.008	5.708
Nuova viabilità	14.753	14.015
Totali	124.327	50.793

Tempo di corriavazione del bacino = 2h 30'

$T_{\text{rit}}$	$h_{\text{pioggia}} (\text{mm/h})$	Portata ( $\text{m}^3/\text{sec}$ )
20	17,532	0,247
100	23,083	0,326
200	25,615	0,361

Calcolo la portata relativa al bacino contribuente fiono alla progr. 85,441 per verificare se defluisce dal tombamento T29 o viene invasata nel bacino BL1. Considero l'area ridotta:

$$A^*_{\text{progr } 85,4} = 37.065 \text{ m}^2$$

$$Q'_{20} = 0,180 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q'_{100}= 0,238 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q'_{200}= 0,264 \text{ m}^3/\text{s}$$

Il tombamento T29 di uscita dal bacino di laminazione è un  $\Phi 500$  in cls con pendenza  $p=0,5\%$ : con un riempimento del 95% fa defluire una portata  
 $Q'= 0,21 \text{ m}^3/\text{s} > Q'_{100}$

Per il restante bacino si avranno le seguenti portate:

	Superfici ( $\text{m}^2$ )	Aree ridotte ( $\text{m}^2$ )
Terreno	29.431	8.829
Nuova viabilità	6.030	5.728
Totali	35.461	14.557

$$Q''_{20}= 0,071 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q''_{100}= 0,093 \text{ m}^3/\text{s}$$

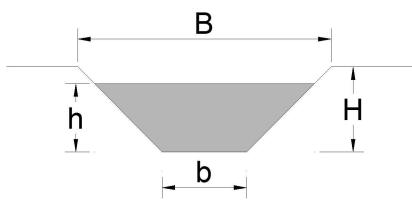
$$Q''_{200}= 0,104 \text{ m}^3/\text{s}$$

Le portate defluenti sono le seguenti:

$$Q_{20}= 0,180+0,071= 0,251 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{100}= 0,210+0,093= 0,303 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{200}= 0,210+0,104= 0,314 \text{ m}^3/\text{s}$$



$$\begin{aligned} B &= 1,70 \text{ m} \\ b &= 0,50 \text{ m} \\ H &= 0,60 \text{ m} \\ h &= 0,50 \text{ m} \\ p &= 0,27 \% \Rightarrow p = 0,2 \% \\ m &= 1,25 \end{aligned}$$

La portata massima transitante nel fosso è pari a

$$Q_{\max}= 0,332 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$$

### 5.28 Bacino 10 (tombamento T30)

Il bacino 10 è stato chiuso sul fosso che attraversa in direzione est ovest dal Rio Crespellano alla strada di proprietà privata, che risulta essere presente in cartografia Ctr.



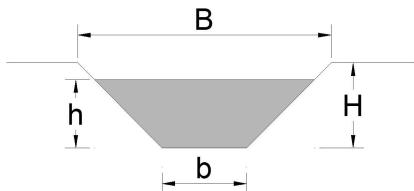
Dall'analisi del piano quotato di rilievo, si evince che l'andamento naturale del terreno è in compluvio verso un fosso presente in cartografia CTR e non più presente ora sul territorio; essendo lo scopo principale del presente studio quello di progettare la rete di scolo in maniera tale da non arrestare le acque di monte, si conserva l'andamento naturale del terreno e si ipotizza un tombamento in corrispondenza del compluvio.

- Verifica fosso a Est del tombamento T30:

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Terreno	4.365	1.310
Nuova viabilità	2.250	2.138
Totali	6.615	3.448

Tempo di corrivazione del bacino = 1 h

T <sub>rit</sub>	h <sub>pioggia</sub> (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	45,357	0,043
100	60,668	0,058
200	67,708	0,065



$$\begin{aligned}
 B &= 1,50 \text{ m} \\
 b &= 0,50 \text{ m} \\
 H &= 0,50 \text{ m} \\
 h &= 0,40 \text{ m} \\
 p &= 1,16 \% \Rightarrow p = 1 \% \\
 m &= 1,25
 \end{aligned}$$

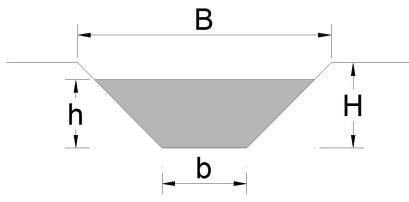
La portata massima transitante nel fosso è pari a  
 $Q_{\max} = 0,462 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$

- Verifica fosso a Ovest del tombamento T30:

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Terreno	6.904	2.071
Nuova viabilità	3.762	3.574
Totali	10.666	5.645

Tempo di corrievazione del bacino = 1 h

T <sub>rit</sub>	h <sub>pioggia</sub> (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	45,357	0,071
100	60,667	0,095
200	67,708	0,106



B=1,50 m  
b= 0,50 m  
H= 0,50 m  
h= 0,40 m  
p= 1,28 % => p= 1 %  
m= 1,25

La portata massima transitante nel fosso è pari a  
 $Q_{max}=0,462 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$

- Verifica del tombamento T30:

I due sottobacini hanno lo stesso tempo di corrievazione: per avere le portate con cui verificare il tombamento sommo le portate dei due bacini.

$$Q_{20}=0,044+0,071=0,115 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{100}=0,047+0,095=0,153 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{200}=0,065+0,106=0,171 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$L=22,60 \text{ m}$$

$$\Delta Q=58,20-58,00=0,20 \text{ m}$$

$$p=0,88\% \Rightarrow \text{considero } p=0,6\%$$

Con un  $\Phi 600$  in cls ( $k=60$ )

$Q_{20}$  defluisce con il 34%

$Q_{100}$  defluisce con il 43%

$Q_{200}$  defluisce con il 47%

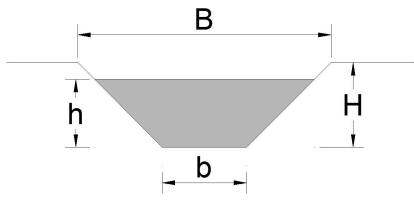
## 5.29 Bacino 10A

Il bacino 10A è di modeste dimensioni in quanto raccoglie le sole acque che percolano dalla scarpata stradale: si esegue la sola verifica del collegamento con il bacino 10B.

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Terreno	11.269	3.381
Nuova viabilità	7.922	7.526
Totali	19.191	10.907

Tempo di corriavazione del bacino = 1 h

T <sub>rit</sub>	h <sub>pioggia</sub> (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	45,356	0,048
100	60,666	0,064
200	67,707	0,071



B=1,50 m  
b= 0,50 m  
H= 0,50 m  
h= 0,40 m  
p= 0,35 % => p= 0,2 %  
m= 1,25

La portata massima transitante nel fosso è pari a  
Q<sub>max</sub>= 0,207 m<sup>3</sup>/s > Q<sub>200</sub>

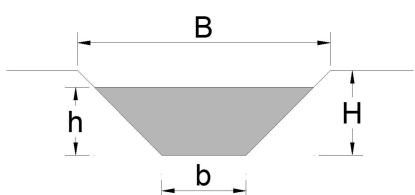
### 5.30 Bacino 10B (tombamento T31)

- Verifica fosso a Est del tombamento T30

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Terreno	4.111	1.233
Nuova viabilità	391	372
Totali	4.502	1.605

Tempo di corriavazione del bacino = 45'

T <sub>rit</sub>	h <sub>pioggia</sub> (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	45,612	0,027
100	61,160	0,036
200	68,319	0,041



B=1,50 m  
b= 0,50 m  
H= 0,50 m  
h= 0,40 m  
p= 0,39 % => p= 0,2 %  
m= 1,25

La portata massima transitante nel fosso è pari a  
 $Q_{\max} = 0,207 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$

- Verifica del tombamento T31:

	Superfici ( $\text{m}^2$ )	Aree ridotte ( $\text{m}^2$ )
Terreno	15.380	4.614
Nuova viabilità	8.313	7.897
Totali	23.693	12.511

Tempo di corrievazione del bacino = 1 h (considero come asta principale il fosso Ovest del bacino 10)

$T_{rit}$	$h_{pioggia}$ (mm/h)	Portata ( $\text{m}^3/\text{sec}$ )
20	45,356	0,158
100	60,666	0,211
200	67,707	0,235

$L = 14,80 \text{ m}$

$\Delta Q = 57,95 - 57,85 = 0,10 \text{ m}$

$p = 0,67\% \Rightarrow$  considero  $p = 0,5\%$

Con un  $\Phi 600$  in cls ( $k=60$ )

$Q_{20}$  defluisce con il 47%

$Q_{100}$  defluisce con il 60%

$Q_{200}$  defluisce con il 65%

### 5.31 Bacino 10C

Il bacino 10C è di modeste dimensioni in quanto raccoglie le acque che percolano dalla scarpata stradale e parte delle acque di piattaforma: si considerano verificato i fossi di guardia.

Si calcola la portata che dovrà essere recepita dai fossi di campagna.

	Superfici ( $\text{m}^2$ )	Aree ridotte ( $\text{m}^2$ )
Terreno	15.380	4.614
Nuova viabilità	8.952	8.504
Totali	24.332	13.118

Tempo di corrievazione del bacino = 1 h

$T_{rit}$	$h_{pioggia}$ (mm/h)	Portata ( $\text{m}^3/\text{sec}$ )
20	45,356	0,165
100	60,666	0,221
200	67,707	0,247

### 5.32 Bacino 10D (tombamento T32)

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Terreno	93.401	28.020
Impermeabilizzate	15.495	14.720
Totali	108.896	42.740

Tempo di corrievazione del bacino = 3 h 15'

T <sub>rit</sub>	h <sub>pioggia</sub> (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	13,311	0,158
100	17,405	0,207
200	19,264	0,229

#### Verifica tombamento T32

L= 18 m

ΔQ= 59,25-59,20= 0,05 m

p= 0,28% => considero p= 0,15 %

Con un Φ630 in pvc (k=120)

Q<sub>20</sub> defluisce con il 44%

Q<sub>100</sub> defluisce con il 55%

Q<sub>200</sub> defluisce con il 59%

### 5.33 Bacino 10E (tombamento T33 e T34)

- Verifica del tombamento T33 progr 3668,42:

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Terreno	30.820	9.246
Impermeabilizzate	19.518	18.542
Nuova viabilità	2.170	2.062
Totali	52.508	29.850

Tempo di corrievazione del bacino = 2h

T <sub>rit</sub>	h <sub>pioggia</sub> (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	22,171	0,184
100	29,348	0,243
200	32,632	0,271

#### Verifica tombamento T33

L= 19 m

$$\Delta Q = 59,11 - 59,05 = 0,06 \text{ m}$$

$p = 0,32\% \Rightarrow \text{considero } p = 0,2\%$

Con un  $\Phi 630$  in pvc ( $k=120$ )

$Q_{20}$  defluisce con il 44%

$Q_{100}$  defluisce con il 55%

$Q_{200}$  defluisce con il 61%

- Verifica fossi di guardia:

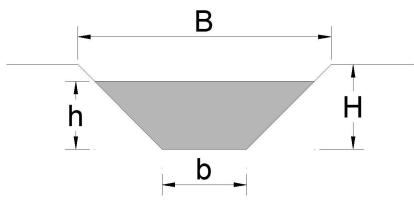
Essendo il tombamento baricentrico rispetto al tratto di fosso considerato, si può ipotizzare che la portata del bacino si divida equamente nei due tratti di fosso; le portate risulteranno essere le seguenti:

$$Q_{20} = 0,184/2 = 0,092 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{100} = 0,243/2 = 0,122 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{200} = 0,271/2 = 0,136 \text{ m}^3/\text{s}$$

#### Fosso a Ovest

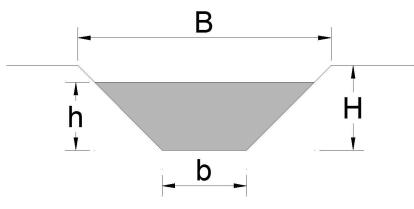


$$\begin{aligned} B &= 1,50 \text{ m} \\ b &= 0,50 \text{ m} \\ H &= 0,50 \text{ m} \\ h &= 0,40 \text{ m} \\ p &= 0,22 \% \Rightarrow p = 0,10 \% \\ m &= 1,25 \end{aligned}$$

La portata massima transitante nel fosso è pari a

$$Q_{\max} = 0,146 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$$

#### Fosso a Est



$$\begin{aligned} B &= 1,50 \text{ m} \\ b &= 0,50 \text{ m} \\ H &= 0,50 \text{ m} \\ h &= 0,40 \text{ m} \\ p &= 0,14 \% \Rightarrow p = 0,09 \% \\ m &= 1,25 \end{aligned}$$

La portata massima transitante nel fosso è pari a

$$Q_{\max} = 0,139 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$$

- Verifica del **tombamento T34** progr 3735,15:

	Superfici ( $\text{m}^2$ )	Aree ridotte ( $\text{m}^2$ )
Terreno	63.862	19.159
Nuova viabilità	4.389	4.170
Totali	68.251	23.329

Tempo di corrievazione del bacino = 2h 10'

T <sub>rit</sub>	h <sub>pioggia</sub> (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	20,389	0,132
100	26,939	0,175
200	29,933	0,194

### Verifica tombamento T34

$$L = 18 \text{ m}$$

$$\Delta Q = 59,26 - 59,15 = 0,11 \text{ m}$$

$$p = 0,61\% \Rightarrow \text{considero } p = 0,5\%$$

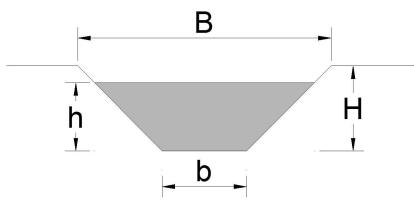
Con un  $\Phi 400$  in pvc ( $k=120$ )

$Q_{20}$  defluisce con il 62%

$Q_{100}$  defluisce con il 80%

$Q_{200}$  defluisce con il 89%

- Verifica fosso di guardia:



$$\begin{aligned} B &= 1,50 \text{ m} \\ b &= 0,50 \text{ m} \\ H &= 0,50 \text{ m} \\ h &= 0,45 \text{ m} \\ p &= 0,24 \% \Rightarrow p = 0,15 \% \\ m &= 1,25 \end{aligned}$$

La portata massima transitante nel fosso è pari a

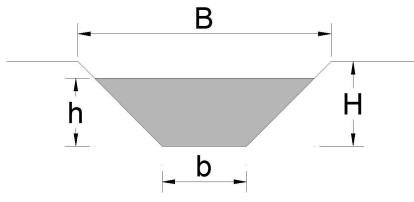
$$Q_{\max} = 0,229 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$$

### 5.34 Bacino 10F

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Terreno	94.682	28.405
Impermeabilizzate	19.518	18.542
Nuova viabilità	8.439	8.017
Totali	122.639	54.964

Tempo di corrievazione del bacino = 2h 45'

T <sub>rit</sub>	h <sub>pioggia</sub> (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	15,846	0,242
100	20,806	0,318
200	23,065	0,352



B=1,50 m  
b= 0,50 m  
H= 0,50 m  
h= 0,45 m  
p= 0,51 % => p= 0,4 %  
m= 1,25

La portata massima transitante nel fosso è pari a  
 $Q_{\max} = 0,374 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$

### 5.35 Bacino 10G (tombamento T35 e T36)

	Superfici ( $\text{m}^2$ )	Aree ridotte ( $\text{m}^2$ )
Terreno	33.000	9.900
Impermeabilizzate	660	627
Nuova viabilità	7.140	6.783
Totali	40.800	17.310

Tempo di corrievazione del bacino = 2h 15'

T <sub>rit</sub>	h <sub>pioggia</sub> (mm/h)	Portata ( $\text{m}^3/\text{sec}$ )
20	19,595	0,094
100	22,591	0,109
200	24,667	0,119

- Verifica tombamento T35 progr. 4024,03 (fosso di Villa Stella)

Considero la pendenza effettiva del fosso esistente

L= 43,39 m

$\Delta Q = 59,914 - 59,712 = 0,202 \text{ m}$

p= 0,46% => considero p= 0,35 %

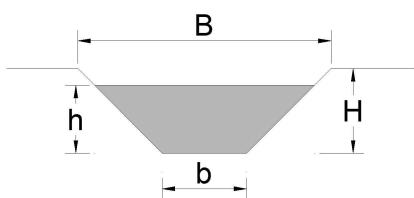
Con un Φ600 in cls (k=60)

Q<sub>20</sub> defluisce con il 36%

Q<sub>100</sub> defluisce con il 41%

Q<sub>200</sub> defluisce con il 44%

- Verifica fosso di guardia:



B=1,50 m  
b= 0,50 m  
H= 0,50 m  
h= 0,40 m  
p= 1,42 % => p= 1,2 %  
m= 1,25

La portata massima transitante nel fosso è pari a  
 $Q_{\max} = 0,506 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$

Il fosso di guardia esistente su via Bargellina lato est, nel tratto subito a monte della nuova SP 569, defluisce in direzione sud est: nel tratto intercettato dalla Variante stradale non viene quindi interrotto il suo deflusso, e quindi non si rende necessario realizzare un tombamento per l'attraversamento del corpo stradale.

### 5.36 Bacino 10H

Il fosso di guardia raccoglie le sole acque della scarpata: viste le esigue dimensioni del bacino si considera verificato. Si calcolano le portate che dovranno essere recepite dal fosso esistente:

	Superfici ( $\text{m}^2$ )	Aree ridotte ( $\text{m}^2$ )
Terreno	33.000	9.900
Impermeabilizzate	660	627
Nuova viabilità	9.715	9.229
Totali	43.375	19.756

Tempo di corriavazione del bacino = 2h 15'

$T_{\text{rit}}$	$h_{\text{pioggia}} (\text{mm/h})$	Portata ( $\text{m}^3/\text{sec}$ )
20	19,595	0,108
100	22,591	0,124
200	24,667	0,135

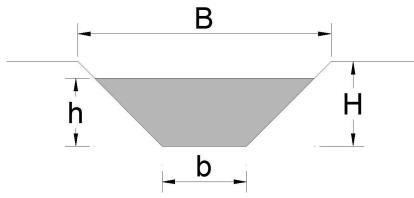
### 5.37 Bacino 11 (tombamento T37 e T38)

- Verifica fosso di guardia da via Bargellina a progr. 4.450:

	Superfici ( $\text{m}^2$ )	Aree ridotte ( $\text{m}^2$ )
Terreno	25.700	7.740
Nuova viabilità	1.053	1.000
Totali	26.853	8.740

Tempo di corriavazione del bacino = 1h

$T_{\text{rit}}$	$h_{\text{pioggia}} (\text{mm/h})$	Portata ( $\text{m}^3/\text{sec}$ )
20	45,356	0,110
100	60,666	0,147
200	67,706	0,164



B=1,50 m  
b= 0,50 m  
H= 0,50 m  
h= 0,40 m  
 $p= 0,68 \% \Rightarrow p= 0,5 \%$   
m= 1,25

La portata massima transitante nel fosso è pari a  
 $Q_{\max} = 0,327 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$

- Verifica **tombamento T37** progr. 4410,0:

L= 29 m

$$\Delta Q = 62,10 - 62,00 = 0,10 \text{ m}$$

$$p = 0,34\% \Rightarrow \text{considero } p = 0,2 \%$$

Con un  $\Phi 600$  in cls ( $k=60$ )

$Q_{20}$  defluisce con il 51%

$Q_{100}$  defluisce con il 65%

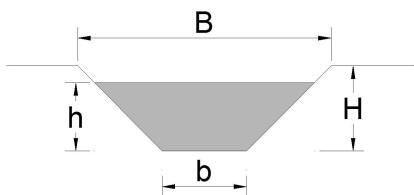
$Q_{200}$  defluisce con il 71%

- Verifica fosso di guardia da progr. 4.450 a via Vanotto:

	Superfici ( $\text{m}^2$ )	Aree ridotte ( $\text{m}^2$ )
Terreno	3.460	1.038
Impermeabilizzate	1.280	1.216
Nuova viabilità	1.300	1.235
Totali	6.040	3.489

Tempo di corrievazione del bacino = 1h

$T_{\text{rit}}$	$h_{\text{pioggia}} (\text{mm/h})$	Portata ( $\text{m}^3/\text{sec}$ )
20	45,357	0,044
100	60,668	0,060
200	67,709	0,066



B=1,50 m  
b= 0,50 m  
H= 0,50 m  
h= 0,40 m  
 $p= 0,28 \% \Rightarrow p= 0,15 \%$   
m= 1,25

La portata massima transitante nel fosso è pari a  
 $Q_{\max} = 0,179 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$

- Verifica **tombamento T38** progr. 4530,60:

L= 37 m

$\Delta Q = 62,37 - 62,20 = 0,17 \text{ m}$

p= 0,46% => considero p= 0,3 %

Con un  $\Phi 600$  in cls (k=60)

$Q_{20}$  defluisce con il 21%

$Q_{100}$  defluisce con il 27%

$Q_{200}$  defluisce con il 29%

### 5.38 Bacino 11A

Il bacino 11A raccoglie le sole acque di piattaforma e di scarpata per un tratto esiguo: il fosso si considera verificato.

### 5.39 Bacino 12A (tombamento T39)

- Verifica **tombamento T39** progr. 4537,32:

	Superfici ( $\text{m}^2$ )	Aree ridotte ( $\text{m}^2$ )
Terreno	213.767	64.130
Impermeabilizzate	10.893	10.348
Nuova viabilità	2.658	2.525
Totali	227.318	77.003

Tempo di corrievazione del bacino = 3h

T <sub>rit</sub>	h <sub>pioggia</sub> (mm/h)	Portata ( $\text{m}^3/\text{sec}$ )
20	14,440	0,309
100	18,906	0,404
200	20,937	0,448

L= 29 m

$\Delta Q = 62,30 - 62,10 = 0,20 \text{ m}$

p= 0,69% => considero p= 0,55 %

Con un  $\Phi 800$  in cls (k=60)

$Q_{20}$  defluisce con il 42%

$Q_{100}$  defluisce con il 52%

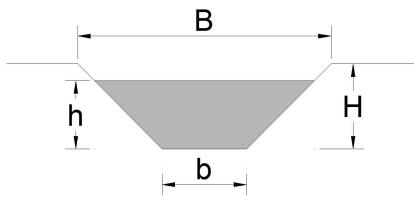
$Q_{200}$  defluisce con il 57%

- Verifica fosso di guardia:

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Terreno	31.187	9.356
Impermeabilizzate	2.051	1.948
Nuova viabilità	2.658	2.525
Totali	35.896	13.829

Tempo di corrievazione del bacino = 1h 30'

T <sub>rit</sub>	h <sub>pioggia</sub> (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	29,899	0,115
100	39,477	0,152
200	44,323	0,170



B=1,50 m  
b= 0,50 m  
H= 0,50 m  
h= 0,40 m  
p= 0,8 % => p= 0,7 %  
m= 1,25

La portata massima transitante nel fosso è pari a  
 $Q_{max} = 0,386 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$

#### 5.40 Bacino 12B (tombamento T40)

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Terreno	17.922	5.377
Impermeabilizzate	656	623
Nuova viabilità	1.623	1.542
Totali	20.201	7.542

Tempo di corrievazione del bacino = 1h 30'

T <sub>rit</sub>	h <sub>pioggia</sub> (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	29,900	0,063
100	37,791	0,083
200	44,325	0,093

- Verifica **tombamento T40** progr. 4745:

L= 18 m

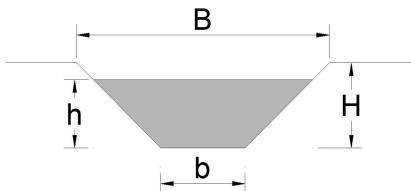
$\Delta Q = 64,27 - 64,20 = 0,07 \text{ m}$

p= 0,39% => considero p= 0,25 %

Con un  $\Phi 500$  in cls (k=60)

$Q_{20}$  defluisce con il 44%  
 $Q_{100}$  defluisce con il 55%  
 $Q_{200}$  defluisce con il 60%

- Verifica fosso di guardia:



$$\begin{aligned} B &= 1,50 \text{ m} \\ b &= 0,50 \text{ m} \\ H &= 0,50 \text{ m} \\ h &= 0,40 \text{ m} \\ p &= 0,28 \% \Rightarrow p = 0,15 \% \\ m &= 1,25 \end{aligned}$$

La portata massima transitante nel fosso è pari a  
 $Q_{\max} = 0,179 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$

#### 5.41 Bacino 12C (tombamento T41)

	Superfici ( $\text{m}^2$ )	Aree ridotte ( $\text{m}^2$ )
Terreno	7.718	2.315
Impermeabilizzate	1.123	1.067
Nuova viabilità	2.418	2.297
Totali	11.259	5.679

Tempo di corrivazione del bacino = 1h

$T_{\text{rit}}$	$h_{\text{pioggia}}$ (mm/h)	Portata ( $\text{m}^3/\text{sec}$ )
20	45,357	0,071
100	60,667	0,096
200	67,708	0,107

- Verifica **tombamento T41** progr. 4923,90:

$L = 30 \text{ m}$

$\Delta Q = 65,29 - 65,20 = 0,09 \text{ m}$

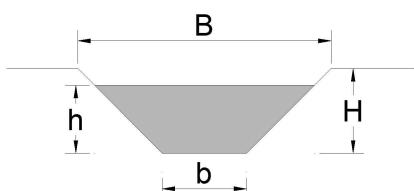
$p = 0,3\% \Rightarrow$  considero  $p = 0,2\%$

Con un  $\Phi 600$  in cls ( $k=60$ )

$Q_{20}$  defluisce con il 36%

$Q_{100}$  defluisce con il 46%

$Q_{200}$  defluisce con il 50%



$$\begin{aligned} B &= 1,50 \text{ m} \\ b &= 0,50 \text{ m} \\ H &= 0,50 \text{ m} \\ h &= 0,40 \text{ m} \end{aligned}$$

$$p=0,51 \% \Rightarrow p=0,4 \% \\ m=1,25$$

La portata massima transitante nel fosso è pari a  
 $Q_{\max}=0,292 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$

#### 5.42 Bacino 12D

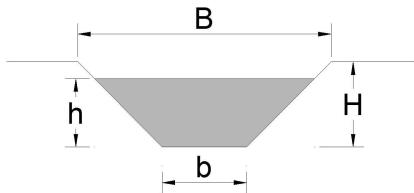
Il bacino 12D raccoglie le sole acque di piattaforma e di scarpata per un tratto esiguo: il fosso si considera verificato. Le acque verranno convogliate nel fosso di campagna.

#### 5.43 Bacino 12E

	Superfici ( $\text{m}^2$ )	Aree ridotte ( $\text{m}^2$ )
Terreno	7.718	2.315
Impermeabilizzate	1.123	1.067
Nuova viabilità	5.598	5.318
Totali	14.439	8.700

Tempo di corrivazione del bacino = 1h 15'

$T_{\text{rit}}$	$h_{\text{pioggia}} (\text{mm}/\text{h})$	Portata ( $\text{m}^3/\text{sec}$ )
20	36,082	0,087
100	48,140	0,116
200	53,678	0,130



$$B=1,40 \text{ m} \\ b=0,50 \text{ m} \\ H=0,45 \text{ m} \\ h=0,40 \text{ m} \\ p=0,28 \% \Rightarrow p=0,15 \% \\ m=1,25 \text{ ok}$$

La portata massima transitante nel fosso è pari a  
 $Q_{\max}=0,179 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$

#### 5.44 Bacino 12F

Il bacino 12 F raccoglie le sole acque di piattaforma e di scarpata, in quanto il bacino 12B dopo il tombamento prosegue nel fosso di campagna esistente.  
Viste le esigue dimensioni, il bacino lo si può considerare verificato.

#### 5.45 Bacino 12G (manufatto M5)

Fosso tra ramo di ingresso dalla rotatoria alla nuova SP 569:

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	3.641	3.459
Totali	3.641	3.459

Tempo di corriavazione del bacino = 45' : si considera 1 ora.

T <sub>rit</sub>	h <sub>pioggia</sub> (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	45,358	0,044
100	60,668	0,058
200	67,709	0,065

Si considera un mezzo tubo in cls Φ500 (**manufatto M5**) con m= 0,25, p=0,37% => p=0,3%, altezza di riempimento di 0,20 m:

$$Q_{\max} = 0,075 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$$

#### 5.46 Bacino 12H (**manufatto M6**)

Fosso tra ramo di uscita dalla nuova SP 569 e la nuova SP 569:

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	4.069	3.866
Totali	4.069	3.866

Tempo di corriavazione del bacino = 45': considero 1 ora

T <sub>rit</sub>	h <sub>pioggia</sub> (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	45,358	0,049
100	60,668	0,065
200	67,709	0,073

Si considera un mezzo tubo in cls Φ600 (**manufatto M6**) con m= 0,25, p=0,1% => p=0,08%, altezza di riempimento di 0,27 m:

$$Q_{\max} = 0,078 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$$

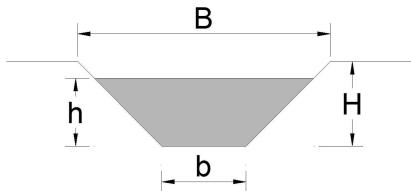
#### 5.47 Verifica tombamento T42

Nel tombamento che prolunga il fosso stradale a est di via Poggi verranno convogliate le acque dei fossi stradali posti tra i rami di svincolo della SP 569 e la rotatoria sull'esistente SP 27, oltre alle acque stradali di via Poggi.

Per poter verificare il tombamento T42 considero la portata massima che può defluire nel fosso stradale della strada comunale e considero la portata dei due fossi a servizio della nuova SP 569.

Il fosso stradale di via Paolo Poggi consente una portata massima di

- Verifica fosso di guardia:



$$\begin{aligned} B &= 1,35 \text{ m} \\ b &= 0,55 \text{ m} \\ H &= 0,4 \text{ m} \\ h &= 0,35 \text{ m} \\ p &= 0,25 \% \\ m &= 1,25 \end{aligned}$$

$$Q_{\text{fosso}} = 0,189 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$$

Nelle condizioni peggiori il tombamento dovrà far defluire una portata massima pari alla somma delle seguenti portate:

$$Q_{\max} = 0,084 + 0,094 + 0,189 = 0,367 \text{ m}^3/\text{s}$$

**Tombamento T42** progr. 5.131,078: posizionando il tubo a circa 15 cm al di sotto del fondo fosso, si ha un'altezza di deflusso di 50 cm:

Con un  $\Phi 1000$  in cls ( $k=60$ )  $Q$  defluisce con il 45% di riempimento e con un'altezza di riempimento di 45 cm.

#### 5.48 Bacino 13 (tombamento T43)

- Verifica **tombamento T43** progr. 5138,54:

	Superfici ( $\text{m}^2$ )	Aree ridotte ( $\text{m}^2$ )
Terreno	420.406	126.122
Impermeabilizzate	14.076	13.372
Nuova viabilità	1.504	1.429
Totali	435.986	140.923

Tempo di corrievazione del bacino = 5h

$T_{\text{rit}}$	$h_{\text{pioggia}}$ (mm/h)	Portata ( $\text{m}^3/\text{sec}$ )
20	8,558	0,335
100	11,088	0,434
200	12,223	0,479

$$L = 76,30 \text{ m}$$

$$\Delta Q = 66,14 - 65,92 = 0,22 \text{ m}$$

$p = 0,29\% \Rightarrow$  considero  $p = 0,2\%$

Si verifica uno scatolare  $1,20 \times 0,80$  m: verrà posizionato 15 cm al di sotto del fondo fosso; dal ciglio fosso avrà un'altezza utile di 37 cm:

Area di deflusso:

$$A = 1,20 \times 0,37 = 0,444 \text{ m}^2$$

Contorno bagnato:

$$C = 1,2 + 0,37 \times 2 = 1,94 \text{ m}$$

Raggio idraulico

$$R = 0,444 / 1,94 = 0,229$$

Portata defluente:

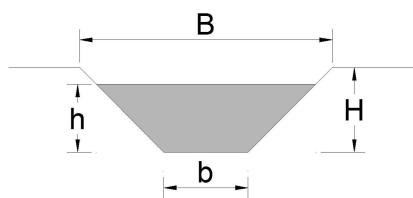
$$Q = 0,444 \times 60 \times \sqrt{(0,229 \times 0,002)} = 0,570 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$$

- Verifica fosso di guardia:

	Superfici ( $\text{m}^2$ )	Aree ridotte ( $\text{m}^2$ )
Terreno	39.430	11.829
Impermeabilizzate	5.241	4.979
Nuova viabilità	1.248	1.186
Totali	45.919	17.994

Tempo di corrievazione del bacino = 2h 50'

$T_{rit}$	$h_{pioggia}$ (mm/h)	Portata ( $\text{m}^3/\text{sec}$ )
20	15,352	0,077
100	20,138	0,101
200	22,316	0,112



$$\begin{aligned} B &= 1,40 \text{ m} \\ b &= 0,50 \text{ m} \\ H &= 0,45 \text{ m} \\ h &= 0,40 \text{ m} \\ p &= 0,82 \% \Rightarrow p = 0,7 \% \\ m &= 1,25 \end{aligned}$$

La portata massima transitante nel fosso è pari a  
 $Q_{max} = 0,386 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$

#### 5.49 Bacino 13A (tombamento T44)

- Verifica **tombamento T44** Ramo N progr. 195,76:

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Terreno	268	80
Nuova viabilità	4.245	4.033
Totali	4.513	4.113

Tempo di corriavazione del bacino = 45'

T <sub>rit</sub>	h <sub>pioggia</sub> (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	59,463	0,068
100	78,923	0,090
200	87,837	0,100

L= 19 m

ΔQ= 66,52-66,42= 0,10 m

p= 0,53% => considero p= 0,4 %

Con un Φ500 in cls (k=60)

Q<sub>20</sub> defluisce con il 39%

Q<sub>100</sub> defluisce con il 49%

Q<sub>200</sub> defluisce con il 53%

## 5.50 Bacino 13B (tombamento T45)

- Verifica **tombamento T45** Ramo CA progr. 281,21:

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	3.540	3.363
Totali	3.540	3.363

Tempo di corriavazione del bacino = 50'

T <sub>rit</sub>	h <sub>pioggia</sub> (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	54,632	0,051
100	73,195	0,068
200	81,739	0,076

L= 12 m

ΔQ= 66,60-66,45= 0,15 m

p= 1,25% => considero p= 1,1 %

Con un Φ400 in cls (k=60)

Q<sub>20</sub> defluisce con il 33%

Q<sub>100</sub> defluisce con il 42%

Q<sub>200</sub> defluisce con il 46%

### 5.51 Bacino 14 (tombamento T46)

- Verifica **tombamento T46** Ramo R progr. da 980 a 1.010:

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Terreno	27.243	8.173
Nuova viabilità	4.863	4.620
Totali	32.106	12.793

Tempo di corriavazione del bacino = 1h

T <sub>rit</sub>	h <sub>pioggia</sub> (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	45,356	0,161
100	60,665	0,216
200	67,706	0,241

L= 28 m

ΔQ= 73,27-72,50= 0,77 m

p= 2,75% => considero p= 2,5 %

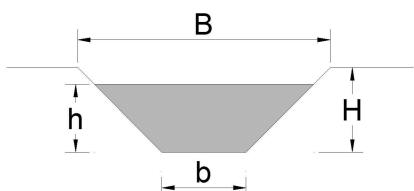
Con un Φ400 in cls (k=60)

Q<sub>20</sub> defluisce con il 60%

Q<sub>100</sub> defluisce con il 78%

Q<sub>200</sub> defluisce con il 86%

- Verifica fosso di guardia:



B=1,50 m  
b= 0,50 m  
H= 0,45 m  
h= 0,40 m  
p= 0,76 % => p= 0,6 %  
m= 1,25

La portata massima transitante nel fosso è pari a

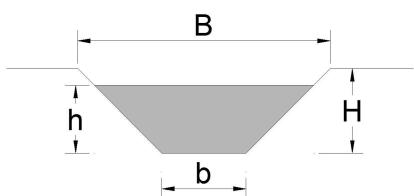
Q<sub>max</sub>= 0,358 m<sup>3</sup>/s > Q<sub>200</sub>

### 5.52 Bacino 14A

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Terreno	5.166	1.550
Nuova viabilità	4.320	4.104
Totali	9.486	5.654

Tempo di corriavazione del bacino = 45'

$T_{rit}$	$h_{pioggia}$ (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	60,814	0,096
100	81,545	0,128
200	91,091	0,143



$$\begin{aligned} B &= 1,50 \text{ m} \\ b &= 0,50 \text{ m} \\ H &= 0,45 \text{ m} \\ h &= 0,40 \text{ m} \\ p &= 1,13 \% \Rightarrow p = 0,9 \% \\ m &= 1,25 \end{aligned}$$

La portata massima transitante nel fosso è pari a  
 $Q_{max} = 0,438 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$

### 5.53 Bacino 14B (tombamento T47)

- Verifica **tombamento T47** Ramo Z progr. 466,68:

Il tombamento T47 raccoglie l'acqua dei bacini 14 e 14A e l'acqua di piattaforma del sovrappasso ferroviario.

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Terreno	33.622	10.087
Nuova viabilità	10.807	10.267
Totali	44.429	20.354

Tempo di corrievazione del bacino = 1h 15'

$T_{rit}$	$h_{pioggia}$ (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	36,081	0,204
100	48,138	0,272
200	53,675	0,304

L= 6 m

$\Delta Q = 71,62 - 71,57 = 0,05 \text{ m}$

p= 0,83% => considero p= 0,7 %

Con un  $\Phi 450$  in pvc ( $k=120$ )

$Q_{20}$  defluisce con il 62%

$Q_{100}$  defluisce con il 79%

$Q_{200}$  defluisce con il 91%

Per la verifica del fosso di guardia è necessario avere il rilievo della parte finale del fosso all'arrivo sulla SP 27.

### 5.54 Bacino 14C (tombamento T48)

- Verifica **tombamento T48** Ramo R progr. 184,25:

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Terreno	114.344	34.303
Impermeabilizzate	4.063	3.860
Nuova viabilità	15.211	14.450
Totali	133.618	52.613

Tempo di corrivazione del bacino = 2h 15'

T <sub>rit</sub>	h <sub>pioggia</sub> (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	19,592	0,286
100	25,866	0,378
200	28,732	0,420

L= 15,8 m

ΔQ= 68,50-68,40= 0,10 m

p= 0,63% => considero p= 0,5 %

Con un Φ800 in cls (k=60)

Q<sub>20</sub> defluisce con il 41%

Q<sub>100</sub> defluisce con il 51%

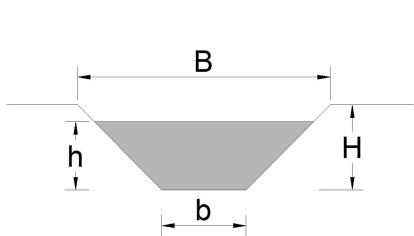
Q<sub>200</sub> defluisce con il 56%

- Verifica fosso di guardia:

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Terreno	92.734	27.820
Impermeabilizzate	2.787	2.648
Nuova viabilità	11.729	11.142
Totali	107.250	41.610

Tempo di corrivazione del bacino = 2h

T <sub>rit</sub>	h <sub>pioggia</sub> (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	22,169	0,256
100	29,346	0,339
200	32,630	0,377



$B=1,60\text{ m}$   
 $b= 0,50\text{ m}$   
 $H= 0,55\text{ m}$   
 $h= 0,45\text{ m}$   
 $p= 0,54\% \Rightarrow p= 0,45\%$   
 $m= 1,25$

La portata massima transitante nel fosso è pari a  
 $Q_{\max}= 0,397\text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$

### 5.55 Bacino 14D

Il fosso di guardia raccoglie le sole acque di scarpata e parte di quelle di piattaforma: vista l'esiguità del bacino contribuente lo si considera verificato.

### 5.56 Bacino 14E (tombamento T49 e manufatto M7)

	Superfici ( $\text{m}^2$ )	Aree ridotte ( $\text{m}^2$ )
Nuova viabilità	5.220	4.960
Totali	5.220	4.960

Tempo di corrievazione del bacino = 40': considero 1h

$T_{\text{rit}}$	$h_{\text{pioggia}} (\text{mm/h})$	Portata ( $\text{m}^3/\text{sec}$ )
20	45,357	0,062
100	60,668	0,084
200	67,709	0,093

- Verifica **tombamento T49** Ramo CC progr. 210:

$L= 12\text{ m}$

$\Delta Q= 68,37-67,98= 0,39\text{ m}$

$p= 3,25\% \Rightarrow$  considero  $p= 3\%$

Con un  $\Phi 315$  in pvc ( $k=120$ )

$Q_{20}$  defluisce con il 28%

$Q_{100}$  defluisce con il 35%

$Q_{200}$  defluisce con il 38%

- Verifica **manufatto M7**:

Considero un mezzo tubo  $\Phi 500$  con pendenza  $p=3\% \Rightarrow$  considero  $p= 2,5\%$  e coefficiente  $m=0,25$  e altezza di riempimento di 0,2 m: la portata massima defluente è la seguente

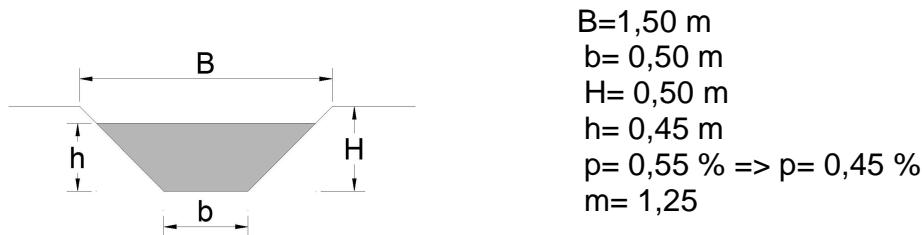
$Q_{\max}= 0,215\text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$

### 5.57 Bacino 14F

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Terreno	54.937	16.481
Nuova viabilità	22.348	21.231
Totali	77.285	37.712

Tempo di corrievazione del bacino = 1h 45'

T <sub>rit</sub>	h <sub>pioggia</sub> (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	25,482	0,267
100	33,814	0,354
200	37,641	0,394



La portata massima transitante nel fosso è pari a  
 $Q_{\max} = 0,397 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$

### 5.58 Bacino 14G (tombamento T51 e manufatto M8)

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	7.590	7.211
Totali	7.590	7.211

Tempo di corrievazione del bacino = 30'. Si considera come tempo di corrievazione 1h.

T <sub>rit</sub>	h <sub>pioggia</sub> (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	45,357	0,091
100	60,667	0,122
200	67,708	0,136

- Verifica **tombamento T51** Ramo CD progr. 241,82:

L= 13 m

$\Delta Q = 67,77 - 67,67 = 0,10 \text{ m}$

p= 0,77% => considero p= 0,65%

Con un Φ450 in pvc (k=120)

Q<sub>20</sub> defluisce con il 37%

Q<sub>100</sub> defluisce con il 47%

$Q_{200}$  defluisce con il 52%

- Verifica **manufatto M8:**

Considero un mezzo tubo  $\Phi 600$  con pendenza  $p=0,64\% \Rightarrow$  considero  $p= 0,55\%$  e coefficiente  $m=0,25$ , e altezza di riempimento di 0,25 m: la portata massima defluente è la seguente

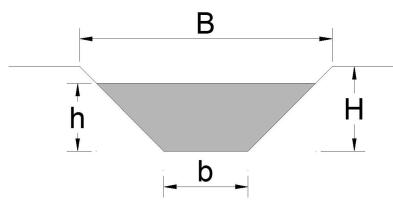
$$Q_{\max} = 0,178 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$$

### 5.59 Bacino 14H

	Superfici ( $\text{m}^2$ )	Aree ridotte ( $\text{m}^2$ )
Nuova viabilità	25.431	24.159
Totali	25.431	24.159

Tempo di corriavazione del bacino = 1h 30'

$T_{\text{rit}}$	$h_{\text{pioggia}} (\text{mm}/\text{h})$	Portata ( $\text{m}^3/\text{sec}$ )
20	29,900	0,201
100	39,788	0,267
200	44,324	0,297



$$\begin{aligned} B &= 1,50 \text{ m} \\ b &= 0,50 \text{ m} \\ H &= 0,50 \text{ m} \\ h &= 0,40 \text{ m} \\ p &= 0,55 \% \Rightarrow p = 0,45 \% \\ m &= 1,25 \end{aligned}$$

La portata massima transitante nel fosso è pari a  
 $Q_{\max} = 0,310 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$

### 5.60 Bacino 14I (tombamento T52)

	Superfici ( $\text{m}^2$ )	Aree ridotte ( $\text{m}^2$ )
Terreno	2.057	617
Nuova viabilità	2.741	2.604
Totali	4.798	3.221

Attraverso il tombamento T50 defluisce parte delle acque del bacino di laminazione.

Considero i dati del bacino di laminazione:

$$A_{\text{tot}} = 228.986 \text{ m}^2$$

$$A^*_{\text{tot}} = 102.016 \text{ m}^2$$

Tempo di corriavazione = 3h

Considero il tempo di corriavazione del bacino BL2 e calcolo le portate del bacino 14I e per il bacino BL2:

$T_{rit}$	$h_{pioggia}$ (mm/h)	Bacino 14L Portata ( $m^3/sec$ )	Bacino BL2 Portata ( $m^3/sec$ )
20	14,440	0,013	0,409
100	18,906	0,017	0,536
200	20,931	0,019	0,593

Considero il tombamento T50: è un  $\Phi 500$  in cls con pendenza  $p= 1\%$ ; con un riempimento del 90% ho una portata massima defluente pari a:

$$Q_{90}= 0,290 \text{ m}^3/\text{s}$$

Ho le seguenti portate per la verifica:

$$Q_{20}= 0,013 + 0,290= 0,303 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{100} = 0,017 + 0,290= 0,307 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{200} = 0,019 + 0,290= 0,309 \text{ m}^3/\text{s}$$

- Verifica **tombamento T52** Ramo N progr. 95,14:

$$L= 25 \text{ m}$$

$$\Delta Q= 66,36-66,16= 0,20 \text{ m}$$

$$p= 0,8\% \Rightarrow \text{considero } p= 0,7\%$$

Con un  $\Phi 500$  in pvc ( $k=120$ )

$Q_{20}$  defluisce con il 66%

$Q_{100}$  defluisce con il 67%

$Q_{200}$  defluisce con il 67%

### 5.61 Bacino 14L (tombamento T53)

- Verifica **tombamento T53** progr. 6.851,23:

	Superfici ( $m^2$ )	Aree ridotte ( $m^2$ )
Terreno	105.666	31.700
Impermeabilizzate	2.839	2.697
Nuova viabilità	3.264	3.101
Totali	111.769	37.498

Tempo di corrivazione del bacino = 2h 30'

$T_{rit}$	$h_{pioggia}$ (mm/h)	Portata ( $m^3/sec$ )
20	17,533	0,183
100	23,084	0,240
200	25,615	0,267

$$L= 20 \text{ m}$$

$$\Delta Q= 76,26-75,75= 0,51 \text{ m}$$

$$p= 2,55\% \Rightarrow \text{considero } p= 2\%$$

Con un  $\Phi 500$  in cls ( $k=60$ )

$Q_{20}$  defluisce con il 45%

$Q_{100}$  defluisce con il 56%

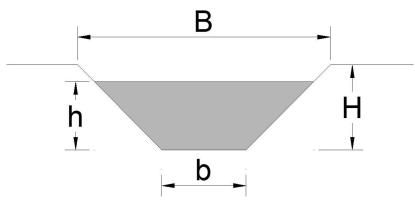
$Q_{200}$  defluisce con il 61%

- Verifica fosso di guardia:

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Terreno	4.613	1.384
Nuova viabilità	3.003	2.853
Totali	7.616	4.237

Tempo di corrievazione del bacino = 1h

T <sub>rit</sub>	h <sub>pioggia</sub> (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	45,357	0,053
100	60,667	0,071
200	67,708	0,080



B=1,50 m  
b= 0,50 m  
H= 0,50 m  
h= 0,40 m  
 $p= 0,25 \% \Rightarrow p= 0,2 \%$   
 $m= 1,25$

La portata massima transitante nel fosso è pari a

$$Q_{\max} = 0,207 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$$

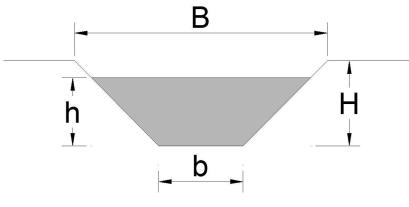
## 5.62 Bacino 14M (tombamento T54)

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Terreno	4.613	1.384
Nuova viabilità	3.003	2.853
Totali	7.616	4.237

Tempo di corrievazione del bacino = 1h

T <sub>rit</sub>	h <sub>pioggia</sub> (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	45,357	0,053
100	60,667	0,071
200	67,708	0,080

- Verifica fosso di guardia:



$B=1,50 \text{ m}$   
 $b= 0,50 \text{ m}$   
 $H= 0,50 \text{ m}$   
 $h= 0,40 \text{ m}$   
 $p= 0,15 \% \Rightarrow p= 0,1 \%$   
 $m= 1,25$

La portata massima transitante nel fosso è pari a  
 $Q_{\max} = 0,146 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$

- Verifica **tombamento T54** progr. 7.345,45:

	Superfici ( $\text{m}^2$ )	Aree ridotte ( $\text{m}^2$ )
Terreno	11.590	3.477
Nuova viabilità	2.745	2.608
Totali	14.335	6.085

Tempo di corrievazione del bacino = 1h 40'

$T_{\text{rit}}$	$h_{\text{pioggia}} (\text{mm/h})$	Portata ( $\text{m}^3/\text{sec}$ )
20	26.809	0,045
100	35,613	0,06
200	39,649	0,067

$L= 21 \text{ m}$

$\Delta Q= 75,81-75,60= 0,21 \text{ m}$

$p= 1\% \Rightarrow$  considero  $p= 0,8\%$

Con un  $\Phi 600$  in cls ( $k=60$ )

$Q_{20}$  defluisce con il 15%

$Q_{100}$  defluisce con il 19%

$Q_{200}$  defluisce con il 20%

Si adotta un  $\Phi 800$  per maggiore protezione del sottopasso stradale di Ca'Rossa.

### 5.63 Bacino 14N

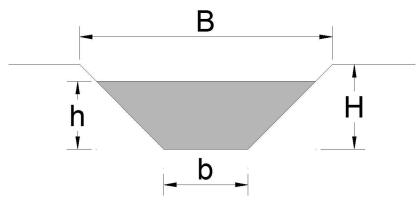
Il fosso di guardia raccoglie le sole acque di scarpata e parte di quelle di piattaforma: vista l'esiguità del bacino contribuente lo si considera verificato.

### 5.64 Bacino 14O

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Terreno	12.287	3.686
Nuova viabilità	11.531	10.954
Totali	23.818	14.640

Tempo di corrievazione del bacino = 1h 30'

T <sub>rit</sub>	h <sub>pioggia</sub> (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	29,900	0,121
100	39,788	0,162
200	44,324	0,180



B=1,50 m  
b= 0,50 m  
H= 0,50 m  
h= 0,40 m  
p= 0,53 % => p= 0,4 %  
m= 1,25

La portata massima transitante nel fosso è pari a  
 $Q_{\max} = 0,292 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$

### 5.65 Bacino 15 (tombamento T55)

- Verifica **tombamento T55** progr. 7.374,31:

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Terreno	39.840	11.952
Nuova viabilità	2.177	2.068
Totali	42.017	14.020

Tempo di corrievazione del bacino = 1h 30'

T <sub>rit</sub>	h <sub>pioggia</sub> (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	29,899	0,116
100	39,787	0,155
200	44,323	0,173

L= 22 m  
 $\Delta Q = 75,86 - 75,80 = 0,06 \text{ m}$   
p= 0,27% => considero p= 0,15%

Con un  $\Phi 800$  in cls ( $k=60$ )

$Q_{20}$  defluisce con il 33%

$Q_{100}$  defluisce con il 41%

$Q_{200}$  defluisce con il 45%

### 5.66 Bacino 15A (tombamento T56)

- Verifica **tombamento T56** progr. 7.576,41:

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Terreno	43.830	13.149
Impermeabilizzate	807	767
Nuova viabilità	763	725
Totali	45.400	14.641

Tempo di corrivazione del bacino = 1h 30'

T <sub>rit</sub>	h <sub>pioggia</sub> (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	29,899	0,122
100	39,787	0,162
200	44,323	0,180

L= 21 m

$\Delta Q = 76,03 - 75,83 = 0,20$  m

p= 0,95% => considero p= 0,80%

Con un  $\Phi 500$  in cls ( $k=60$ )

$Q_{20}$  defluisce con il 47%

$Q_{100}$  defluisce con il 59%

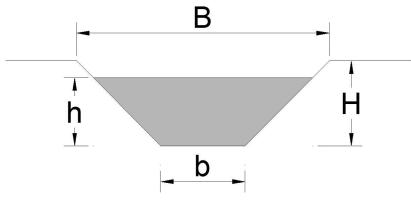
$Q_{200}$  defluisce con il 65%

### 5.67 Bacino 15B

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Terreno	42.558	12.767
Nuova viabilità	4.567	4.339
Totali	47.125	17.106

Tempo di corrivazione del bacino = 1h 45'

T <sub>rit</sub>	h <sub>pioggia</sub> (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	25,483	0,121
100	33,822	0,161
200	37,642	0,179



$B=1,50 \text{ m}$   
 $b= 0,50 \text{ m}$   
 $H= 0,50 \text{ m}$   
 $h= 0,40 \text{ m}$   
 $p= 0,5 \% \Rightarrow p= 0,4 \%$   
 $m= 1,25$

La portata massima transitante nel fosso è pari a  
 $Q_{\max} = 0,292 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$

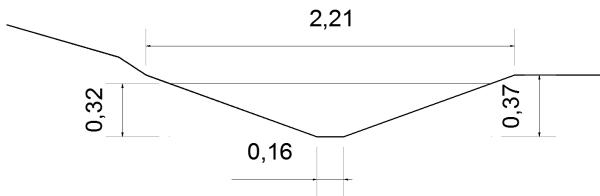
### 5.68 Bacino 15C (tombamento T57)

	Superfici ( $\text{m}^2$ )	Aree ridotte ( $\text{m}^2$ )
Terreno	6.410	1.923
Impermeabilizzate	1.290	1.225
Nuova viabilità	245	233
Totali	7.945	3.381

Tempo di corrievazione del bacino = 1h 15'

$T_{\text{rit}}$	$h_{\text{pioggia}} (\text{mm/h})$	Portata ( $\text{m}^3/\text{sec}$ )
20	36,083	0,034
100	48,140	0,045
200	53,678	0,050

Il fosso esistente ha la seguente portata massima:



$$Q_{\text{fosso}} = 0,279 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$$

Verifico il tombamento T57 per una portata  $Q_{\max} = 0,329 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$  e  $p= 0,5\%$

Con un  $\Phi 600$  in cls ( $k=60$ )

$Q_{\max}$  defluisce con l' 89%.

### 5.69 Bacino 15D

Il fosso di guardia raccoglie le sole acque di scarpata e parte di quelle di piattaforma: vista l'esiguità del bacino contribuente lo si considera verificato.

### 5.70 Bacino 16A (tombamento T58)

- Verifica **tombamento T58** progr. 7.980:

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Terreno	46.215	13.865
Impermeabilizzate	1.230	1.169
Nuova viabilità	7.215	6.854
Totali	54.660	21.888

Tempo di corrivazione del bacino = 2h

T <sub>rit</sub>	h <sub>pioggia</sub> (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	22,171	0,135
100	29,348	0,178
200	32,632	0,198

$$L = 29 \text{ m}$$

$$\Delta Q = 75,14 - 75,00 = 0,14 \text{ m}$$

$$p = 0,48\% \Rightarrow \text{considero } p = 0,40\%$$

Con un  $\Phi 600$  in cls ( $k=60$ )

$Q_{20}$  defluisce con il 46%

$Q_{100}$  defluisce con il 57%

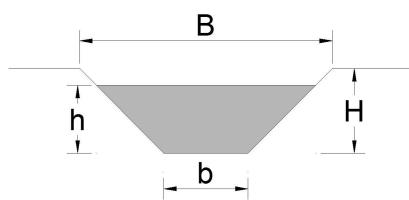
$Q_{200}$  defluisce con il 62%

- Verifica fosso di guardia da via Paradurone al tombamento T58:

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Terreno	41.740	12.522
Impermeabilizzate	1.230	1.169
Nuova viabilità	2.915	2.769
Totali	45.885	16.460

Tempo di corrivazione del bacino = 1h 45'

T <sub>rit</sub>	h <sub>pioggia</sub> (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	25,482	0,117
100	33,822	0,155
200	37,642	0,172



B=1,50 m  
b= 0,50 m  
H= 0,50 m  
h= 0,40 m  
p= 0,27 % => p= 0,2 %  
m= 1,25

La portata massima transitante nel fosso è pari a  
 $Q_{\max} = 0,207 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$

### 5.71 Bacino 16B e 16C

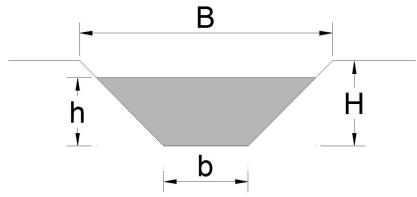
I rispettivi fossi di guardia raccolgono le sole acque di scarpata e parte di quelle di piattaforma: vista l'esiguità dei bacini contribuenti si considerano verificati.

### 5.72 Bacino 16

	Superfici ( $\text{m}^2$ )	Aree ridotte ( $\text{m}^2$ )
Terreno	52.510	15.753
Impermeabilizzate	1.230	1.169
Nuova viabilità	12.995	12.345
Totali	66.735	29.267

Tempo di corrievazione del bacino = 2h 40'

$T_{\text{rit}}$	$h_{\text{pioggia}}$ (mm/h)	Portata ( $\text{m}^3/\text{sec}$ )
20	16,386	0,133
100	21,519	0,175
200	23,863	0,194



$B=3,64 \text{ m}$   
 $b= 1,96 \text{ m}$   
 $H= 0,84 \text{ m}$   
 $h= 0,70 \text{ m}$   
 $p= 0,08 \% \Rightarrow p= 0,05 \%$   
 $m= 1,25$

La portata massima transitante nel fosso è pari a  
 $Q_{\max} = 1,016 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$

Le acque defluiranno successivamente o nella fognatura di Hera presente sotto via Paradurone (con la creazione di un tombamento) o lungo la strada comunale. In questa seconda ipotesi dovranno essere adeguati i fossi di pertinenza stradale con l'accordo del Comune di Bazzano (ora Valsamoggia).

### 5.73 Bacino 17 (tombamenti T75 e T76)

Per il bacino in questione non si è riusciti a procedere allo studio idraulico con i dati in possesso. In particolare si è verificato che per l'area in questione non sono più utilizzabili fossi presenti in CTR e presenti su ortofoto: questi fossi sono stati chiusi probabilmente per avere una maggior superficie agricola utilizzabile.

In fase di cantiere si dovrà procedere in accordo con i competenti servizi comunali a ripristinare la rete scolante.

Si ipotizza attualmente il **tombamento T75 e T76** con due tubi  $\Phi 600$  in cls di lunghezza 14 m per dare continuità ai fossi stradali esistenti.

### 5.74 Bacino 18 (tombamento T59)

	Superfici ( $m^2$ )	Aree ridotte ( $m^2$ )
Terreno	15.785	4.736
Impermeabilizzate	90	86
Nuova viabilità	5.475	5.201
Totali	54.660	10.023

Tempo di corrivazione del bacino = 2h 30'

$T_{rit}$	$h_{pioggia}$ (mm/h)	Portata ( $m^3/sec$ )
20	17,534	0,049
100	23,086	0,064
200	25,618	0,071

- Verifica **tombamento T59** progr. 8.501,75:

$$L = 26 \text{ m}$$

$$\Delta Q = 74,30 - 74,24 = 0,06 \text{ m}$$

$$p = 0,23\% \Rightarrow \text{considero } p = 0,15\%$$

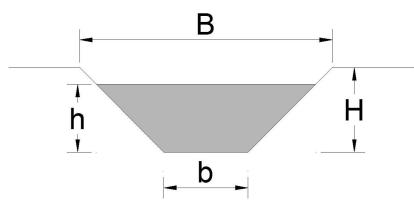
Con un  $\Phi 600$  in cls ( $k=60$ )

$Q_{20}$  defluisce con il 30%

$Q_{100}$  defluisce con il 37%

$Q_{200}$  defluisce con il 41%

- Verifica fosso di guardia



$$\begin{aligned}
 B &= 1,46 \text{ m} \\
 b &= 0,50 \text{ m} \\
 H &= 0,48 \text{ m} \\
 h &= 0,40 \text{ m} \\
 p &= 0,19\% \Rightarrow p = 0,1\% \\
 m &= 1,25
 \end{aligned}$$

La portata massima transitante nel fosso è pari a

$$Q_{max} = 0,146 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$$

### 5.75 Bacino 18A

Il fosso di guardia raccoglie le sole acque di scarpata e parte di quelle di piattaforma: vista l'esiguità del bacino contribuente lo si considera verificato.

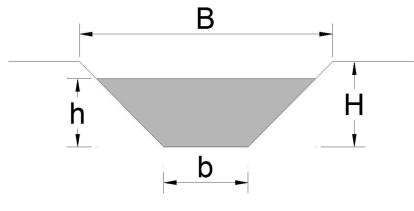
### 5.76 Bacino 18B (tombamento T60 manufatto M9)

Verifico il fosso di gurdia alla progressiva 9.124:

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Terreno	3.450	1.035
Nuova viabilità	670	637
Totali	4.120	1.672

Tempo di corrievazione del bacino = 1h 30'

T <sub>rit</sub>	h <sub>pioggia</sub> (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	29,901	0,014
100	39,789	0,018
200	44,325	0,021



B=1,20  
b= 0,50 m  
H= 0,35  
h= 0,25 m  
p= 0,08% => p= 0,05 %  
m= 1,25

La portata massima transitante nel fosso è pari a  
 $Q_{\max} = 0,027 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$

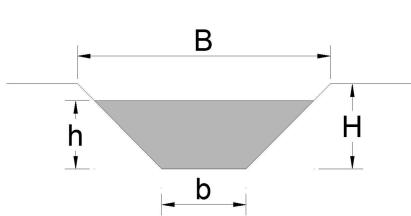
- Verifica **tombamento T60** progr. 8.881,75 (in sinistra idraulica sull'esistente SP 78):

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Terreno	27.990	8.397
Impermeabilizzate	610	580
Nuova viabilità	2.720	2.584
Totali	31.320	11.561

Tempo di corrievazione del bacino = 1h 30'

T <sub>rit</sub>	h <sub>pioggia</sub> (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	29,899	0,096
100	39,788	0,128
200	44,324	0,142

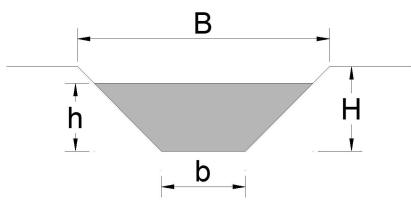
- Verifica fosso di guardia alla sezione terminale



$B=1,70 \text{ m}$   
 $b= 0,50 \text{ m}$   
 $H= 0,60 \text{ m}$   
 $h= 0,50 \text{ m}$   
 $p= 0,055\% \Rightarrow p= 0,04 \%$   
 $m= 1,25$

La portata massima transitante nel fosso è pari a  
 $Q_{\max}= 0,148 \text{ m}^3/\text{s} < Q_{200}$

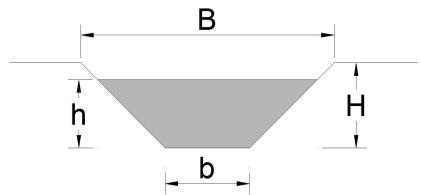
Alla progressiva 8.910,58 il fosso di guardia ha un'altezza minima di ca 30 cm:



$B=1,10 \text{ m}$   
 $b= 0,50 \text{ m}$   
 $H= 0,30 \text{ m}$   
 $h= 0,20 \text{ m}$   
 $p= 0,055\% \Rightarrow p= 0,04 \%$   
 $m= 1,25$

La portata massima transitante nel fosso è pari a  
 $Q_{\max}= 0,023 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$  (la portata alla progr. considerata sarà minore di quella alla sezione di chiusura ma comunque maggiore di quella massima transitabile)

Per un tratto di 60 m verrà posata un manufatto in cls a sezione trapezia con base di 60 cm (manufatto **M9**):

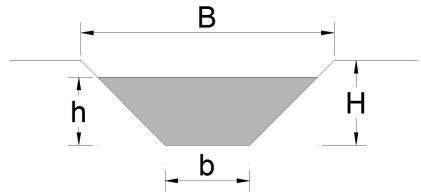


$B=1,50 \text{ m}$   
 $b= 0,50 \text{ m}$   
 $H= 0,50 \text{ m}$   
 $h= 0,50 \text{ m}$   
 $p= 0,055\% \Rightarrow p= 0,04 \%$   
 $m= 0,25$

La portata massima transitante nel fosso è pari a  
 $Q_{\max}= 0,221 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$

Verifico il **tombamento T60**

La sezione del fosso di guardia sull'esistente SP 78:



$B=1,37 \text{ m}$   
 $b= 0,50 \text{ m}$   
 $H= 0,45 \text{ m}$   
 $h= 0,40 \text{ m}$   
 $p= 0,5\%$   
 $m= 0,25$

La portata massima transitante nel fosso è pari a  
 $Q_{SP\ 78} = 0,340\ m^3/s$

$$Q_{max} = 0,340 + 0,142 = 0,482\ m^3/s$$

Tombamento

$$L = 28\ m$$

$$\Delta Q = 74,30 - 74,25 = 0,05\ m$$

$$p = 0,22\% \Rightarrow \text{considero } p = 0,15\%$$

Con un  $\Phi 1000$  in cls ( $k=60$ )

$Q_{max}$  defluisce con il 63%

In destra idraulica dal piano quotato di rilievo non risulta presente il fosso di guardia e quindi non è stato predisposto il tombamento.

### 5.77 Bacino 18C

Il fosso di guardia raccoglie le sole acque di scarpata e parte di quelle di piattaforma: vista l'esiguità del bacino contribuente lo si considera verificato.

Dallo studio del piano quotato di rilievo si verifica che le acque presenti nel fosso di guardia verrebbero coinvolte nel fosso di campagna presente e segnalato nella tav. I.1.F.

E' stato eseguito un sopralluogo a Dicembre 2013 ed è emerso che tale fosso in parte non è più presente e non è collegato ad altri fossi di scolo: in accordo con il Comune di Bazzano si dovrà quindi procedere a chiederne il ripristino.

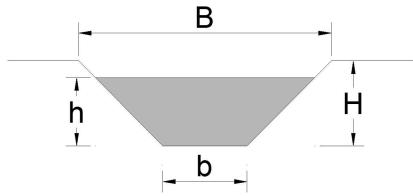
### 5.78 Bacino 19 (manufatto M10)

	Superfici ( $m^2$ )	Aree ridotte ( $m^2$ )
Terreno	64.648	19.394
Nuova viabilità	9.749	9.262
Totali	74.937	28.656

Tempo di corrievazione del bacino = 1h 45'

$T_{rit}$	$h_{pioggia}$ (mm/h)	Portata ( $m^3/sec$ )
20	25,482	0,203
100	33,821	0,269
200	37,641	0,300

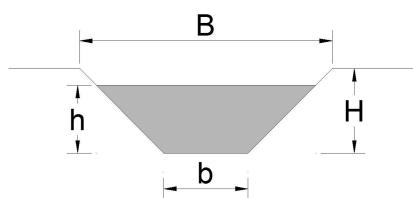
- Verifica fosso di guardia alla sezione terminale



B=2,30 m  
b= 0,50 m  
H= 0,90 m  
h= 0,70 m  
p= 0,4% => p= 0,25 %  
m= 1,25

La portata massima transitante nel fosso è pari a  
 $Q_{\max} = 0,777 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$

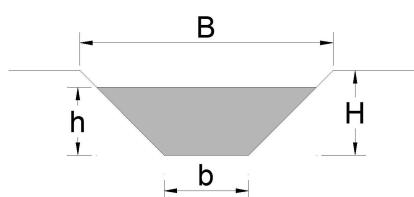
- Verifica fosso di guardia alla progr. 9.346



B=1,10 m  
b= 0,50 m  
H= 0,30 m  
h= 0,25 m  
p= 0,4% => p= 0,25 %  
m= 1,25

La portata massima transitante nel fosso è pari a  
 $Q_{\max} = 0,089 \text{ m}^3/\text{s} < Q_{200}$

Per circa 60 m verrà posto un manufatto **M10** in cls a sezione trapezia:



B=1,50 m  
b= 0,50 m  
H= 0,50 m  
h= 0,40 m  
p= 0,4% => p= 0,25 %  
m= 0,25

La portata massima transitante nel fosso è pari a  
 $Q_{\max} = 0,552 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$

### 5.79 Bacino 19B

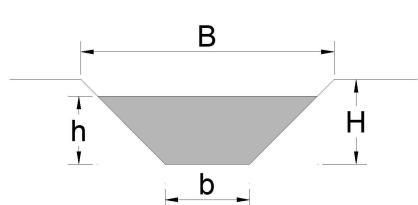
Il fosso di guardia raccoglie le sole acque di scarpata e parte di quelle di piattaforma: vista l'esiguità del bacino contribuente lo si considera verificato.

### 5.80 Bacino 19C

	Superfici ( $\text{m}^2$ )	Aree ridotte ( $\text{m}^2$ )
Terreno	15.040	4.512
Impermeabilizzate	160	152
Nuova viabilità	6.875	6.531
Totali	22.075	11.195

Tempo di corrievazione del bacino = 1h 30'

$T_{rit}$	$h_{pioggia}$ (mm/h)	Portata ( $m^3/sec$ )
20	29,900	0,093
100	39,786	0,124
200	44,324	0,138



$B=1,80\text{ m}$   
 $b= 0,50\text{ m}$   
 $H= 0,65\text{ m}$   
 $h= 0,50\text{ m}$   
 $p= 0,6\% \Rightarrow p= 0,4\%$   
 $m= 1,25$

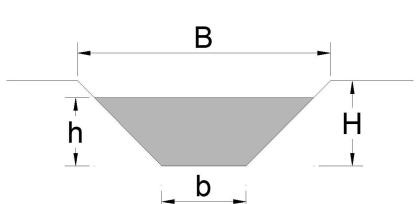
La portata massima transitante nel fosso è pari a  
 $Q_{max}= 0,469\text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$

### 5.81 Bacino 19D

	Superfici ( $\text{m}^2$ )	Aree ridotte ( $\text{m}^2$ )
Terreno	3.522	1.057
Impermeabilizzate	2.333	2.216
Nuova viabilità	2.391	3.329
Totali	8.246	5.545

Tempo di corrievazione del bacino = 1h 40'

$T_{rit}$	$h_{pioggia}$ (mm/h)	Portata ( $m^3/sec$ )
20	26,809	0,041
100	35,613	0,055
200	39,648	0,061



$B=1,50\text{ m}$   
 $b= 0,50\text{ m}$   
 $H= 0,50\text{ m}$   
 $h= 0,40\text{ m}$   
 $p= 0,22\% \Rightarrow p= 0,1\%$   
 $m= 1,25$

La portata massima transitante nel fosso è pari a  
 $Q_{max}= 0,146\text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$

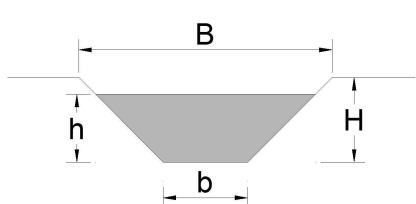
### 5.82 Bacino 19E e 19F (tombamento T61)

- Bacino 19 E

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Terreno	15.146	4.544
Nuova viabilità	5.183	4.924
Totali	20.329	9.468

Tempo di corriavazione del bacino = 1h

T <sub>rit</sub>	h <sub>pioggia</sub> (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	45,357	0,119
100	60,666	0,159
200	67,707	0,178



B=1,50 m  
b= 0,50 m  
H= 0,50 m  
h= 0,40 m  
p= 0,38% => p= 0,25 %  
m= 1,25

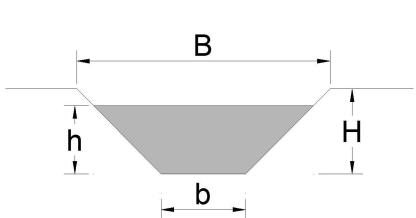
La portata massima transitante nel fosso è pari a  
 $Q_{\max} = 0,231 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$

- Bacino 19 F

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Terreno	5.990	1.797
Nuova viabilità	4.485	4.261
Totali	10.475	6.058

Tempo di corriavazione del bacino = 1h 30'

T <sub>rit</sub>	h <sub>pioggia</sub> (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	29,900	0,005
100	39,789	0,067
200	44,325	0,075



B=1,50 m  
b= 0,50 m  
H= 0,50 m  
h= 0,40 m  
p= 0,09% => p= 0,05 %  
m= 1,25

La portata massima transitante nel fosso è pari a

$Q_{max} = 0,103 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$

- **Tombamento T61**

	Superfici ( $\text{m}^2$ )	Aree ridotte ( $\text{m}^2$ )
Terreno	21.136	6.341
Nuova viabilità	9.668	9.185
Totali	30.804	15.526

Tempo di corrivazione del bacino = 1h 30'

$T_{rit}$	$h_{pioggia}$ (mm/h)	Portata ( $\text{m}^3/\text{sec}$ )
20	29,899	0,129
100	39,788	0,172
200	44,324	0,191

$L = 24 \text{ m}$

$\Delta Q = 75,00 - 74,73 = 0,27 \text{ m}$

$p = 1,25\% \Rightarrow$  considero  $p = 0,9\%$

Con un  $\Phi 600$  in cls ( $k=60$ )

$Q_{20}$  defluisce con il 32%

$Q_{100}$  defluisce con il 40%

$Q_{200}$  defluisce con il 44%

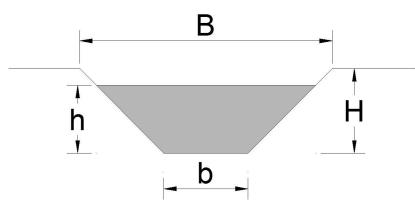
### 5.83 Bacino 19G e 19G' (tombamento T64)

- Bacino 19 G': il fosso di guardia raccoglie le acque di piattaforma e le acque dei bacini 19A e 19F attraverso il tombamento T61

	Superfici ( $\text{m}^2$ )	Aree ridotte ( $\text{m}^2$ )
Terreno	21.136	6.341
Nuova viabilità	12.646	12.014
Totali	33.782	18.355

Tempo di corrivazione del bacino = 1h 30'

$T_{rit}$	$h_{pioggia}$ (mm/h)	Portata ( $\text{m}^3/\text{sec}$ )
20	29,899	0,152
100	39,788	0,203
200	44,324	0,226



$B=1,50 \text{ m}$   
 $b= 0,50 \text{ m}$   
 $H= 0,50 \text{ m}$   
 $h= 0,40 \text{ m}$   
 $p= 0,52\% \Rightarrow p= 0,4 \%$   
 $m= 1,25$

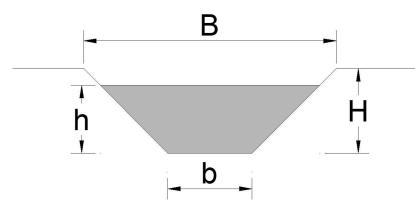
La portata massima transitante nel fosso è pari a  
 $Q_{\max}= 0,292 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$

- Bacino 19 G

	Superfici ( $\text{m}^2$ )	Aree ridotte ( $\text{m}^2$ )
Terreno	11.636	3.491
Nuova viabilità	5.055	4.802
Totali	16.691	8.293

Tempo di corriavazione del bacino = 1h 30'

$T_{\text{rit}}$	$h_{\text{pioggia}} (\text{mm/h})$	Portata ( $\text{m}^3/\text{sec}$ )
20	29,900	0,069
100	39,789	0,092
200	44,324	0,102



$B=1,50 \text{ m}$   
 $b= 0,50 \text{ m}$   
 $H= 0,50 \text{ m}$   
 $h= 0,40 \text{ m}$   
 $p= 0,33\% \Rightarrow p= 0,2 \%$   
 $m= 1,25$

La portata massima transitante nel fosso è pari a  
 $Q_{\max}= 0,207 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$

- Tombamento T64

	Superfici ( $\text{m}^2$ )	Aree ridotte ( $\text{m}^2$ )
Terreno	32.772	9.832
Nuova viabilità	17.701	16.816
Totali	50.473	26.648

Tempo di corriavazione del bacino = 1h 30'

$T_{rit}$	$h_{pioggia}$ (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	29,899	0,221
100	39,788	0,295
200	44,324	0,328

$L = 28 \text{ m}$

$$\Delta Q = 73,64 - 73,58 = 0,27 \text{ m}$$

$p = 0,2\% \Rightarrow \text{considero } p = 0,1\%$

Con un  $\Phi 600$  in cls ( $k=60$ )

$Q_{20}$  defluisce con il 64%

$Q_{100}$  defluisce con il 83%

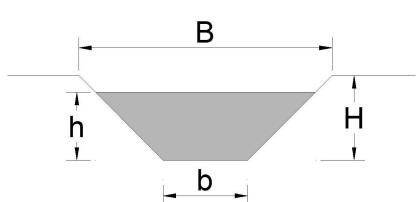
$Q_{200}$  defluisce con il 93%

### 5.84 Bacino 20 (tombamento T62)

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Terreno	73.713	22.114
Impermeabilizzate	3.025	2.874
Nuova viabilità	7.736	7.349
Totali	84.474	32.337

Tempo di corrievazione del bacino = 2h

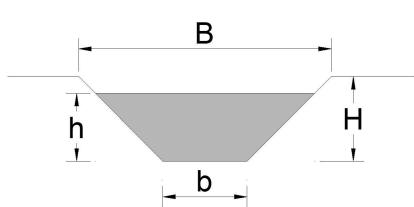
$T_{rit}$	$h_{pioggia}$ (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	22,169	0,199
100	29,347	0,264
200	32,631	0,293



$B = 1,60 \text{ m}$   
 $b = 0,50 \text{ m}$   
 $H = 0,55 \text{ m}$   
 $h = 0,45 \text{ m}$   
 $p = 0,16\% \Rightarrow p = 0,1\%$   
 $m = 1,25$

La portata massima transitante nel fosso è pari a  
 $Q_{max} = 0,177 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$

Per consentire il deflusso il fosso dovrebbe avere la seguente sezione:



$B=2,00 \text{ m}$   
 $b= 0,90 \text{ m}$   
 $H= 0,55 \text{ m}$   
 $h= 0,45 \text{ m}$   
 $p= 0,16\% \Rightarrow p= 0,1 \%$   
 $m= 1,25$

La portata massima transitante nel fosso è pari a  
 $Q_{\max}= 0,302 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$

All'interno dell'isola si realizzerà quindi un fosso con queste dimensioni.

- Verifica **tombamento T62**

$L= 18 \text{ m}$

$\Delta Q= 74,75-74,67= 0,08 \text{ m}$

$p= 0,45\% \Rightarrow \text{considero } p= 0,35\%$

Con un  $\Phi 500$  in pvc ( $k=120$ )

$Q_{20}$  defluisce con il 61%

$Q_{100}$  defluisce con il 78%

$Q_{200}$  defluisce con il 86%

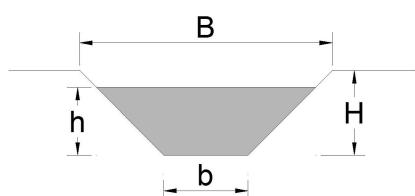
### 5.85 Bacino 20A (tombamento T63)

Considero il fosso di guardia a sinistra del fosso esistente riceve la portata del tombamento T62

	Superfici ( $\text{m}^2$ )	Aree ridotte ( $\text{m}^2$ )
Terreno	74.672	22.402
Impermeabilizzate	3.025	2.874
Nuova viabilità	8.743	8.894
Totali	86.440	34.170

Tempo di corrievazione del bacino = 2h

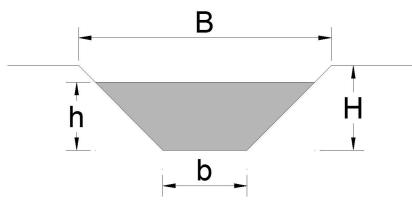
$T_{\text{rit}}$	$h_{\text{pioggia}} (\text{mm/h})$	Portata ( $\text{m}^3/\text{sec}$ )
20	22,169	0,210
100	29,347	0,279
200	32,630	0,310



$B=1,50 \text{ m}$   
 $b= 0,50 \text{ m}$   
 $H= 0,50 \text{ m}$   
 $h= 0,40 \text{ m}$   
 $p= 0,45\% \Rightarrow p= 0,35 \%$   
 $m= 1,25$

La portata massima transitante nel fosso è pari a  
 $Q_{\max} = 0,273 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$

Per consentire il deflusso il fosso dovrebbe avere la seguente sezione:



$B=1,60 \text{ m}$   
 $b= 0,60 \text{ m}$   
 $H= 0,50 \text{ m}$   
 $h= 0,40 \text{ m}$   
 $p= 0,45\% \Rightarrow p= 0,35\%$   
 $m= 1,25$

La portata massima transitante nel fosso è pari a  
 $Q_{\max} = 0,316 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$

All'interno dell'isola si realizzerà quindi un fosso con queste dimensioni.

- Verifica **tombamento T63** (ramo VD progr. 32,2)

	Superfici ( $\text{m}^2$ )	Aree ridotte ( $\text{m}^2$ )
Terreno	75.370	22.611
Impermeabilizzate	3.025	2.874
Nuova viabilità	9.333	8.866
Totali	87.728	34.351

Tempo di corriavazione del bacino = 2h

$T_{rit}$	$h_{pioggia} (\text{mm/h})$	Portata ( $\text{m}^3/\text{sec}$ )
20	22,169	0,212
100	29,347	0,280
200	32,630	0,311

$L= 10 \text{ m}$

$\Delta Q= 74,24-74,17= 0,07 \text{ m}$

$p= 0,7\% \Rightarrow$  considero  $p= 0,6\%$

Con un  $\Phi 600$  in cls ( $k=60$ )

$Q_{20}$  defluisce con il 56%

$Q_{100}$  defluisce con il 70%

$Q_{200}$  defluisce con il 77%

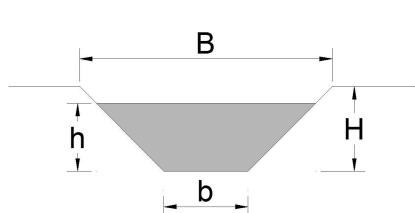
## 5.86 Bacino 20B

Fino alla progressiva 58 del ramo VD il fosso di guardia riceve le sole acque di piattaforma e quindi lo considero verificato. Verifico il fosso alla progressiva 66,4 del ramo VE

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Terreno	74.672	22.402
Impermeabilizzate	3.025	2.874
Nuova viabilità	10.050	9.547
Totali	87.747	34.823

Tempo di corrivazione del bacino = 2h

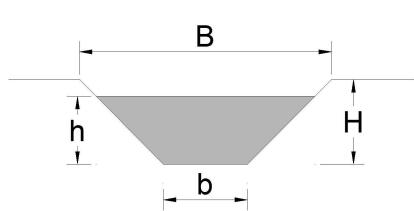
T <sub>rit</sub>	h <sub>pioggia</sub> (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	22,169	0,214
100	29,347	0,284
200	32,630	0,316



B=1,50 m  
 b= 0,50 m  
 H= 0,50 m  
 h= 0,40 m  
 p= 0,5% => p= 0,4 %  
 m= 1,25

La portata massima transitante nel fosso è pari a  
 $Q_{max} = 0,292 \text{ m}^3/\text{s} < Q_{200}$

Per consentire il deflusso il fosso dovrebbe avere la seguente sezione:



B=1,60 m  
 b= 0,60 m  
 H= 0,50 m  
 h= 0,40 m  
 p= 0,5% => p= 0,4 %  
 m= 1,25

La portata massima transitante nel fosso è pari a  
 $Q_{max} = 0,338 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$

Si realizzerà quindi un fosso con queste dimensioni. Da qui le acque defluiranno nel fosso Bisentolo.

### 5.87 Bacino 20C

Dal tombamento T64 le acque verranno convogliate direttamente nel fosso Bisentolo. Il fosso di guardia del bacino 20C raccoglie le sole acque di piattaforma e quindi si considera verificato.

### 5.88 Bacino 20C (tombamento T66)

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Terreno	3.975	1.193
Nuova viabilità	3.990	3.791
Totali	7.965	4.984

Tempo di corriavazione del bacino = 1h 30'

T <sub>rit</sub>	h <sub>pioggia</sub> (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	29,900	0,041
100	39,789	0,055
200	44,325	0,061

L= 20 m

ΔQ= 72,30-72,20= 0,10 m

p= 0,49% => considero p= 0,4%

Con un Φ600 in cls (k=60)

Q<sub>20</sub> defluisce con il 18%

Q<sub>100</sub> defluisce con il 23%

Q<sub>200</sub> defluisce con il 25%

### 5.89 Bacino 20D (tombamento T65)

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Terreno	213.177	63.953
Impermeabilizzate	6.123	5.817
Nuova viabilità	43.675	41.491
Totali	262.975	111.261

Tempo di corriavazione del bacino = 3h

T <sub>rit</sub>	h <sub>pioggia</sub> (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	14,439	0,446
100	18,905	0,584
200	20,936	0,647

Lo scolo Bisentolo risulta da risagomare il fondo: si considera come pendenza da ripristinare quella subito a monte del tombamento T65:

L= 42,4 m

ΔQ= 72,21-71,98= 0,23 m

p= 0,54% => considero p= 0,3%

Con un  $\Phi 1000$  in cls ( $k=60$ )

$Q_{20}$  defluisce con il 45%

$Q_{100}$  defluisce con il 56%

$Q_{200}$  defluisce con il 61%

### 5.90 Bacino 21 (tombamento T67)

	Superfici ( $m^2$ )	Aree ridotte ( $m^2$ )
Terreno	11.900	3.570
Nuova viabilità	5.000	4.750
Totali	16.900	8.320

Tempo di corrivazione del bacino = 1h

$T_{rit}$	$h_{pioggia}$ (mm/h)	Portata ( $m^3/sec$ )
20	45,357	0,105
100	60,667	0,140
200	67,707	0,156

- Verifica **tombamento T67**

$L= 10 \text{ m}$

$\Delta Q = 76,87 - 76,67 = 0,2 \text{ m}$

$p= 2\% \Rightarrow \text{considero } p= 1,8\%$

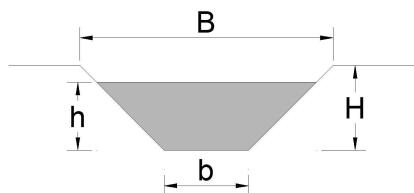
Con un  $\Phi 315$  in pvc ( $k=120$ )

$Q_{20}$  defluisce con il 52%

$Q_{100}$  defluisce con il 66%

$Q_{200}$  defluisce con il 72%

- Verifica fosso di guardia



$B=1,50 \text{ m}$   
 $b= 0,50 \text{ m}$   
 $H= 0,50 \text{ m}$   
 $h= 0,40 \text{ m}$   
 $p= 2,48\% \Rightarrow p= 2 \%$   
 $m= 1,25$

La portata massima transitante nel fosso è pari a

$Q_{max}= 0,653 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$

### 5.91 Bacino 21A (tombamento T68)

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	3.020	2.869
Totali	3.020	2.869

Tempo di corrievazione del bacino = 30'

T <sub>rit</sub>	h <sub>pioggia</sub> (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	91,730	0,073
100	123,304	0,098
200	137,860	0,110

- Verifica **tombamento T68**

$$L= 12 \text{ m}$$

$$\Delta Q = 76,58 - 76,38 = 0,2 \text{ m}$$

$$p = 1,66\% \Rightarrow \text{considero } p = 1,4\%$$

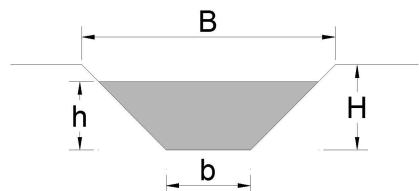
Con un  $\Phi 315$  in pvc ( $k=120$ )

$Q_{20}$  defluisce con il 42%

$Q_{100}$  defluisce con il 53%

$Q_{200}$  defluisce con il 58%

- Verifica fosso di guardia



$$\begin{aligned} B &= 1,50 \text{ m} \\ b &= 0,50 \text{ m} \\ H &= 0,50 \text{ m} \\ h &= 0,40 \text{ m} \\ p &= 1,59\% \Rightarrow p = 1,3 \% \\ m &= 1,25 \end{aligned}$$

La portata massima transitante nel fosso è pari a

$$Q_{max} = 0,527 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$$

### 5.92 Bacino 21B (tombamento T71)

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Terreno	127.560	38.268
Nuova viabilità	2.910	2.765
Totali	130.470	41.033

Tempo di corrievazione del bacino = 1h 40'

$T_{rit}$	$h_{pioggia}$ (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	26,804	0,305
100	35,607	0,406
200	39,641	0,452

- Verifica **tombamento T71**

$L = 24 \text{ m}$

$$\Delta Q = 75,40 - 75,35 = 0,05 \text{ m}$$

$$p = 0,21\% \Rightarrow \text{considero } p = 0,1\%$$

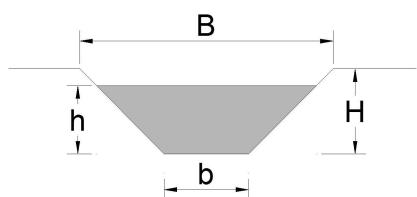
Con un  $\Phi 1000$  in cls ( $k=60$ )

$Q_{20}$  defluisce con il 51%

$Q_{100}$  defluisce con il 65%

$Q_{200}$  defluisce con il 71%

- Verifica fosso di guardia SP 569 esistente

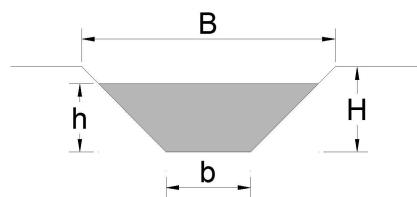


$B = 1,90 \text{ m}$   
 $b = 0,70 \text{ m}$   
 $H = 0,60 \text{ m}$   
 $h = 0,50 \text{ m}$   
 $p = 0,9\%$   
 $m = 1,25$

La portata massima transitante nel fosso è pari a

$$Q_{max} = 0,906 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$$

- Verifica fosso di guardia di nuova realizzazione



$B = 1,50 \text{ m}$   
 $b = 0,50 \text{ m}$   
 $H = 0,50 \text{ m}$   
 $h = 0,40 \text{ m}$   
 $p = 1,05\% \Rightarrow p = 0,9 \%$   
 $m = 1,25$

La portata massima transitante nel fosso è pari a

$$Q_{max} = 0,438 \text{ m}^3/\text{s}$$

Per il tratto di fosso considerato il bacino contribuente è circa pari al 90% del bacino del tombamento T71 e quindi la portata defluente può ragionevolmente essere considerata pari a:

$$Q = 0,9 * 0,452 = 0,407 \text{ m}^3/\text{s} < Q_{max}$$

### 5.93 Bacino 21C (tombamento T69)

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Terreno	22.380	6.714
Nuova viabilità	270	257
Totali	22.650	6.971

Tempo di corrievazione del bacino = 1h

T <sub>rit</sub>	h <sub>pioggia</sub> (mm/h)	Portata (m <sup>3</sup> /sec)
20	45,356	0,088
100	60,666	0,117
200	67,707	0,131

- Verifica tombamento T69

L= 8 m

$$\Delta Q = 76,46 - 76,38 = 0,08 \text{ m}$$

p= 1% => considero p= 0,8%

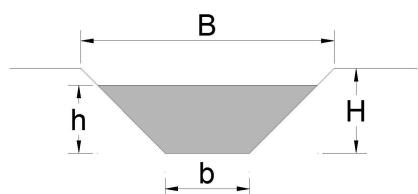
Con un Φ315 in pvc (k=120)

Q<sub>20</sub> defluisce con il 62%

Q<sub>100</sub> defluisce con il 80%

Q<sub>200</sub> defluisce con il 90%

- Verifica fosso di guardia



B=1,50 m  
b= 0,50 m  
H= 0,50 m  
h= 0,40 m  
p= 0,48% => p= 0,3 %  
m= 1,25

La portata massima transitante nel fosso è pari a

$$Q_{\max} = 0,253 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$$

### 5.94 Rotatoria di svincolo sull'esistente SP 569 (tombamento T72 e T73)

Raccoglie le sole acque di piattaforma stradale. si considera di rispettare il fosso stradale esistente.

$$p= 0,76\% \\ m= 1,25$$

$$Q_{\max} = 0,456 \text{ m}^3/\text{s}$$

- Verifica tombamento T72

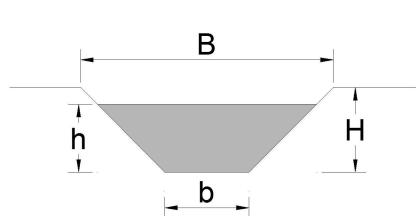
L= 27 m

$$\Delta Q = 77,79 - 77,39 = 0,40 \text{ m}$$

$p = 1,48\% \Rightarrow \text{considero } p = 1,2\%$

Con un  $\Phi 500$  in pvc ( $k=120$ )  
 $Q_{\max}$  defluisce con il 73%

- Verifica fosso di guardia interno alla rotatoria



$$\begin{aligned} B &= 1,50 \text{ m} \\ b &= 0,50 \text{ m} \\ H &= 0,50 \text{ m} \\ h &= 0,40 \text{ m} \\ p &= 1,8\% \Rightarrow p = 1,5 \% \\ m &= 1,25 \end{aligned}$$

La portata massima transitante nel fosso è pari a  
 $Q_{\max} = 0,566 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{\max}$

- Verifica **tombamento T73**

$$L = 20 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \Delta Q &= 76,15 - 75,28 = 0,87 \text{ m} \\ p &= 4,35\% \Rightarrow \text{considero } p = 4\% \end{aligned}$$

Con un  $\Phi 400$  in pvc ( $k=120$ )  
 $Q_{\max}$  defluisce con l' 89%

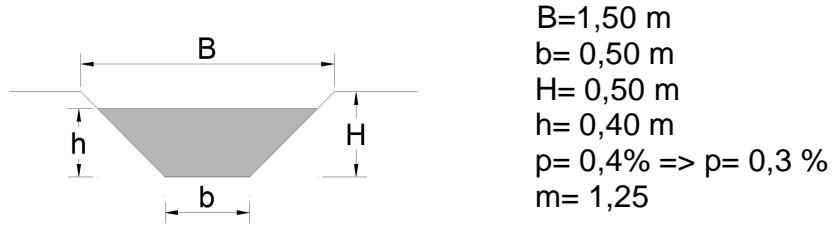
### 5.95 Bacino 22 (tombamento T74)

	Superfici ( $\text{m}^2$ )	Aree ridotte ( $\text{m}^2$ )
Terreno	895	269
Nuova viabilità	2.945	2.798
Totali	3.840	3.067

Tempo di corrivazione del bacino = 1h

$T_{\text{rit}}$	$h_{\text{pioggia}} (\text{mm/h})$	Portata ( $\text{m}^3/\text{sec}$ )
20	45,358	0,039
100	60,668	0,052
200	67,709	0,058

- Verifica fosso di guardia interno alla rotatoria



La portata massima transitante nel fosso è pari a  
 $Q_{\max} = 0,253 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{200}$

- Verifica **tombamento T74**

$$L = 24 \text{ m}$$

$$\Delta Q = 72,12 - 72,00 = 0,12 \text{ m}$$

$$p = 0,5\% \Rightarrow \text{considero } p = 0,4\%$$

Con un  $\Phi 600$  in cls ( $k=60$ )

$Q_{20}$  defluisce con il 18%

$Q_{100}$  defluisce con il 22%

$Q_{200}$  defluisce con il 24%

## 6. Bacini di laminazione

### 6.1 Bacino BL1 (tombamento T29)

Si individua la superficie netta scolante ( $S_N$ ): è la superficie territoriale depurata dalle superfici permeabili destinate a parco o a verde compatto ( $S_v$ ) che non scolino, direttamente o indirettamente e considerando saturo d'acqua il terreno, nel sistema di smaltimento delle acque di pioggia. In questo caso la  $S_v$  risulta nulla e quindi la  $S_N$  coincide con la  $S_t$ .

Superficie territoriale (coincide con la superficie totale del bacino 9D):

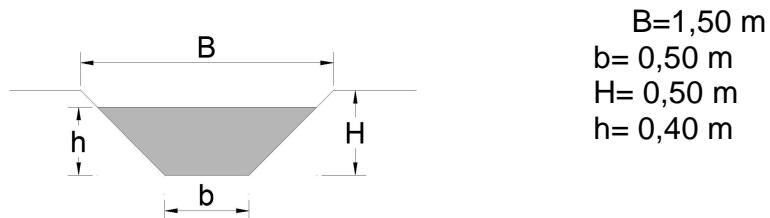
$$S_t = 89.870 \text{ m}^2$$

$$S_N = S_t = 89.870 \text{ m}^2$$

Volume minimo dei sistemi di raccolta: è il volume minimo, definito dalla norma relativa agli apporti d'acqua, dei sistemi di raccolta delle acque piovane:

$$V_N = 0,005 \cdot S_N = 0,005 \cdot 89.870 = 4.493,5 \text{ m}^3$$

Volume d'acqua invasato dai fossi di guardia:  
si considera la seguente sezione



La lunghezza dei fossi contribuenti al bacino è di circa 1.400 m:

$$V_{fossi} = \frac{(1,30 + 0,50) * 0,40}{2} * 1.400 = 504 \text{ m}^3$$

Il volume di laminazione minimo risulta quindi essere:

$$V_{Lmin} = 4.494 - 504 = 3.990 \text{ m}^3$$

Pongo la portata massima scaricabile pari a :  
 $Q_{u,max} = 0,2 \text{ m}^3/\text{s} = 720 \text{ m}^3/\text{h}$

Il diametro della tubazione di uscita, per una lunghezza <5 m e non rigurgitato lo si ottiene dalla seguente espressione:

$$D = 0,0115 * Q_{U,max}^{0,5} \Delta h^{-0,25}$$

$\Delta h = 5 \text{ cm}$

da cui

$$D = 0,0115 * 720^{0,5} * 0,05^{-0,25} = 0,652 \text{ m}$$

Si considera un  $\Phi 500$  in cls **T29**.

La portata minima scaricabile  $Q_{u,\min}$  la si ottiene dalla seguente espressione:

$$Q_{U,\min} = \alpha * \left( \frac{\Delta h * D^{5,33}}{L} \right)^{0,5}$$

$\alpha = 78.558$  per tubazioni in cls

$$Q_{U,\min} = 78.558 * \left( \frac{0,02 * 0,5^{5,33}}{4} \right)^{0,5} = 875 \text{ m}^3/\text{h}$$

Tempo di ritorno critico ( $T_{Rc}$ ): tempo di ritorno per il quale il volume di pioggia è completamente invasato

$T_{Rc} = 200$  anni

$V_e$ : volume che affluisce nella vasca di laminazione durante la precipitazione di durata pari al tempo di pioggia critico ( $t_{Pc}$ )

$t_{Pc}$ : è il tempo per il quale si massimizza il volume di laminazione  $V_L$

$$t_{Pc} = \left( \frac{Q_{U,\min}}{\phi S_N a n} \right)^{\frac{1}{n-1}}$$

$\phi$  = coeff. d'afflusso = 0,8 per le zone residenziali a bassa densità

$a, n$  = coeff. tabulati in funzione di  $T_{Rc}$  e del comune dove ricade il bacino. Considerando  $T_{Rc} = 200$  anni e il comune di Crespellano si ottiene:

$a = 0,0645$

$n = 0,2565$

$$t_{Pc} = \left( \frac{875}{0,8 * 89.870 * 0,0645 * 0,2565} \right)^{\frac{1}{0,2565-1}} = 1,5 \text{ h}$$

$$V_e = \phi * S_N * a * t_{Pc}^n = 0,8 * 89.870 * 0,0645 * 1,5^{0,2565} = 5.145 \text{ m}^3$$

$V_u$ : volume che defluisce nel tempo  $t_{Pc}$

$$V_u = Q_{u,\min} * t_{Pc} = 875 * 1,5 = 1.312 \text{ m}^3$$

Volume invasato:

$$V_L = V_e - V_u = 5.145 - 1.312 = 3.833 \text{ m}^3 < V_{L\min} = 3.990 \text{ m}^3$$

Considero allora  $V_{L\min}$ .

Superficie dell'invaso:

$$S_L = 6.336 \text{ m}^2$$

Altezza dell'invaso:

$$h_L = \frac{V_L}{S_L} = \frac{3.990}{6.336} = 0,63 \text{ m}$$

Si realizza un invaso avente altezza minima di 0,65 m.

## 6.2 Bacino BL2 (tombamento T50)

Raccoglie le acque dei bacini 14D, 14E, 14F e 14H.

Si individua la superficie netta scolante ( $S_N$ ): è la superficie territoriale depurata dalle superfici permeabili destinate a parco o a verde compatto ( $S_v$ ) che non scolino, direttamente o indirettamente e considerando saturo d'acqua il terreno, nel sistema di smaltimento delle acque di pioggia. In questo caso la  $S_v$  coincide con la superficie destinata al bacino di laminazione.

Superficie territoriale:

$$S_t = 228.986 \text{ m}^2 \approx 229.000 \text{ m}^2$$

La decurso ella superficie destinata all'invaso:

$$S_L = 8.800 \text{ m}^2$$

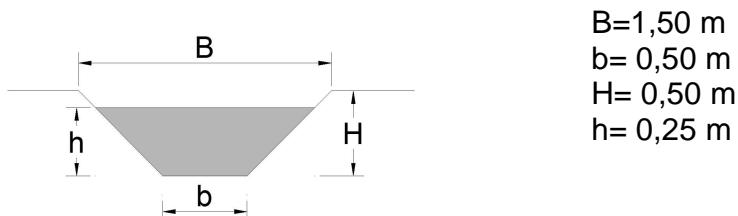
$$S_N = S_t - S_L = 229.000 - 8.800 = 220.200 \text{ m}^2$$

Volume minimo dei sistemi di raccolta: è il volume minimo, definito dalla norma relativa agli apporti d'acqua, dei sistemi di raccolta delle acque piovane:

$$V_N = 0,005 S_N = 0,005 * 220.200 = 1.101 \text{ m}^3$$

Volume d'acqua invasato dai fossi di guardia:

si considera la seguente sezione



La lunghezza dei fossi contribuenti al bacino è di circa 3.050 m:

$$V_{fossi} = \frac{(1,00 + 0,50) * 0,25}{2} * 3.050 = 570 m^3$$

Il volume di laminazione minimo risulta quindi essere:

$$V_{L\min} = 1.101 - 570 = 531 m^3$$

Pongo la portata massima scaricabile pari a :

$Q_{u,\max} = 0,409 m^3/s = 1.473,444 m^3/h$  (è la portata del bacino contribuente per un tempo di ritorno di 20 anni)

Il diametro della tubazione in cls di uscita, per una lunghezza >5 m e non rigurgitato lo si ottiene dalla seguente espressione:

$$D = 0,0146 * \left( \frac{Q_{u,\max}}{\Delta h} \right)^2 * L^{0,1875}$$

$L = 20 m$

$\Delta h = 20 cm$

da cui

$$D = 0,0146 * \left( \frac{1.473,11}{0,20} \right)^2 * 20^{0,1875} = 0,53 m$$

Si considera un  $\Phi 500$  in cls **T50**.

La portata minima scaricabile  $Q_{u,\min}$  la si ottiene dalla seguente espressione:

$$Q_{u,\min} = \alpha * \left( \frac{\Delta h * D^{5,33}}{L} \right)^{0,5}$$

$\alpha = 78.558$  per tubazioni in cls

$$Q_{u,\min} = 78.558 * \left( \frac{0,20 * 0,5^{5,33}}{20} \right)^{0,5} = 1239 m^3/h$$

Tempo di ritorno critico ( $T_{Rc}$ ): tempo di ritorno per il quale il volume di pioggia è completamente invasato

$T_{Rc} = 200$  anni

$V_e$ : volume che affluisce nella vasca di laminazione durante la precipitazione di durata pari al tempo di pioggia critico ( $t_{Pc}$ )

$t_{Pc}$ : è il tempo per il quale si massimizza il volume di laminazione  $V_L$

$$t_{pc} = \left( \frac{Q_{U,\min}}{\phi S_N a n} \right)^{\frac{1}{n-1}}$$

$\phi$ = coeff. d'afflusso=0,8 per le zone residenziali a bassa densità

a,n= coeff. tabulati in funzione di  $T_{Rc}$  e del comune dove ricade il bacino.

Il bacino si trova a confine tra Crespellano e Bazzano si considera quindi il valore medio:

$$a = 0,06505$$

$$n = 0,26$$

$$t_{pc} = \left( \frac{1.239}{0,8 * 220.200 * 0,06505 * 0,26} \right)^{\frac{1}{0,26-1}} = 3,27 \text{ h}$$

$$V_e = \phi * S_N * a * t_{pc}^n = 0,8 * 220.200 * 0,06505 * 3,27^{0,26} = 15.593 \text{ m}^3$$

$V_u$ : volume che defluisce nel tempo  $t_{pc}$

$$V_u = Q_{U,\min} * t_{pc} = 1239 * 3,27 = 4.051 \text{ m}^3$$

Volume invasato:

$$V_L = V_e - V_u = 15.593 - 4.051 = 11.542 \text{ m}^3 > V_{L\min} = 531 \text{ m}^3$$

Considero allora  $V_L$ .

Superficie dell'invaso:

$$S_L = 8.80 \text{ m}^2$$

Altezza dell'invaso:

$$h_L = \frac{V_L}{S_L} = \frac{11.542}{8.800} = 1,31 \text{ m}$$

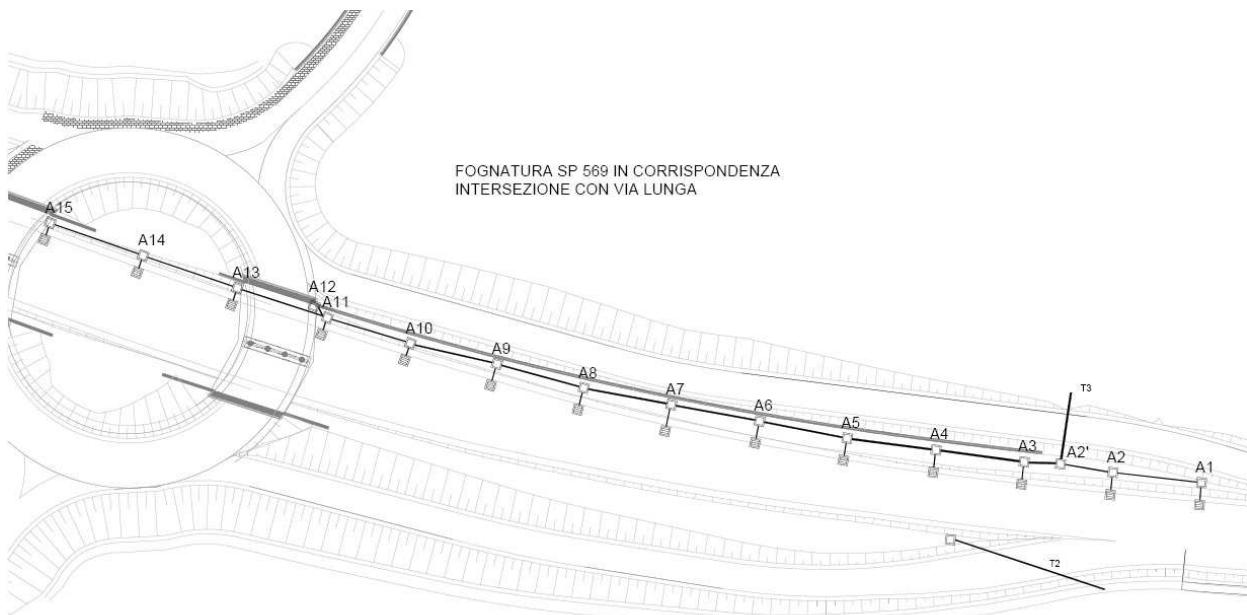
Si realizza un invaso avente altezza minima di 1,50 m.

## **7. Sistemi di fognatura**

Per i tratti attrezzati con caditoie e pozzetti, la verifica dei vari collegamenti è stata eseguita in analogia a quella dei tombamenti; non è stato però determinato il tempo di corrievazione, vista anche l'esiguità dei bacini contribuenti, ed è stata quindi calcolata una portata per una pioggia di durata 1h e tempo di ritorno 200 anni: con questi dati è stata ottenuta un'altezza di pioggia di 67,709 mm/h, usata nelle verifiche.

I sistemi così verificati sono riportati nella Tav. I.2 allegata al progetto esecutivo.

## 7.1 Fognatura SP 569 in corrispondenza dell'intersezione con via Lunga (tombamenti T2, T3 e T80)



Caditoia	Progressiva	Quota fondo tubo	Pendenza (%)
A1	233,54	53,687	
			1,05
A2	253,40	53,35	
			0,625
A3	273,64	53,40	
			0,5
A4	293,73	53,50	
A5	313,861	53,60	0,5
A6	334,001	53,70	
A7	354,15	53,80	
A8	374,351	53,90	
A9	394,511	54	
A10	414,691	54,10	
			0,65
A11	434,251	54,23	
			0,75
A13	455,451	54,38	
			0,55
A14	477,341	54,49	
			0,4
A15	499,751	54,57	

Si considera come superficie bitumata la superficie della sezione stradale B1.

- Collegamento A15-A14

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	105,91	101
Totali	105,91	101

$$Q = 0,002 \text{ m}^3/\text{s} \quad i=0,4\% \rightarrow \text{considero } i=0,3\%$$

$\Phi 125 \rightarrow Q$  defluisce con il 50%

- Collegamento A14-A13

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	492,74	468
Terreno	251,57	76
Totali	744,31	544

$$Q = 0,010 \text{ m}^3/\text{s} \quad i=0,55\% \rightarrow \text{considero } i=0,45\%$$

$\Phi 160 \rightarrow Q$  defluisce con il 66%

- Collegamento A13-A12

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	974,3	926
Terreno	1.140	342
Totali	2.114,3	1.268

$$Q = 0,024 \text{ m}^3/\text{s} \quad i=0,75\% \rightarrow \text{considero } i=0,65\%$$

$\Phi 200 \rightarrow Q$  defluisce con il 73%

- Collegamento A12-A10

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	1.099,84	1.045
Terreno	1.140	342
Totali	2.239,84	1.387

$$Q = 0,026 \text{ m}^3/\text{s} \quad i=0,65\% \rightarrow \text{considero } i=0,6\%$$

$\Phi 200 \rightarrow Q$  defluisce con l'81%

- Collegamento A10-A9

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	1.565,64	1.487
Terreno	1.140	342
Totali	2.705,64	1.829

$$Q = 0,034 \text{ m}^3/\text{s} \quad i=0,5\% \rightarrow \text{considero } i=0,45\%$$

$\Phi 250 \rightarrow Q$  defluisce con il 70%

- Collegamento A9-A8

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	2.039,98	1.938
Terreno	1.140	342
Totali	3.179,98	2.280

$$Q = 0,043 \text{ m}^3/\text{s} \quad i=0,5\% \rightarrow \text{considero } i=0,45\%$$

$\Phi 250 \rightarrow Q$  defluisce con l'86%

- Collegamento A8-A7

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	2.514,80	2.389
Terreno	1.140	342
Totali	3.654,80	2.731

$$Q = 0,051 \text{ m}^3/\text{s} \quad i=0,5\% \rightarrow \text{considero } i=0,45\%$$

$\Phi 315 \rightarrow Q$  defluisce con il 59%

- Collegamento A7-A6

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	2.989,14	2.840
Terreno	1.140	342
Totali	4.129,14	3.182

$$Q = 0,060 \text{ m}^3/\text{s} \quad i=0,5\% \rightarrow \text{considero } i=0,45\%$$

$\Phi 315 \rightarrow Q$  defluisce con il 67%

- Collegamento A6-A5

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	3.464	3.291
Terreno	1.140	342
Totali	4.604	3.633

$$Q = 0,068 \text{ m}^3/\text{s} \quad i=0,5\% \rightarrow \text{considero } i=0,45\%$$

$\Phi 315 \rightarrow Q$  defluisce con il 74%

- Collegamento A5-A4

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	4.412,75	4.192
Terreno	1.140	342
Totali	5.552,75	4.534

$$Q = 0,085 \text{ m}^3/\text{s} \quad i=0,5\% \rightarrow \text{considero } i=0,45\%$$

$\Phi 400 \rightarrow Q$  defluisce con il 52%

- Collegamento A4-A3

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	4.886,69	4.642
Terreno	1.140	342
Totali	6.026,69	4.984

$$Q = 0,094 \text{ m}^3/\text{s} \quad i=0,5\% \rightarrow \text{considero } i=0,45\%$$

$\Phi 400 \rightarrow Q$  defluisce con il 57%

- Collegamento A3-A2': la caditoia D3 ha quota maggiore sia della caditoia di D4 che di D2, quindi le superfici restano le stesse del collegamento D4-D3

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	4.886,69	4.642
Terreno	1.140	342
Totali	6.026,69	4.984

$$Q = 0,094 \text{ m}^3/\text{s} \quad i=0,625\% \rightarrow \text{considero } i=0,55\%$$

$\Phi 400 \rightarrow Q$  defluisce con il 53%

- Collegamento A1-A2

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )

Nuova viabilità	611,75	581
-----------------	--------	-----

$Q = 0,011 \text{ m}^3/\text{s}$   $i=1,05\% \rightarrow \text{considero } i=0,9\%$

$\Phi 160 \rightarrow Q \text{ defluisce con il } 55\%$

- Collegamento A2-A2'

	Superfici ( $\text{m}^2$ )	Aree ridotte ( $\text{m}^2$ )
Nuova viabilità	1.532,23	1.456

$Q = 0,027 \text{ m}^3/\text{s}$   $i=1,05\% \rightarrow \text{considero } i=0,9\%$

$\Phi 200 \rightarrow Q \text{ defluisce con il } 71\%$

- **Tombamento T3**

	Superfici ( $\text{m}^2$ )	Aree ridotte ( $\text{m}^2$ )
Nuova viabilità	6.418,92	6.098
Terreno	1.140	342
Totali	7.558,92	6.440

$Q = 0,121 \text{ m}^3/\text{s}$

$L = 14,50 \text{ m}$

$\Delta Q = 53,35 - 53,20 = 0,15 \text{ m}$

$p = 1,03\% \Rightarrow \text{considero } p = 0,9\%$

$\Phi 400 \text{ in pvc} \rightarrow Q \text{ defluisce con il } 53\%$

- **Tombamento T2**

	Superfici ( $\text{m}^2$ )	Aree ridotte ( $\text{m}^2$ )
Nuova viabilità	1.096,13	1.041
Terreno	1.972,52	592
Totali	3.068,65	$1.633 \approx 1.650$

$Q = 0,031 \text{ m}^3/\text{s}$

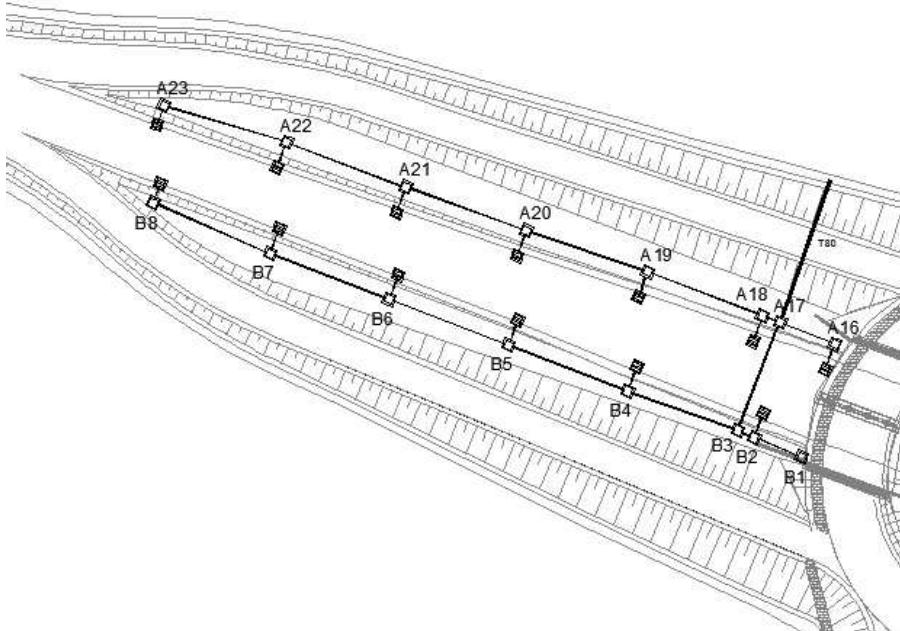
$L = 19 \text{ m}$

$\Delta Q = 54,50 - 53,70 = 0,80 \text{ m}$

$p = 4,2\% \Rightarrow \text{considero } p = 3,8\%$

$\Phi 250 \text{ in pvc} \rightarrow Q \text{ defluisce con il } 28\%$

FOGNATURA SP 569 IN CORRISPONDENZA  
INTERSEZIONE CON VIA LUNGA



Caditoia	Progressiva	Quota fondo tubo	Pendenza (%)
A16	521,154	54,625	
			2,30
A17	533,104	54,35	
			8,98
A18	535,554	54,57	
			1,056
A19	560,554	54,834	
			1,676
A20	585,554	55,253	
			1,016
A21	610,554	55,507	
			1,012
A22	635,554	55,76	
			1,016
A23	660,554	56,014	

Si considera come superficie bitumata la superficie della sezione stradale B1.

- Collegamento A23-A22

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	364,97	347

$$Q = 0,007 \text{ m}^3/\text{s} \quad i = 1,016\% \rightarrow \text{considero } i = 0,9\%$$

$\Phi 125 \rightarrow Q$  defluisce con il 61%

- Collegamento A22-A21

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	639,97	608

$$Q = 0,012 \text{ m}^3/\text{s} \quad i = 1,012\% \rightarrow \text{considero } i = 0,9\%$$

$\Phi 160 \rightarrow Q$  defluisce con il 60%

- Collegamento A21-A20

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	914,92	869

$$Q = 0,016 \text{ m}^3/\text{s} \quad i = 1,016\% \rightarrow \text{considero } i = 0,9\%$$

$\Phi 160 \rightarrow Q$  defluisce con il 76%

- Collegamento A20-A19

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	1.189,86	1.130

$$Q = 0,021 \text{ m}^3/\text{s} \quad i = 1,676\% \rightarrow \text{considero } i = 1,5\%$$

$\Phi 160 \rightarrow Q$  defluisce con il 77%

- Collegamento A19-A18

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	1.464,85	1.392

$$Q = 0,026 \text{ m}^3/\text{s} \quad i = 1,056\% \rightarrow \text{considero } i = 0,9\%$$

$\Phi 200 \rightarrow Q$  defluisce con il 69%

- Collegamento A18-A17 (la quota della caditoia A17 è stata impostata per permettere il ricoprimento della tubazione B3-A17)

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	1.739,39	1.652

$$Q = 0,031 \text{ m}^3/\text{s} \quad i = 8,98\% \rightarrow \text{considero } i = 8,50\%$$

$\Phi 250 \rightarrow Q$  defluisce con il 20%

- Collegamento A17-A16

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	267,24	254

$$Q = 0,005 \text{ m}^3/\text{s} \quad i = 2,30\% \rightarrow \text{considero } i = 2\%$$

$\Phi 125 \rightarrow Q$  defluisce con il 35%

Caditoia	Progressiva	Quota fondo tubo	Pendenza (%)
B1	519,574	54,747	
			0,41
B2	531,034	54,70	
			1,59
B3	533,104	54,667	
			0,57
B4	555,984	54,797	
			1,596
B5	580,984	55,196	
			1,056
B6	605,984	55,46	
			1,016
B7	630,984	55,714	
			1,016
B8	655,984	55,968	

Si considera come superficie bitumata la superficie della sezione stradale B1.

- Collegamento B8-B7

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	323,93	308

$$Q = 0,006 \text{ m}^3/\text{s} \quad i = 1,016\% \rightarrow \text{considero } i = 0,9\%$$

$\Phi 125 \rightarrow Q$  defluisce con il 61%

- Collegamento B7-B6

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	598,93	569

$$Q = 0,011 \text{ m}^3/\text{s} \quad i = 1,016\% \rightarrow \text{considero } i = 0,9\%$$

$\Phi 160 \rightarrow Q$  defluisce con il 55%

- Collegamento B6-B5

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	873,93	830

$$Q = 0,016 \text{ m}^3/\text{s} \quad i = 1,056\% \rightarrow \text{considero } i = 0,9\%$$

$\Phi 160 \rightarrow Q$  defluisce con il 72%

- Collegamento B5-B4

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	1.148,93	1091

$$Q = 0,021 \text{ m}^3/\text{s} \quad i = 1,596\% \rightarrow \text{considero } i = 1,4\%$$

$\Phi 160 \rightarrow Q$  defluisce con il 79%

- Collegamento B4-B3: B4 raccoglie anche le acque del ramo di svincolo AC

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	2.153,78	2.046
Terreno	1.380,55	414
Totali	3.534,33	2.460

$$Q = 0,046 \text{ m}^3/\text{s} \quad i = 0,57\% \rightarrow \text{considero } i = 0,45\%$$

$\Phi 315 \rightarrow Q$  defluisce con il 54%

- Collegamento B1-B2: raccoglie anche l'acqua dell'impalcato

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	453,82	431

$$Q = 0,008 \text{ m}^3/\text{s} \quad i = 1,59\% \rightarrow \text{considero } i = 1\%$$

$\Phi 125 \rightarrow Q$  defluisce con il 70%

- Collegamento B3-A17

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	2.607,59	2.477
Terreno	1.380,55	414
Totali	3.988,14	2.891

$$Q = 0,055 \text{ m}^3/\text{s}$$

Per poter aver il ricoprimento del tubo devo abbassare la quota di A17 a 54,35 m per l'ingresso del tubo da B3: si ottiene una pendenza  $i=1,4\%$  → considero  $i=1,3\%$

$\Phi 250 \rightarrow Q$  defluisce con il 66%

- **Tombamento T80**

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	5.482,07	5.208
Terreno	3.010	903
Totali	8.492,07	6.111

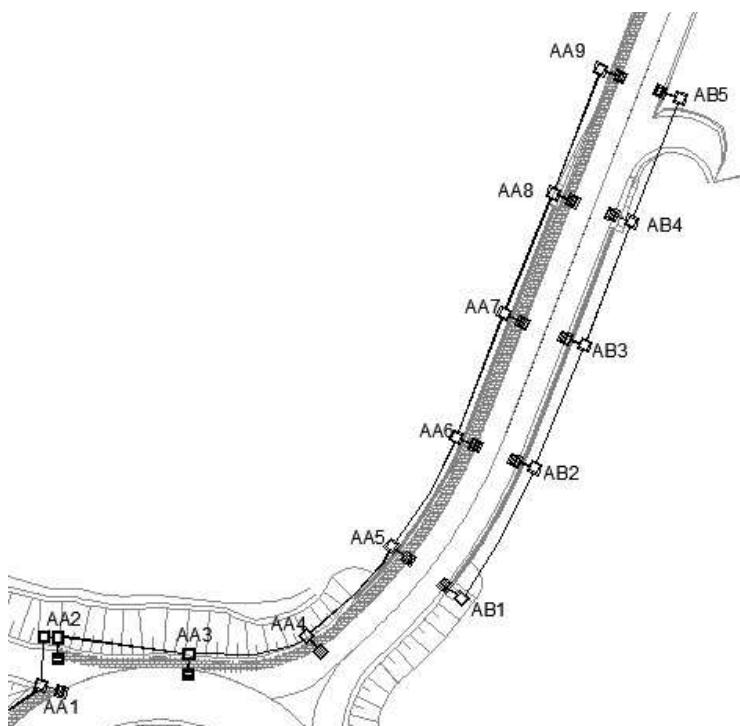
$$Q = 0,115 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$L = 28 \text{ m}$$

$$\Delta Q = 54,35 - 54,20 = 0,15 \text{ m}$$

$$p = 0,536\% \Rightarrow \text{considero } p = 0,45\%$$

$\Phi 800$  in cls →  $Q$  defluisce con il 21%



- Collegamento AA1-AA2

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	210	200

$$Q = 0,004 \text{ m}^3/\text{s} \quad i=2,4\% \rightarrow \text{considero } i=2\%$$

$\Phi 125 \rightarrow Q$  defluisce con il 24%

- Collegamento AA2-AA3

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	244	232

$$Q = 0,005 \text{ m}^3/\text{s} \quad i=0,716 \rightarrow \text{considero } i=0,6\%$$

$\Phi 125 \rightarrow Q$  defluisce con il 55%

- Collegamento AA3-AA4

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	510	485

$$Q = 0,010 \text{ m}^3/\text{s} \quad i=1,78\% \rightarrow \text{considero } i=1,6\%$$

$\Phi 125 \rightarrow Q$  defluisce con il 70%

- Collegamento AA4-AA5

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	850	808

$$Q = 0,016 \text{ m}^3/\text{s} \quad i=3,8\% \rightarrow \text{considero } i=3,5\%$$

$\Phi 160 \rightarrow Q$  defluisce con il 43%

- Collegamento AA5-AA9

A protezione delle terre armate si prevede di recapitare le acque recepite a una tubazione al piede scarpata. Si considera la portata complessiva del tratto:

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	1.835	1.743

$$Q = 0,033 \text{ m}^3/\text{s}$$

Si considera la pendenza del ciglio bitumato esistente

$\Delta Q = 2 \text{ m}$   
 $L = 122 \text{ m}$

$i = 1,64\% \rightarrow \text{considero } i=1,5\%$

$\Phi 250 \rightarrow Q \text{ defluisce con il } 42\%$

Da qui la portata viene recapitata alla fognatura esistente.

- Collegamento AB1-AB5

A protezione delle terre armate si prevede di recapitare le acque recepite a una tubazione al piede scarpata. Si considera la portata complessiva del tratto:

	Superfici ( $\text{m}^2$ )	Aree ridotte ( $\text{m}^2$ )
Nuova viabilità	400	380

$Q = 0,008 \text{ m}^3/\text{s}$

Si considera la pendenza del ciglio bitumato esistente

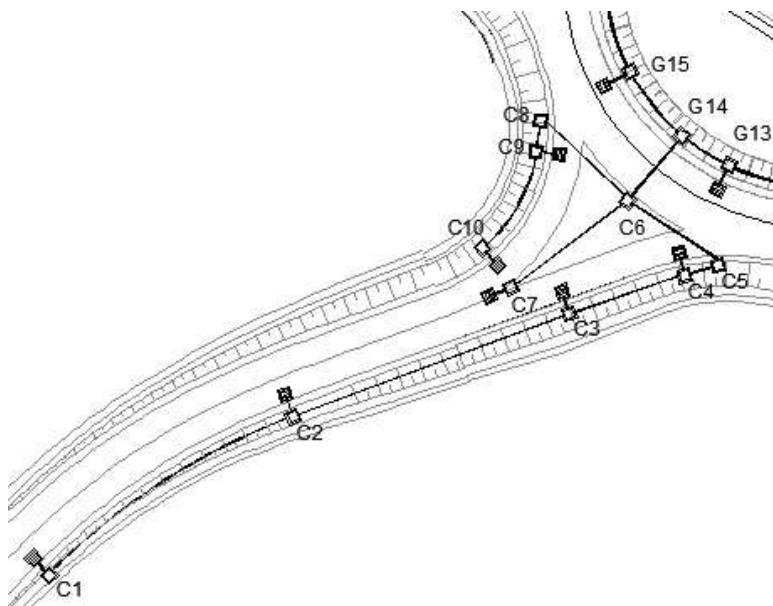
$\Delta Q = 2 \text{ m}$

$L = 105 \text{ m}$

$i = 1,9\% \rightarrow \text{considero } i=1,8\%$

$\Phi 200 \rightarrow Q \text{ defluisce con il } 21\%$

## 7.2 Fognatura SP 27 in corrispondenza dell'intersezione con la rotatoria di collegamento con il casello dell'autostrada



Pozzetto	Quota fondo fosso	Pendenza (%)
C1	57,271	
		4,488
C2	54,932	
		3,326
C3	53,284	
		1,5
C4	53,1	
C5	53,1	
		0,3
C6	53,05	
		0,36
G14	52,95	

- Collegamento C1-C2

	Superfici (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	210

$$Q = 0,004 \text{ m}^3/\text{s} \quad i = 4,48\%$$

$\Phi_{125} \rightarrow Q$  defluisce con il 24%

- Collegamento C2-C3

	Superfici (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	790

$$Q = 0,015 \text{ m}^3/\text{s} \quad i = 3,32\%$$

$\Phi_{160} \rightarrow Q$  defluisce con il 41%

- Collegamento E3-E4

	Superfici (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	1.315

$$Q = 0,025 \text{ m}^3/\text{s} \quad i = 1,5\%$$

$\Phi_{160} \rightarrow Q$  defluisce con il 90%

- Collegamento E5-E6

	Superfici (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	1590

$$Q = 0,03 \text{ m}^3/\text{s} \quad i=0,3\%$$

$\Phi 250 \rightarrow Q$  defluisce con il 75%

Pozzetto	Quota fondo fosso	Pendenza (%)
C10	53,708	
		0,72
C9	53,1	
C8	53,1	
		0,3
C6	53,05	

- Collegamento C10-C9

	Superfici (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	670

$$Q = 0,013 \text{ m}^3/\text{s} \quad i=0,72\%$$

$\Phi 200 \rightarrow Q$  defluisce con il 60%

- Collegamento C8-C6

	Superfici (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	1.010

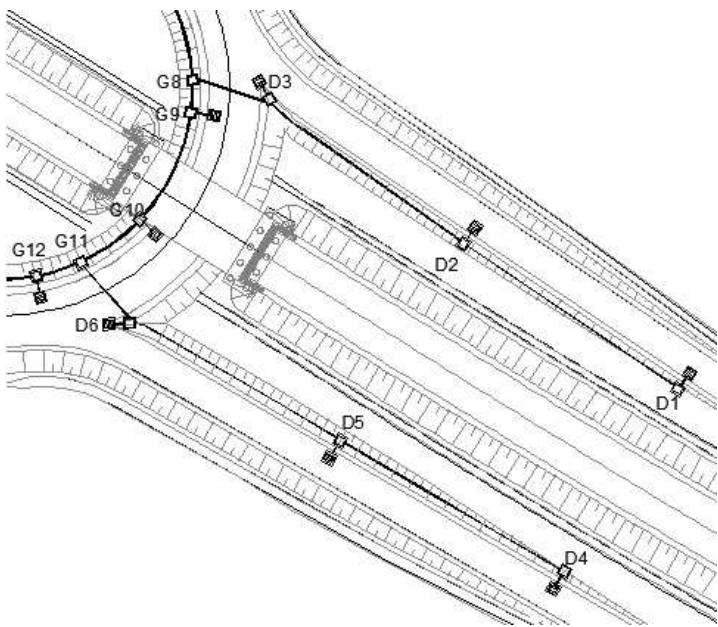
$$Q = 0,019 \text{ m}^3/\text{s} \quad i=0,3\%$$

$\Phi 200 \rightarrow Q$  defluisce con l'85%

- Collegamento C6-G14

$$Q = 0,03 + 0,019 = 0,049 \text{ m}^3/\text{s} \quad i=0,3\%$$

$\Phi 315 \rightarrow Q$  defluisce con l'67%



Pozzetto	Quota fondo fosso	Pendenza (%)
D1	55,708	
		3,978
D2	53,719	
		2,106
D3	52,7	
		0,3
G8	52,648	

- Collegamento D1-D2

	Superfici (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	220

$$Q = 0,004 \text{ m}^3/\text{s} \quad i = 3,9\%$$

$\Phi 110 \rightarrow Q$  defluisce con il 25%

- Collegamento D2-D3

	Superfici (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	820

$$Q = 0,015 \text{ m}^3/\text{s} \quad i = 2\%$$

$\Phi 160 \rightarrow Q$  defluisce con il 51%

- Collegamento D2-G8

	Superfici (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	1.500

$$Q = 0,028 \text{ m}^3/\text{s} \quad i=0,3\%$$

$\Phi 250 \rightarrow Q$  defluisce con il 70%

Pozzetto	Quota fondo fosso	Pendenza (%)
D4	55,255	
		3,84
D5	53,333	
		2,47
D6	52,132	
		0,3
G11	52,802	

- Collegamento D4-D5

	Superfici (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	350

$$Q = 0,007 \text{ m}^3/\text{s} \quad i=3,8\%$$

$\Phi 110 \rightarrow Q$  defluisce con il 49%

- Collegamento D5-D6

	Superfici (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	990

$$Q = 0,018 \text{ m}^3/\text{s} \quad i=2,4\%$$

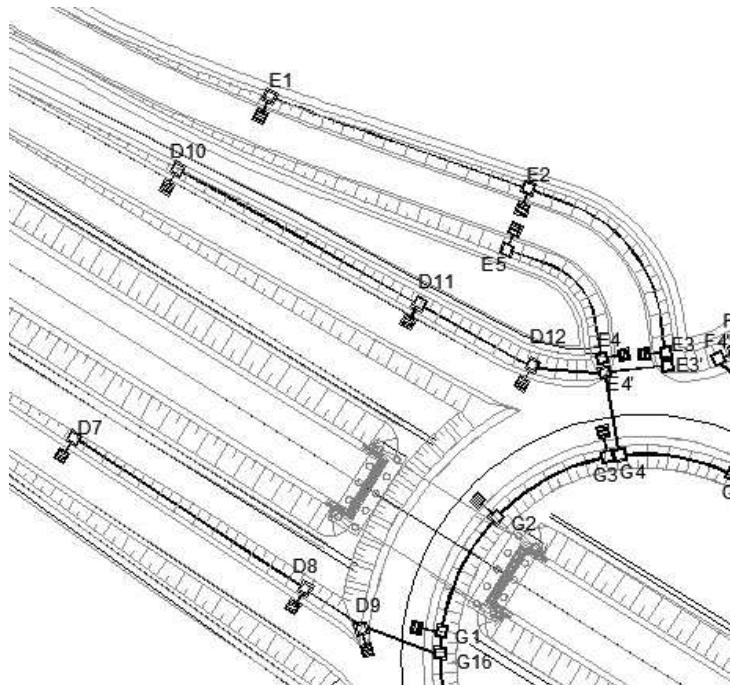
$\Phi 160 \rightarrow Q$  defluisce con il 55%

- Collegamento D6-G11

	Superfici (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	1.755

$$Q = 0,033 \text{ m}^3/\text{s} \quad i=0,3\%$$

$\Phi 250 \rightarrow Q$  defluisce con l'80%



Pozzetto	Quota fondo fosso	Pendenza (%)
D7	55,03	
		3,45
D8	53,577	
		4,07
D9	52,983	
		0,3
G16	52,933	

- Collegamento D7-D8

	Superfici (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	510

$$Q = 0,010 \text{ m}^3/\text{s} \quad i=3,4\%$$

$\Phi 110 \rightarrow Q$  defluisce con il 71%

- Collegamento D8-D9

	Superfici (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	1.200

$$Q = 0,023 \text{ m}^3/\text{s} \quad i=4\%$$

$\Phi 160 \rightarrow Q$  defluisce con il 55%

- Collegamento D9-G16

	Superfici (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	1.425

$$Q = 0,027 \text{ m}^3/\text{s} \quad i=0,3\%$$

$\Phi 250 \rightarrow Q$  defluisce con il 66%

Pozzetto	Quota fondo fosso	Pendenza (%)
D10	55,549	
		4,186
D11	53,456	
		1,047
D12	53,200	
		0,639
E4'	53,103	

- Collegamento D10-D11

	Superfici (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	390

$$Q = 0,007 \text{ m}^3/\text{s} \quad i=4,1\%$$

$\Phi 110 \rightarrow Q$  defluisce con il 48%

- Collegamento D12-E4'

	Superfici (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	1.025

$$Q = 0,019 \text{ m}^3/\text{s} \quad i=1\%$$

$\Phi 160 \rightarrow Q$  defluisce con l'81%

- Collegamento D12-E4'

	Superfici (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	1.400

$$Q = 0,026 \text{ m}^3/\text{s} \quad i = 0,6\%$$

$\Phi_{200} \rightarrow Q$  defluisce con l'81%

Pozzetto	Quota fondo fosso	Pendenza (%)
E1	55,407	
		3,703
E2	53,551	
		2,29
E3-E3'	52,75	
		0,75
E4-E4'	52,8	
		2,149
E5	53,551	

- Collegamento E1-E2

	Superfici (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	345

$$Q = 0,007 \text{ m}^3/\text{s} \quad i = 3,7\%$$

$\Phi_{110} \rightarrow Q$  defluisce con il 49%

- Collegamento E2-E3

	Superfici (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	735

$$Q = 0,014 \text{ m}^3/\text{s} \quad i = 2,2\%$$

$\Phi_{160} \rightarrow Q$  defluisce con il 65%

- Collegamento E3'-E4'

	Superfici (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	895

$$Q = 0,017 \text{ m}^3/\text{s} \quad i = 0,7\%$$

$\Phi 160 \rightarrow Q$  defluisce con l'81%

- Collegamento E5-E4

	Superfici (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	270

$$Q = 0,005 \text{ m}^3/\text{s} \quad i=2,1\%$$

$\Phi 110 \rightarrow Q$  defluisce con il 50%

- Collegamento E4-E4'

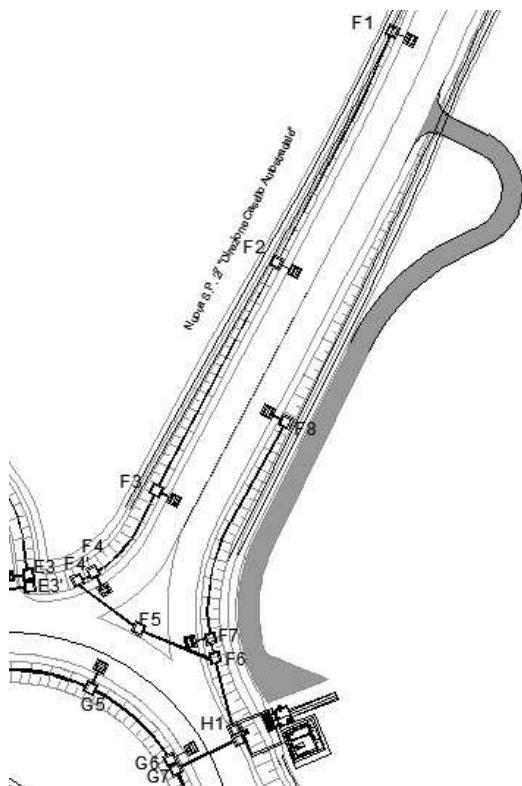
	Superfici (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	610

$$Q = 0,012 \text{ m}^3/\text{s}$$

- Collegamento E4'-G4 (quota fondo tubo=52,74m): raccoglie anche la portata del ramo di svincolo BD

$$Q = 0,017 + 0,026 + 0,012 = 0,055 \text{ m}^3/\text{s} \quad i=0,3\%$$

$\Phi 315 \rightarrow Q$  defluisce con il 12%



Pozzetto	Quota fondo fosso	Pendenza (%)
F1	55,335	
		1,475
F2	54,592	
		2,8
F3'	53,402	
		1,55
F4-F4'	53,003	
		0,8
F5	52,6	
		0,7
F6	52,5	

- Collegamento F1-F2

	Superfici (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	660

$$Q = 0,012 \text{ m}^3/\text{s} \quad i = 1,47\%$$

$\Phi 125 \rightarrow Q$  defluisce con l'81%

- Collegamento F2-F3

	Superfici (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	1.170

$$Q = 0,022 \text{ m}^3/\text{s} \quad i=2,8\%$$

$\Phi_{160} \rightarrow Q$  defluisce con il 61%

- Collegamento F3-F4

	Superfici (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	1.620

$$Q = 0,031 \text{ m}^3/\text{s} \quad i=1,5\%$$

$\Phi_{200} \rightarrow Q$  defluisce con il 63%

- Collegamento F4'-F5

	Superfici (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	1.900

$$Q = 0,036 \text{ m}^3/\text{s} \quad i=0,8\%$$

$\Phi_{250} \rightarrow Q$  defluisce con il 57%

- Collegamento F5-F6

$$Q = 0,036 \text{ m}^3/\text{s} \quad i=0,7\%$$

$\Phi_{250} \rightarrow Q$  defluisce con il 61%

Pozzetto	Quota fondo fosso	Pendenza (%)
F8	54,15	
		1,96
F7	53,022	
		10
F6	52,5	
		2,14
H1	52,2	

- Collegamento F8-F7

	Superfici (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	460

$$Q = 0,009 \text{ m}^3/\text{s} \quad i = 1,9\%$$

$\Phi 110 \rightarrow Q$  defluisce con l'81%

- Collegamento F7-F6

	Superfici (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	995

$$Q = 0,019 \text{ m}^3/\text{s} \quad i = 8\%$$

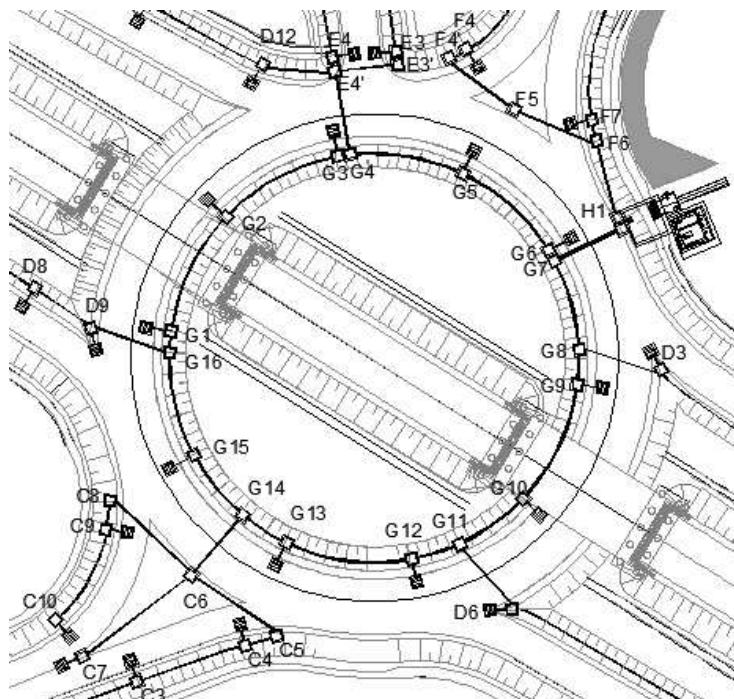
$\Phi 125 \rightarrow Q$  defluisce con il 61%

- Collegamento F6-H1

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	1.937	1.840
Terreno	570,7	171
Totali	2.507,7	2.011

$$Q = 0,038 \text{ m}^3/\text{s} \quad i = 2\%$$

$\Phi 200 \rightarrow Q$  defluisce con il 68%



Pozzetto	Quota fondo fosso	Pendenza (%)
G1	52,917	
G2	52,834	
G3	52,74	
G4	52,74	
G5	52,662	
G6	52,585	
G7	52,585	0,3
G8	52,648	
G9	52,668	
G10	52,751	
G11	52,802	
G12	52,834	
G13	52,917	
G14	52,95	
G15	53,00	
G16	52,933	

- Collegamento G15-G3

	Superfici (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	545

$$Q_{\text{rotatoria G15-G3}} = 0,010 \text{ m}^3/\text{s}$$

Con il pozzetto G16 si inserisce anche la portata del ramo BC

$$Q_{\text{BC}} = 0,027 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{\text{G15-G3}} = 0,037 \text{ m}^3/\text{s} \quad i=0,3\%$$

$\Phi 315 \rightarrow Q$  defluisce con il 53%

- Collegamento G3-G6: confluiscono anche le portate dei rami BC, BD e della strada locale

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Rotatoria	1.431	1.359
SP 569	780	741
Terreno	787,5	199
Totali	2.998,5	≈2.300

$$Q_{\text{rotatoria G3-G6}} = 0,043 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{\text{BC}} = 0,027 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{\text{BD}} = 0,026 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\begin{aligned} Q_{\text{Strada locale}} &= 0,029 \text{ m}^3/\text{s} \\ Q_{G3-G6} &= 0,125 \text{ m}^3/\text{s} \quad i=0,3\% \end{aligned}$$

$\Phi 400 \rightarrow Q$  defluisce con l'88%

- Collegamento G14-G10: confluiscono le portate della strada comunale e del ramo BB

	Superfici (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	545

$$\begin{aligned} Q_{\text{rotatoria G14-G10}} &= 0,010 \text{ m}^3/\text{s} \\ Q_{\text{strada comunale}} &= 0,049 \text{ m}^3/\text{s} \\ Q_{\text{BB}} &= 0,033 \text{ m}^3/\text{s} \\ Q_{G14-G10} &= 0,092 \text{ m}^3/\text{s} \quad i=0,3\% \end{aligned}$$

$\Phi 400 \rightarrow Q$  defluisce con il 67%

- Collegamento G10-G7: confluiscono le portate della strada comunale, dei ramo BB e BA

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Rotatoria	1.743	1.656
SP 569	204	194
Terreno	787,5	199
Totali	2.998,5	≈2.050

$$\begin{aligned} Q_{\text{rotatoria G10-G7}} &= 0,039 \text{ m}^3/\text{s} \\ Q_{\text{strada comunale}} &= 0,049 \text{ m}^3/\text{s} \\ Q_{\text{BB}} &= 0,033 \text{ m}^3/\text{s} \\ Q_{\text{BA}} &= 0,028 \text{ m}^3/\text{s} \\ Q_{G3-G6} &= 0,149 \text{ m}^3/\text{s} \quad i=0,3\% \end{aligned}$$

$\Phi 500 \rightarrow Q$  defluisce con il 61%

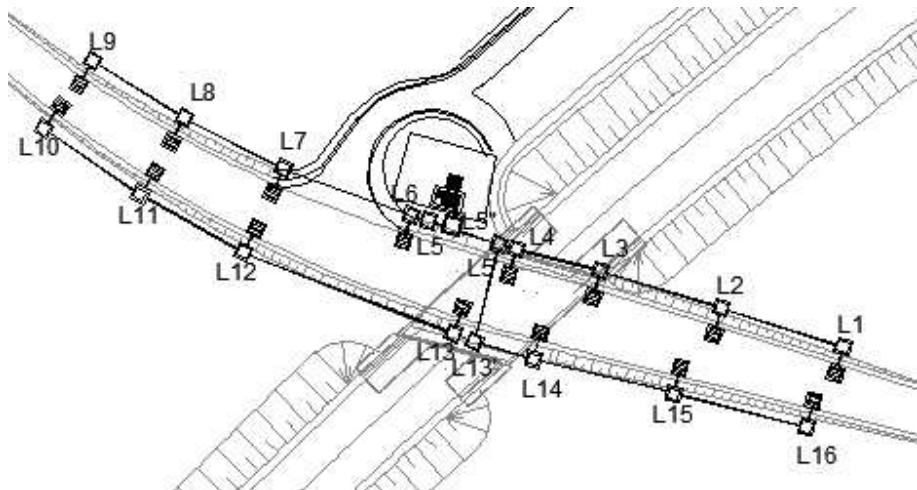
- Collegamento G7-H1

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Nuova viabilità	11.517	10.941
Terreno	7.216	2.165
Totali	18.733	13.106

$$Q = 0,246 \text{ m}^3/\text{s} \quad i= 5,29\% \rightarrow i=5\%$$

$\Phi 400 \rightarrow$  considerando un coefficiente di scabrezza  $k=60$  (tubi in servizio con incrostazioni e depositi) Q defluisce con il 72%

### 7.3 Fognatura SC Bargellina



Pozzetto	Quota fondo fosso	Pendenza (%)
L1	61,04	
		2,568
L2	61,122	
		2,376
L3	60,685	
		0,637
L4	60,61	
		1,98
L5'	60,644	

- Collegamento L1-L2

	Superficie (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Strada comunale	61,90	59
Terreno	24,61	7
Totali	86,51	61

$$Q = 0,001 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$i = 2,568\% \rightarrow i = 2,3\%$$

$\Phi 125 \rightarrow$  Q defluisce con il 14%

- Collegamento L2-L3

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Strada comunale	137,73	131
Terreno	58,27	18
Totali	196,00	149

$$Q = 0,003 \text{ m}^3/\text{s} \quad i=2,376\% \rightarrow i=2\%$$

$\Phi_{125} \rightarrow Q$  defluisce con il 23%

- Collegamento L3-L4

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Strada comunale	445,09	423
Terreno	118,25	35
Totali	563,34	458

$$Q = 0,009 \text{ m}^3/\text{s} \quad i=0,637\% \rightarrow i=0,5\%$$

$\Phi_{160} \rightarrow Q$  defluisce con il 60%

- Collegamento L4-L5'

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Strada comunale	560,7	534
Terreno	207,4	62
Totali	768,1	596

$$Q = 0,011 \text{ m}^3/\text{s} \quad i=1,98\% \rightarrow i=1,7\%$$

$\Phi_{160} \rightarrow Q$  defluisce con il 43%

Pozzetto	Quota fondo fosso	Pendenza (%)
L9	61,209	
		1,452
L8	60,971	
		2,195
L7	60,606	
		2,410
L6	60,10	
		2,767
L5	59,95	

- Collegamento L9-L8

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Strada comunale	100,83	96
Terreno	18,07	5
Totali	118,90	101

$$Q = 0,002 \text{ m}^3/\text{s} \quad i = 1,452\% \rightarrow i = 1,25\%$$

$\Phi 125 \rightarrow Q$  defluisce con il 27%

- Collegamento L8-L7

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Strada comunale	215,62	205
Terreno	41,27	12
Totali	256,89	227

$$Q = 0,004 \text{ m}^3/\text{s} \quad i = 2,19\% \rightarrow i = 2\%$$

$\Phi 125 \rightarrow Q$  defluisce con il 68%

- Collegamento L7-L6

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Strada comunale	344,55	327
Terreno	70,64	21
Totali	415,19	348

$$Q = 0,007 \text{ m}^3/\text{s} \quad i = 2,41\% \rightarrow i = 2,2\%$$

$\Phi 125 \rightarrow Q$  defluisce con il 47%

- Collegamento L6-L5

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Strada comunale	787,2	748
Terreno	194,8	58
Totali	982,0	806

$$Q = 0,015 \text{ m}^3/\text{s} \quad i = 2,767\% \rightarrow i = 2,5\%$$

$\Phi 160 \rightarrow Q$  defluisce con il 47%

Pozzetto	Quota fondo fosso	Pendenza (%)
L16	61,00	
		2,5
L15	60,50	
		1,68
L14	60,15	
		0,518
L13-L13'	60,05	
L5'	59,95	
L12	60,85	
L11	61,19	
L10	61,457	

- Collegamento L16-L15

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Strada comunale	72,70	69
Terreno	21,41	6
Totali	94,11	75

$$Q = 0,001 \text{ m}^3/\text{s} \quad i = 2,5\% \rightarrow i = 2,3\%$$

$\Phi 125 \rightarrow Q$  defluisce con il 13%

- Collegamento L15-L14

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Strada comunale	172,67	164
Terreno	48,31	14
Totali	220,98	178

$$Q = 0,003 \text{ m}^3/\text{s} \quad i = 1,68\% \rightarrow i = 1,4\%$$

$\Phi 125 \rightarrow Q$  defluisce con il 23%

- Collegamento L14-L13

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Strada comunale	366,67	348

Terreno	125,35	38
Totali	492,02	386

$$Q = 0,007 \text{ m}^3/\text{s} \quad i=0,518\% \rightarrow i=0,3\%$$

$\Phi 160 \rightarrow Q$  defluisce con il 57%

- Collegamento L10-L11, L11-L12, L12-L13

I collegamenti raccolgono le sole acque di scarpata per mantenere pulito il piano viabile: visti gli scarsi bacini contribuenti si pongo dei  $\Phi 125$ .

- Collegamento L13-L5'

	Superfici ( $\text{m}^2$ )	Aree ridotte ( $\text{m}^2$ )
Strada comunale	366,67	348
Terreno	244,93	74
Totali	611,60	422

$$Q = 0,008 \text{ m}^3/\text{s} \quad i=1,11\% \rightarrow i=0,9\%$$

$\Phi 160 \rightarrow Q$  defluisce con il 40%

- Collegamento L5'-L5"

$$\Delta Q = 0,05 \text{ m}$$

$$L = 5 \text{ m}$$

$$i = 1\% \rightarrow i=0,9\%$$

$$Q = Q_{L13-L5'} + Q_{L4-L5''} = 0,008 + 0,011 = 0,019 \text{ m}^3/\text{s}$$

$\Phi 200 \rightarrow Q$  defluisce con il 52%

- Collegamento L5-L5"

$$\Delta Q = 0,05 \text{ m}$$

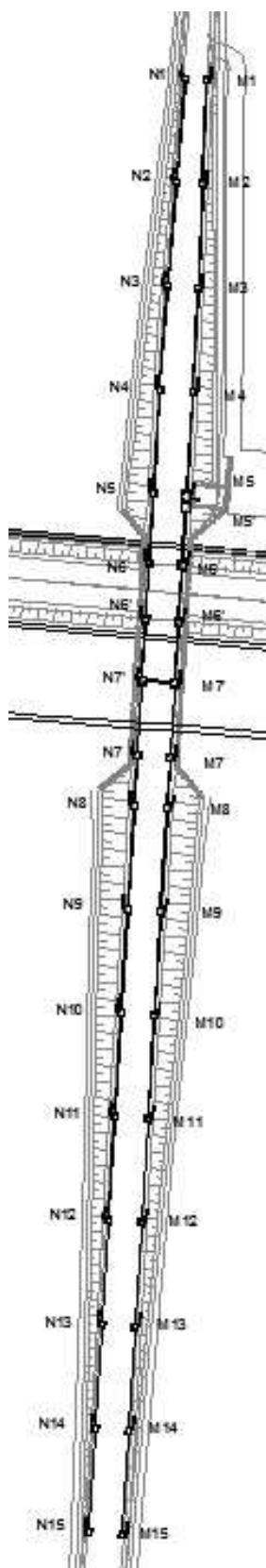
$$L = 5 \text{ m}$$

$$i = 1\% \rightarrow i=0,9\%$$

$$Q = Q_{L6-L5} = 0,015 \text{ m}^3/\text{s}$$

$\Phi 160 \rightarrow Q$  defluisce con il 68%

## 7.4 Fognatura SC Ca' Rossa



Pozzetto	Quota fondo fosso	Pendenza (%)
N1	74,56	
		2,256
N2	74	
		3,624
N3	73,09	
		4,556
N4	71,95	
		4,66
N5	70,79	
		1,931
N6	70,269	
		1,931
N6'	69,977	
		1,096
N7'	69,877	
		1,096
N7	69,89	
		0,731
N8	69,93	
		2,58
N9	70,58	
		4,528
N10	71,71	
		4,68
N11	72,88	
		4,64
N12	74,04	
		4,68
N13	75,21	
		4,36
N14	76,3	
		3,16
N15	77,09	

- Collegamento N1-N2

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Strada comunale	116	110
Terreno	68	20
Totali	184	130

$$Q = 0,002 \text{ m}^3/\text{s} \quad i = 2,256\% \rightarrow i = 2,1\%$$

$\Phi_{160} \rightarrow Q$  defluisce con il 14%

- Collegamento N2-N3

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Strada comunale	195	185
Terreno	119	36
Totali	314	221

$$Q = 0,004 \text{ m}^3/\text{s} \quad i = 3,624\% \rightarrow i = 3,5\%$$

$\Phi_{160} \rightarrow Q$  defluisce con il 12%

- Collegamento N3-N4

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Strada comunale	288	274
Terreno	194	58
Totali	482	332

$$Q = 0,006 \text{ m}^3/\text{s} \quad i = 4,556\% \rightarrow i = 4,4\%$$

$\Phi_{160} \rightarrow Q$  defluisce con il 19%

- Collegamento N4-N5

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Strada comunale	393	373
Terreno	292	88
Totali	685	461

$$Q = 0,009 \text{ m}^3/\text{s} \quad i = 4,66\% \rightarrow i = 4,5\%$$

$\Phi_{200} \rightarrow Q$  defluisce con il 16%

- Collegamento N5-N6

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Strada comunale	500	475
Terreno	422	127
Totali	922	602

$$Q = 0,011 \text{ m}^3/\text{s} \quad i = 1,931\% \rightarrow i = 1,8\%$$

$\Phi_{200} \rightarrow Q$  defluisce con il 27%

- Collegamento N6-N6'

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Strada comunale	622	620
Terreno	463	139
Totali	1.085	759

$$Q = 0,014 \text{ m}^3/\text{s} \quad i = 1,931\% \rightarrow i = 1,8\%$$

$\Phi 200 \rightarrow Q$  defluisce con il 32%

- Collegamento N6'-N7'

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Strada comunale	666	633
Terreno	463	139
Totali	1.129	772

$$Q = 0,015 \text{ m}^3/\text{s} \quad i = 1,1\% \rightarrow i = 1\%$$

$\Phi 250 \rightarrow Q$  defluisce con il 27%

- Collegamento N15-N14

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Strada comunale	216	205
Terreno	60	18
Totali	276	223

$$Q = 0,004 \text{ m}^3/\text{s} \quad i = 3,16\% \rightarrow i = 3\%$$

$\Phi 125 \rightarrow Q$  defluisce con il 26%

- Collegamento N14-N13

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Strada comunale	322	306
Terreno	102	31
Totali	424	337

$$Q = 0,006 \text{ m}^3/\text{s} \quad i = 4,36\% \rightarrow i = 4,2\%$$

$\Phi 125 \rightarrow Q$  defluisce con il 28%

- Collegamento N13-N12

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Strada comunale	428	407
Terreno	163	49
Totali	591	456

$$Q = 0,009 \text{ m}^3/\text{s} \quad i=4,68\% \rightarrow i=4,5\%$$

$\Phi 160 \rightarrow Q$  defluisce con il 25%

- Collegamento N12-N11

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Strada comunale	535	508
Terreno	244	73
Totali	779	581

$$Q = 0,011 \text{ m}^3/\text{s} \quad i=4,64\% \rightarrow i=4,5\%$$

$\Phi 160 \rightarrow Q$  defluisce con il 28%

- Collegamento N11-N10

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Strada comunale	641	609
Terreno	348	104
Totali	989	713

$$Q = 0,013 \text{ m}^3/\text{s} \quad i=4,64\% \rightarrow i=4,5\%$$

$\Phi 160 \rightarrow Q$  defluisce con il 33%

- Collegamento N10-N9

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Strada comunale	747	710
Terreno	475	143
Totali	1.222	853

$$Q = 0,016 \text{ m}^3/\text{s} \quad i=4,53\% \rightarrow i=4,4\%$$

$\Phi 200 \rightarrow Q$  defluisce con il 25%

- Collegamento N9-N8

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Strada comunale	853	810
Terreno	628	188
Totali	1.481	998

$$Q = 0,019 \text{ m}^3/\text{s} \quad i = 2,58\% \rightarrow i = 2,4\%$$

$\Phi 200 \rightarrow Q$  defluisce con il 36%

- Collegamento N8-N7

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Strada comunale	1.017	966
Terreno	797	239
Totali	1.814	1.205

$$Q = 0,023 \text{ m}^3/\text{s} \quad i = 0,73\% \rightarrow i = 0,6\%$$

$\Phi 315 \rightarrow Q$  defluisce con il 28%

- Collegamento N7-N7'

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Strada comunale	1.074	1.020
Terreno	797	239
Totali	7.871	1.259

$$Q = 0,024 \text{ m}^3/\text{s} \quad i = 1\% \rightarrow i = 0,9\%$$

$\Phi 315 \rightarrow Q$  defluisce con il 25%

- Collegamento N7'-M7'

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Strada comunale	1.210	1.226
Terreno	1.363	409
Totali	2.573	1.635

$$Q = 0,031 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\Delta Q = 69,77 - 69,62 = 0,05 \text{ m}$$

$$L = 10 \text{ m}$$

$$i = 0,5\% \rightarrow i = 0,4\%$$

$\Phi 315 \rightarrow Q$  defluisce con il 38%

Pozzetto	Quota fondo fosso	Pendenza (%)
M1	74,56	
		2,256
M2	74	
		3,624
M3	73,09	
		4,556
M4	71,95	
		4,66
M5-M5'	69,32	
		1,071
M6	69,47	
		1,096
M6'	69,62	
		1,02
M7'	69,877	
		1,516
M7	69,89	
		0,731
M8	69,93	
		2,58
M9	70,58	
		4,528
M10	71,71	
		4,68
M11	72,88	
		4,64
M12	74,04	
		4,68
M13	75,21	
		4,36
M14	76,3	
		3,16
M15	77,09	

- Collegamento M1-M2

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Strada comunale	110	104
Terreno	66	20
Totali	176	124

$$Q = 0,002 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$i=2,256\% \rightarrow i=2,1\%$$

$\Phi 160 \rightarrow Q$  defluisce con il 14%

- Collegamento M2-M3

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Strada comunale	187	178
Terreno	114	114
Totali	301	212

$$Q = 0,004 \text{ m}^3/\text{s} \quad i = 3,624\% \rightarrow i = 3,5\%$$

$\Phi 160 \rightarrow Q$  defluisce con il 12%

- Collegamento M3-M4

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Strada comunale	279	265
Terreno	186	56
Totali	465	321

$$Q = 0,006 \text{ m}^3/\text{s} \quad i = 4,556\% \rightarrow i = 4,4\%$$

$\Phi 160 \rightarrow Q$  defluisce con il 19%

- Collegamento M4-M5

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Strada comunale	382	363
Terreno	294	88
Totali	676	451

$$Q = 0,009 \text{ m}^3/\text{s} \quad i = 4,66\% \rightarrow i = 4,5\%$$

$\Phi 160 \rightarrow Q$  defluisce con il 24%

- Collegamento M15-M14

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Strada comunale	216	205
Terreno	61	18
Totali	277	223

$$Q = 0,004 \text{ m}^3/\text{s} \quad i = 3,16\% \rightarrow i = 3\%$$

$\Phi 125 \rightarrow Q$  defluisce con il 26%

- Collegamento M14-M13

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Strada comunale	322	306
Terreno	104	31
Totali	426	337

$$Q = 0,006 \text{ m}^3/\text{s} \quad i=4,36\% \rightarrow i=4,2\%$$

$\Phi 125 \rightarrow Q$  defluisce con il 29%

- Collegamento M13-M12

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Strada comunale	428	407
Terreno	165	49
Totali	593	456

$$Q = 0,009 \text{ m}^3/\text{s} \quad i=4,68\% \rightarrow i=4,5\%$$

$\Phi 160 \rightarrow Q$  defluisce con il 26%

- Collegamento M12-M11

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Strada comunale	535	508
Terreno	247	74
Totali	782	582

$$Q = 0,011 \text{ m}^3/\text{s} \quad i=4,64\% \rightarrow i=4,5\%$$

$\Phi 160 \rightarrow Q$  defluisce con il 29%

- Collegamento M11-M10

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Strada comunale	641	609
Terreno	349	105
Totali	990	714

$$Q = 0,013 \text{ m}^3/\text{s} \quad i=4,68\% \rightarrow i=4,5\%$$

$\Phi 160 \rightarrow Q$  defluisce con il 32%

- Collegamento M10-M9

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Strada comunale	747	710
Terreno	474	142
Totali	1.221	852

$$Q = 0,016 \text{ m}^3/\text{s} \quad i = 4,528\% \rightarrow i = 4,4\%$$

$\Phi 200 \rightarrow Q$  defluisce con il 25%

- Collegamento M9-M8

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Strada comunale	853	810
Terreno	629	189
Totali	1.482	999

$$Q = 0,019 \text{ m}^3/\text{s} \quad i = 2,58\% \rightarrow i = 2,4\%$$

$\Phi 200 \rightarrow Q$  defluisce con il 36%

- Collegamento M8-M7

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Strada comunale	1.074	1.020
Terreno	841	252
Totali	1.915	1.272

$$Q = 0,024 \text{ m}^3/\text{s} \quad i = 0,73\% \rightarrow i = 0,6\%$$

$\Phi 250 \rightarrow Q$  defluisce con il 47%

- Collegamento M7-M7'

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Strada comunale	1.131	1.074
Terreno	841	252
Totali	1.972	1.326

$$Q = 0,025 \text{ m}^3/\text{s} \quad i = 1,516\% \rightarrow i = 1,4\%$$

$\Phi 250 \rightarrow Q$  defluisce con il 35%

- Collegamento M7'-M6'

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Strada comunale	2.419	2.298
Terreno	2.204	661
Totali	4.623	2.959

$$Q = 0,054 \text{ m}^3/\text{s} \quad i = 1,02\% \rightarrow i = 0,9\%$$

$\Phi 315 \rightarrow Q$  defluisce con il 46%

- Collegamento M6'-M6

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Strada comunale	2.503	2.302
Terreno	2.204	661
Totali	4.707	2.963

$$Q = 0,056 \text{ m}^3/\text{s} \quad i = 1,096\% \rightarrow i = 0,9\%$$

$\Phi 315 \rightarrow Q$  defluisce con il 48%

- Collegamento M6-M5'

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Strada comunale	3.575	3.396
Terreno	2.496	749
Totali	6.071	4.145

$$Q = 0,078 \text{ m}^3/\text{s} \quad i = 1,071\% \rightarrow i = 0,9\%$$

$\Phi 400 \rightarrow Q$  defluisce con il 38%

- Collegamento al locale pompe

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Strada comunale	3.681	3.497
Terreno	2.737	821
Totali	6.418	4.328

$$Q = 0,081 \text{ m}^3/\text{s}$$

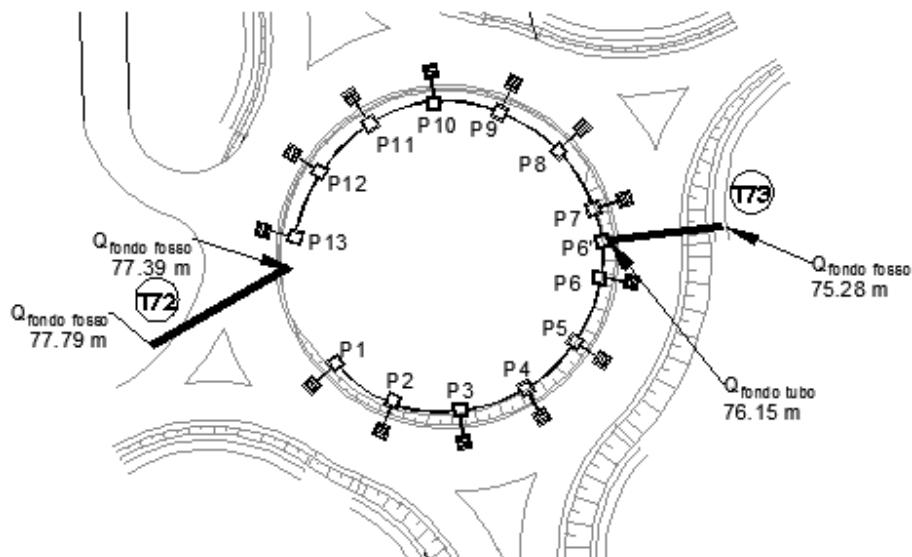
$$\Delta Q = 69,17 - 69,10 = 0,07 \text{ m}$$

$$L = 2,5 \text{ m}$$

$$i = 2,8\% \rightarrow i = 2,4\%$$

$\Phi 400 \rightarrow Q$  defluisce con il 26%

## 7.5 Fognatura rotatoria intersezione variante SP 27 con SP 569 esistente



Pozzetto	Quota fondo fosso	Pendenza (%)
P1	77,6	
P2	77,52	
P3	77,44	
P4	77,36	
P5	77,29	
P6	77,212	
P6'	77,15	0,6
P7	77,134	
P8	77,212	
P9	77,29	
P10	77,36	
P11	77,44	
P12	77,52	
P13	77,6	

- Collegamento P1-P3 e P13-P11

	Superficie (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Piattaforma stradale	290	276

$$Q = 0,005 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$i=0,6\% \rightarrow i=0,5\%$$

$\Phi 125 \rightarrow Q$  defluisce con il 63%

- Collegamento P3-P5 e P11-P9

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Piattaforma stradale	580	551

$$Q = 0,010 \text{ m}^3/\text{s} \quad i=0,6\% \rightarrow i=0,5\%$$

$\Phi_{160} \rightarrow Q$  defluisce con il 65%

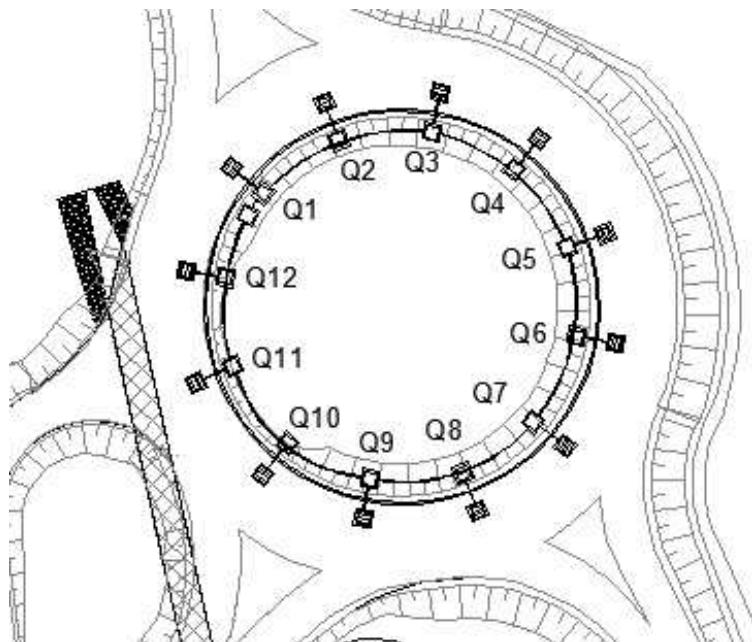
- Collegamento P5-P6' e P9-P6'

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Piattaforma stradale	870	827

$$Q = 0,016 \text{ m}^3/\text{s} \quad i=0,6\% \rightarrow i=0,5\%$$

$\Phi_{200} \rightarrow Q$  defluisce con il 59%

## 7.6 Fognatura rotatoria intersezione variante SP 78 con SP 78 esistente



Pozzetto	Quota fondo fosso	Pendenza %
Q1	74,025	
Q2	74,135	
Q3	74,245	
Q4	74,355	0,7
Q5	74,465	
Q6	74,575	
Q7	74,685	
Q8	74,627	
Q9	74,568	
Q10	74,433	0,9
Q11	74,297	
Q12	74,161	

- Collegamento Q7-Q5

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Piattaforma stradale	60	57

$$Q = 0,001 \text{ m}^3/\text{s} \quad i = 0,7\% \rightarrow i = 0,6\%$$

$\Phi 125 \rightarrow Q$  defluisce con il 18%

- Collegamento Q5-Q3

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Piattaforma stradale	380	361

$$Q = 0,007 \text{ m}^3/\text{s} \quad i = 0,7\% \rightarrow i = 0,6\%$$

$\Phi 125 \rightarrow Q$  defluisce con il 75%

- Collegamento Q3-Q1

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Piattaforma stradale	700	665

$$Q = 0,013 \text{ m}^3/\text{s} \quad i = 0,7\% \rightarrow i = 0,6\%$$

$\Phi 160 \rightarrow Q$  defluisce con il 76%

- Collegamento Q9-Q11

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Piattaforma stradale	260	247

$$Q = 0,005 \text{ m}^3/\text{s} \quad i=0,9\% \rightarrow i=0,8\%$$

$\Phi_{125} \rightarrow Q$  defluisce con il 52%

- Collegamento Q11-Q1

	Superfici (m <sup>2</sup> )	Aree ridotte (m <sup>2</sup> )
Piattaforma stradale	580	551

$$Q = 0,010 \text{ m}^3/\text{s} \quad i=0,7\% \rightarrow i=0,6\%$$

$\Phi_{160} \rightarrow Q$  defluisce con il 53%

## 8. Conclusioni

Si riporta uno schema riassuntivo dei tombamenti previsti in progetto: per alcuni tombamenti sono stati adottati dei diametri superiori a quelli verificati nei paragrafi precedenti, per considerazioni di natura pratica (tombamenti di diametri troppo esigui al di sotto di rilevati alti tendono a deformarsi).

<b>Identificativo</b>	<b>Posizione</b>	<b>Φ</b>		Mezzo tubo	Scatolari o manufatti	<b>L</b>
						PVC CLS
<b>Asse principale</b>						
T1	Progr 170,608		800			26
T4	Progr 684,9		600			28
T5	Progr 982,56		600			26
T6	Progr. 1066.32		600			22
T7	Progr. 1143,83		600			22
T8	Progr. 1198,42		600			20
T9	Progr. 1246.98		600			20
T10	Progr. 1307.04		600			20
T11	Progr. 1361.27		600			18
T12	Progr 1414.95		600			18
T13	Progr 1458.07		600			18
T14	Progr. 1522,4		600			18
T15	Progr. 1579.31		600			20
T16	Progr. 1606.08		600			20
T17	Progr. 1661.83		600			24
T18	Progr. 1733,281		600			28
T19	Progr. 1782,131		600			30
T21	Progr. 2771,909		600			24
T26	progr 3153,35	630				22
T30	Progr 3385,361		600			20
T32	Progr. 3595,82	630				18
T33	Progr. 3668.42	630				19
T34	Progr 3735.148	630				18
T35	Progr 4024.03 (fosso Villa Stella)		800			22
T36	Progr. 4.361,27(Bargellina)		1000			28
T37	Progr. 4,410		600			29
T38	Progr. 4.530,600		600			28
T39	Progr. 4537.32		1000			24
T40	Progr. 4745		600			16
T41	Progr. 4923.901		600			28
T42	Progr 5131.078		1000			74
T43	Progr 5138.538				1.2*0.8	74
T53	Progr. 6851.230		600			18
T54	Progr. 7345.460		800			20
T55	Progr. 7373.330		800			20
T56	Progr. 7576.36		600			18
T57	Progr. 7724.050		600			24
T58	Progr. 7981.080		600			28
T59	Progr. 8501.750		600			26

M9	Da Progr 8885				sezione trapezia in cls b=0,60 cm	60
T60	Progr 8.881		1000			
M10	Progr. 9.376				sezione trapezia in cls b=0,50 cm	60
T61	Progr. 9477.9		600			24
T62	Progr. 9612.2	500				18
<b>Rami di svincolo</b>						
T2	Ramo AB progr 68,83	250				18
T3	AA progr 75,5		600			14
T22	BA progr. 88		600			16
T25	BC.08 progr 96,175	630				12
T27	BD progr 102,299	630				12
T45	Ramo CA: progr. 281.212		400			10
T49	Ramo CC progr 210	315				12
T51	Ramo CD: progr 241.820	450				13
M6	Tra Asse e ramo CA			600		230
M5	Tra Asse e ramo CB			500		211
M7	Tra asse e ramo CC			500		236
M8	Tra asse e ramo CD			600		226
T63	Ramo VD: progr 32.2		600			10
T79	Ramo AE: progr 21,751		800			35
T80	Ramo AD: progr 181,15		800			28
T64	Ramo Sp78-Sp569: progr. 62.9		800			28
<b>Variante SP 27</b>						
M3	ramo H: da progr 642 a progr 787				sezione trapezia in cls b=0,60 cm	145
T24	Ramo H:progr. 1097.77		600			28
T46	Ramo R progr da 980 a 1010		400			28
T48	Ramo R: progr 184.254		800			16
T71	Ramo R: progr 12.22		1000			24
T72	Ramo Q: progr. 189.789	500				27
T73	Ramo Q: progr. 93.133	400				20
<b>Rotatoria su ex SP 27 (via Cassola)</b>						
T44	Ramo N: progr. 195.763		500			18
T50	Ramo N: progr 327.247		500			18
T52	Ramo N: progr 95.14	500				25
<b>Variante SP 78</b>						
T65	Ramo 78: progr 314.746 (bisentolo)		1000			42
T66	Ramo SP 78: progr. 46.306	315				20
T74	Rotatoria P: progr 15,56		600			24
<b>Tombamenti su strade comunali, vicinali e passaggi agricoli</b>						
M1	Via Cassoletta monte			50*50		4
M2	Via Cassoletta valle			50*50		4
T23	Da H.28 a H.29 sotto SC	315				7
T28	Ramo M progr 158.085	630				12
M4	M da 158 a 62				sezione trapezia in cls b=0,50 cm	100
T29	H: progr 85,441		500			2
T31	M progr. 400.687		600			14
T47	Ramo Z: progr 466.677	450				5
T20	v.Papa Giovanni XXIII P. 1862.09				0.7*0.4	34

T67	Ramo R: progr. 139.5	315				8
T68	Ramo R: progr. 139.5	315				8
T69	Ramo R: progr. 125.5	315				8
T70	Ramo R: progr.125.5	315				8
M12			400			170
Nuova strada locale a Villa aldrovandi		600				12
Collegamento Via Vanotto		600				22
Collegamento Ca'Rossa Moretto Scuola		600				10
Collegamento Ca'Rossa Moretto Scuola		600				14

In merito alla nota del Servizio Tecnico Bacino Reno della Regione Emilia Romagna PG 51226/14 si fa presente che i fossi a monte della Variante recepiscono anche le portate delle superfici di campagna.

Solo per i bacini 13A, 13B e 21A la portata rilasciata relativa è di poco superiore al valore limite di 15 l/ha/s: alla fine di questi fossi di guardia, verrà fatta una risagomatura del fosso per limitare le portate uscenti.

Bologna, li

VERIFICHE IDRAULICHE  
(Dott. Ing. Chiara Ferrari)

IL PROGETTISTA  
(Dott. Ing. Marco Ferrarini)

IL DIRIGENTE  
RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO  
(Dott. Ing. Pietro Luminasi)