

Lottizzazione Immacolata

PIANO ATTUATIVO DP1B

Località Piazza Immacolata

Foglio 36 particelle 129-866-867-868-869



COMUNE DI
VIGGIANO

Provincia di Potenza



protocollo

12 Relazione idraulica e idrogeologica

approvazione

COMMITTENTI

Damiano Donatella _____

Giovinazzo Felice _____

Mazza Caterina _____

PROGETTISTI

ing. giuseppe carmignano _____

arch. michele martinelli _____

data: maggio 2018

studio di architettura

viale della rinascita 35 - 85059 viggiano (Pz)

cell. 3939028347

mail martinelli@archpiu.it

pec arch.martinelli@pec.it

studio di ingegneria

C.da Fornelli 8 - 85057 Tramutola (Pz)

cell. 3478839413

mail ing.carmignano@tiscali.it

pec giuseppe.carmignano@ingpec.it

COMUNE DI VIGGIANO **(POTENZA)**

RELAZIONE IDROGEOLOGICA E IDRAULICA

Premesse

Il presente studio risponde all'esigenza di analizzare le caratteristiche idrauliche connesse al rispettivo reticolo idrografico e di definire le eventuali aree soggette a rischio idraulico ricadenti nel territorio comunale di Viggiano interessate dalla redazione della lottizzazione convenzionata Immacolata sita in località Piazza Immacolata del Comune di Viggiano.

Dal punto di vista normativo il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) non riporta fasce di pericolosità idraulica sul territorio comunale di Viggiano interessate dal redigendo Regolamento Urbanistico, in mancanza di queste, con l'ausilio del presente studio idraulico ed idrologico, sono state studiate le aree di pericolosità idraulica per portate di piena con tempi di ritorno fino a 30 e 200 anni. Infatti, il rischio idraulico associato a fenomeni di esondazione attiene alle portate di piena che possono formarsi in occasione di eventi meteorici di particolare intensità, persistenza ed estensione territoriale.

Individuazione delle aree oggetto di studio.

Le situazioni di rischio sono riferite ad un concetto di probabilità di accadimento misurato in termini di "tempo di ritorno" e definito come il numero medio di anni per il quale la variabile considerata è statisticamente uguagliata o superata almeno una volta.

Le stime effettuate su tali precipitazioni, relative dunque ad un periodo di ritorno massimo duecentennale, fanno riferimento ai risultati ottenuti nell'ambito del Progetto VAPI (VALutazione delle Piene) per la Basilicata, redatto a cura del CNR.

La porzione di abitato di Viggiano interessato dal redigendo Piano Attuativo non è attraversato da veri e propri corsi d'acqua, se non da piccoli fossi di raccolta delle acque

piovane, nello specifico la parte già urbanizzata è dotata di rete di raccolta acque bianche e pertanto il presente studio è rivolto prevalentemente all'area di interesse.

Anche queste aree non sono attraversate da veri e propri corsi d'acqua ma da alcuni fossi di raccolta e regimentazione delle acque superficiali che convogliano verso il Tombino stradale posto sulla ex strada Provinciale 11 bis.

Con l'ausilio di campagne di misure geo-topografiche con apparati GPS e sulla base dei risultati dello studio idrologico e del calcolo di modellazione idraulica, sono state verificate le sezioni idrauliche presenti per tempi di ritorno 30, 200 anni, evitando la verifica a 500 anni data la modesta estensione del bacino idrografico, nettamente inferiore ai 12 Km quadrati, pertanto fenomeni di pericolosità con tempi di ritorno superiori si ritengono trascurabili.

Calcolo della portata di piena

Nel dettaglio, è stata condotta una stima della possibile quantità d'acqua che in caso di pioggia può attraversare la sezione oggetto di intercettazione e quindi canalizzazione.

Sono stati oggetto di studio le criticità idrauliche che potrebbero manifestarsi in occasione di precipitazioni di forte intensità e per periodi di riferimento fino a 200 anni. Infatti, il rischio idraulico associato a fenomeni di esondazione attiene alle portate di piena che possono formarsi in occasione di eventi meteorici di particolare intensità, persistenza ed estensione territoriale.

Le situazioni di rischio sono pertanto riferite ad un concetto di probabilità di accadimento, normalmente misurata in termini di "tempo di ritorno", definito come il numero medio di anni per il quale la variabile considerata è statisticamente uguagliata o superata almeno una volta.

Ai fini dello studio idrologico, le stime effettuate su tali precipitazioni sono relative ad un periodo di ritorno massimo duecentennale e fanno riferimento ai risultati ottenuti nell'ambito del Progetto VAPI Basilicata;

$$X(T)=K_T x \mu(X);$$

i parametri della relazione vengono stimati con analisi regionale.

Le “curve di probabilità pluviometrica” sono una famiglia di curve che descrivono la relazione tra altezza di pioggia e la durata, parametrizzate rispetto a T periodo di ritorno pertanto essa è definita mediante la seguente espressione:

$$h(T,d) = K_T \times ad^n;$$

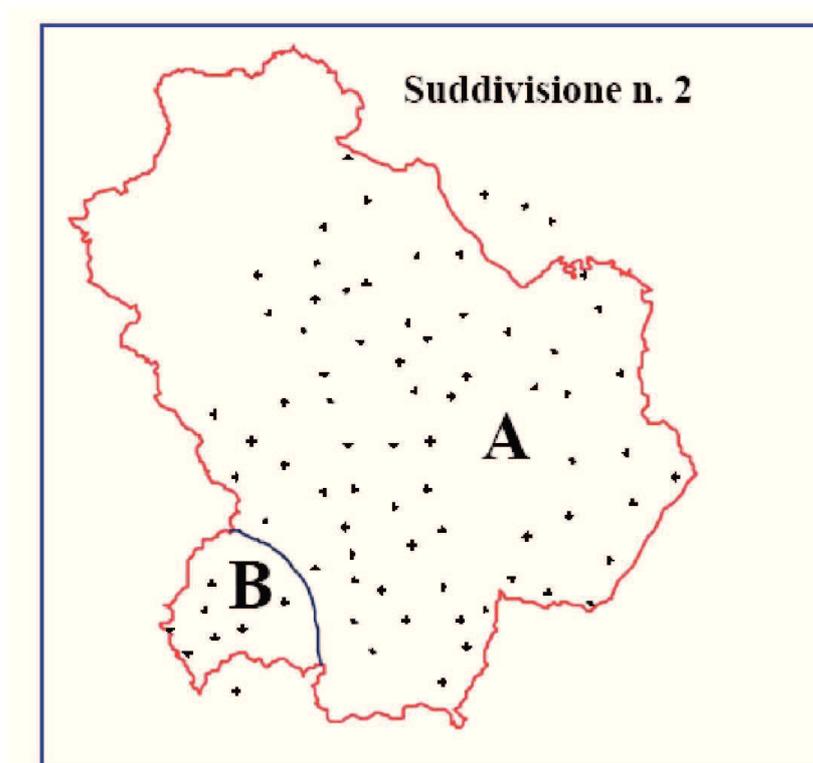
dove:

K_T è un fattore di crescita probabilistico;

a ed n : parametri relativi alle curve di probabilità pluviometriche medie areali.

In pratica, la dipendenza dal periodo di ritorno è assegnata mediante la distribuzione di K_T , mentre i coefficienti della legge intensità-durata sono caratteristici della specifica zona in cui si trova il bacino.

La distribuzione del fattore di crescita è alla base della metodologia adottata nel progetto VAPI, che fa riferimento ad un approccio di tipo probabilistico per la valutazione dei massimi annuali delle piogge e delle portate al colmo. Facendo riferimento all'informazione idrologica disponibile sul territorio, in termini di densità spaziale di stazioni di misura e di numerosità campionaria delle serie storiche, le altezze di precipitazione giornaliere, rilevate alle stazioni pluviometriche, il VAPI ha individuato due sottozone: una sottozona Nord composta da 70 (Sottozona A) stazioni ed una sottozona Sud-Ovest comprendente le rimanenti 8 (Sottozona B)



Sottozone omogenee del fattore di crescita

parametri regionali

Sottozona	L*	q*	L1	h
A	0.104	2.632	20.64	3.841
B	0.104	2.632	55.23	4.825

Parametri della distribuzione di probabilità dei massimali annuali delle piogge in Basilicata

Fissati i parametri di forma e di scala della distribuzione di probabilità cumulata (DPC) all'interno della ZSO pluviometrica omogenea, le elaborazioni del VAP, per assegnato tempo di ritorno, a ciascuna sottozona valori costanti del fattore di crescita K_T :

T (anni)	2	5	10	20	25	30	40	50	100	200	500
K_T (SZOA)	0.92	1.25	1.49	1.74	1.83	1.90	2.03	2.14	2.49	2.91	3.50
K_T (SZOB)	0.97	1.10	1.20	1.30	1.34	1.37	1.42	1.46	1.61	1.78	2.02

il territorio del Comune di Viggiano ricade per la sua interezza nella sottozona A, per cui, utilizzando il VAPI Basilicata, il coefficiente di crescita K_T (funzione del periodo di ritorno) è stato così valutato: $K_{30} = 1.90$, $K_{200} = 2,91$.

I parametri a ed n sono pari rispettivamente a 21.16 e 0.349 riferiti alla stazione pluviometrica più vicina.

Dal punto di vista strettamente idraulico la verifica è stata effettuata attraverso l'applicazione di un modello afflussi-deflussi basato sulla teoria tempo-area e con l'ausilio di un modello idraulico per la soluzione delle equazioni del moto libero in condizioni di moto permanente.

La portata è stata calcolata con la nota formula:

$$Q_c = A I_c (t, T_R) C_{CN} / 3,6 ;$$

Dove :

Q_c = portata al colmo (mc/s) ;

I_c = altezza di pioggia netta (mm/h);

A = superficie del bacino (kmq);

C_{CN} = coefficiente di deflusso;

t = tempo di pioggia;

T_R = tempo di ritorno (anni).

Il divisore correttivo 3.6 serve a convertire le unità di misura.

In particolare, la formula razionale, nel modo in cui è scritta, fornisce la portata in mc/s, esprimendo l'area del bacino in kmq e l'intensità di pioggia in mm/h.

Il metodo considera il bacino idrografico come una singola unità e stima il valore al colmo della portata con le seguenti assunzioni:

la precipitazione è uniformemente distribuita sul bacino;

la portata stimata ha lo stesso tempo di ritorno T_R di quello dell'intensità di pioggia critica I_c ;

la pioggia ha una durata t pari a quella del tempo di corrivazione t_c .

Dove il tempo di corrivazione rappresenta l'intervallo di tempo, dall'inizio della precipitazione, oltre il quale tutto il bacino contribuisce al deflusso nella sezione terminale. Con t_c si è indicata, quindi, la durata critica rispetto alla quale calcolare il massimo annuale di pioggia areale.

Il valore di t_c è stato determinato attraverso la formula di Giandotti:

$$t_c = (4A_b^{0.5} + 1.5 L_a) / (0.8 (Z_m - Z_0)^{0.5})$$

dove:

A_b = area bacino [kmq];

L_a = lunghezza dell'asta principale del bacino [km];

Z_m = quota media del bacino [m.s.l.m.];

Z_o = quota della sezione di chiusura del bacino [m.s.l.m.];

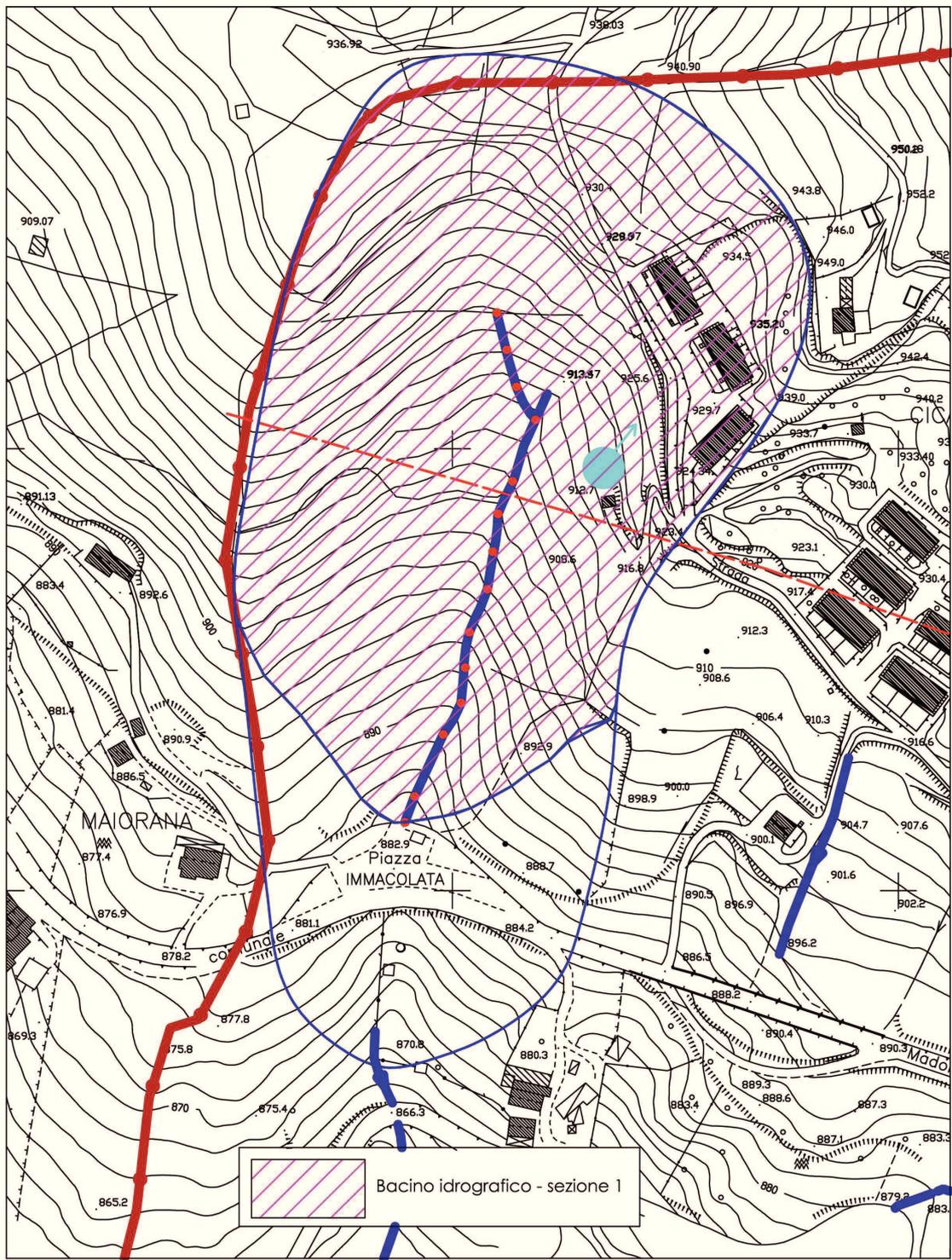
VERIFICA SEZIONI DI INTERESSE LOCALITA' MAIORANO (PIAZZA IMMACOLATA.

La sezione presa in considerazione lungo l'asta idrica oggetto di verifica è stata individuata tenendo conto dei possibili effetti di ostruzione per la presenza di un attraversamento stradale.

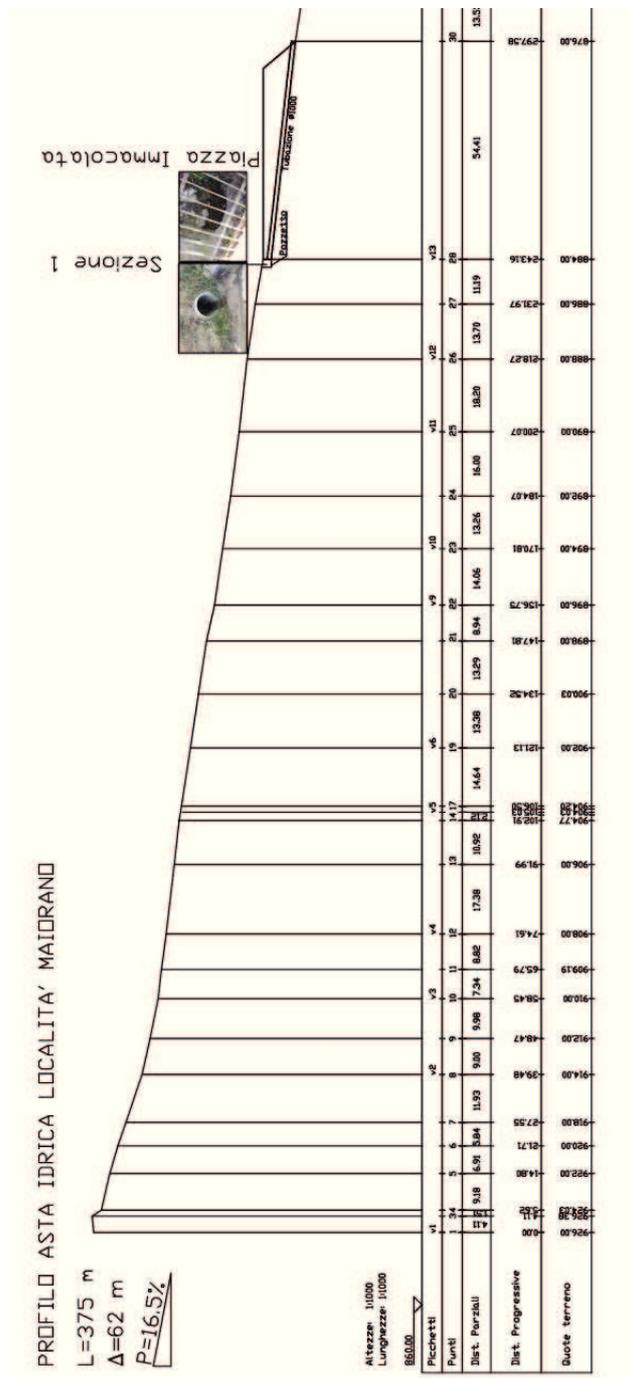
L'attraversamento è posto sotto piazza Immacolata lungo la Strada Madonna di Viggiano e quindi, a valle dell'area individuata nel redigendo Piano Attuativo.



Di seguito viene riportato il bacino imbrifero riferito alla sezione di verifica:



	AREA M ²	LUNGHEZZA M	DISLIVELLO	ALTIMETRIA MEDIA M.	ANGOLO PENDIO
BACINO	40000	208	31	900	10 - 12



Dalla conoscenza del bacino imbrifero e a partire dai dati idrogeologici, determinati dalle espressioni sopra riportate, si è in grado di determinare la portata che attraversa le due sezioni di indagini con tempi di ritorno 30 e 200 anni in condizioni di deflusso regolare.

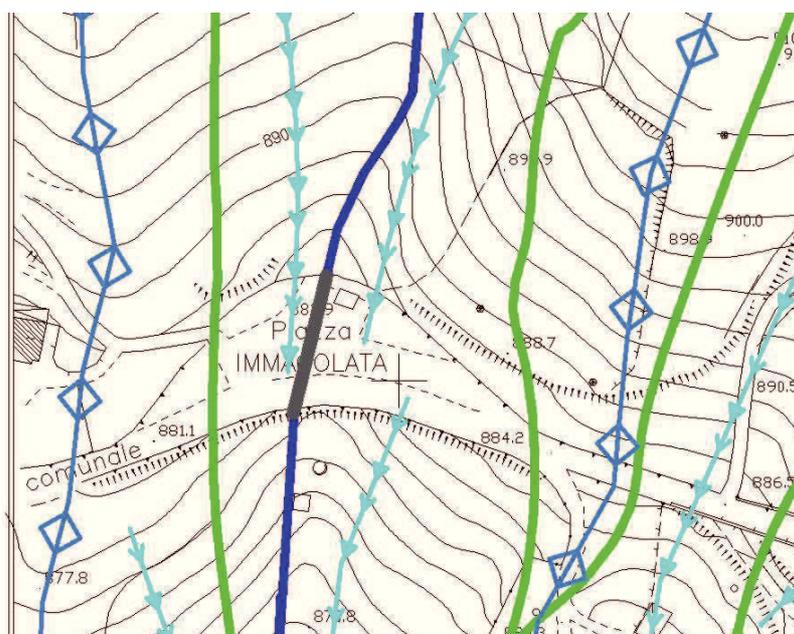
VERIFICA SEZIONE 1									
Tempo di ritorno 30 anni					Tempo di ritorno 200 anni				
A [Kmq]	L [Km]	H [m]	tc [ore]		A [Kmq]	L [Km]	H [m]	tc [ore]	
0,062	0,35	30	0,35		0,062	0,35	30	0,35	
T	C100		CT		T	C100		CT	
30	0,55		0,43		200	0,55		0,63	
a	n	KT	t	h(t,T) (mm)	a	n	KT	t	h(t,T) (mm)
21,16	0,349	1,9	0,35	27,79	21,16	0,349	2,91	0,35	42,56
lc	A	CT	Qc (mc/s)		lc	A	CT	Qc (mc/s)	
80,06	0,062	0,43	0,60		122,62	0,062	0,63	1,33	

Nella determinazione della portata si è tenuto conto della presenza futura delle opere di urbanizzazione incrementato il coefficiente di deflusso rispetto a quello che può essere considerato nel caso di terreni vegetali con poca permeabilità.

VERIFICA SEZIONE 1

A monte della tubazione in acciaio che costituisce il tombino stradale, attualmente, è presente un pozzetto di convogliamento di modeste dimensioni che dovrà essere ampliato sia in pianta che in profondità.

Lo studio idraulico è teso a verificare le dimensioni della sezione idraulica necessaria allo smatimento delle acque che defluiscono attraverso l'asta riportata in grigio nella figura sottostante.



Conosciuta la portata così calcolata è stata verificata la sezione esistente del tubo in acciaio con diametro 1000 mm che attraversa Piazza Immacolata.

CALCOLO CAPACITA' DI SMALTIMENTO SEZIONE IDRAULICA DI FORMA CIRCOLARE

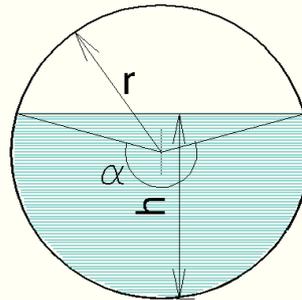
Descrizione = TUBAZIONE IN ACCIAIO CON PERCENTUALE DI RIEMPIMENTO DEL 50 %

Punto di sezione= SEZIONE 1

CARATTERISTICHE SEZIONE

DATI NOTI (da inserire)

d ⇒ 1,00	DIAMETRO [m]
r ⇒ 0,50	[m]
h ⇒ 0,50	[m]
p ⇒ 10,0%	Pendenza
m ⇒ 0,75	Coeff. di scabrosità di Kutter



DATI RISULTANTI

Angolo al centro	α	⇒	180,0 [°]
Contorno bagnato	$Pb = 2\pi \left(\frac{\alpha}{360^\circ} r \right)$	⇒	1,571 [m]
Area di deflusso	$A = 1/2 r^2 \left(\frac{\pi\alpha}{180^\circ} - \text{sen } \alpha \right)$	⇒	0,3927 [m²]
Raggio idraulico	$Ri = \frac{A}{Pb}$	⇒	0,250 [m]

CAPACITA' DI SMALTIMENTO per un'altezza d'acqua h = 0,5 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	⇒	40,00
V	⇒	6,32 [m/sec]
Q	⇒	2,484 [m³/sec]

La verifica è stata condotta considerando l'eventuale presenza di ciottoli e ghiaia sul fondo del canale, una percentuale di riempimento del 50 % e una pendenza dell'10 %.

Con le ipotesi fatte è possibile evincere che la tubazione riesce a smaltire una portata di acqua notevolmente superiore a quella attesa con tempi di ritorno di 30 e 200 anni .

Si evince che la tubazione esistente è in grado di garantire una portata a pelo libero, e quindi senza la formazione di eventuali rigurgiti, di 1.33 mc/sec.

Dalla verifica si deduce che la sezione esistente f 1000 è in grado di garantire con una grado di riempimento del 50% la portata di 2.48 mc/s.

Inoltre, le verifiche sono state condotte considerando una parziale ostruzione della tubazione per la presenza di ciotoli e ghiaia sul fondo del canale.

I Tecnici

ing. Giuseppe CARMIGNANO

arch. Michele MARTINELLI