

Spazio per visti



Technoside s.r.l.

SERVIZI DI INGEGNERIA

via Madonna di Fatima n.14
95030 Gravina di Catania

www.technoside.it
info@technoside.it

tel +39.095.7500609
fax +39.095.8360370

PROGETTISTA ARCHITETTONICO E D.L.
dott. ing. Filippo Di Mauro

COMUNE DI CALTAVUTURO

COMMITTENTE
COMUNE DI CALTAVUTURO

Titolo progetto

**INTERVENTI ATTI A RECUPERARE L'AREA ADIACENTE VIA
TORINO IN UNO CON LE STRADE LIMITROFE E PER UNA
CAMPAGNA D'ISPEZIONE E CONTROLLO DELLE RETI E DEI
NODI IN ACCIAIO ESISTENTI A PROTEZIONE DEL
QUARTIERE (PROGETTO DI DEMOLIZIONE E
RICOSTRUZIONE DI UN MURO DI SOSTEGNO)**

IMPRESA

PROGETTO ARCHITETTONICO


Titolo elaborato

RELAZIONI TECNICHE SPECIALISTICHE:
- Relazione idraulica

Tavola
 RG03/2

Scala


Formato
 A4

File
 2333

AGGIORNAMENTI

REV.	DATA	CAUSALE
00	10 / 2018	prima emissione

REDATTO AT

VERIFICATO FD

IL PRESENTE DOCUMENTO È PROPRIETÀ DELLA TECHNOSIDE S.R.L. È VIETATA OGNI RIPRODUZIONE NON AUTORIZZATA AI SENSI DI LEGGE

CAD/COLLABORAZIONE dott. ing. Andrea Toscano

Premessa

Oggetto della presente relazione è la verifica ed il dimensionamento delle opere idrauliche da realizzare con l'esecuzione dell'intervento di riqualificazione ambientale dell'area ai piedi dei costoni rocciosi denominati Terravecchia e Rocca di Sciara.

Nella presente relazione si è definito il bacino che poteva influenzare l'area oggetto di intervento con eventi meteorici, e partendo da questo si sono dimensionate le opere di regimazione e raccolta per successivo smaltimento delle acque superficiali.

Analisi dei dati pluviometrici

L'area considerata ai fini di individuare le zone di raccolta e regimentazione è la seguente:

AREA TOTALE : 4.335,6 mq

Lo smaltimento delle acque meteoriche avverrà su due tratti attraverso la realizzazione di fossi di guardia e nell'ultima area attraverso ruscellamento naturale e convogliamento all'interno di caditoia. Le aree pertanto sono state così considerate:

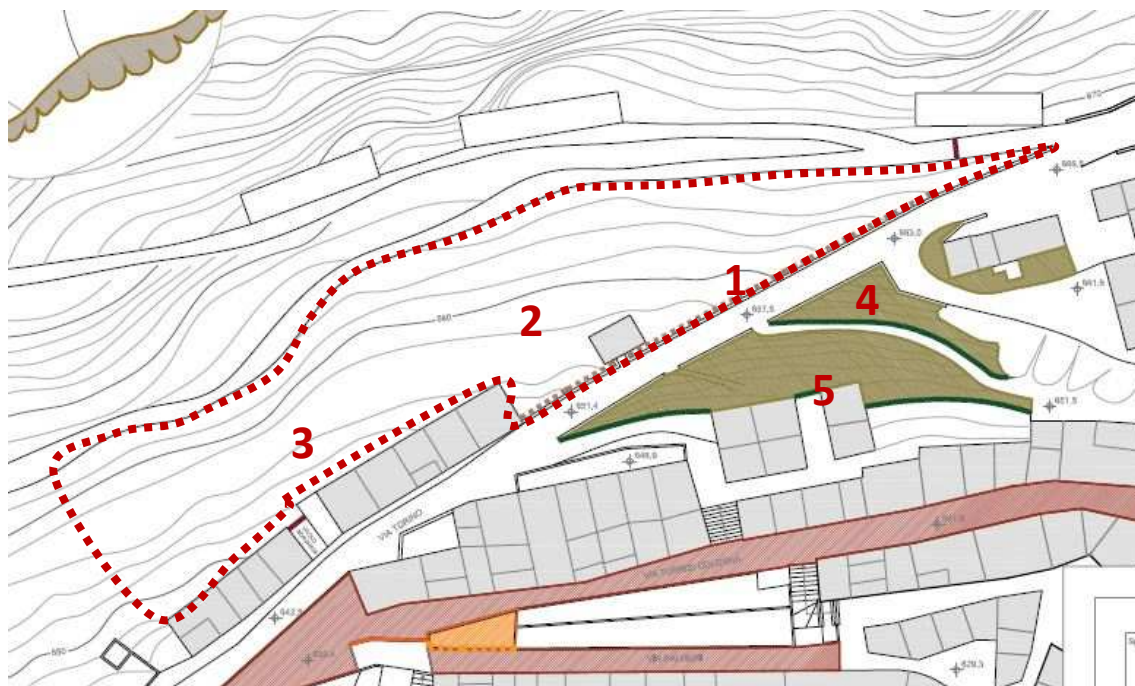
AREA 1: 1100 mq

AREA 2 = 995 mq

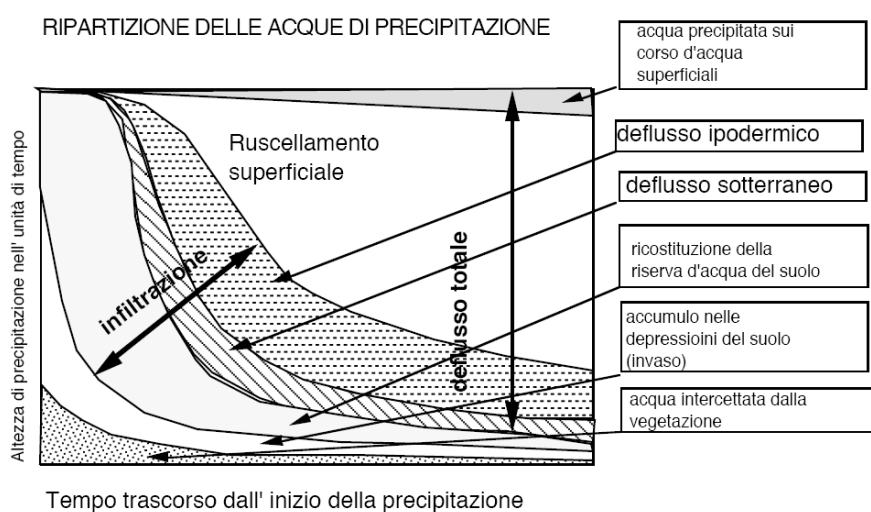
AREA 3 = 1570 mq

AREA 4 = 165,15 mq

AREA 5 = 505,10 mq



La captazione delle acque meteoriche impedendone la penetrazione totale, limita l'azione instabilizzante e consente all'opera di mantenere la propria funzionalità nel tempo. I calcoli sono stati ovviamente fatti in funzione della porzione di acque meteoriche da captare superficialmente.



Ripartizione delle acque di precipitazione

La progettazione della rete per la raccolta delle acque è stata fatta sulla base dei dati forniti p in riferimento alla stazione **Torto** a Bivio Cerda.

(Precipitazioni di massima intensità registrate al pluviografo su 1, 3, 6, 12, 24 ore consecutive)					
Stazione di :	BIVIO CERDA				
Quota (m s.l.m.) :	29		Numero di osservazioni : N = 17		
Anno	t = 1 ora	t = 3 ore	t = 6 ore	t = 12 ore	t = 24 ore
	h (mm)	h (mm)	h (mm)	h (mm)	h (mm)
1987	31,00	38,20	58,00	69,40	70,20
1988	24,60	32,00	47,00	52,00	72,40
1989	17,20	19,40	22,00	23,00	23,00
1990	34,00	49,80	50,00	50,00	50,00
1991	16,00	18,40	30,40	57,00	74,80
1993	23,80	32,20	40,00	41,20	69,80
1994	33,40	34,80	35,20	35,20	41,80
1995	42,60	58,00	58,00	58,60	60,40
1996	35,20	48,20	48,60	60,00	65,00
1998	54,80	54,80	54,80	54,80	54,80
2000	30,00	35,20	35,20	42,60	43,20
2001	38,80	46,60	46,60	46,60	46,60
2002	24,80	39,60	39,60	39,60	54,00
2003	28,80	40,80	52,80	52,80	52,80
2004	19,20	42,00	47,60	50,80	50,80
2005	21,60	25,00	42,00	58,40	71,60
2006	16,00	16,00	20,20	20,20	20,20

Calcolando la portata massima che attraversa la sezione che sottende una certa area con pendenza e conformazione definite, è stato possibile definire tutti i parametri idraulici e geometrici delle diverse porzioni della rete di scolo.

La normativa permetterebbe di effettuare il calcolo per il dimensionamento dei sistemi di regimentazione delle acque meteoriche basandosi su un tempo di ritorno oscillante tra i 10, i 60 e i 200 anni, ma per le caratteristiche del sito, dell'intervento, per le pendenze assunte in fase di progetto, si sceglie di operare a priori e per tutti i sistemi di raccolta utilizzando un tempo di ritorno cautelativo pari a 500 anni.

Vengono collocati in progetto un fosso di guardia in relazione alla prima parte dell'area di captazione, partendo dalla quota 667 all'incrocio fra le due strade fino alla quota 653 all'inizio dell'edificio e un altro fra i due edifici. Le rispettive aree di captazione risultano pari a 1100 mq e 735 mq.

La determinazione della portata massima per tale area è stata condotta con il metodo basato sul tempo di corrivazione del bacino.

A partire dai valori relativi alle piogge di massima intensità, registrati nella stazione di Bivio Cerda, la più vicina al sito oggetto della presente, facenti riferimento solo a eventi di pioggia di massima

intensità che anno per anno il Servizio Idrografico registra per diversi intervalli di tempo quali 1,3,6,12,24 ore è stata effettuata una stima indiretta della portata di massima piena.

Si è fatto riferimento alla distribuzione del massimo valore di Gumbel, dunque si è ipotizzato che le serie di dati estremi (massimi) siano interpolabili la cui legge si può così esprimere:

$$P(x) = e^{-e^{-\alpha(x-x_0)}}$$

I cui parametri caratteristici α e x_0 , operando con il metodo dei momenti, risultano pari a:

$$\alpha = \frac{1,283}{S}$$

$$x_0 = M(x) - 0,45 \cdot S$$

I valori di altezza di pioggia (h) associati mediante la legge di Gumbel ad una probabilità stabilita sono ricavabili dalla relazione:

$$x = x_0 - \frac{1}{\alpha} \ln(-\ln P)$$

dove P è la probabilità di non superamento che è legata al tempo di ritorno T dalla relazione:

$$P = \frac{T-1}{T} = 0,998$$

Dove T è il tempo di ritorno pari a 500 anni.

Nel nostro caso in esame i valori in progetto sono i seguenti:

t = 1 ora t = 3 ore t = 6 ore t = 12 ore t = 24 ore

somma	?:	491,80	631,00	728,00	812,20	921,40
media	?/N:	28,93	37,12	42,82	47,78	54,20
varianza	S ² :	107,90	155,22	129,88	169,33	262,90
s.q.m.	S:	10,39	12,46	11,40	13,01	16,21
	α :	0,12	0,10	0,11	0,10	0,08
	x_0 :	24,25	31,51	37,70	41,92	46,90
	h2 (P=0,5)	27,22	35,07	40,95	45,64	51,54
	h10 (P=0,9)	42,48	53,37	57,69	64,75	75,35
	h100 (P=0,99)	61,51	76,20	78,57	88,60	105,06
	h500 (P=0,998)	74,58	91,87	92,91	104,97	125,46

Dove con h500 si indicano le altezze di pioggia, per il tempo di ritorno pari a 500 anni, per le durate di tempo di 1,3,6,12,24 ore.

Per calcolare il massimo valore di altezza di pioggia corrispondente al tempo di ritorno T si fa riferimento alla seguente legge di probabilità pluviometrica:

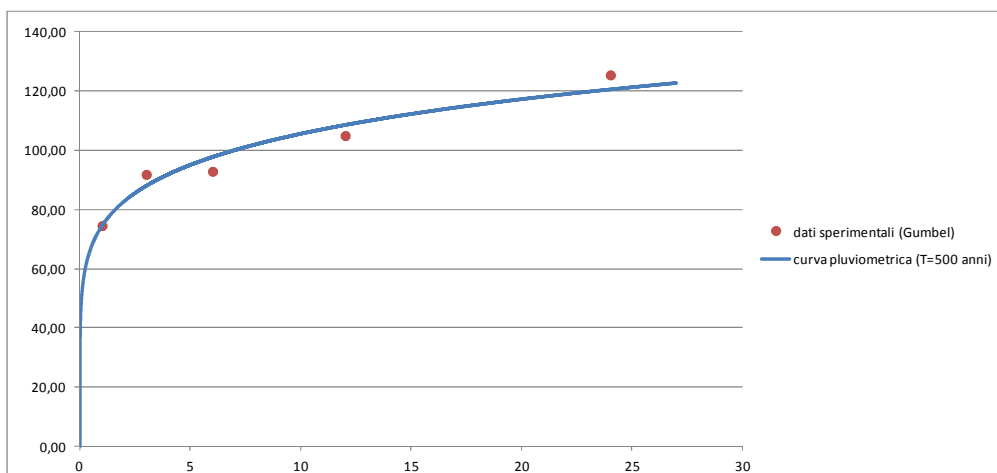
$$h_{t,T} = at^n$$

Dove i parametri a ed n sono i parametri caratteristici della curva pluviometrica, ottenuti dai seguenti valori, tramite il metodo dei minimi quadrati (per interpolazione dei punti trovati precedentemente, nei vari intervalli di tempo):

	t (ore)	1	3	6	12	24	?	?
	ln t	0,000	1,099	1,792	2,485	3,178	8,55	1,71
	ln h500	4,312	4,520	4,532	4,654	4,832	22,85	4,57
	ln t - μ(ln t)	-1,711	-0,612	0,081	0,774	1,467		
	ln h500 - μ(ln h500)	-0,258	-0,050	-0,038	0,084	0,262		
	[ln t - μ(ln t)]*[ln h500 - μ(ln h500)]	0,441	0,030	-0,003	0,065	0,385	0,92	
	[ln t - μ(ln t)] ²	2,93	0,37	0,01	0,60	2,15	6,06	
	n:	0,15147						
	a:	74,500027						

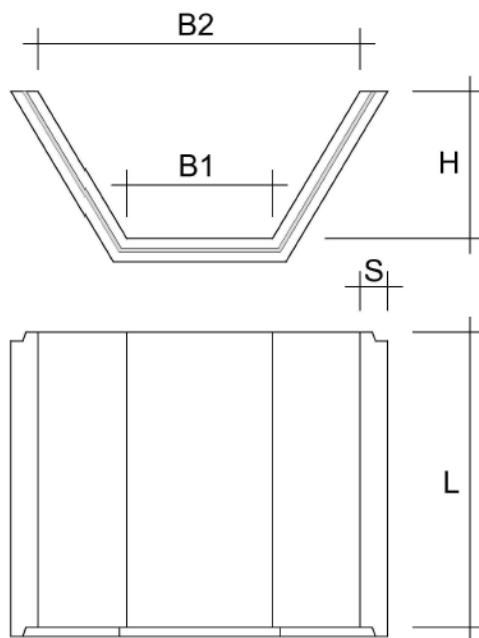
Analisi statistica dei dati pluviografici (Metodo di Gumbel)

Dal grafico, ottenuto con i valori sopra inseriti, si nota un'approssimarsi dei risultati ottenuti con il metodo di Gumbel ai dati della nostra curva pluviometrica.



Dimensionamento dei fossi di guardia

Si è considerato di utilizzare una canaletta trapezoidale in cemento, realizzata con elementi prefabbricati in c.a.v. con resistenza non inferiore a C25/30 armati con rete elettrosaldata, di lunghezza massima mt.2.50, da posare su fondazione di calcestruzzo magro o sabbia.



Tipologia di fosso di guardia

Il coefficiente di deflusso ϕ , tiene conto della riduzione della portata meteorica per effetto delle perdite e dipende dalla natura del terreno, dall'estensione e tipo di copertura vegetale e dal grado di saturazione del suolo al momento della precipitazione, così come segue:

Valori del coefficiente di deflusso ϕ della Formula Razionale			
Tipo di suolo:	Uso del suolo		
	Coltivato	Bosco	Pascolo
Molto permeabile	0,20	0,15	0,10
Mediamente Permeabile	0,40	0,35	0,30
Poco Permeabile	0,50	0,45	0,40

Valori del coefficiente di deflusso

È stato assunto un valore del coefficiente di deflusso pari a 0,30

AREA 1

si è calcolato il tempo di corrivazione come somma del tempo di ruscellamento (ipotizzato pari a 10') e del tempo di percorrenza (in prima analisi pari al rapporto della lunghezza del tratto con il valore dato dalla tabella di Frevert per una pendenza di 4,2% del tratto 1 e nelle successive iterazioni come rapporto della lunghezza del tratto con la velocità ottenuta dalla scala delle velocità della sezione precedentemente ipotizzata). E' stata utilizzata la formula di Chezy per il calcolo delle portate all'interno del fosso di guardia, per poter ottenere la velocità corrispondente alla portata di riferimento.

$$Q = A(h) \cdot \chi \cdot \sqrt{R(h) \cdot i}$$

Il coefficiente χ secondo la formula di Kutter risulta:

$$\chi = k_s \cdot R(h)^{1/6} = \text{Gauckler-Strickler}$$

Noto il tempo di corrivazione è stato possibile calcolare la massima portata che defluisce attraverso la sezione terminale del bacino di raccolta, applicando la seguente formula, per poi definire le dimensioni dei fossi di guardia:

$$Q_A = \frac{c \cdot h_{(t,T)} \cdot S_A}{3.6 \cdot t_c}$$

Il dimensionamento del fosso di guardia, con i relativi dati del bacino del tratto 1 è il seguente:

Area effettiva	ϕ	Area ridotta	Lunghezza	Quota iniziale	Quota finale	Pendenza media	Tempo di ruscellamento
[m ²]		[m ²]	[m]	[m]	[m]	[m/m]	[sec]
1100,00	0,30	330,00	23,70	668,00	658,00	0,422	600,00

Caratteristiche bacino primo tratto

Tempo di percorrenza	Tempo di corrivazione	intensità di pioggia	Portata	Tirante	Velocità	b	B	h	k
[sec]	[sec]	[mm/h]	[m ³ /s]	[m]	[m/s]	[m]	[m]	[m]	[m ^{1/3} /s]
26,33	626,33	328,56	0,0301	0,01	3,665	0,50	1,00	0,50	90,00
6,47	606,47	337,67	0,0310	0,01	3,665	0,50	1,00	0,50	90,00
6,47	606,47	337,67	0,0310	0,01	3,665	0,50	1,00	0,50	90,00

Calcolo della portata primo tratto – dimensionamento fosso di guardia

AREA 2

si è calcolato il tempo di corrivazione come somma del tempo di ruscellamento (ipotizzato pari a 10') e del tempo di percorrenza (in prima analisi pari al rapporto della lunghezza del tratto con il valore dato dalla tabella di Frevert per una pendenza di 5,8% del tratto 2 e nelle successive iterazioni come rapporto della lunghezza del tratto con la velocità ottenuta dalla scala delle velocità della sezione precedentemente ipotizzata). E' stata utilizzata la formula di Chezy per il calcolo delle portate all'interno del fosso di guardia, per poter ottenere la velocità corrispondente alla portata di riferimento.

$$Q = A(h) \cdot \chi \cdot \sqrt{R(h) \cdot i}$$

Il coefficiente χ secondo la formula di Kutter risulta:

$$\chi = k_s \cdot R(h)^{1/6} = \text{Gauckler-Strickler}$$

Noto il tempo di corrivazione è stato possibile calcolare la massima portata che defluisce attraverso la sezione terminale del bacino di raccolta, applicando la seguente formula, per poi definire le dimensioni dei fossi di guardia:

$$Q_A = \frac{c \cdot h_{(t,T)} \cdot S_A}{3.6 \cdot t_c}$$

Il dimensionamento del fosso di guardia, con i relativi dati del bacino del tratto 2 è il seguente:

Area effettiva	ϕ	Area ridotta	Lunghezza	Quota iniziale	Quota finale	Pendenza media	Tempo di ruscellamento
[m ²]		[m ²]	[m]	[m]	[m]	[m/m]	[sec]
995,00	0,30	298,50	30,80	670,00	652,00	0,584	600,00

Caratteristiche bacino secondo tratto

Tempo di percorrenza	Tempo di corrivazione	intensità di pioggia	Portata	Tirante	Velocità	b	B	h	k
[sec]	[sec]	[mm/h]	[m ³ /s]	[m]	[m/s]	[m]	[m]	[m]	[m ^{1/3} /s]
34,22	634,22	325,09	0,0270	0,01	3,571	0,50	1,00	0,50	90,00
8,62	608,62	336,65	0,0279	0,01	3,571	0,50	1,00	0,50	90,00
8,62	608,62	336,65	0,0279	0,01	3,571	0,50	1,00	0,50	90,00

Calcolo della portata primo tratto – dimensionamento fosso di guardia

Dai dati calcolati si evince che i fossi di guardia in progetto risultano abbondantemente verificati.

AREA 3

per il calcolo della portata dell'area, non servita da fossi di guardia, si è ricavato quanto segue:

Area effettiva	ϕ	Area ridotta	Lunghezza	Quota iniziale	Quota finale	Pendenza media	Tempo di ruscellamento
[m ²]		[m ²]	[m]	[m]	[m]	[m/m]	[sec]
1570,00	0,30	471,00	30,98	664,00	645,00	0,613	600,00

Tempo di percorrenza	Tempo di corrivazione	intensità di pioggia	Portata	Tirante	Velocità
[sec]	[sec]	[mm/h]	[m ³ /s]	[m]	[m/s]
34,42	634,42	325,00	0,0425	0,01	4,418
7,01	607,01	337,41	0,0441	0,01	4,772
6,49	606,49	337,66	0,0442	0,01	4,772

AREA 4

si è calcolato il tempo di corrivazione come somma del tempo di ruscellamento (ipotizzato pari a 10') e del tempo di percorrenza (in prima analisi pari al rapporto della lunghezza del tratto con il valore dato dalla tabella di Frevert per una pendenza di 4,5% del tratto 4 e nelle successive iterazioni come rapporto della lunghezza del tratto con la velocità ottenuta dalla scala delle velocità della sezione precedentemente ipotizzata). E' stata utilizzata la formula di Chezy per il calcolo delle portate all'interno del fosso di guardia, per poter ottenere la velocità corrispondente alla portata di riferimento.

$$Q = A(h) \cdot \chi \cdot \sqrt{R(h) \cdot i}$$

Il coefficiente χ secondo la formula di Kutter risulta:

$$\chi = k_s \cdot R(h)^{1/6} = \text{Gauckler-Strickler}$$

Noto il tempo di corrivazione è stato possibile calcolare la massima portata che defluisce attraverso la sezione terminale del bacino di raccolta, applicando la seguente formula, per poi definire le dimensioni dei fossi di guardia:

$$Q_A = \frac{c \cdot h_{(t,T)} \cdot S_A}{3.6 \cdot t_c}$$

Il dimensionamento del fosso di guardia, con i relativi dati del bacino dell'area 4 è il seguente:

Area effettiva	φ	Area ridotta	Lunghezza	Quota iniziale	Quota finale	Pendenza media	Tempo di ruscellamento
[m ²]		[m ²]	[m]	[m]	[m]	[m/m]	[sec]
165,15	0,30	49,55	22,12	663,00	653,00	0,452	600,00

Tempo di percorrenza	Tempo di corrivazione	intensità di pioggia	Portata	Tirante	Velocità	b	B	h	k
[sec]	[sec]	[mm/h]	[m ³ /s]	[m]	[m/s]	[m]	[m]	[m]	[m ^{1/3} /s]
24,58	624,58	329,34	0,0045	0,00	1,520	0,50	1,00	0,50	90,00
14,55	614,55	333,89	0,0046	0,00	1,520	0,50	1,00	0,50	90,00
14,55	614,55	333,89	0,0046	0,00	1,520	0,50	1,00	0,50	90,00

Dai dati calcolati si evince che i fossi di guardia in progetto risultano abbondantemente verificati.

AREA 5

si è calcolato il tempo di corrivazione come somma del tempo di ruscellamento (ipotizzato pari a 10') e del tempo di percorrenza (in prima analisi pari al rapporto della lunghezza del tratto con il valore dato dalla tabella di Frevert per una pendenza 1,3% del tratto 5 e nelle successive iterazioni come rapporto della lunghezza del tratto con la velocità ottenuta dalla scala delle velocità della sezione precedentemente ipotizzata). E' stata utilizzata la formula di Chezy per il calcolo delle portate all'interno del fosso di guardia, per poter ottenere la velocità corrispondente alla portata di riferimento.

$$Q = A(h) \cdot \chi \cdot \sqrt{R(h) \cdot i}$$

Il coefficiente χ secondo la formula di Kutter risulta:

$$\chi = k_s \cdot R(h)^{1/6} = \text{Gauckler-Strickler}$$

Noto il tempo di corrivazione è stato possibile calcolare la massima portata che defluisce attraverso la sezione terminale del bacino di raccolta, applicando la seguente formula, per poi definire le dimensioni dei fossi di guardia:

$$Q_A = \frac{c \cdot h_{(t,T)} \cdot S_A}{3.6 \cdot t_c}$$

Il dimensionamento del fosso di guardia, con i relativi dati del bacino dell'area 4 è il seguente:

Area effettiva	ϕ	Area ridotta	Lunghezza	Quota iniziale	Quota finale	Pendenza media	Tempo di ruscellamento
[m ²]		[m ²]	[m]	[m]	[m]	[m/m]	[sec]
505,10	0,30	151,53	46,10	657,80	651,80	0,130	600,00

Tempo di percorrenza	Tempo di corrivazione	intensità di pioggia	Portata	Tirante	Velocità	b	B	h	k
[sec]	[sec]	[mm/h]	[m ³ /s]	[m]	[m/s]	[m]	[m]	[m]	[m ^{1/3} /s]
51,22	651,22	317,87	0,0134	0,01	1,865	0,50	1,00	0,50	90,00
24,75	624,75	329,27	0,0139	0,01	1,865	0,50	1,00	0,50	90,00
24,75	624,75	329,27	0,0139	0,01	1,865	0,50	1,00	0,50	90,00
24,75	624,75	329,27	0,0139	0,01	1,865	0,50	1,00	0,50	90,00

Dai dati calcolati si evince che i fossi di guardia in progetto risultano abbondantemente verificati.

Dimensionamento dei pozzi assorbenti

L'acqua raccolta nei fossi di guardia e in corrispondenza degli impluvi, verrà smaltita nel terreno a mezzo di pozzi assorbenti realizzati ad anelli prefabbricati.

Per sicurezza si ipotizza che il punto d'immissione delle acque nel pozzo si troverà a 2 m di profondità, in modo tale da avere sempre un franco libero per l'assorbimento, al di sotto dei 2 m.

POZZO ASSORBENTE TIPO 1

Per il dimensionamento del pozzo a servizio della prima area si è fatto riferimento alla legge di Darcy:

$$V = ki$$

con:

V [m/s] = velocità di filtrazione;

k [m/s] = coefficiente di filtrazione;

i = gradiente idraulico.

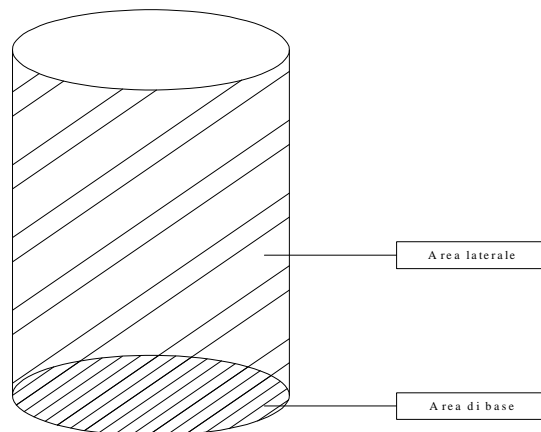
La massima portata che transita in questo tratto è pari a:

$$Q = 0,0301 \text{ m}^3/\text{s}$$

Dalle indagini geologiche risulta un terreno prevalentemente sabbioso, con un coefficiente di filtrazione che fino ai 3 metri di profondità può essere considerato pari a $k=10^{-3}$ m/s. Dal momento che si prevede una geometria regolare dei pozzi, si può ipotizzare un gradiente idraulico unitario. Così facendo la superficie necessaria per lo smaltimento delle acque risulta pari a:

$$A = Q/V = Q/ki = 30,1 \text{ mq}$$

La superficie di dispersione del pozzo è data dalla somma dell'area laterale e da quella di base secondo lo schema seguente.



Superficie disperdente del pozzo

Si è scelto di installare n. 2 pozzi assorbenti di diametro pari a 2 metri e profondità 2,5 metri.

POZZO 1	
Portata [m ³ /s] (Zone 1-3)	0,030
Coefficiente di filtrazione [m/s]	0,001
Area necessaria [m ²]	30,100
Diametro pozzo [m]	2,000
Profondità pozzo [m]	2,500
Area laterale pozzo [m ²]	15,708
Area di base [m ²]	3,142
Area assorbente [m ²]	18,850

POZZO ASSORBENTE TIPO 2

Per il dimensionamento del pozzo a servizio della seconda area si è fatto riferimento alla legge di Darcy:

$$V = ki$$

con:

V [m/s] = velocità di filtrazione;

k [m/s] = coefficiente di filtrazione;

i = gradiente idraulico.

La massima portata che transita in questo tratto è pari a:

$$Q = 0,0279 \text{ m}^3/\text{s}$$

Dalle indagini geologiche risulta un terreno prevalentemente sabbioso, con un coefficiente di filtrazione che fino ai 3 metri di profondità può essere considerato pari a $k=10^{-3}$ m/s. Dal momento che si prevede una geometria regolare dei pozzi, si può ipotizzare un gradiente idraulico unitario. Così facendo la superficie necessaria per lo smaltimento delle acque risulta pari a:

$$A = Q/V = Q/ki = 27,9 \text{ mq}$$

Si è scelto di installare n. 2 pozzi assorbenti di diametro pari a 2 metri e profondità 2,5 metri.

POZZO 2	
Portata [m ³ /s] (Zone 4-8)	0,028
Coefficiente di filtrazione [m/s]	0,001
Area necessaria [m ²]	27,900
Diametro pozzo [m]	2,000
Profondità pozzo [m]	2,500
Area laterale pozzo [m ²]	15,708
Area di base [m ²]	3,142
Area assorbente [m ²]	18,850

POZZO ASSORBENTE TIPO 3

Per il dimensionamento del pozzo a servizio della seconda area si è fatto riferimento alla legge di Darcy:

$$V = ki$$

con:

V [m/s] = velocità di filtrazione;

k [m/s] = coefficiente di filtrazione;

i = gradiente idraulico.

La massima portata che transita in questo tratto è pari a:

$$Q = 0,0442 \text{ m}^3/\text{s}$$

Dalle indagini geologiche risulta un terreno prevalentemente sabbioso, con un coefficiente di filtrazione che fino ai 3 metri di profondità può essere considerato pari a $k=10^{-3}$ m/s. Dal momento che si prevede una geometria regolare dei pozzi, si può ipotizzare un gradiente idraulico unitario. Così facendo la superficie necessaria per lo smaltimento delle acque risulta pari a:

$$A = Q/V = Q/ki = 44,2 \text{ mq}$$

In questo caso si è scelto di installare n. 2 pozzi assorbenti, di diametro 2,5 metri e profondità 2,5 metri.

POZZO 3	
Portata [m ³ /s] (Zone 1-3)	0,044
Coefficiente di filtrazione [m/s]	0,001
Area necessaria [m ²]	44,210
Diametro pozzo [m]	2,500
Profondità pozzo [m]	2,500
Area laterale pozzo [m ²]	19,635
Area di base [m ²]	4,909
Area assorbente [m ²]	24,544

I pozzi assorbenti verranno ubicati sotto la sede stradale, in modo da non interferire con le vicine abitazioni presenti nel punto di raccolta delle acque.

POZZO ASSORBENTE TIPO 4

Per il dimensionamento del pozzo a servizio dell'area si è fatto riferimento alla legge di Darcy:

$$V = ki$$

con:

V [m/s] = velocità di filtrazione;

k [m/s] = coefficiente di filtrazione;

i = gradiente idraulico.

La massima portata che transita in questo tratto è pari a:

$$Q = 0,0046 \text{ m}^3/\text{s}$$

Dalle indagini geologiche risulta un terreno prevalentemente sabbioso, con un coefficiente di filtrazione che fino ai 3 metri di profondità può essere considerato pari a $k=10^{-3}$ m/s. Dal momento che si prevede una geometria regolare dei pozzi, si può ipotizzare un gradiente idraulico unitario. Così facendo la superficie necessaria per lo smaltimento delle acque risulta pari a:

$$A = Q/V = Q/ki = 4,6 \text{ mq}$$

In questo caso si è scelto di installare n. 1 pozzo assorbente, di diametro 1metri e profondità 2,5 metro.

POZZO 4	
Portata [m ³ /s] (Zone 1-3)	0,005
Coefficiente di filtrazione [m/s]	0,001
Area necessaria [m ²]	4,600
Diametro pozzo [m]	1,000
Profondità pozzo [m]	2,500
Area laterale pozzo [m ²]	7,854
Area di base [m ²]	0,785
Area assorbente [m ²]	8,639

POZZO ASSORBENTE TIPO 5

Comune di Caltavuturo

Ottobre 2018

17

Interventi atti a recuperare l'area
adiacente via Torino in uno con le
strade limitrofe e per una campagna
d'ispezione e controllo delle reti e
dei nodi in acciaio esistenti a
protezione del quartiere

Relazione idraulica

Progetto esecutivo

Per il dimensionamento del pozzo a servizio dell'area si è fatto riferimento alla legge di Darcy:

$$V = ki$$

con:

V [m/s] = velocità di filtrazione;

k [m/s] = coefficiente di filtrazione;

i = gradiente idraulico.

La massima portata che transita in questo tratto è pari a:

$$Q = 0,0139 \text{ m}^3/\text{s}$$

Dalle indagini geologiche risulta un terreno prevalentemente sabbioso, con un coefficiente di filtrazione che fino ai 3 metri di profondità può essere considerato pari a $k=10^{-3}$ m/s. Dal momento che si prevede una geometria regolare dei pozzi, si può ipotizzare un gradiente idraulico unitario. Così facendo la superficie necessaria per lo smaltimento delle acque risulta pari a:

$$A = Q/V = Q/ki = 13,9 \text{ mq}$$

In questo caso si è scelto di installare n. 1 pozzo assorbente, di diametro 2 metri e profondità 2,5 metri.

POZZO 5	
Portata [m ³ /s] (Zone 4-8)	0,014
Coefficiente di filtrazione [m/s]	0,001
Area necessaria [m ²]	13,900
Diametro pozzo [m]	2,000
Profondità pozzo [m]	2,500
Area laterale pozzo [m ²]	15,708
Area di base [m ²]	3,142
Area assorbente [m ²]	18,850

Determinazione della superficie di raccolta acqua piovana sulle strade

Per poter effettuare il dimensionamento delle opere per lo smaltimento dell'acqua piovana sulle strade oggetto di intervento occorre, come in precedenza, calcolare la portata di acqua da smaltire in corrispondenza delle sedi stradali. Alla luce dei parametri iniziali considerati e delle tabelle relative ai dati pluviografici alla base del progetto, si è stato considerato, trattandosi di strade pavimentate con blocchi di pietra locale, un coefficiente di deflusso c pari a 0,8 (pavimentazione quasi impermeabile).

Via Turrisi Colonna

Sulla Via Turrisi Colonna, l'area di captazione considerata è pari a 921,24 mq. La pendenza del tratto è pari al 2,8%, mentre, essendo una superficie poco permeabile, viene considerato un tempo di ruscellamento pari a 5 minuti.

Si è calcolato quanto segue:

Area effettiva	ϕ	Area ridotta	Lunghezza	Quota iniziale	Quota finale	Pendenza media	Tempo di ruscellamento
[m ²]		[m ²]	[m]	[m]	[m]	[m/m]	[sec]
921,25	0,80	737,00	161,00	643,50	639,00	0,028	300,00

Tempo di percorrenza	Tempo di corruzione	intensità di pioggia	Portata	Tirante	Velocità
[sec]	[sec]	[mm/h]	[m ³ /s]	[m]	[m/s]
178,89	478,89	412,60	0,0845	0,03	2,339
68,82	368,82	514,95	0,1054	0,04	2,553
63,06	363,06	521,88	0,1068	0,04	2,553
63,06	363,06	521,88	0,1068	0,04	2,553

Via Palmeri

Sulla Via Turrisi Colonna, l'area di captazione considerata è pari a 256,2 mq. La pendenza del tratto è pari all'1,24 %, mentre, essendo una superficie poco permeabile, viene considerato un tempo di ruscellamento pari a 5 minuti.

Si è calcolato quanto segue:

Area effettiva	φ	Area ridotta	Lunghezza	Quota iniziale	Quota finale	Pendenza media	Tempo di ruscellamento
[m ²]		[m ²]	[m]	[m]	[m]	[m/m]	[sec]
256,20	0,80	204,96	64,60	637,00	629,00	0,124	300,00

Tempo di percorrenza	Tempo di corruzione	intensità di pioggia	Portata	Tirante	Velocità
[sec]	[sec]	[mm/h]	[m ³ /s]	[m]	[m/s]
71,78	371,78	511,47	0,0291	0,01	2,444
26,44	326,44	571,15	0,0325	0,01	2,585
24,99	324,99	573,32	0,0326	0,01	2,585
24,99	324,99	573,32	0,0326	0,01	2,585

Dimensionamento dei pozzi assorbenti a servizio delle strade

POZZO ASSORBENTE VIA TURRISI COLONNA

Per il dimensionamento del pozzo a servizio della seconda area si è fatto riferimento alla legge di Darcy:

$$V = ki$$

con:

V [m/s] = velocità di filtrazione;

k [m/s] = coefficiente di filtrazione;

i = gradiente idraulico.

La massima portata che transita in questo tratto è pari a:

$$Q = 0,106 \text{ m}^3/\text{s}$$

Dalle indagini geologiche risulta un terreno prevalentemente sabbioso, con un coefficiente di filtrazione che fino ai 3 metri di profondità può essere considerato pari a $k=10^{-3}$ m/s. Dal momento che si prevede una geometria regolare dei pozzi, si può ipotizzare un gradiente idraulico unitario. Così facendo la superficie necessaria per lo smaltimento delle acque risulta pari a:

$$A = Q/V = Q/ki = 106 \text{ mq}$$

Si è scelto di installare n. 5 pozzi assorbenti di diametro pari a 2,5 metri e profondità 2,5 metri.

POZZO TURRISI COLONNA	
Portata [m ³ /s] (Zone 1-3)	0,106
Coefficiente di filtrazione [m/s]	0,001
Area necessaria [m ²]	106,000
Diametro pozzo [m]	2,500
Profondità pozzo [m]	2,500
Area laterale pozzo [m ²]	19,635
Area di base [m ²]	4,909
Area assorbente [m ²]	24,544

POZZO ASSORBENTE VIA PALMERI

Per il dimensionamento del pozzo a servizio della seconda area si è fatto riferimento alla legge di Darcy:

$$V = ki$$

con:

V [m/s] = velocità di filtrazione;

k [m/s] = coefficiente di filtrazione;

i = gradiente idraulico.

La massima portata che transita in questo tratto è pari a:

$$Q = 0,032 \text{ m}^3/\text{s}$$

Dalle indagini geologiche risulta un terreno prevalentemente sabbioso, con un coefficiente di filtrazione che fino ai 3 metri di profondità può essere considerato pari a $k=10^{-3}$ m/s. Dal momento che si prevede una geometria regolare dei pozzi, si può ipotizzare un gradiente idraulico unitario. Così facendo la superficie necessaria per lo smaltimento delle acque risulta pari a:

$$A = Q/V = Q/ki = 32,0 \text{ mq}$$

Si è scelto di installare n. 2 pozzi assorbenti di diametro pari a 2 metri e profondità 2,5 metri.

POZZO PALMERI	
Portata [m ³ /s] (Zone 4-8)	0,032
Coefficiente di filtrazione [m/s]	0,001
Area necessaria [m ²]	32,000
Diametro pozzo [m]	2,000
Profondità pozzo [m]	2,500
Area laterale pozzo [m ²]	15,708

Area di base [m ²]	3,142
Area assorbente [m ²]	18,850