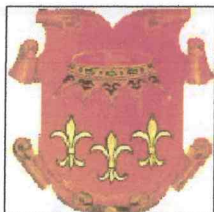


COMUNE DI BEDIZZOLE

PROVINCIA DI BRESCIA



## VERIFICA IDRAULICA PER COLLETTAMENTO ACQUE BIANCHE IN STRADE ESISTENTI NELLA FRAZIONE DI CANTRINA E MASCIAGA



**AVANZI ing. GIAN PIETRO**  
Ordine Ingegneri della provincia di Brescia n. 1864

VIA NESTORE BARONCHELLI, 2  
25085 - GAVARDO - (Brescia)

STUDIO  
TECNICO

- INGEGNERIA CIVILE ED IDRAULICA  
- PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA E CALCOLI STRUTTURALI

Tel. 0365 374972 - Fax 0365 379784  
E-Mail: [studioavanzipg@alice.it](mailto:studioavanzipg@alice.it)  
C. fisc. VNZ GPT 60C04 D940C  
P. i.v.a. 00511320988

Allegato

unico

## RELAZIONE IDROLOGICA-IDRAULICA

FILE:

data: 29/06/2012

aggiornamenti:

note:

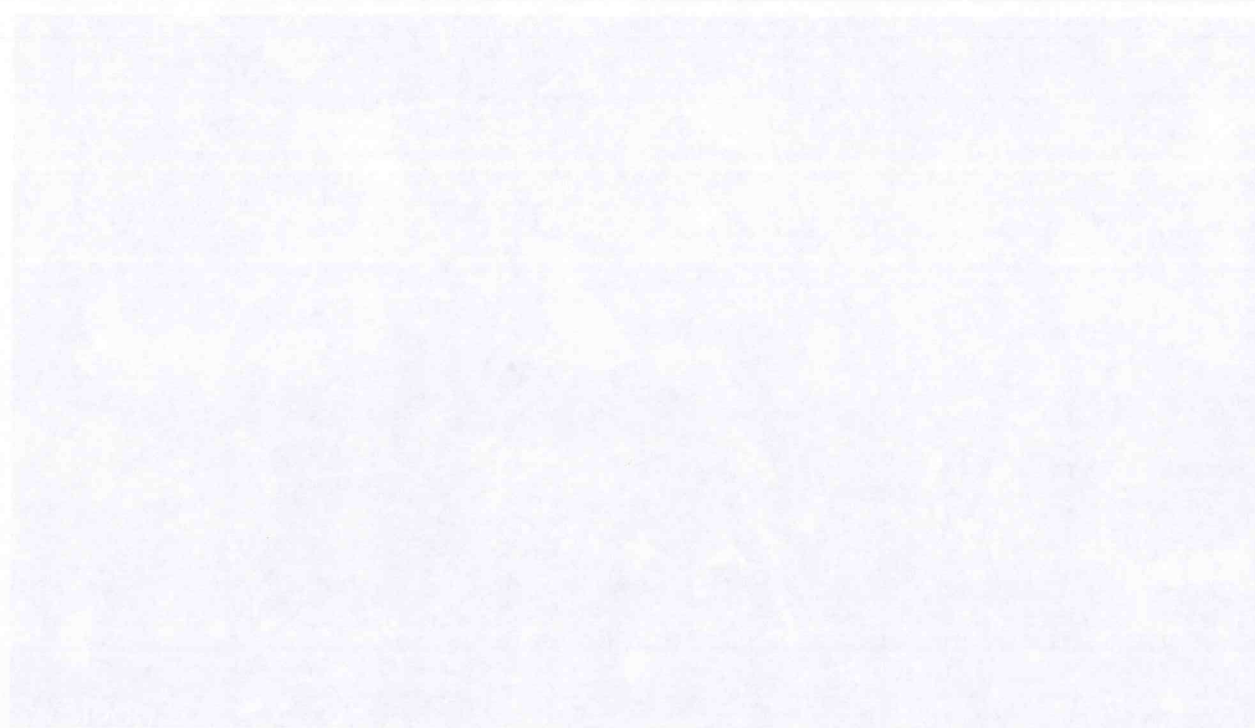


PROVINCIA DI BRESCIA

COMUNE DI BEDIZZOLE



VERIFICA IDRICA PER COLLETTAMENTO ACQUE BIANCHE  
IN STRADE ESISTENTI NELLA FRAZIONE DI GANTIRIA E MASCIAGA



AVANZI ing. GIAN PIETRO  
Ordine Ingegneri della provincia di Brescia n. 1884

STUDIO  
TECNICO

PROGETTO E REDAZIONE  
PROGETTO E REDAZIONE

IN CARICO E REDAZIONE  
IN CARICO E REDAZIONE  
IN CARICO E REDAZIONE  
IN CARICO E REDAZIONE

RELAZIONE  
IDROLOGICA-IDRAULICA

UNICO



data 10/10/2012 - aggiornamento

## INDICE

### 1.0 -Premesse

### 2.0 -Dati idrologici e dati idraulici (pluviometria)

### 3.0 -Analisi delle piogge intense delle curve di possibilità pluviometrica

### 4.0-Calcolo della portata meteorica

### 5.0- Metodo della corrivazione lineare

### 6.0- Metodo empirico speditivo

### 7.0-Verifica idraulica dei collettori di scarico e fossati raccolta acque bianche in condizione di moto uniforme

### 8.0- Conclusioni







## 1.0 –Premesse

Con incarico ricevuto dall'UTC del Comune di Bedizzole, il sottoscritto Avanzi ing. Gian Pietro, iscritto all'albo dell'ordine degli ingegneri della Provincia di Brescia al N° 1864, redige la presente relazione idrologica-idraulica che analizza tre distinte zone del Comune di Bedizzole (Bs), oggetto di manifestata criticità della rete di raccolta e smaltimento delle acque pluviali di:

- Vicolo Fosso
- Via Monte Riné
- Via colombera

### a) Vicolo Fosso

Lo studio idrologico-idraulico di seguito proposto, viene redatto con lo scopo di quantificare e valutare le portate pluviali defluite lungo Vicolo Fosso nella frazione di Masciaga, al fine di analizzare e definire le dimensioni idonee da attribuire alla rete di smaltimento delle acque bianche prodotte dal bacino imbrifero sotteso alla sezione di chiusura considerata. Il primo passo prevede pertanto:

- 1) la definizione del bacino imbrifero responsabile del deflusso superficiale lungo Vicolo Fosso
- 2) la quantificazione del deflusso generato dall'evento meteorico considerato
- 3) l'attribuzione delle dimensioni idonee da assegnare alla rete di smaltimento atta alla canalizzazione della portata determinata
- 4) la verifica della capacità ricettiva della fognatura di recapito posta a valle (via V.Gioia, via G.Matteotti ed in via Belvedere), in modo tale da esaminarne le reali capacità di smaltimento.

L'intervento proposto, viene pertanto formulato con l'obiettivo di canalizzare la portata generata (dal Bacino imbrifero N.1) che attualmente percola all'interno della fognatura esistente (posta in via V.Gioia e G.Matteotti) senza specifico collettore di convogliamento, mantenendone immutato l'attuale apporto idrico convogliato dalla rete di valle.

### b) Via Monte Riné

A seguito della necessità di pavimentare parte della via Riné che a tutt'oggi risulta sterrata, si è provveduto a alla verifica della rete fognaria esistente, in modo tale da valutare il tragitto ottimale lungo il quale convogliare la portata prodotta dalla superficie scolante considerata. In prima analisi, si è potuto constatare che la strada oggetto d'intervento non presenta rete di collettamento delle acque bianche ad esclusione di una caditoia (griglia) disposta perpendicolarmente lungo l'asse della strada a raccolta delle acque provenienti da monte che, vengono successivamente convogliate lungo via Riné attraverso collettore fognario per essere immesse successivamente in corpo idrico superficiale.

### c) Via Colombera

La presenza di dilavamento superficiale lungo la via Colombera operata da acque meteoriche provenienti da campi attigui, rende la strada di collegamento tra la SP e la frazione Cantrina non praticabile. Il presente studio si propone pertanto di analizzare le soluzioni possibili per l'eliminazione delle criticità riscontrate





## 2.0-Dati idrologici e dati idraulici (pluviometria)

Nella progettazione (o verifica) di un sistema idraulico complesso, o di una semplice struttura, occorre vagliare accuratamente le curve di possibilità pluviometrica, ossia occorre fare delle scelte circa il grado di rischio che si vuol correre per le opere da realizzare. Nel caso delle piene e quindi delle piogge che le generano, comporta la scelta di una probabilità (o meglio di un tempo di ritorno "T" inteso come intervallo di anni in cui mediamente un certo evento viene eguagliato o superato mediamente una sola volta) dall'evento. Ne consegue che le indagini delle piogge intese vengono effettuate con criteri statistici attraverso i quali è possibile pervenire alla determinazione della curva di possibilità pluviometrica corrispondente al prefissato valore del tempo di ritorno imposto in fase di progettazione. Per il caso in esame si utilizza  $T_r=10$  anni come stabilito dal PTUA, per la verifica della rete di collettamento delle acque.

## 3.0-Analisi delle piogge intense delle curve di possibilità pluviometrica

Un passo fondamentale dell'analisi idrologica per la stima della portata critica consiste nella determinazione delle curve di possibilità pluviometrica medie puntuali del bacino. L'operazione deve essere condotta in modi differenti a seconda delle informazioni disponibili. Se all'interno dell'area d'interesse del bacino cadono più stazioni pluviometriche o pluviografiche appare ragionevole fare riferimento ai metodi che stimano tale curva come media spaziale dei valori determinati per le singole stazioni pluviografiche. Quando invece, come accade in questo caso, nel bacino non ricade nessuna stazione di misura, un modo più articolato per la determinazione delle curve di possibilità climatica è quello di fare riferimento a tutte le stazioni circostanti valutando in tale modo per l'area d'interesse delle curve ottenute dalla media pesata di quelle delle stazioni prese in esame. Per curva caratteristica di possibilità pluviometrica si intende la relazione tra l'altezza di pioggia, "h", caduta nella generica durata, "d", e il tempo di ritorno, "T", della stessa; tempo definito come il numero medio di anni in cui "h", nella durata "d" viene superata in media una sola volta. La sua espressione per campi di durate abbastanza ampi, può essere rappresentata da relazioni del tipo:

$$h(d,T)=a_T d^n \quad (3.1)$$

dove  $a_T$  [mm/h<sup>n</sup>] rappresenta la pioggia oraria di tempo di ritorno T ed n è un esponenziale di scala.

Le piogge massime annuali che si verificano in una data località per un assegnata durata, date le loro caratteristiche di variabilità, possono essere assimilate a una variabile aleatoria. Della variabile aleatoria disponendo di una serie di osservazioni è possibile definire la distribuzione di probabilità P(h), la quale è legata al tempo di ritorno dalla relazione:

$$T(h)=1/[1-P(h)] \quad (3.2)$$

ove P è la probabilità di non superamento.

Disponendo in una serie di osservazioni (nel nostro particolare caso ricavate dai dati registrati dalla stazione pluviometrica di Brescia), di massimo annuale, h, dell'altezza di precipitazione con durata d, scelta un tipo di legge probabilistica che si presta bene a interpolare le osservazioni è possibile pervenire alla determinazione





del quantile  $h(d)$ . La distribuzione di probabilità scelta in questo particolare caso è la distribuzione a due parametri di Gumbel definita dalla relazione:

$$P(h)=\exp(-\exp(-y)) \quad (3.3)$$

dove  $y$  è la variabile ridotta tale per cui:

$$y = \alpha_d (h - u_d) \quad (3.4)$$

dalla quale si consta che per definire la probabilità di non superamento di un evento è necessario stimare i parametri  $\alpha_d$ ,  $u_d$ . Stimando i parametri ad esempio con il metodo dei momenti (si considera la media,  $\mu$ , e la deviazione standard,  $\sigma$ ), supponendo che la media e lo scarto della popolazione coincidano con la media  $m(h)$  e lo scarto  $s(h)$  del campione delle osservazioni si determinano i quantili d'altezza di precipitazione a tempo di ritorno assegnato:

$$h(d) = u_d - 1/(\alpha_d) \ln \ln(T/(T-1)) \quad (3.5)$$

dove :

$$\alpha_d = 1,283/\sigma$$

$$u_d = \mu - 0,45\sigma$$

Stimati i parametri attraverso i metodi sopra definiti, nella progettazione di un sistema idraulico complesso, o di una semplice struttura, occorre fare una scelta circa il grado di rischio che si vuol correre per l'opera da realizzare, questo implica nel caso delle portate critiche e quindi delle piogge che le generano la scelta di un tempo di una probabilità e quindi di un tempo di ritorno. Per il bacino in esame sono stati considerati come tempi di ritorno 10, 20, 50, 100, 200 anni, ed in funzione di ciò sono stati determinati i diversi quantili di altezza di precipitazione al variare del tempo di ritorno e della durata della precipitazione stessa tramite la relazione (3.5). Nel prospetto evidenziato di seguito, si manifestano i valori dei parametri della curve di possibilità climatica determinati attraverso i metodi soprastanti determinati dall'Autorità di Bacino del Fiume Po.

Comuni_Bacino						
ISTAT2001	COMUNE	NOME_PROV	NOME_REG	ISTAT95	AREA_KM2	Documenti
03017014	BEDIZZOLE	BRESCIA	LOMBARDIA	03017014	26.39	<a href="#">Mostra gli oggetti correlati</a>

Regioni_Bacino			
ISTAT_REG	AREA_KM2	NOMEREGION	Documenti
03	23821.44	LOMBARDIA	<a href="#">Mostra gli oggetti correlati</a>

Linee Segnalatrici															
DESCRIPTIO	COL_NAME	ROW_NAME	ID	ESTUTM	NORDUTM	AG_10	NG_10	AG_20	NG_20	AG_50	NG_50	AG_100	NG_100	AG_200	NG_200
FA81	FA	81	17957	613000.00000	5039000.00000	40.34200	0.26780	46.07630	0.26603	53.48660	0.26131	59.05090	0.25877	64.58800	0.25694

Per il dimensionamento e la verifica dei manufatti in oggetto è ragionevole assumere come soglia di non reperibilità dell'evento un lasso di tempo pari a **T=10 anni**.

L'obiettivo di questa esercitazione è quello di verificare la comprensione dei concetti di base della meccanica dei fluidi, in particolare della statica dei fluidi. Si richiede di risolvere i seguenti problemi:

1. Un corpo solido di massa  $m$  e densità  $\rho$  è immerso in un fluido di densità  $\rho_f$ . Calcolare la forza di spinta (o di galleggiamento) esercitata dal fluido sul corpo.

2. Un liquido di densità  $\rho$  è contenuto in un recipiente a sezione costante  $A$ . Calcolare la differenza di pressione tra due punti a diverse altezze  $h_1$  e  $h_2$ .

Soluzione:

$$F_b = m(\rho - \rho_f) \quad (A.1)$$

$$\Delta p = \rho g (h_1 - h_2) \quad (A.2)$$

La prima delle dimensioni del bacini immette, è stata effettuata sulla base del fascio della rete topografica presente a seguito dei sopralluoghi effettuati in sito, attraverso i quali è stato possibile stabilire le variazioni di livello della stessa. Inoltre, la base di calcolo dell'innalzamento del livello del mare è stata stabilita in base al dato annesso, è stata calcolata e seguita dalla stessa rete topografica.

La seconda delle dimensioni è stata stabilita in base al dato annesso, è stata calcolata e seguita dalla stessa rete topografica.

La terza delle dimensioni è stata stabilita in base al dato annesso, è stata calcolata e seguita dalla stessa rete topografica.

La quarta delle dimensioni è stata stabilita in base al dato annesso, è stata calcolata e seguita dalla stessa rete topografica.

La quinta delle dimensioni è stata stabilita in base al dato annesso, è stata calcolata e seguita dalla stessa rete topografica.

$$F_b = m(\rho - \rho_f) \quad (A.3)$$

La sesta delle dimensioni è stata stabilita in base al dato annesso, è stata calcolata e seguita dalla stessa rete topografica.

La settima delle dimensioni è stata stabilita in base al dato annesso, è stata calcolata e seguita dalla stessa rete topografica.



Sezione di chiusura	Coefficiente medio ponderale " $\phi$ " <sup>1</sup>
N.1-Vicolo Fosso	0,55
N.2-Via Riné	0,27
N.3-Inizio di Via Colombera	0,25
N.4-Intermedio di Via Colombera	0,10
N.5-Fine di Via Colombera	0,10

Coefficiente medio ponderale

Per la verifica delle reali capacità di smaltimento della rete fognaria posta nella frazione di Masciaga, si sono adottati quali coefficienti d'afflusso medi ponderali per i bacini imbriferi considerati:

Sezione di chiusura	Coefficiente medio ponderale " $\phi$ " <sup>1</sup>
A) Via V.Gioia	0,45
B) Via G.Matteotti	0,60
B) Via Vallecamonica-Brombela	0,50

Coefficiente medio ponderale

Per le aree esclusivamente pavimentate si è considerato  $\phi^1=0,90$

#### **Tempo di corrivazione della rete di smaltimento delle acque**

La valutazione del tempo di corrivazione della rete di smaltimento delle acque, viene definita attraverso la relazione di seguito proposta

$$Tc = \max \sum_{i=1}^n Tr^i + Ti \quad (4.5)$$

Ove  $Tr^i$  rappresenta il tempo di percorrenza di ciascun ramo del flusso per cui  $\max \sum_{i=1}^n Tr^i$  costituisce il massimo tempo di percorrenza della rete, determinabile con la seguente:

$$Tr = \frac{L_{max}}{1,5 \cdot V_p} \quad (4.6)$$

in cui  $L_{max}$  è lo sviluppo del percorso idraulicamente più lungo e  $V_p$  la velocità di progetto del flusso nello stesso. La determinazione del percorso idraulicamente più lungo, può avvenire o direttamente attraverso delle misure effettuate su "carta", qualora si conosca il reale tragitto della rete di smaltimento, oppure attraverso la relazione espresso dal PRRA, attraverso la quale è possibile pervenire alla determinazione teorica del tragitto idraulicamente più lungo attraverso la relazione di seguito evidenziata:

$$L_{max} = (1,5 \times A)^{1/2} \quad (4.7)$$

The first part of the paper is devoted to a discussion of the general principles of the theory of the structure of the atom. It is shown that the structure of the atom is determined by the laws of quantum mechanics, and that the laws of quantum mechanics are derived from the principles of relativity and the laws of conservation of energy and momentum.

In the second part of the paper, the author discusses the application of the theory of the structure of the atom to the study of the properties of matter. It is shown that the theory of the structure of the atom can be used to calculate the properties of matter, such as the density, the refractive index, and the specific heat.

The third part of the paper is devoted to a discussion of the experimental methods used to study the structure of the atom. It is shown that the structure of the atom can be studied by a variety of methods, including X-ray diffraction, electron diffraction, and the study of the properties of matter.

In the fourth part of the paper, the author discusses the results of the experiments and compares them with the predictions of the theory. It is shown that the theory of the structure of the atom is in good agreement with the experimental results, and that the theory can be used to predict the properties of matter.

The fifth part of the paper is devoted to a discussion of the conclusions of the paper. It is shown that the theory of the structure of the atom is a fundamental theory of the structure of matter, and that it can be used to calculate the properties of matter.

Nella nostra particolare circostanza, trattandosi di rete di smaltimento delle acque definita e pertanto misurabile, per la valutazione del deflusso si è impiegato per ciascun comparto analizzato il reale sviluppo dell'opera di smaltimento, ricavabile direttamente oltre che dalla documentazione dal sopralluogo condotto.

## 5.0- Metodo della corrvazione lineare

La portata critica  $Q_c$  transitante in una determinata sezione di chiusura della rete di drenaggio di un generico bacino scolante si determina con le seguenti:

$$\begin{aligned} T_c \leq t^0 &\Rightarrow Q_c = A \cdot \phi^* \cdot a' \cdot T_c^{n_0-1} \\ T_c > t^0 &\Rightarrow Q_c = A \cdot \left(1 - \frac{t^0}{4 \cdot T_c}\right) \cdot a' \cdot T_c^{n'-1} \end{aligned} \quad (5.1)$$

Essendo:

$$\phi^1 \leq 0,75 \begin{cases} \phi^* = \phi^1 \cdot \left(\frac{a'}{45}\right)^{(1/3)} \\ t^0 = \left[\left(\frac{0,75}{\phi^1}\right)^3 \cdot \frac{45}{a'}\right]^{(1/n')} \end{cases} \quad (5.2)$$

$$\phi^1 \geq 0,75 \begin{cases} \phi^* = 0,75 \cdot \left[\left(\frac{a'}{180 \cdot (1 - \phi^1)}\right)\right]^{(1/3)} \\ t^0 = \left[\frac{180 \cdot (1 - \phi^1)}{a'}\right]^{(1/n')} \end{cases} \quad (5.3)$$

Nelle pagine poste di seguito, si riportano pertanto le verifiche effettuate attraverso il metodo della corrvazione per i comparti analizzati:

- 1) Vicolo Fosso (con verifica della rete fognaria di recapito)
- 2) Via Monte Riné
- 3) Strada Colombera

Dal supporto cartografico, si è stabilito che la superficie scolante riferita ai 3 comparti analizzati, valutata attraverso il reale tracciato della rete fognaria-idrografica presente vale:

Sezione di chiusura	Area bacino imbrifero A (ha)
N.1-Vicolo Fosso	1,73
N.2-Via Riné	3,37
N.3- Inizio via Colombera	1,94
N.4-Bacino intermedio via Colombera	17,89
N.5-Fine di Via Colombera	14,61

Aree superfici scolanti



Nella prima sezione è contenuta la tabella di sintesi dei dati raccolti durante le osservazioni sul campo. La seconda sezione è dedicata alla descrizione delle osservazioni e alla loro interpretazione. La terza sezione è dedicata alla discussione dei risultati e alla loro interpretazione. La quarta sezione è dedicata alla conclusione e alle prospettive future.

### 2.4- Metodo della correlazione lineare

La correlazione lineare è un metodo statistico che permette di valutare la relazione tra due variabili quantitative. In questo caso, si vuole valutare la relazione tra la profondità (in metri) e la velocità (in m/s).

$$\begin{aligned}
 &T = 10 - 0.05 \cdot P \\
 &T = 10 - 0.05 \cdot 100 = 5 \\
 &T = 10 - 0.05 \cdot 200 = 0 \\
 &T = 10 - 0.05 \cdot 300 = -5 \\
 &T = 10 - 0.05 \cdot 400 = -10 \\
 &T = 10 - 0.05 \cdot 500 = -15 \\
 &T = 10 - 0.05 \cdot 600 = -20 \\
 &T = 10 - 0.05 \cdot 700 = -25 \\
 &T = 10 - 0.05 \cdot 800 = -30 \\
 &T = 10 - 0.05 \cdot 900 = -35 \\
 &T = 10 - 0.05 \cdot 1000 = -40
 \end{aligned}$$

Nella prima parte di seguito si riportano i dati raccolti durante le osservazioni sul campo. Nella seconda parte si riportano i dati calcolati utilizzando il metodo della correlazione lineare.

- 1) Velocità (m/s) (con segno positivo o negativo)
- 2) Profondità (m)
- 3) Velocità (m/s)

La tabella seguente mostra i dati raccolti durante le osservazioni sul campo. La seconda colonna mostra la profondità (in metri) e la terza colonna mostra la velocità (in m/s).

Sezione di osservazione	Area (m²)
1- Velocità (m/s)	1.75
2- Profondità (m)	0.37
3- Velocità (m/s)	1.04
4- Velocità (m/s) e Profondità (m)	1.23
5- Velocità (m/s)	1.81

## A) FRAZIONE MASCIAGA-BACINO N.1-VICOLO FOSSO

Caratteristiche di permeabilità dei suoli del bacino			
tipologia area		SxΦ	
Superficie tot. bacino[mq]	17300		9515
Φ medio pond.	0,55		
Ragguaglio dei coefficienti all'area (formule di Marchetti)			
Area bacino=	0,0173 [kmq]		
coefficienti da L.S.S.P.		coefficienti ragguagliati	
a=	40,342	a'=a[1-0,066A^(0,4)]=	39,81656403
n=	0,2678	n'=n+0,03A^(0,6)=	0,270429959
Φ*	0,528015224		
t0	49,06880467		
n0	0,360573278		
TEMPO DI CORRIVAZIONE del bacino			
Lunghezza percorso idraulicamente più lungo		163 [m]	
Velocità flusso di progetto ipotizzata		0,7 [m/s]	
Tempo di percorrenza rete tr (dimensionamento)		2,587301587 [min]	
Alternativamente (in fase di verifica del tronco)			
ks (strikler)condotta		70 [m^(1/3)]/[s]	
diametro		0,5 [m]	
6	49,49747468		
raggio idraulico		0,125 [m]	
quota partenza		198,8 [m]	
quota arrivo		196,4 [m]	
pendenza tronco		2,4 [m/m]	
velocità flusso		27,11088342 [m/s]	
tr effettivo		0,10020576 [min]	
Tempo di ingresso in rete ti		10 [min]	
Tempo di corrivazione tc=max(tr)+ti		12,58730159 [min]	
portata alla sezione [mc/s]	0,274236294		
portata alla sezione [l/s]	274,2362939		

### A) Portata generata Q<sub>1</sub>=274,23 l/s

Trattandosi di verifica estesa anche alla rete di recapito posta a valle di Vicolo Fosso, si sono analizzate le portate generate dai bacini imbriferi sottesi alle sezioni di Chiusura "A" e "B", in modo tale da valutarne le possibili criticità.

#### 1) Portata generata dal Bacino imbrifero "A"-Via V.Gioia

Caratteristiche di permeabilità dei suoli del bacino			
tipologia area		SxΦ	
Superficie tot. bacino[mq]	12236		4894,4
Φ medio pond.	0,40		
Ragguaglio dei coefficienti all'area (formule di Marchetti)			
Area bacino=	0,012236 [kmq]		
coefficienti da L.S.S.P.		coefficienti ragguagliati	
a=	40,342	a'=a[1-0,066A^(0,4)]=	39,88453576
n=	0,2678	n'=n+0,03A^(0,6)=	0,26993651
Φ*	0,384229466		
t0	1691,259215		
n0	0,359915347		
TEMPO DI CORRIVAZIONE del bacino			
Lunghezza percorso idraulicamente più lungo		65 [m]	
Velocità flusso di progetto ipotizzata		0,7 [m/s]	
Tempo di percorrenza rete tr (dimensionamento)		1,031746032 [min]	
Alternativamente (in fase di verifica del tronco)			
ks (strikler)condotta		70 [m^(1/3)]/[s]	
diametro		0,5 [m]	
□	49,49747468		
raggio idraulico		0,125 [m]	
quota partenza		189,5 [m]	
quota arrivo		188,1 [m]	
pendenza tronco		1,4 [m/m]	
velocità flusso		20,70627924 [m/s]	
tr effettivo		0,052319073 [min]	
Tempo di ingresso in rete ti		10 [min]	
Tempo di corrivazione tc=max(tr)+ti		11,03174603 [min]	
portata alla sezione [mc/s]	0,15399936		
portata alla sezione [l/s]	153,9993601		

### Portata generata Q<sub>A</sub>=153,99 l/s





## B) FRAZIONE CANTRINA-BACINO N.2-VIA RINE'

CORRIVAZIONE - BACINO-VIA RINE'			
Caratteristiche di permeabilità dei suoli del bacino			
tipologia area		SxΦ	
Superficie tot. bacino[mq]	33762		9115,74
Φ medio pond.	0,27		
Ragguaglio dei coefficienti all'area (formule di Marchetti)			
Area bacino=	0,0337 [kmq]		
coefficienti da L.S.S.P.	coefficienti ragguagliati		
a=	40,342	a'=a[1-0,066A^(0,4)]=	39,65595387
n=	0,2678	n'=n+0,03A^(0,6)=	0,271723731
Φ*	0,258858478		
t0	126112,052		
n0	0,362298308		
TEMPO DI CORRIVAZIONE del bacino			
Lunghezza percorso idraulicamente più lungo	220 [m]		
Velocità flusso di progetto ipotizzata	0,7 [m/s]		
Tempo di percorrenza rete tr (dimensionamento)	3,492063492 [min]		
Alternativamente (in fase di verifica del tronco)			
ks (strikler)condotta	70 [m^(1/3)]/[s]		
diametro	0,5 [m]		
(Δ	49,49747468		
raggio idraulico	0,125 [m]		
quota partenza	198,8 [m]		
quota arrivo	196,4 [m]		
pendenza tronco	2,4 [m/m]		
velocità flusso	27,11088342 [m/s]		
tr effettivo	0,135247037 [min]		
Tempo di ingresso in rete ti	10 [min]		
Tempo di corrivazione tc=max(tr)+ti	13,49206349 [min]		
portata alla sezione [mc/s]	0,249329478		
portata alla sezione [l/s]	249,3294776		

B) Portata generata Q<sub>2</sub>=274,23 l/s

## C) FRAZIONE CANTRINA-BACINO N.3-INIZIO DI VIA COLOMBERA

CORRIVAZIONE - BACINO N.4-INIZIO VIA COLOMBERA			
Caratteristiche di permeabilità dei suoli del bacino			
tipologia area		SxΦ	
Superficie tot. bacino[mq]	19443		4860,75
Φ medio pond.	0,25		
Ragguaglio dei coefficienti all'area (formule di Marchetti)			
Area bacino=	0,0194 [kmq]		
coefficienti da L.S.S.P.	coefficienti ragguagliati		
a=	40,342	a'=a[1-0,066A^(0,4)]=	39,79192482
n=	0,2678	n'=n+0,03A^(0,6)=	0,2706171
Φ*	0,239957403		
t0	306655,011		
n0	0,3608228		
TEMPO DI CORRIVAZIONE del bacino			
Lunghezza percorso idraulicamente più lungo	130 [m]		
Velocità flusso di progetto ipotizzata	0,7 [m/s]		
Tempo di percorrenza rete tr (dimensionamento)	2,063492063 [min]		
Alternativamente (in fase di verifica del tronco)			
ks (strikler)condotta	70 [m^(1/3)]/[s]		
diametro	0,5 [m]		
(Δ	49,49747468		
raggio idraulico	0,125 [m]		
quota partenza	199,7 [m]		
quota arrivo	198 [m]		
pendenza tronco	1,7 [m/m]		
velocità flusso	22,81720842 [m/s]		
tr effettivo	0,09495757 [min]		
Tempo di ingresso in rete ti	10 [min]		
Tempo di corrivazione tc=max(tr)+ti	12,06349206 [min]		
portata alla sezione [mc/s]	0,143777425		
portata alla sezione [l/s]	143,7774252		

C) Portata generata Q<sub>4</sub>=143,77 l/s

L (minuti)	n=0.40	n=0.50	n=0.60
0	1.8	1.9	2.4
10	2.8	3.1	4.1
20	4.1	3.7	5.4
30	5.9	5.7	7.8
40	7.8	7.7	10.2
50	9.7	9.8	12.6

Gruppo)

precisamente pari al 70%. Sotto tali ipotesi, sulla base dei valori ricavati per la costante "K" ed in funzione dell'esponente "n" delle curve di possibilità climatica si definisce il valore del parametro "w" (vedi tabella 4.1a).

$$T = T_{min} (min) + 10 min$$

da cui ne consegue che il tempo di convezione di ogni singolo comparto considerato è dato dalla relazione dove "V" è la velocità della corrente considerata pari ad 0.7 m/s.

$$T_{con} = L_{con} / V$$

drainaggio, determinabile attraverso la relazione di seguito evidenziata:

La valutazione del tempo di convezione del bacino, necessaria delle somme del tempo di rete del sistema di drenaggio, determinabile attraverso la relazione di seguito evidenziata:

Valutazione del tempo di convezione e della portata dell'acqua all'interno della rete di drenaggio:

$$Q = 0.017 m^3/s$$

$$Q = 0.017 m^3/s$$

infine, la valutazione del tempo di convezione "T" del bacino, necessario e dell'esponente "n" della curva di possibilità climatica. Sulla base dei dati meteorologici disponibili, si può ricavare la curva di possibilità climatica, che rappresenta la probabilità di accadimento di una certa pioggia in un dato periodo di tempo.

n = coefficiente idrometrico espresso in l/s ha  
 L = coefficiente di perdita idrometrica (l/s ha)

A = area del bacino espressa in l/s ha (calcolo espresso in l/s ha)

10.10

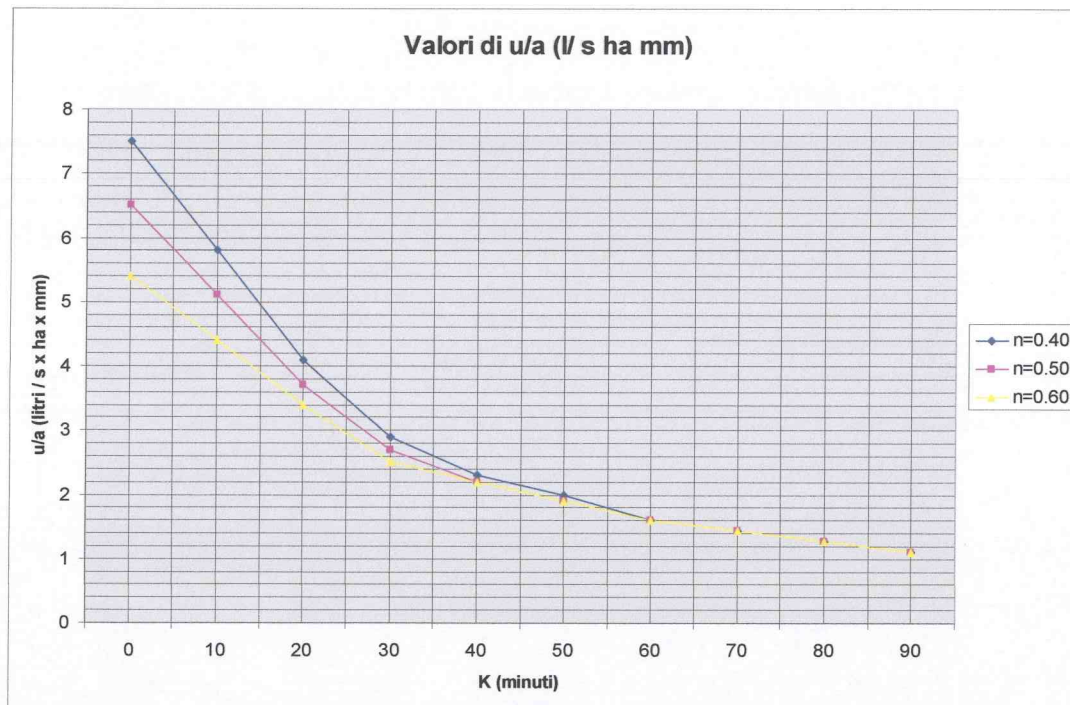
$$Q = 0.017 m^3/s$$

di cui la prima parte, che rappresenta la perdita idrometrica, è data dalla relazione:  
 L = coefficiente di perdita idrometrica (l/s ha)

è la perdita idrometrica (l/s ha)

k (minuti)	n=0.40	n=0.50	n=0.60
60	1,6	1,6	1,6
70	1,43	1,43	1,43
80	1,27	1,27	1,27
90	1,1	1,1	1,1

Valori di u/a valutati in funzione dei parametri "K" e "n"



Dal grafico soprastante sulla base della costante "K" calcolata e dalla curva di possibilità pluviometrica utilizzata, è possibile determinare il valore del coefficiente udometrico "u", attraverso il quale si perviene alla determinazione del valore del deflusso prodotto dai bacini imbriferi considerati.

Nella tabella sottostante si evidenziano i risultati scaturiti dall'analisi effettuata attraverso la metodologia di calcolo sopra esposta.

#### Portata defluente calcolata con il Metodo Seditivo

SEZIONE	BACINO SOTTO	SUPERFICI (ha)			L (m)	T. DI CORRIVAZIONE (min)		K (min)	u/a (l/s,ha,mm)	curva di possibilità climatica		COEFFICIE NTEUDOM ETRICO u (l/s*ha)	PORTA TA (l/s)
		DESCRIZIONE COLLETTORE	totale	♦ medio ponderato		base	totale			a (mm)	n		
1	1,73	Vicolo Fosso	1,73	0,550	163	10	12,58	8,81	6,53	39,81	0,27	259,9593	247,35
2	3,33	Via Riné	3,33	0,27	220	10	13,49	9,44	6,53	39,81	0,27	259,9593	233,73
3	1,94	Inizio via Colombara	1,94	0,25	130	10	12,063	8,44	6,5	39,81	0,27	258,765	125,50
4	17,89	Intermedio via Colombara	17,89	0,1	493	10	17,82	12,47	6,5	39,81	0,27	258,765	462,93
5	14,61	Fine di via Colombara	14,61	0,1	340	10	15,39	10,77	6,5	39,81	0,27	258,765	378,06
A	1,22	Via V.Gioia	1,22	0,4	65	10	11,031	7,72	6,5	39,81	0,27	258,765	126,28
B	1,48	Via G.Matteotti	1,48	0,6	378	10	16	11,20	6,5	39,81	0,27	258,765	229,78
B	2,6	Via Vallecarnonica-Brombela	2,6	0,5	246	10	13,9	9,73	6,5	39,81	0,27	258,765	336,39

Portata defluita all'interno dei collettori considerati





I valori di portata impiegati per la verifica della rete di smaltimento esistente, è stata condotta utilizzando il valore medio determinato con le metodologie sopra esposte. Di seguito si evidenzia il valore della portata impiegato in fase di verifica.

Sezione	Descrizione	Qprogetto (l/s)
1	Vicolo Fosso	260,79
2	Via Monte Riné	241,16
3	Inizio via Colombera	134,63
4	Intermedio via Colombera	429,7
5	Fine via Colombera	369,77
A	Via V.Gioia-Vicolo Fosso	400
B*	Vicolo Fosso-Via V.Gioia-Via Matteotti-Vallecamonica-Brombela	957,53

(\*) **Contributo del solo Bacino "B" (245 l/s)**  
**Contributo Bacino "B" e della sezione "A" (645 l/s)**

Portata di progetto impiegata per la verifica dei collettori/fossati

## 7.0-Verifica idraulica dei collettori di scarico e fossati raccolta acque bianche in condizione di moto uniforme

La verifica idraulica della rete di collettamento delle acque, è stata eseguita in condizioni di moto uniforme, verificando la massima portata di riempimento convogliabile dalla stessa. Nella presente analisi, si è pertanto provveduto al dimensionamento del nuovo collettore di Vicolo Fosso nella frazione di Masciaga e del nuovo collettore da realizzare lungo via Riné a seguito della pavimentazione della strada esistente. L'analisi di seguito evidenziata è estesa anche alla verifica dei collettori fognari presenti lungo via Riné e via Colombera con l'intento di evidenziarne le criticità proponendone le idonee soluzioni per la soppressione delle stesse. In condizioni di moto uniforme la velocità media,  $v_0$ , è legata alle caratteristiche dell'alveo (pendenza, scabrezza, forma della sezione trasversale) e della corrente (profondità, area della sezione liquida, raggio idraulico) dalla legge del moto uniforme, che di norma si esprime a mezzo della formula di Chézy:

$$v_0 = c_0 \sqrt{R_0 i} \quad (7.0)$$

dove:

$c$  = è un coefficiente di attrito

$R_0$  = rappresenta il raggio idraulico dato dal rapporto tra l'area bagnata,  $A(h_0)$ , ed il perimetro bagnato,  $P(h_0)$ , della sezione trasversale considerata

$i$  = è la pendenza della tubazione.

Il valore della portata convogliabile dal collettore di smaltimento delle acque bianche, è valutato attraverso una relazione che lega in modo univoco la portata  $Q_c$ , all'altezza  $h_0$  in condizioni di moto uniforme nota nel linguaggio comune con la locuzione di scala delle portate:

$$Q_c = A(h)c \sqrt{R_0 i} \quad (7.1)$$

Sulla scorta del rilievo effettuato, per ogni singolo tratto, si è passati alla determinazione della pendenza del tratto di condotta/canale sottoposto a verifica, in modo tale da pervenire alla determinazione della massima





portata convogliabile da ogni singolo collettore fognario. Sulla base di quanto definito precedentemente attraverso la relazione sopra definita si è valutato per ogni tronco fognario rilevato la massima portata convogliabile dallo stesso.

### **Tubazioni circolari**

Caratteristiche collettore								portate di verifica l/s		rapporto di riempimento		livello idrico h m	velocità corrente m/s
Sezione	Bacino	diam. m	pendenze		angolo al centro	coeff. di Strikler	portata max riemp. Qr	Qmin	Qmax	Qmax/Qr %	h/H %		V(Qmax)
			min	max									
1	Vicolo Fosso	0,5	0,014	0,014	230	70	382,2		347,5	90,9	71,1	0,356	2,32632
2	Via Riné	0,5	0,015	0,015	230	70	395,6		359,7	90,9	71,1	0,356	2,40797
3*	Inizio via Colombera	0,5	0,013	0,013	230	70	368,3		334,9	90,9	71,1	0,356	2,24169
A	Via Gioia-Vicolo Fosso	0,5	0,016	0,020	230	70	408,6		371,5	90,9	71,1	0,356	2,48694
B	Via Matteotti	0,6	0,016	0,016	260	70	664,4		708,1	106,6	82,1	0,493	2,84938
B**	Via Belvedere	0,4	0,060	0,060	260	70	436,4		465,1	106,6	82,1	0,329	4,21087

(\*) Collettore di troppo pieno con recapito all'interno del Rio Reale

(\*\*) Tubazione sottodimensionata

La verifica sopra esposta, riguarda collettori in pvc o in cls interrati esistenti, ad esclusione del collettore posto alla sezione n.2, dove il nuovo manufatto viene previsto per la canalizzazione dell'acqua prodotta dal bacino imbrifero n.2.

Si è potuto constatare:

- 1) la portata prodotta dal bacino imbrifero posto a Monte di Vicolo Fosso, viene collettata attraverso l'ausilio di una tubazione in cls o pvc del diametro pari ad  $\phi=500$  mm e collegata al pozzetto esistente posto all'incrocio della sede stradale con via V.Gioia. La messa in opera del nuovo manufatto, consente pertanto un incanalamento ordinato del deflusso generato, senza ulteriore incremento di portata nella fognatura di recapito. Dall'analisi effettuata, si osserva tuttavia che la fognatura esistente (posta in via V.Gioia e via G.Matteotti), risulta idonea al convogliamento del deflusso ( $Q=645$  l/s). Il punto di criticità si manifesta alla sezione di chiusura "B", dove il collettore fognario presente lungo via Belvedere convoglia oltre al deflusso canalizzato dalla condotta posta lungo via G.Matteotti anche la portata generata dal Bacino imbrifero "C" (via Vallecamonica, via Brombela). Nel tratto iniziale di via Belvedere, a seguito delle esigue pendenze del tratto fognario e delle dimensioni dello stesso ( $\phi=400$  mm), si osserva che il collettore risulta inadeguato al convogliamento della portata, in quanto sottodimensionato; portata collettata  $Q=465,1$  l/s  $< 957,53$  l/s (portata generata)
- 2) il nuovo collettore/canaletta fognaria realizzati lungo la strada attualmente sterrata, verranno allacciati al pozzetto esistente posto nella parte terminale della via (in lato destro caditoia "D"), il cui deflusso verrà recapitato attraverso un nuovo manufatto (o con collettore fognario dim.  $\phi=500$  mm o attraverso opportuna canaletta prefabbricata dim. 50xh70 cm) a sostituzione di quello esistente che a tutt'oggi risulta essere sottodimensionato. Si rende pertanto necessario realizzare un nuovo tratto di collettore/canaletta fognaria con tragitto lungo via Monte Riné in direzione del fiume Chiese, con recapito nella caditoia esistente ("E"). Da questa, tramite una condotta di attraversamento ( $\phi=500$  mm, esistente), il deflusso viene convogliato in una seconda caditoia posta in lato sinistro ("F"), attraverso la quale, con l'ausilio di una tubazione  $\phi=1000$  mm (esistente) il deflusso viene





canalizzato e scaricato in un canale collegato al fiume Chiese. Tale scelta progettuale, è stata concepita con il fine di deviare le acque di monte dal collettore fognari gravanti sulla piazzetta di Cantrina

### 3) Canaletta di scolo lungo via Riné in direzione del fiume Chiese

DATI NOTI (da inserire)		DATI RISULTANTI	
H	⇒ 0,70 ALTEZZA [m]	Contorno bagnato	$Pb = a + 2h$ ⇒ 1,500 [m]
a	⇒ 0,50 [m]	Area di deflusso	$A = ah$ ⇒ 0,2500 [m <sup>2</sup> ]
h	⇒ 0,50 [m]	Raggio idraulico	$Ri = \frac{A}{Pb}$ ⇒ 0,167 [m]

FORMULE (moto uniforme)	
Portata	$Q = AV$ dove A = Area di deflusso V = Velocità di deflusso
Velocità di deflusso	$V = c\sqrt{Ri p}$ dove c = coefficiente di attrito Ri = raggio idraulico p = pendenza
Coefficiente di attrito	$c = \frac{100\sqrt{Ri}}{m + \sqrt{Ri}}$ dove m = Coeff. Di scabrosità di Kutter

RISULTATI	
c	⇒ 24,62
V	⇒ 1,23 [m/sec]
Q	⇒ 0,308 [m <sup>3</sup> /sec]

Portata defluita dalla canaletta

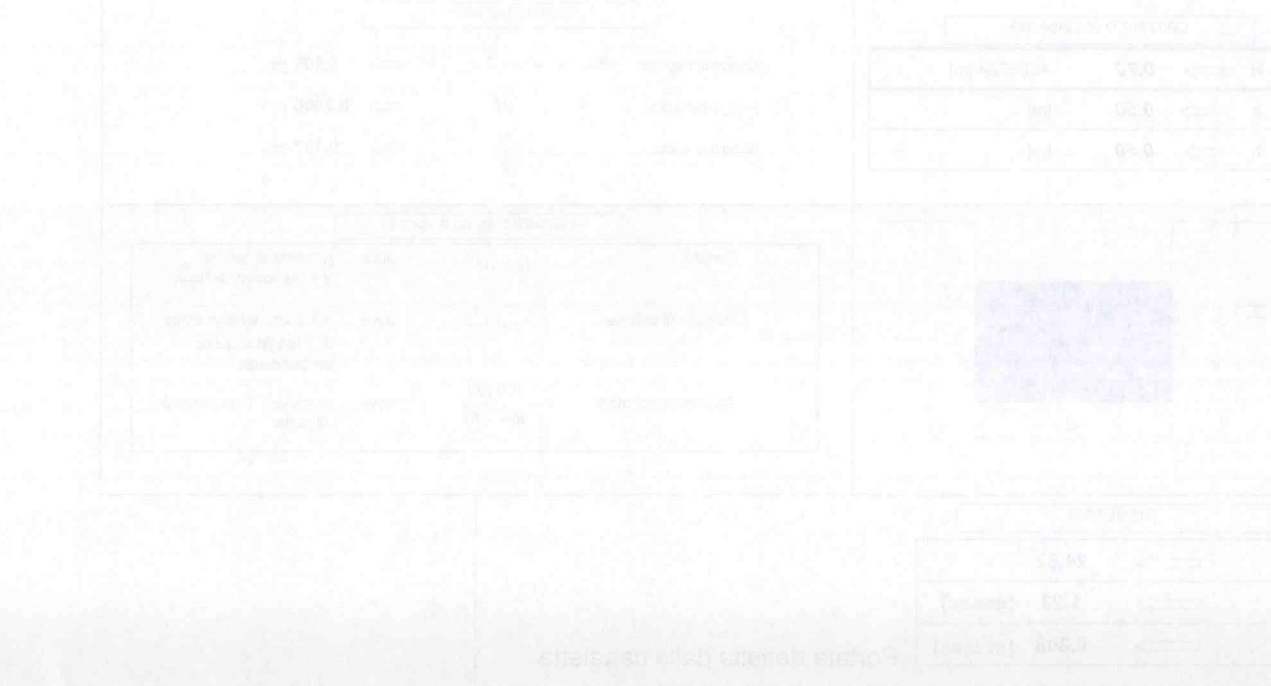
3) la via Colombera, durante il manifestarsi di eventi pluviometrici di elevata intensità risulta interessata da evidenti accumuli di acqua con difficile smaltimento della stessa all'interno dei fossati esistenti. L'analisi effettuata, si propone pertanto di costituire una nuova rete superficiale di convogliamento delle acque superficiali che ne consenta la riorganizzazione dell'assetto idrologico evitando concentrazione delle acque superficiali in punti singolari. Sulla base delle rivelazioni effettuate, vista la morfologia e la destinazione d'uso delle aree oggetto di studio, si è stabilito di creare un nuovo fossato in fregio alla strada esistente a raccolta delle acque provenienti dalla superficie scolante posta a monte del nuovo corpo idrico ricettore e di utilizzare i manufatti già esistenti (purchè ripristinati) per lo scolo delle acque della strada. Tale scelta garantirebbe pertanto:

- di incanalare la portata proveniente dai bacini scolanti posti a monte del nuovo fossato realizzato senza dilavamento della sede stradale esistente
- il ripristino dei sistemi di convogliamento esistenti, verrebbero pertanto impiegati per la canalizzazione della portata prodotta dalla strada stessa, qualora venga mantenuta sterrata

Di seguito si riportano le dimensioni del fossato da realizzare lungo via Colombera, al fine del contenimento delle portate calcolate nei paragrafi precedenti

The second part of the report is a detailed description of the methodology used in the study. This should include a discussion of the data sources, the sampling method, and the statistical techniques used to analyze the data.

### 3. Results and Discussion



The results of the study show that the effect of the substance increases with concentration, following a sigmoidal curve. The data points are as follows:

Concentration (mg/L)	Effect (%)
0	0
2	10
4	40
6	70
8	85
10	90

The discussion of the results suggests that the substance has a strong effect at low concentrations, which then levels off as the concentration increases. This is consistent with the sigmoidal curve observed in the graph.

The conclusion of the study is that the substance has a strong effect at low concentrations, which then levels off as the concentration increases. This is consistent with the sigmoidal curve observed in the graph.

The final part of the report is a summary of the findings and a discussion of the implications of the study. This should include a discussion of the limitations of the study and suggestions for future research.

The overall conclusion of the study is that the substance has a strong effect at low concentrations, which then levels off as the concentration increases. This is consistent with the sigmoidal curve observed in the graph.

a) Portata da convogliare  $Q=429,7$  l/s, per sezione di chiusura n.4 e  $Q=369,77$  l/s, per sezione di chiusura n.5

H	⇒	0,70	ALTEZZA [m]
a	⇒	0,50	[m]
b	⇒	0,60	[m]
h	⇒	0,90	[m]

#### DATI RISULTANTI

Inclinazione scarpate	□	⇒	85,9
Contorno bagnato	$Pb = a + 2h/\sin \alpha$	⇒	2,305 [m]
Area di deflusso	$A = h[a + h \cdot \tan(90 - \alpha)]$	⇒	0,5079 [m <sup>2</sup> ]
Raggio idraulico	$Ri = \frac{A}{Pb}$	⇒	0,220 [m]

#### FORMULE (moto uniforme)

Portata	$Q = AV$	dove	A = Area di deflusso V = Velocità di deflusso
Velocità di deflusso	$V = c\sqrt{Ri \cdot p}$	dove	c = coefficiente di attrito Ri = raggio idraulico p = pendenza
Coefficiente di attrito	$c = \frac{100\sqrt{Ri}}{m + \sqrt{Ri}}$	dove	m = Coeff. Di scabrosità di Kutter

#### RISULTATI

c	⇒	27,30
V	⇒	0,91 [m/sec]
Q	⇒	0,460 [m <sup>3</sup> /sec]

4) il tratto terminale di via Colombara (in prossimità della strada Provinciale), risulta costituito da caditoie con tubo di canalizzazione in cls delle dimensioni  $\phi=600$  mm che consente la raccolta con smaltimento delle stesse lungo un fossato esistente (all'interno del pozzetto n.1) con successivo scarico su suolo. Dal rilievo effettuato è possibile constatare che il collettore fognario presente, consente lo smaltimento di una portata pari ad:

a) Verifica della capacità di smaltimento delle acque del collettore esistente.

Caratteristiche geometriche della sezione

d	⇒	0,60	DIAMETRO [m]
r	⇒	0,3	[m]
h	⇒	0,4	[m]

Angolo al centro	⇒	218,9 [°]
Contorno bagnato	$Pb = 2\pi(\frac{\alpha}{360^\circ}r)$	⇒ 1,146 [m]
Area di deflusso	$A = 1/2r^2(\frac{\pi\alpha}{180^\circ} - \text{sen } \alpha)$	⇒ 0,2002 [m²]
Raggio idraulico	$Ri = \frac{A}{Pb}$	⇒ 0,175 [m]

Portata

$Q = AV$

dove

A = Area di deflusso  
V = Velocità di deflusso

Velocità di deflusso

$V = c\sqrt{R_i p}$

dove

c = coefficiente di attrito  
Ri = raggio idraulico  
p = pendenza

Coefficiente di attrito

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

dove

m = Coeff. Di scabrosità di Kutter

RISULTATI

c	⇒	62,57
V	⇒	1,85 [m/sec]
Q	⇒	0,370 [m³/sec]

$Q=370,00$  l/s e pertanto idoneo già di per se per il convogliamento di tutta la portata del bacino imbrifero con sezione di chiusura N.5.

Le verifiche condotte nei paragrafi precedenti, sono state effettuate considerando la via Colombara in condizioni di strada sterrata e pertanto con contributo al deflusso superficiale inferiore rispetto alla

1. The first part of the document is a letter from the President of the United States to the Congress.

2. The second part of the document is a report from the Secretary of the Department of the Interior.

3. The third part of the document is a report from the Secretary of the Department of the Treasury.

4. The fourth part of the document is a report from the Secretary of the Department of the Navy.

5. The fifth part of the document is a report from the Secretary of the Department of the Army.

6. The sixth part of the document is a report from the Secretary of the Department of the Air Force.

7. The seventh part of the document is a report from the Secretary of the Department of the Coast Guard.

8. The eighth part of the document is a report from the Secretary of the Department of the Marine Corps.

9. The ninth part of the document is a report from the Secretary of the Department of the Space Force.

10. The tenth part of the document is a report from the Secretary of the Department of the National Security Agency.

11. The eleventh part of the document is a report from the Secretary of the Department of the Central Intelligence Agency.

12. The twelfth part of the document is a report from the Secretary of the Department of the Defense Intelligence Agency.

13. The thirteenth part of the document is a report from the Secretary of the Department of the National Intelligence Community.

14. The fourteenth part of the document is a report from the Secretary of the Department of the National Security Council.

15. The fifteenth part of the document is a report from the Secretary of the Department of the National Security Council.

16. The sixteenth part of the document is a report from the Secretary of the Department of the National Security Council.

17. The seventeenth part of the document is a report from the Secretary of the Department of the National Security Council.

18. The eighteenth part of the document is a report from the Secretary of the Department of the National Security Council.

19. The nineteenth part of the document is a report from the Secretary of the Department of the National Security Council.

20. The twentieth part of the document is a report from the Secretary of the Department of the National Security Council.

21. The twenty-first part of the document is a report from the Secretary of the Department of the National Security Council.

22. The twenty-second part of the document is a report from the Secretary of the Department of the National Security Council.

23. The twenty-third part of the document is a report from the Secretary of the Department of the National Security Council.

24. The twenty-fourth part of the document is a report from the Secretary of the Department of the National Security Council.

25. The twenty-fifth part of the document is a report from the Secretary of the Department of the National Security Council.



condizione di strada impermeabile (pavimentata/asfaltata). Ipotizzando di considerare che l'intera via venga resa impermeabile si constata che l'apporto al deflusso derivato dalla sola strada vale:

Si considera come sezione di chiusura il Pozzetto "A" posto lungo via Colombara

a)  $A_{imp}=1175 \text{ mq}$  (del tratto di strada compreso tra via Cantrina e pozzetto "A")

b) coefficiente di afflusso  $\phi=0,90$

c) Percorso idraulicamente più lungo  $L=375 \text{ m}$

#### Portata massima prodotta

Tempo di ingresso in rete $t_i$	
Tempo di corrivazione $t_c=\max(t_r)+t_i$	
portata alla sezione [mc/s]	0,032928615
<b>portata alla sezione [l/s]</b>	<b>32,92861506</b>

L'incremento di portata prodotto dall'impermeabilizzazione della strada al deflusso calcolato precedentemente ( $Q=429,7 \text{ l/s}$ ) è di  $32,9 \text{ l/s}$  e, pertanto la portata teorica da drenare vale  $Q=429,7+32,9=462,6 \text{ l/s}$  che naturalmente può essere convogliata o dal nuovo fossato esistente o in alternativa dalla rete di smaltimento già esistente. La stessa constatazione va effettuata per il tratto di strada compresa tra il pozzetto "A" sino all'incrocio con la strada che immette a Mocasina.

## 8.0- Conclusioni

Dall'analisi effettuata, si è potuto constatare che:

- 1) Il convogliamento delle acque di **Vicolo Fosso**, deve avvenire attraverso il posizionamento di una condotta fognaria realizzata in pvc o in cls con dimensioni interne pari ad  $\phi=500 \text{ mm}$ , con possibilità di scarico nella rete situata a valle in via V.Gioia. Tuttavia da una prima analisi effettuata, si constata:
  - a) la realizzazione della nuova condotta non determina incremento dell'apporto al deflusso nella fognatura posta a valle (via V.Gioia, via G.Matteotti, via Belvedere), in quanto realizzata solo per la canalizzazione delle acque del bacino imbrifero n.1 che ad oggi vengono recapitate nella fognatura esistente senza specifica opera di canalizzazione
  - b) la fognatura esistente situata nel tratto tra via V.Gioia e G.Matteotti, risulta idonea al convogliamento della portata di progetto. Sono tuttavia da effettuarsi opere atte alla pulizia della caditoie esistenti, in quanto ad oggi risultano interessate da un eccessivo accumulo di ghiaia.
  - c) la fognatura posta in via Belvedere (prima dello sfioro), a prescindere dalla realizzazione del nuovo condotto fognario in Vicolo Fosso, risulta sottodimensionata e quindi non idonea al convogliamento della portata di targa.
- 2) la canalizzazione del deflusso prodotto dal bacino imbrifero n.2 situato in località Cantrina, **via Monte Riné**, necessità di un convogliamento di portata indipendente dalla fognatura esistente. La motivazione è da ricercarsi nella inadeguatezza della rete fognaria presente nella piazza di Cantrina, la quale risulta solo sufficiente al convogliamento della sola portata prodotta dalla piazza esistente. A fronte di ciò, si è imposto di realizzare un nuovo condotto/canaletta fognario a sostituzione di quello esistente (che risulta



essere inadeguato allo smaltimento del deflusso) posto in direzione del fiume Chiese, attraverso il quale, associato con le opere idrauliche già presenti è possibile effettuare uno scarico nel colatore esistente.

- 3) per la via **Colombera**, oltre che al ripristino della funzionalità dei manufatti di canalizzazione esistenti, si prevede la realizzazione di un nuovo fossato a sezione trapezoidale che consenta la riorganizzazione dell'assetto idrologico presente evitando accumulo di acqua lungo il sedime della strada esistente. In dette circostanze, si rende tuttavia necessario ripristinare i manufatti di scolo già esistenti, tali che anch'essi partecipino alla riorganizzazione dell'assetto idrologico dell'area in esame. In particolare nel tratto 2-1, si rende necessario effettuare una pulizia della condotta esistente  $\phi=600$  mm ed inoltre per tale tratto quale salvaguardia della tubazione stessa, si prevede la realizzazione di un fosso di guardia a monte

Bedizzole li 29-06-2012

Il tecnico

Avanzi ing. Gian Pietro



La presente relazione è stata redatta e firmata dal sottoscritto in esecuzione dell'incarico conferitogli dalla Commissione di cui fa parte, e in cui ha svolto le funzioni di perito. Le conclusioni a cui è pervenuto sono basate sulle osservazioni e sui dati raccolti durante l'ispezione, e non sono da considerarsi definitivi, in quanto la presente relazione non ha valore di sentenza, ma di semplice constatazione dei fatti osservati. Le conclusioni a cui è pervenuto sono basate sulle osservazioni e sui dati raccolti durante l'ispezione, e non sono da considerarsi definitivi, in quanto la presente relazione non ha valore di sentenza, ma di semplice constatazione dei fatti osservati.

Firma

3



2012