COMUNE DI MOLINI DI TRIORA

PROVINCIA DI IMPERIA

DIMENSIONAMENTO DELLA RETE DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE PER LA CAVA DI CARPENOSA

RELAZIONE IDRAULICA

Committente: F.lli Carminati S.p.a.
con sede in Ventimiglia (IM)
via Maneira n. 19

Tecnico: Dott. Ing. Luca Tarantino
Via XX settembre, 34
18038 – Sanremo (IM)

Collaborazione: Dott. Ing. Paolo Signori

INDICE

1. PREMESSA **2**

2. DESCRIZIONE DEL SITO **2**

3. DESCRIZIONE DELLA RETE DELLE ACQUE METEORICHE **3**

4. MODELLAZIONE IDROLOGICA **5**

Curva di possibilità pluviometrica **5**

Portate di piena **7**

5. MODELLAZIONE IDRAULICA **9**

ALLEGATI:

- ALLEGATO 1: DELIMITAZIONE DEI BACINI
- ALLEGATO 2: ANALISI IDROLOGICA
- ALLEGATO 3: DIMENSIONAMENTO IDRAULICO
- ALLEGATO 4: SEZIONI
- ALLEGATO 5: PARTICOLARI COSTRUTTIVI

1. Premessa

La presente relazione idraulica è relativa alla rete di scarico delle acque bianche della cava di Carpenosa, situata in Comune di Molini di Triora (IM).

Il dimensionamento della rete delle acque meteoriche ha richiesto l'effettuazione di un'analisi idrologica per poter individuare le portate di progetto che le canalizzazioni sono chiamate a convogliare con adeguato franco di sicurezza e la definizione di un modello di calcolo idraulico, al fine di individuare i parametri, quali i coefficienti di scabrezza, e le equazioni che governano il moto della corrente.

La verifica idraulica della rete è stata svolta in merito alla configurazione di progetto con l'adozione delle portate di piena 20-ennali in condizioni di moto uniforme.

Gli aspetti di seguito trattati riguardano la rete di smaltimento delle acque meteoriche nella sua interezza, fino al recapito finale costituito dal rio Morghetta.

2. Descrizione del sito

La cava è raggiungibile mediante la strada comunale di collegamento tra Molini di Triora e le frazioni Morghetta e Colletta. La cava ricade all'interno del bacino imbrifero del rio Morghetta, un affluente destro del torrente Argentina, nel quale si immette in località San Giovanni della Valle. Il bacino ha una forma pseudo romboidale e si sviluppa in direzione O-E. Lungo il suo corso il rio riceve le acque da diversi affluenti, la maggior parte dei quali in sponda destra; la superficie complessiva del bacino, alla confluenza con il T. Argentina, è pari a 3,58 Kmq. Il percorso della strada interseca più volte il tracciato del rio Morghetta.

La riattivazione della cava prevede una serie di interventi, quali: la rimozione dei residui del vecchio impianto ad eccezione dell'impianto di frantumazione primaria che rimane in funzione, il ripristino delle piste esistenti per raggiungere le aree di lavoro, la realizzazione di piani di lavori di prima penetrazione, la realizzazione di un piazzale in corrispondenza del nuovo ingresso e l'installazione nuovi impianti di frantumazione secondaria, vagliatura e lavaggio per la produzione di inerti per l'edilizia. Al termine dell'attività estrattiva sono programmati degli interventi volti al ripristino ambientale dell'area, quali: la rimozione degli impianti, la ricomposizione morfologica dei piazzali e dei terrazzamenti e successiva rinaturalizzazione.

La cava è caratterizzata da un bacino imbrifero molto piccolo pari a 0.17 km^2 circa. Lo spartiacque confina a sud con il rio Morghetta, ad ovest con la strada comunale che sale alle frazioni Morghetta e Colletta, a est con il bacino del rio dei Roccari e a nord con la dorsale che prosegue dalla frazione Colletta verso levante. Il bacino è caratterizzato da una copertura completamente naturale costituita da una copertura a bosco e da un suolo prevalentemente roccioso. Nella figura sottostante si riporta un estratto della carta tecnica regionale con l'individuazione dell'area occupata dalla cava di Carpenosa.

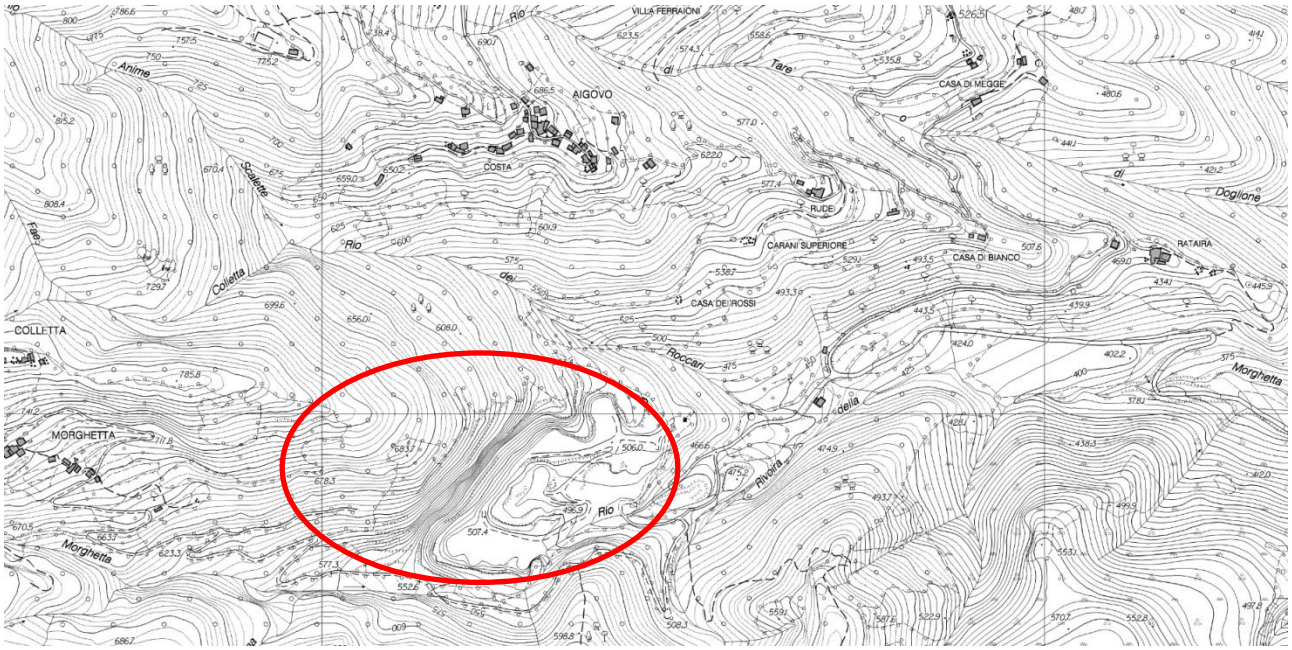


Figura – Estratto carta tecnica regionale e ubicazione della cava di Carpenosa

3. Descrizione della rete delle acque meteoriche

La rete di smaltimento delle acque meteoriche per la cava di Carpenosa è stata dimensionata per un tempo di ritorno pari a 20 anni, sulla base dei dati storici registrati dal pluviografo di Triora (IM).

Essa è costituita da canalizzazioni scavate nel terreno, in roccia o in materiale di riporto, e tubazioni in PVC per gli attraversamenti stradali, tali da garnatire il deflusso della portata di piena con congruo franco di sicurezza (grado di riempimento = 70%).

Le canalizzazioni della rete in progetto avranno forma trapezoidale con parete molto inclinata (circa 75°) quando realizzate in roccia e con pareti poco inclinate (circa 45°) quando realizzate in corrispondenza di riporti. In quest'ultimo caso le canalette saranno rivestite in pietrame con giunti stilati con calcestruzzo. Le canalizzazioni si svilupperanno lungo il margine interno dei terrazzamenti, lungo le piste di servizio interne e lungo le piste di accesso alle aree di lavorazione.

La pendenza di ogni pista sarà lievemente rivolta verso le canalizzazioni in modo che ogni superficie scolante convogli le acque di pioggia alla rete in progetto. Le pendenze delle canalizzazioni seguono per quanto possibile il profilo naturale del terreno, quando la pendenza naturale risulta sufficiente le canalette si svilupperanno dunque parallelamente al terreno; nelle zone in piano sarà necessario approfondirsi per poter garantire una pendenza idonea allo smaltimento della portata di progetto. Gli attraversamenti delle piste e/o dei piazzali verrà effettuato con tubazioni interrate in PVC SN4. Alla partenza e alla fine di ciascuna tubazione verrà collocato un pozzetto d'ispezione. La pendenza minima di tutte le canalizzazioni sarà dello 0.5%.

La rete delle acque meteoriche può essere suddivisa in tre sotto-porzioni indipendenti tra loro, che da ora in seguito verranno chiamate: rete nord, rete sud e canalizzazioni est.

La rete nord drena un bacino di 12.2 ettari e convoglia le acque al punto di raccolta costituito da una piccola vasca (identificata con il nodo 1 - vedi TAV_ID01) in cui scaricano anche le acque provenienti della rete sud. Il percorso principale si sviluppa tra i nodi 1 – 25, lungo il quale si innestano tutti i tronchi secondari che raccolgono le acque lungo i terrazzamenti.

La rete sud drena un bacino di 3.2 ettari e convoglia le acque al punto di raccolta identificato con il nodo 1. Il percorso principale si sviluppa tra i nodi 1 – 9, lungo il quale si innestano tutti i brevi tronchi secondari.

Dal nodo 1 le acque vengono convogliate all'esistente vasca di decantazione (identificata con il nodo 0 - vedi allegato 2), e infine scaricate nel rio Morghetta. La canalizzazione 1 - 0 raccoglie inoltre le acque meteoriche provenienti da un'area di quasi 0.7 ettari, oltre alle acque drenate dalla rete nord e sud.

Le due canalizzazioni est drenano complessivamente 0.7 ettari e convogliano le acque al punto di raccolta identificato con i nodi 32 e 34, da cui parte il collegamento con lo scarico esistente (con recapito finale nel rio Morghetta nei pressi della ex pesa). Entrambe raccolgono le acque nella zona del vecchio accesso alla cava. La canalizzazione 26 – 32 raccoglie anche le acque lungo la viabilità che dal piazzale a quota 490 m sale verso gli impianti.

La strada di accesso alla cava verrà asfaltata fino all'altezza del piazzale a quota 490 metri. Si prevede di realizzare una griglia carrabile in corrispondenza del cancello d'ingresso che raccolga le acque scolanti su suddetta strada d'accesso.

Per maggior chiarezza ed ulteriori dettagli si rimanda:

- all'allegato 1 in cui è rappresentata la perimetrazione del bacino del sistema di smaltimento delle acque meteoriche e dei sotto-bacini della rete nord, della rete sud, tronco 1-0 e delle canalizzazioni est;
- alla tavola TAV_ID01 in cui è rappresentato il tracciato della rete di smaltimento delle acque meteoriche, con la messa in evidenza delle canalizzazioni, dei pozzetti, del verso di scorrimento delle acque nella rete e delle quote di progetto;
- all'allegato 4 in cui sono rappresentate le sezioni tipo delle canalizzazioni a cielo aperto;
- all'allegato 5 in cui sono rappresentati alcuni particolati costruttivi.

4. Modellazione idrologica

Curva di possibilità pluviometrica

Ai fini del dimensionamento idraulico della rete si è proceduto ad un'analisi idrologica del sito e alla trasformazione afflussi-deflussi della pioggia di progetto.

La previsione quantitativa delle piogge intense su un certo bacino è effettuata attraverso la determinazione della curva di probabilità pluviometrica, cioè della relazione che lega l'altezza di precipitazione alla sua durata, per un assegnato tempo di ritorno.

La curva di probabilità pluviometrica è comunemente espressa dalla formula monomia del tipo:

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

in cui i parametri *a* e *n* dipendono dallo specifico tempo di ritorno considerato. 'h' è l'altezza di pioggia e 't' la durata della precipitazione.

La stima della curva di probabilità pluviometrica nel bacino in esame è stata dedotta a partire dalle serie storiche dei massimi annuali delle altezze di precipitazione per le diverse durate, misurate nella stazione pluviometrica di Triora e dall'adozione della distribuzione di probabilità di Gumbel per l'elaborazione statistica del campione dei dati storici.

In particolare per il caso in esame, vista la ridotta entità del bacino, sono state prese in considerazione solamente le piogge di durata inferiore ad 1 ora, ovvero quelle compatibili con il tempo di corrivazione del bacino.

Le serie storiche delle massime altezze di pioggia annuali registrate alla stazione di Triora, per diverse durate inferiori all'ora, sono riportate nell'allegato 2.

La distribuzione asintotica del massimo valore di Gumbel è espressa dalla seguente relazione:

$$P(h) = e^{-e^{-\alpha(h-u)}}$$

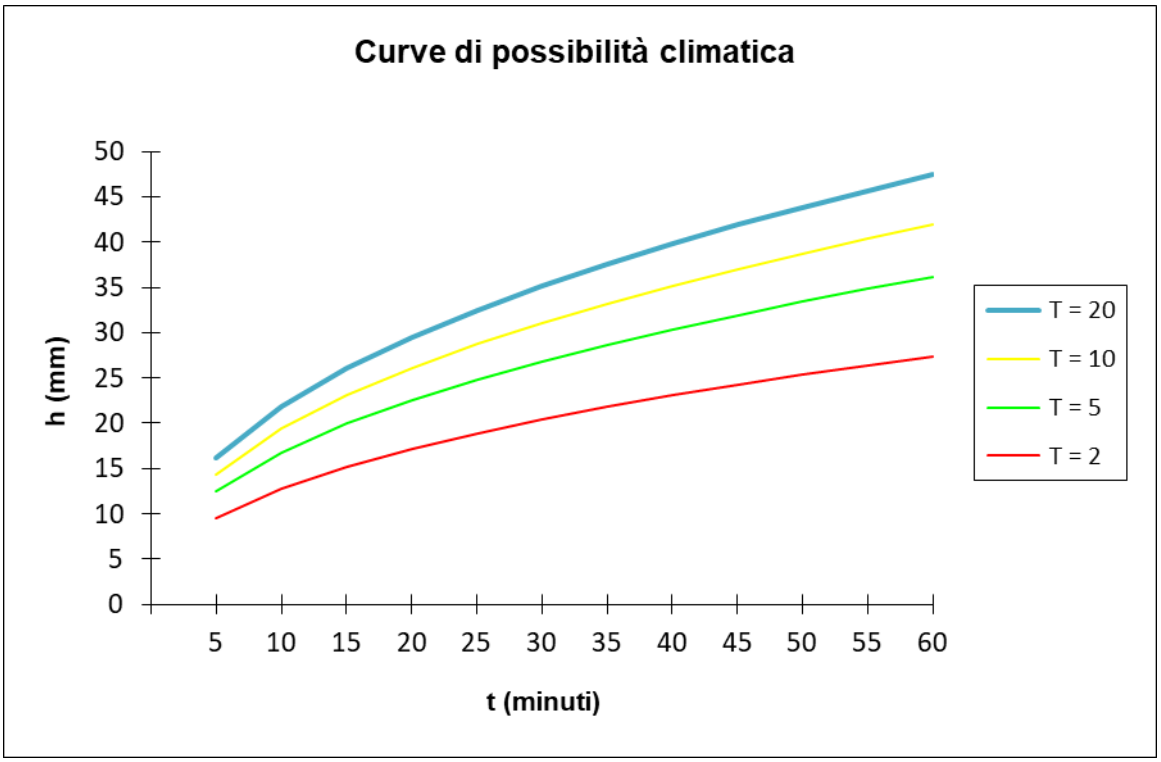
Dove P rappresenta la probabilità di non superamento dell'altezza h di precipitazione di assegnata durata mentre α e u sono i parametri della distribuzione che vengono stimati dal campione. Tenendo presente che tra probabilità di non superamento P e tempo di ritorno T sussiste la relazione P = (T-1)/T, l'altezza di pioggia di assegnato tempo di ritorno e di assegnata durata può essere scritta come:

$$h = u - (1/\alpha) \ln[-\ln((T-1)/T)]$$

La curva di possibilità climatica, relativa ad un assegnato tempo di ritorno, viene identificata interpolando con il metodo dei minimi quadrati le altezze massime di pioggia per ciascuna durata dell'evento.

La curva di possibilità climatica utilizzata è quella con un tempo di ritorno di 20 anni, da cui risultano: a = 47.44, n = 0.432.

La curva utilizzata è dunque la seguente: $h(t) = 47.44\ t^{0.432}$



Relazione che lega altezza di pioggia e durata dell'evento meteorico per prefissato tempo di ritorno T

Per la presa visione delle operazioni e dei calcoli effettuati, nonché dei risultati ottenuti si rimanda sempre all'allegato 2.

Portate di piena

La trasformazione afflussi-deflussi è stata effettuata con il metodo razionale, il quale stima il valore al colmo della portata con le seguenti assunzioni:

- la precipitazione risulta uniformemente distribuita su tutto il bacino,

- la portata stimata ha lo stesso tempo di ritorno T di quello dell'intensità di pioggia,

- la durata dell'evento di pioggia critico ha una durata pari a quella del tempo di corrivazione t_c,

- il colmo di piena viene registrato alla sezione di chiusura dopo un periodo di tempo pari a quello di corrivazione.

La massima portata al colmo (portata di progetto Q_P) viene espressa con la seguente formulazione:

$$Q_P = (\varphi \; i \; S) / 360 \; [m^3/s]$$

dove:

φ coefficiente di afflusso

i intensità media della pioggia di durata pari al tempo di corrivazione [mm/h]

S superficie del bacino [ha]

Il tempo di corrivazione T_c può essere determinato con la seguente relazione:

$$T_c = t_a + t_r$$

Dove t_a (tempo di accesso in rete) è il tempo massimo che impiegano le particelle di pioggia a raggiungere la rete di canalette a partire dal punto di caduta e t_r (tempo di rete) è il tempo di scorrimento lungo i canali che costituiscono il percorso idraulicamente più lungo della rete a monte della sezione di calcolo.

Il tempo di rete è dato dalla somma dei tempi di percorrenza di ogni singola canalizzazione seguendo il percorso più lungo ed è normalmente calcolato con l'espressione:

$$t_r = \sum (L_i/V_i)$$

in cui L_i (m) è la lunghezza dell'i-esimo tronco della rete e V_i è la velocità di moto uniforme (nel tronco i-esimo) in condizioni di massimo riempimento.

Essendo il tempo di corrivazione un dato necessario per la stima delle portate di piena e quindi per dimensionare la rete, il tempo di rete è stato individuato in modo iterativo considerando il percorso idraulicamente più lungo della rete di smaltimento, ovvero quello individuato dai tronchi principali della rete nord. Il tempo di rete è stato stimato pari a 5 minuti. Al tempo di accesso in rete, data l'esigua estensione del bacino scolante dalla rete in oggetto, è stato assegnato un valore pari a 5 minuti. Il tempo di corrivazione del bacino in studio è stato dunque stimato come pari a 10 minuti.

In caso di bacini molto piccoli, nel caso in oggetto è di poco inferiore a 0.17 km^2, si può applicare la formula di Kirpich o di Pezzoli. La formula di Kirpich è la seguente:

$$T_c = 0.0195\ (L/(H/L)^{0.5})^{0.77}\ [min]$$

dove:

- L è la lunghezza dell'asta principale [m]
- H è il dislivello altimetrico tra il punto più alto dell'asta principale e la sezione di chiusura [m]

Svolgendo il calcolo in relazione alle caratteristiche della rete nord si ottiene T_c pari 8.7 minuti.

La formula di Pezzoli è la seguente:

$$T_c = 0.055\ LI^{-0.5}\ [ore]$$

$$T_c = 0.0195\ (L/(H/L)^{0.5})^{0.77}\ [min]$$

dove:

- L è la lunghezza dell'asta principale [km]
- I è la pendenza media della rete di drenaggio [m/m]

Svolgendo il calcolo in relazione alle caratteristiche della rete nord si ottiene T_c pari ca. 9.2 minuti, che conferma la scelta del tempo di corrivazione in 10 minuti.

Noto il tempo di corrivazione e conseguentemente la durata della pioggia di progetto (pari al tempo di corrivazione stesso secondo le ipotesi del metodo razionale), l'altezza di pioggia relativa a suddetta durata con prefissato tempo di ritorno (=20 anni) si calcola facendo riferimento alla curva di possibilità climatica precedentemente costruita. La precipitazione di durata di 10 minuti e tempo di ritorno 20 anni è caratterizzata da un'altezza di pioggia di 21.87 mm. Il rapporto tra tale altezza e la durata dell'evento meteorico permette di individuare l'intensità della pioggia di progetto i, dato necessario per calcolare le portate di piena secondo il metodo razionale. L'intensità media della pioggia di progetto è pari a 131.2 mm/h.

Per quanto riguarda il coefficiente di afflusso φ possono adottarsi i valori reperibili in letteratura per il metodo razionale. Per suoli da pesanti a rocciosi viene indicato un valore pari a 0,30 così come nel caso di vegetazione da rada a mancante; per terreni poco permeabili o substrato roccioso il coefficiente viene assunto pari a 0.4. Cautelativamente si assume un coefficiente di afflusso pari a 0,4.

5. Modellazione idraulica

Lo studio idraulico ha previsto con buona approssimazione l'adozione delle formule del moto uniforme (le grandezze geometriche e cinematiche che descrivono il moto della corrente sono invarianti nel tempo e nello spazio). I canali della rete in progetto saranno caratterizzati da tratti a sezione regolare e pendenza costante. La velocità della corrente è funzione delle caratteristiche geometriche e di scabrezza del canale dalla nota relazione del moto di Chezy:

$$V = \chi\,(R\,i)^{0.5}$$

dove 'R' è il raggio idraulico, 'i' la pendenza del canale, mentre χ è un coefficiente. Il coefficiente χ viene espresso in funzione del raggio idraulico e di un coefficiente di scabrezza tramite formule empiriche tra le quali si riporta quella proposta da Manning:

$$\chi = 1/n\,R^{1/6}$$

dove 'n' è il coefficiente di scabrezza di Manning, che individua le caratteristiche di resistenza al moto del materiale costituente il canale.

La portata transitante in ogni canalizzazione è dunque espressa come:

$$Q = K_s\,R^{2/3}\,i^{1/2}\,A$$

Dove A è l'area bagnata, mentre K*s* è il coefficiente di Gauckler – Strickler, che risulta essere l'inverso di '*n*'. Il raggio idraulico *R* è definito come il rapporto tra area bagnata e contorno bagnato. Tale grandezza risulta quindi funzione del tirante idrico presente nella canalizzazione e della geometria della sezione della canaletta. E' stato perciò necessario costruire la scala delle portate che, per le specifiche sezioni in progetto, fornisca la relazione tra tirante idraulico e portata.

Il coefficiente di resistenza di Gauckler – Strickler, per condotte a pelo libero in pietrame con giunti stilati si può assumere compreso tra 35 e 55 $m^{1/3}/s$ (secondo Chow V. T., 1959). In altri testi di letteratura, per canali in ciottoli con ghiaia sul fondo, si può assumere un valore di 40 $m^{1/3}/s$. Considerando che le canalizzazioni scavate in roccia avranno sezione regolare, mentre le canalizzazioni in corrispondenza dei riporti saranno rivestite in pietra, per il dimensionamento delle canalizzazioni della rete è stato assunto un valore del coefficiente K*s* pari a 45 $m^{1/3}/s$. Per quanto riguarda le tubazioni in PVC è stato assunto un valore del coefficiente di scabrezza pari a 90 $m^{1/3}/s$, per tenere in conto dell'eventuale presenza di sabbia o altro materiale grossolano all'interno delle canalizzazioni.

Il dimensionamento effettuato garantisce un grado di riempimento h/D o h/H delle canalizzazioni inferiore al 70%, dove h è il tirante idraulico, D è il diametro della tubazione qualora la canalizzazione sia interrata in tubi in PVC e H è l'altezza totale della canaletta quando questa è scavata nel terreno. In ambi i casi dunque il moto si mantiene sempre a pelo libero.

Per quanto riguarda i calcoli relativi alla determinazione delle portate di progetto con il metodo razionale e il dimensionamento delle canalizzazioni della rete di smaltimento delle acque meteoriche (rete nord, rete sud e canalizzazioni est – tronchi principali e rami secondari – canalizzazioni realizzate nel terreno e tubazioni in PVC) si rimanda all'allegato 3.

Le sezioni delle canalizzazioni in progetto, elencate e rappresentate nell'allegato 4, risultano variabili da un minimo, alla base, di 30 cm ad un massimo di 1.5 m, mentre le altezze sono variabili da 20 cm a 1.0 m.

Il tecnico

Ing. Luca Tarantino

$A_{TOT}=A_1+A_2+A_3+A_4$
16.8 ha

S1.4

S1.3

S1.2

S1.5

A1
12.2 ha

A3
0.7 ha

A4
0.7 ha

S1.1

A2
3.2 ha

S2.3

S2.2

S2.1

LEGENDA

- LIMITI DEL BACINO DEL SISTEMA DI SMALTIMENTO ACQUE
- LIMITI SOTTOBACINI DELLE RETI
- LIMITI DEI SOTTOBACINI TRONCHI PRINCIPALI
- LIMITI DEI SOTTOBACINI TRONCHI SECONDARI

ALLEGATO 1

DELIMITAZIONE DEI BACINI

Scala 1:2000

ALLEGATO 2

ANALISI IDROLOGICA

DETERMINAZIONE DELLE ALTEZZE MASSIME DI PIOGGIA

METODO GUMBEL

STAZIONE DI TRIORA

Durata 5 minuti

n	h	F	Ys	Y	P(y)	F-P(y)
1	4.4	0.07692308	-0.94194	-1.18774	0.037641	0.039282
2	5	0.15384615	-0.6269	-0.9892	0.067944	0.085902
3	6.8	0.23076923	-0.38277	-0.39355	0.227129	0.00364
4	7.2	0.30769231	-0.16437	-0.26119	0.272949	0.034744
5	7.4	0.38461538	0.045509	-0.19501	0.296616	0.087999
6	9	0.46153846	0.257231	0.334456	0.488836	-0.0273
7	10.8	0.53846154	0.479587	0.930099	0.674007	-0.13555
8	10.8	0.61538462	0.72256	0.930099	0.674007	-0.05862
9	12	0.69230769	1.000421	1.327194	0.767037	-0.07473
10	12.6	0.76923077	1.338021	1.525742	0.80456	-0.03533
11	12.8	0.84615385	1.789438	1.591924	0.815843	0.030311
12	18	0.92307692	2.525195	3.312671	0.964236	-0.04116

media Ys	0.503498
sigmaYs	1.026992
media h	9.733333
sigma h	3.875643
alfa	0.330913
u	7.989294

T = 2 ANNI	P =	0.5	Y =	0.366513	h =	9.096876
T = 5 ANNI	P =	0.8	Y =	1.49994	h =	12.52203
T = 10 ANNI	P =	0.9	Y =	2.250367	h =	14.78978
T = 20 ANNI	P =	0.95	Y =	2.970195	h =	16.96506

Durata 10 minuti

n	h	F	Ys	Y	P(y)	F-P(y)
1	8.2	0.052632	-1.07992	-1.64646	0.00558	0.047052
2	9.2	0.105263	-0.8115	-1.28523	0.026904	0.078359
3	10	0.157895	-0.61293	-0.99624	0.066664	0.09123
4	11.4	0.210526	-0.4435	-0.49052	0.195311	0.015215

5	12.2	0.263158	-0.28893	-0.20153	0.294265	-0.03111
6	12.4	0.315789	-0.14209	-0.12928	0.320455	-0.00467
7	13	0.368421	0.001472	0.087455	0.400012	-0.03159
8	13.4	0.421053	0.145029	0.231948	0.452491	-0.03144
9	14	0.473684	0.291403	0.448687	0.528102	-0.05442
10	15.6	0.526316	0.443395	1.026658	0.698932	-0.17262
11	15.6	0.578947	0.604141	1.026658	0.698932	-0.11998
12	16	0.631579	0.777546	1.171151	0.73344	-0.10186
13	16.2	0.684211	0.968928	1.243398	0.74946	-0.06525
14	17	0.736842	1.186193	1.532384	0.805719	-0.06888
15	17	0.789474	1.442277	1.532384	0.805719	-0.01625
16	17	0.842105	1.761132	1.532384	0.805719	0.036386
17	17.4	0.894737	2.196194	1.676877	0.829479	0.065257
18	22.8	0.947368	2.917527	3.627531	0.973768	-0.0264

media Ys	0.519798
sigmaYs	1.078462
media h	14.35556
sigma h	3.550347
alfa	0.361232
u	12.7579

T = 2 ANNI	P =	0.5	Y =	0.366513	h =	13.77252
T = 5 ANNI	P =	0.8	Y =	1.49994	h =	16.91019
T = 10 ANNI	P =	0.9	Y =	2.250367	h =	18.9876
T = 20 ANNI	P =	0.95	Y =	2.970195	h =	20.9803

Durata 15 minuti

n	h	F	Ys	Y	P(y)	F-P(y)
1	9.2	0.0625	-1.01978	-1.19633	0.036591	0.025909
2	10	0.125	-0.7321	-0.964	0.072645	0.052355
3	10	0.1875	-0.5152	-0.964	0.072645	0.114855
4	12	0.25	-0.32663	-0.38318	0.230631	0.019369
5	12.4	0.3125	-0.15113	-0.26701	0.270887	0.041613
6	13	0.375	0.019357	-0.09276	0.333804	0.041196
7	13.6	0.4375	0.190339	0.081486	0.397824	0.039676
8	14	0.5	0.366513	0.197651	0.440143	0.059857
9	16.6	0.5625	0.552752	0.952726	0.679983	-0.11748
10	17	0.625	0.755015	1.068892	0.709362	-0.08436
11	17.4	0.6875	0.981647	1.185057	0.736586	-0.04909
12	19	0.75	1.245899	1.649719	0.825221	-0.07522
13	21	0.8125	1.571953	2.230546	0.898104	-0.0856
14	22	0.875	2.013419	2.520959	0.922763	-0.04776
15	22.4	0.9375	2.740493	2.637124	0.930934	0.006566

media Ys	0.512836
sigmaYs	1.056392
media h	15.30667
sigma h	4.416118
alfa	0.290413
u	13.31941

T = 2 ANNI	P =	0.5	Y =	0.366513	h =	14.58145
T = 5 ANNI	P =	0.8	Y =	1.49994	h =	18.48426
T = 10 ANNI	P =	0.9	Y =	2.250367	h =	21.06825
T = 20 ANNI	P =	0.95	Y =	2.970195	h =	23.54688

Durata 20 minuti

n	h	F	Ys	Y	P(y)	F-P(y)
1	11	0.058824	-1.04141	-1.05944	0.055868	0.002955
2	12.9	0.117647	-0.76084	-0.67937	0.139091	-0.02144
3	13.6	0.176471	-0.55078	-0.53934	0.179986	-0.00352
4	14	0.235294	-0.36944	-0.45932	0.205357	0.029937
5	14	0.294118	-0.20194	-0.45932	0.205357	0.088761
6	14.6	0.352941	-0.04062	-0.3393	0.245621	0.107321
7	16.4	0.411765	0.119569	0.020768	0.375519	0.036246
8	17.6	0.470588	0.282666	0.260814	0.462817	0.007772
9	19.8	0.529412	0.452574	0.700899	0.608877	-0.07947
10	20	0.588235	0.633694	0.740907	0.62084	-0.0326
11	20	0.647059	0.831678	0.740907	0.62084	0.026219
12	20	0.705882	1.054672	0.740907	0.62084	0.085042
13	25	0.764706	1.315784	1.7411	0.839182	-0.07448
14	26	0.823529	1.639093	1.941138	0.866286	-0.04276
15	27	0.882353	2.078137	2.141177	0.889126	-0.00677
16	35	0.941176	2.803054	3.741485	0.97656	-0.03538

media Ys	0.515369
sigmaYs	1.064402
media h	19.18125
sigma h	6.411263
alfa	0.200039
u	16.29618

T = 2 ANNI	P =	0.5	Y =	0.366513	h =	18.12839
T = 5 ANNI	P =	0.8	Y =	1.49994	h =	23.79443
T = 10 ANNI	P =	0.9	Y =	2.250367	h =	27.54585
T = 20 ANNI	P =	0.95	Y =	2.970195	h =	31.14429

Durata 30 minuti

n	h	F	Ys	Y	P(y)	F-P(y)
1	10.2	0.0625	-1.01978	-1.07117	0.053999	0.008501
2	10.6	0.125	-0.7321	-1.01313	0.063659	0.061341
3	11.8	0.1875	-0.5152	-0.83902	0.098856	0.088644
4	15.8	0.25	-0.32663	-0.25863	0.273855	-0.02386
5	15.8	0.3125	-0.15113	-0.25863	0.273855	0.038645
6	16	0.375	0.019357	-0.22961	0.28419	0.09081
7	17.2	0.4375	0.190339	-0.0555	0.347474	0.090026

8	18	0.5	0.366513	0.060581	0.390153	0.109847
9	23.2	0.5625	0.552752	0.815083	0.642363	-0.07986
10	23.6	0.625	0.755015	0.873122	0.658596	-0.0336
11	26.6	0.6875	0.981647	1.308412	0.763189	-0.07569
12	32.6	0.75	1.245899	2.178991	0.893012	-0.14301
13	33	0.8125	1.571953	2.23703	0.898728	-0.08623
14	34	0.875	2.013419	2.382127	0.911782	-0.03678
15	35	0.9375	2.740493	2.527223	0.923227	0.014273

media Ys	0.512836
sigmaYs	1.056392
media h	21.56
sigma h	8.83894
alfa	0.145097
u	17.58248

T = 2 ANNI	P =	0.5	Y =	0.366513	h =	20.10847
T = 5 ANNI	P =	0.8	Y =	1.49994	h =	27.92
T = 10 ANNI	P =	0.9	Y =	2.250367	h =	33.09192
T = 20 ANNI	P =	0.95	Y =	2.970195	h =	38.05295

Durata 45 minuti

n	h	F	Ys	Y	P(y)	F-P(y)
1	15.1	0.0625	-1.01978	-1.27123	0.02829	0.03421
2	16.4	0.125	-0.7321	-1.04943	0.057497	0.067503
3	16.6	0.1875	-0.5152	-1.01531	0.063279	0.124221
4	18.4	0.25	-0.32663	-0.70819	0.131293	0.118707
5	20.6	0.3125	-0.15113	-0.33284	0.247853	0.064647
6	25	0.375	0.019357	0.417882	0.517658	-0.14266
7	25.2	0.4375	0.190339	0.452005	0.52922	-0.09172
8	25.3	0.5	0.366513	0.469067	0.534948	-0.03495
9	26.4	0.5625	0.552752	0.656747	0.595392	-0.03289
10	27.4	0.625	0.755015	0.827364	0.645842	-0.02084
11	29.2	0.6875	0.981647	1.134476	0.724995	-0.03749
12	35	0.75	1.245899	2.124059	0.887324	-0.13732
13	35.4	0.8125	1.571953	2.192306	0.894349	-0.08185
14	36	0.875	2.013419	2.294676	0.904119	-0.02912
15	37	0.9375	2.740493	2.465294	0.918527	0.018973

media Ys	0.512836
sigmaYs	1.056392
media h	25.93333
sigma h	7.516807
alfa	0.170618
u	22.55077

T = 2 ANNI	P =	0.5	Y =	0.366513	h =	24.69892
T = 5 ANNI	P =	0.8	Y =	1.49994	h =	31.34201
T = 10 ANNI	P =	0.9	Y =	2.250367	h =	35.7403
T = 20 ANNI	P =	0.95	Y =	2.970195	h =	39.95926

Durata 60 minuti

n	h	F	Ys	Y	P(y)	F-P(y)
1	12.2	0.035714	-1.20363	-1.34107	0.02186	0.013855
2	14.2	0.071429	-0.97042	-1.09995	0.049587	0.021841
3	14.6	0.107143	-0.80361	-1.05173	0.05712	0.050023
4	17.6	0.142857	-0.66573	-0.69006	0.136172	0.006685
5	19	0.178571	-0.54393	-0.52128	0.185596	-0.00702
6	20	0.214286	-0.43207	-0.40072	0.224719	-0.01043
7	20.8	0.25	-0.32663	-0.30428	0.257781	-0.00778
8	23	0.285714	-0.22535	-0.03905	0.353516	-0.0678
9	23	0.321429	-0.12661	-0.03905	0.353516	-0.03209
10	23	0.357143	-0.02919	-0.03905	0.353516	0.003627
11	23.4	0.392857	0.067948	0.009169	0.371253	0.021605
12	25.2	0.428571	0.165703	0.226171	0.450417	-0.02185
13	26.2	0.464286	0.264936	0.346728	0.493122	-0.02884
14	27.6	0.5	0.366513	0.515507	0.550352	-0.05035
15	28.4	0.535714	0.471358	0.611952	0.581415	-0.0457
16	28.4	0.571429	0.580505	0.611952	0.581415	-0.00999
17	28.6	0.607143	0.695167	0.636064	0.588975	0.018168
18	29	0.642857	0.816824	0.684286	0.603838	0.03902
19	29.8	0.678571	0.947354	0.780732	0.632503	0.046069
20	32.4	0.714286	1.08924	1.094179	0.715471	-0.00119
21	35	0.75	1.245899	1.407626	0.782921	-0.03292
22	35	0.785714	1.422286	1.407626	0.782921	0.002793
23	37	0.821429	1.626023	1.64874	0.825066	-0.00364
24	38.2	0.857143	1.869825	1.793408	0.846714	0.010429
25	39	0.892857	2.177463	1.889853	0.859767	0.03309
26	46.8	0.928571	2.602232	2.830195	0.942706	-0.01413
27	61.6	0.964286	3.314076	4.614434	0.990141	-0.02586

media Ys	0.533191
sigmaYs	1.121503
media h	28.11111
sigma h	10.63815
alfa	0.120557
u	23.32394

T = 2 ANNI	P =	0.5	Y =	0.366513	h =	26.36411
T = 5 ANNI	P =	0.8	Y =	1.49994	h =	35.76573
T = 10 ANNI	P =	0.9	Y =	2.250367	h =	41.99041
T = 20 ANNI	P =	0.95	Y =	2.970195	h =	47.96128

DETERMINAZIONE DELLE CURVE DI POSSIBILITA' CLIMATICA

METODO MINIMI QUADRATI

T = 2 ANNI

d (minuti)	h (mm)	ln(d)	(ln(d))^2	ln(h)	ln(d)*ln(h)
5	9.096876	-2.48491	6.174761	2.207931	-5.4865
10	13.77252	-1.79176	3.210402	2.622675	-4.6992
15	14.58145	-1.38629	1.921812	2.67975	-3.71492
20	18.12839	-1.09861	1.206949	2.897479	-3.18321
30	20.10847	-0.69315	0.480453	3.001141	-2.08023
45	24.69892	-0.28768	0.082761	3.20676	-0.92253
60	26.36411	0	0	3.272004	0
	somme	-7.7424	13.07714	19.88774	-20.0866

A = n =	0.423251956
B =	3.309246742
a =expB =	27.36450516

T =5 ANNI

d (minuti)	h (mm)	ln(d)	(ln(d))^2	ln(h)	ln(d)*ln(h)
5	12.52203	-2.48491	6.174761	2.527489	-6.28058
10	16.91019	-1.79176	3.210402	2.827916	-5.06695
15	18.48426	-1.38629	1.921812	2.916919	-4.04371
20	23.79443	-1.09861	1.206949	3.169452	-3.482
30	27.92	-0.69315	0.480453	3.329343	-2.30773
45	31.34201	-0.28768	0.082761	3.444959	-0.99105
60	35.76573	0	0	3.57699	0
	somme	-7.7424	13.07714	21.79307	-22.172

A = n =	0.428124232
B =	3.586825617
a =expB =	36.11923747

T = 10 ANNI

d (minuti)	h (mm)	ln(d)	(ln(d))^2	ln(h)	ln(d)*ln(h)
5	14.78978	-2.48491	6.174761	2.693936	-6.69418
10	18.9876	-1.79176	3.210402	2.943786	-5.27456
15	21.06825	-1.38629	1.921812	3.047767	-4.2251
20	27.54585	-1.09861	1.206949	3.315852	-3.64284
30	33.09192	-0.69315	0.480453	3.499289	-2.42552
45	35.7403	-0.28768	0.082761	3.576279	-1.02883
60	41.99041	0	0	3.737441	0
	somme	-7.7424	13.07714	22.81435	-23.291

A = n =	0.43046688
B =	3.735314056
a =expB =	41.9011828

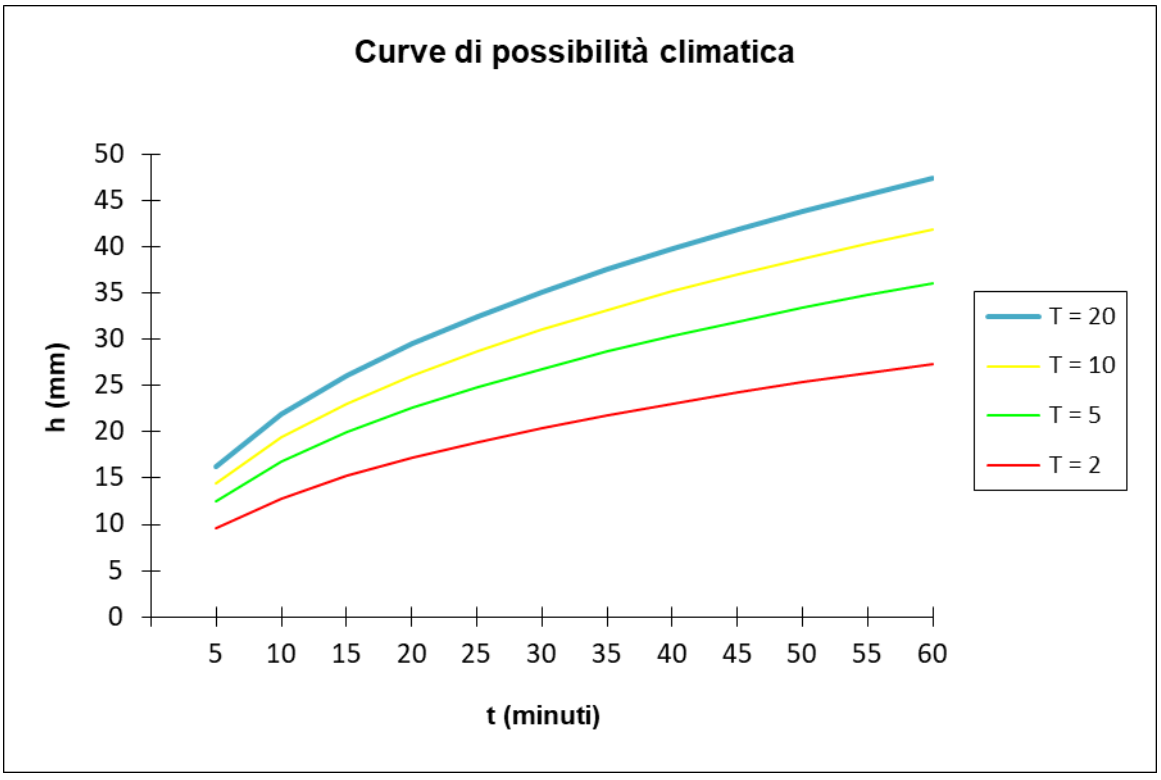
T = 20 ANNI

d (minuti)	h (mm)	ln(d)	(ln(d))^2	ln(h)	ln(d)*ln(h)
5	16.96506	-2.48491	6.174761	2.831156	-7.03516
10	20.9803	-1.79176	3.210402	3.043584	-5.45337
15	23.54688	-1.38629	1.921812	3.158994	-4.37929
20	31.14429	-1.09861	1.206949	3.438631	-3.77772
30	38.05295	-0.69315	0.480453	3.638979	-2.52235
45	39.95926	-0.28768	0.082761	3.68786	-1.06093
60	47.96128	0	0	3.870394	0
	somme	-7.7424	13.07714	23.6696	-24.2288

A = n =	0.432273804
B =	3.859490645
a =expB =	47.44118082

RACCOLTA RISULTATI

	h (mm)	h (mm)	h (mm)	h (mm)
t (minuti)	T = 2	T = 5	T = 10	T = 20
5	9.559211	12.46565	14.37721	16.20517
10	12.81839	16.77232	19.37572	21.86659
15	15.21824	19.9518	23.07063	26.05558
20	17.18878	22.56687	26.11208	29.50587
25	18.89133	24.8291	28.74471	32.49377
30	20.40685	26.84481	31.09158	35.15832
35	21.78269	28.67622	33.22471	37.58092
40	23.04924	30.36335	35.19045	39.814
45	24.22741	31.9337	37.02067	41.89361
50	25.33226	33.40713	38.73837	43.84575
55	26.37506	34.79849	40.36078	45.68993
60	27.36451	36.11924	41.90118	47.44118



ALLEGATO 3

DIMENSIONAMENTO IDRAULICO

RETE NORD - BACINO A1

TRONCHI PRINCIPALI

Bacino S1.1

tempo di ritorno	T	20	[anni]
durata evento di pioggia	t	10	[min]
altezza di pioggia	h	21.87	[mm]
intensità di pioggia	i	131.20	[mm/h]
Area bacino	S1.1	12.2	[ha]
coefficiente di afflusso	φ	0.4	[-]
portata al colmo	Q	1.778	[mc/s]

CANALIZZAZIONE 1.5-1.6

Q	1.778	[mc/s]
if	0.085	[m/m]
Ks	45.00	[$m^{1/3}$/s]
b	1.00	[m]
α	75.00	[°]
B	1.19	[m]
Yu	**0.35**	[m]
Ω	0.38	[m^2]
C	1.72	[m]
R	0.22	[m]
U	4.64	[m/s]
Fr	2.51	
h	0.50	[m]
B'	1.27	[m]
Yc	**0.65**	[m]

CANALIZZAZIONE 1.5 - 1

Q	1.778	[mc/s]
if	0.007	[m/m]
Ks	45.00	[$m^{1/3}$/s]
b	1.50	[m]
α	75.00	[°]
B	1.81	[m]
Yu	**0.58**	[m]
Ω	0.95	[m^2]
C	2.69	[m]
R	0.35	[m]
U	1.87	[m/s]
Fr	0.79	
h	0.82	[m]
B'	1.94	[m]
Yc	**0.49**	[m]

Bacino S1.2

tempo di ritorno	T	20	[anni]
durata evento di pioggia	t	10	[min]
altezza di pioggia	h	21.87	[mm]
intensità di pioggia	i	131.20	[mm/h]
Area bacino	S1.2	9.98	[ha]
coefficiente di afflusso	φ	0.4	[-]
portata al colmo	Q	1.455	[mc/s]

CANALIZZAZIONE 13.9-13

Q	1.455	[mc/s]
if	0.25	[m/m]
Ks	45.00	[$m^{1/3}$/s]
b	0.70	[m]
α	75.00	[°]
B	0.85	[m]
Yu	**0.28**	[m]
Ω	0.22	[m^2]
C	1.28	[m]
R	0.17	[m]
U	6.70	[m/s]
Fr	4.05	
h	0.40	[m]
B'	0.91	[m]
Yc	**0.71**	[m]

CANALIZZAZIONE 12.9 - 12

Q	1.455	[mc/s]
if	0.12	[m/m]
Ks	45.00	[$m^{1/3}$/s]
b	0.70	[m]
α	75.00	[°]
B	0.89	[m]
Yu	**0.35**	[m]
Ω	0.28	[m^2]
C	1.42	[m]
R	0.20	[m]
U	5.24	[m/s]
Fr	2.83	
h	0.50	[m]
B'	0.97	[m]
Yc	**0.70**	[m]

CANALIZZAZIONE 11.9 - 11.7

Q	1.455	[mc/s]
if	0.10	[m/m]
Ks	45.00	[$m^{1/3}$/s]
b	0.70	[m]
α	75.00	[°]
B	0.90	[m]
Yu	**0.38**	[m]
Ω	0.30	[m^2]
C	1.49	[m]
R	0.20	[m]
U	4.78	[m/s]
Fr	2.47	
h	0.54	[m]
B'	0.99	[m]
Yc	**0.69**	[m]

CANALIZZAZIONE 11.6 - 11.5

Q	1.455	[mc/s]
if	0.08	[m/m]
Ks	45.00	[$m^{1/3}$/s]
b	0.80	[m]
α	75.00	[°]
B	0.99	[m]
Yu	**0.36**	[m]
Ω	0.32	[m^2]
C	1.55	[m]
R	0.21	[m]
U	4.51	[m/s]
Fr	2.40	
h	0.51	[m]
B'	1.08	[m]
Yc	**0.65**	[m]

CANALIZZAZIONE 11.4 - 11.5

Q	1.455	[mc/s]
if	0.05	[m/m]
Ks	45.00	[$m^{1/3}$/s]
b	1.00	[m]
α	75.00	[°]
B	1.19	[m]

CANALIZZAZIONE 11.4 - 11.3

Q	1.455	[mc/s]
if	0.02	[m/m]
Ks	45.00	[$m^{1/3}$/s]
b	1.00	[m]
α	75.00	[°]
B	1.28	[m]

Yu	**0.36**	[m]
Ω	0.39	[m^2]
C	1.74	[m]
R	0.23	[m]
U	3.71	[m/s]
Fr	1.98	
h	0.51	[m]
B'	1.27	[m]
Yc	**0.56**	[m]

Yu	**0.53**	[m]
Ω	0.61	[m^2]
C	2.10	[m]
R	0.29	[m]
U	2.40	[m/s]
Fr	1.05	
h	0.76	[m]
B'	1.41	[m]
Yc	**0.55**	[m]

CANALIZZAZIONE 11.3 - 11

Q	1.455	[mc/s]
if	0.01	[m/m]
Ks	45.00	[$m^{1/3}$/s]
b	1.00	[m]
α	75.00	[°]
B	1.36	[m]
Yu	**0.68**	[m]
Ω	0.80	[m^2]
C	2.41	[m]
R	0.33	[m]
U	1.81	[m/s]
Fr	0.70	
h	0.97	[m]
B'	1.52	[m]
Yc	**0.54**	[m]

Bacino S1.3

tempo di ritorno		T	20	[anni]
durata evento di pioggia		t	10	[min]
altezza di pioggia		h	21.87	[mm]
intensità di pioggia		i	131.20	[mm/h]
Area bacino		S1.3	7.74	[ha]
coefficiente di afflusso		φ	0.4	[-]
portata al colmo		Q	1.128	[mc/s]

CANALIZZAZIONE 14.9-14.8

Q	1.128	[mc/s]
if	0.19	[m/m]
Ks	45	[$m^{1/3}$/s]
b	0.6	[m]
α	75.00	[°]

CANALIZZAZIONE15.5 - 15

Q	1.128	[mc/s]
if	0.30	[m/m]
Ks	45	[$m^{1/3}$/s]
b	0.5	[m]
α	75.00	[°]

B	0.75	[m]
Yu	**0.28**	[m]
Ω	0.19	[m^2]
C	1.19	[m]
R	0.16	[m]
U	5.85	[m/s]
Fr	3.50	
h	0.40	[m]
B'	0.81	[m]
Yc	**0.66**	[m]

B	0.65	[m]
Yu	**0.29**	[m]
Ω	0.16	[m^2]
C	1.10	[m]
R	0.15	[m]
U	6.73	[m/s]
Fr	3.99	
h	0.41	[m]
B'	0.72	[m]
Yc	**0.73**	[m]

Bacino S1.4

tempo di ritorno	T	20	[anni]
durata evento di pioggia	t	10	[min]
altezza di pioggia	h	21.87	[mm]
intensità di pioggia	i	131.20	[mm/h]
Area bacino	S1.4	5.46	[ha]
coefficiente di afflusso	φ	0.4	[-]
portata al colmo	Q	0.796	[mc/s]

CANALIZZAZIONE 18.5 -18.4

Q	0.796	[mc/s]
if	0.03	[m/m]
Ks	45.00	[$m^{1/3}$/s]
b	0.50	[m]
α	75.00	[°]
B	0.76	[m]
Yu	**0.48**	[m]
Ω	0.30	[m^2]
C	1.49	[m]
R	0.20	[m]
U	2.64	[m/s]
Fr	1.22	
h	0.69	[m]
B'	0.87	[m]
Yc	**0.55**	[m]

CANALIZZAZIONE 18.4 -18

Q	0.796	[mc/s]
if	0.27	[m/m]
Ks	45.00	[$m^{1/3}$/s]
b	0.50	[m]
α	75.00	[°]
B	0.63	[m]
Yu	**0.24**	[m]
Ω	0.14	[m^2]
C	1.00	[m]
R	0.14	[m]
U	5.88	[m/s]
Fr	3.83	
h	0.34	[m]
B'	0.68	[m]
Yc	**0.59**	[m]

CANALIZZAZIONE 18-17.5

Q	0.796	[mc/s]
if	0.16	[m/m]
Ks	45.00	[$m^{1/3}$/s]
b	0.50	[m]
α	75.00	[°]
B	0.65	[m]

CANALIZZAZIONE 17.4 - 16

Q	0.796	[mc/s]
if	0.32	[m/m]
Ks	45.00	[$m^{1/3}$/s]
b	0.50	[m]
α	75.00	[°]
B	0.62	[m]

Yu	**0.28**	[m]
Ω	0.16	[m^2]
C	1.07	[m]
R	0.15	[m]
U	5.04	[m/s]
Fr	3.06	
h	0.39	[m]
B'	0.71	[m]
Yc	**0.58**	[m]

Yu	**0.22**	[m]
Ω	0.12	[m^2]
C	0.96	[m]
R	0.13	[m]
U	6.47	[m/s]
Fr	4.41	
h	0.31	[m]
B'	0.67	[m]
Yc	**0.59**	[m]

Bacino S1.5

tempo di ritorno	T	20	[anni]
durata evento di pioggia	t	10	[min]
altezza di pioggia	h	21.87	[mm]
intensità di pioggia	i	131.20	[mm/h]
Area bacino	S1.5	2.55	[ha]
coefficiente di afflusso	φ	0.4	[-]
portata al colmo	Q	0.372	[mc/s]

CANALIZZAZIONE 25-24

Q	0.372	[mc/s]
if	0.16	[m/m]
Ks	45.00	[$m^{1/3}$/s]
b	0.40	[m]
α	75.00	[°]
B	0.51	[m]
Yu	**0.20**	[m]
Ω	0.09	[m^2]
C	0.81	[m]
R	0.11	[m]
U	4.10	[m/s]
Fr	2.93	
h	0.29	[m]
B'	0.55	[m]
Yc	**0.41**	[m]

CANALIZZAZIONE 23-22

Q	0.372	[mc/s]
if	0.20	[m/m]
Ks	45.00	[$m^{1/3}$/s]
b	0.40	[m]
α	75.00	[°]
B	0.50	[m]
Yu	**0.19**	[m]
Ω	0.09	[m^2]
C	0.79	[m]
R	0.11	[m]
U	4.34	[m/s]
Fr	3.18	
h	0.27	[m]
B'	0.55	[m]
Yc	**0.41**	[m]

CANALIZZAZIONE 19.4 - 19

Q	0.372	[mc/s]
if	0.02	[m/m]
Ks	45.00	[$m^{1/3}$/s]
b	0.40	[m]
α	75.00	[°]
B	0.61	[m]
Yu	**0.39**	[m]
Ω	0.20	[m^2]
C	1.21	[m]
R	0.16	[m]
U	1.89	[m/s]

Fr	0.97	
h	0.56	[m]
B'	0.70	
Yc	**0.38**	[m]

Canalizzazioni in PVC

Bacino S1.5

tempo di ritorno	T	20	[anni]
durata evento di pioggia	t	10	[min]
altezza di pioggia	h	21.87	[mm]
intensità di pioggia	i	131.20	[mm/h]
Area bacino	S1.5	2.55	[ha]
coefficiente di afflusso	φ	0.4	[-]
portata al colmo	Q	0.372	[mc/s]

CANALIZZAZIONE 24-23

Q	0.56	[mc/s]
if	0.10	[m/m]
h/D	70	[%]
ks	90.00	[$m^{1/3}$/s]
DN	400	[mm]
s	9.8	[mm]
Di	380.4	[mm]

CANALIZZAZIONE 22-21.5

Q	0.4	[mc/s]
if	0.05	[m/m]
h/D	70	[%]
ks	90.00	[$m^{1/3}$/s]
DN	400	[mm]
s	9.8	[mm]
Di	380.4	[mm]

CANALIZZAZIONE 20.5 - 20.4

Q	0.68	[mc/s]
if	0.15	[m/m]
h/D	70	[%]
ks	90.00	[$m^{1/3}$/s]
DN	400	[mm]
s	9.8	[mm]
Di	380.4	[mm]

CANALIZZAZIONE 20.3 - 20

Q	0.4	[mc/s]
if	0.05	[m/m]
h/D	70	[%]
ks	90.00	[$m^{1/3}$/s]
DN	400	[mm]
s	9.8	[mm]
Di	380.4	[mm]

CANALIZZAZIONE 19.5 - 19.4

Q	0.62	[mc/s]
if	0.13	[m/m]
h/D	70	[%]
ks	90.00	[$m^{1/3}$/s]
DN	400	[mm]
s	9.8	[mm]
Di	380.4	[mm]

CANALIZZAZIONE 19 - 18.5

Q	0.4	[mc/s]
if	0.05	[m/m]
ks	90.00	[$m^{1/3}$/s]
h/D	70	[%]
DN	400	[mm]
s	9.8	[mm]
Di	380.4	[mm]

Bacino S1.4

tempo di ritorno	T	20	[anni]

durata evento di pioggia	t	10	[min]
altezza di pioggia	h	21.87	[mm]
intensità di pioggia	i	131.20	[mm/h]
Area bacino	S1.4	5.46	[ha]
coefficiente di afflusso	φ	0.4	[-]
portata al colmo	Q	0.796	[mc/s]

CANALIZZAZIONE 17.5-17.4

Q	0.8	[mc/s]
if	0.22	[m/m]
ks	90.00	[$m^{1/3}$/s]
h/D	70	[%]
DN	400	[mm]
s	9.8	[mm]
Di	380.4	[mm]

CANALIZZAZIONE 17-16.8

Q	1.25	[mc/s]
if	0.15	[m/m]
ks	90.00	[$m^{1/3}$/s]
h/D	70	[%]
DN	500	[mm]
s	12.3	[mm]
Di	475.4	[mm]

Bacino S1.3

tempo di ritorno	T	20	[anni]
durata evento di pioggia	t	10	[min]
altezza di pioggia	h	21.87	[mm]
intensità di pioggia	i	131.20	[mm/h]
Area bacino	S1.3	7.74	[ha]
coefficiente di afflusso	φ	0.4	[-]
portata al colmo	Q	1.128	[mc/s]

CANALIZZAZIONE 16-15.5

Q	1.7	[mc/s]
if	0.29	[m/m]
ks	90.00	[$m^{1/3}$/s]
h/D	70	[%]
DN	500	[mm]
s	12.3	[mm]
Di	475.4	[mm]

CANALIZZAZIONE 15-14.9

Q	1.17	[mc/s]
if	0.06	[m/m]
ks	90.00	[$m^{1/3}$/s]
h/D	70	[%]
DN	630	[mm]
s	15.4	[mm]
Di	599.2	[mm]

CANALIZZAZIONE 14.8-14.7

Q	1.516	[mc/s]
if	0.22	[m/m]
ks	90.00	[$m^{1/3}$/s]
h/D	70	[%]
DN	500	[mm]
s	12.3	[mm]
Di	475.4	[mm]

Bacino S1.2

tempo di ritorno	T	20	[anni]
durata evento di pioggia	t	10	[min]
altezza di pioggia	h	21.87	[mm]
intensità di pioggia	i	131.20	[mm/h]
Area bacino	S1.2	9.98	[ha]
coefficiente di afflusso	φ	0.4	[-]
portata al colmo	Q	1.455	[mc/s]

CANALIZZAZIONE 14 - 13.9

Q	1.54	[mc/s]
if	0.07	[m/m]
ks	90.00	[$m^{1/3}$/s]
h/D	70	[%]
DN	630	[mm]
s	15.4	[mm]
Di	599.2	[mm]

CANALIZZAZIONE 13 - 12.9

Q	1.62	[mc/s]
if	0.26	[m/m]
ks	90.00	[$m^{1/3}$/s]
h/D	70	[%]
DN	500	[mm]
s	12.3	[mm]
Di	475.4	[mm]

CANALIZZAZIONE 12 - 11.9

Q	2.16	[mc/s]
if	0.13	[m/m]
ks	90.00	[$m^{1/3}$/s]
h/D	70	[%]
DN	630	[mm]
s	15.4	[mm]
Di	599.2	[mm]

CANALIZZAZIONE 11.7 - 11.6

Q	1.47	[mc/s]
if	0.07	[m/m]
ks	90.00	[$m^{1/3}$/s]
h/D	70	[%]
DN	630	[mm]
s	15.4	[mm]
Di	599.2	[mm]

Bacino S1.1

tempo di ritorno	T	20	[anni]
durata evento di pioggia	t	10	[min]
altezza di pioggia	h	21.87	[mm]
intensità di pioggia	i	131.20	[mm/h]
Area bacino	S1.1	12.2	[ha]
coefficiente di afflusso	Phi	0.4	[-]
portata al colmo	Q	1.778	[mc/s]

CANALIZZAZIONE 11- 10

Q	2.32	[mc/s]
if	0.15	[m/m]
ks	90.00	[$m^{1/3}$/s]
h/D	70	[%]
DN	630	[mm]

s	15.4	[mm]
Di	599.2	[mm]

RETE NORD - BACINO A1

RAMI SECONDARI

CANALIZZAZIONE 25-25.9

tempo di ritorno	T	20	[anni]
durata evento di pioggia	t	10	[min]
altezza di pioggia	h	21.87	[mm]
intensità di pioggia	i	131.20	[mm/h]
Area bacino	A	1.1	[ha]
coefficiente di afflusso	φ	0.4	[-]
portata al colmo	Q	0.160	[mc/s]

Q	0.16	[mc/s]
if	0.01	[m/m]
Ks	45	[$m^{1/3}/s$]
b	0.4	[m]
α	75.00	[°]
B	0.55	[m]
Yu	**0.28**	[m]
Ω	0.13	[m^2]
C	0.98	[m]
R	0.14	[m]
U	1.20	[m/s]
Fr	0.73	
h	0.4	[m]
B'	0.61	[m]
Yc	**0.23**	[m]

CANALIZZAZIONE 22.9 - 22

tempo di ritorno	T	20	[anni]
durata evento di pioggia	t	10	[min]
altezza di pioggia	h	21.87	[mm]
intensità di pioggia	i	131.20	[mm/h]
Area bacino	A	0.36	[ha]
coefficiente di afflusso	Phi	0.4	[-]
portata al colmo	Q	0.052	[mc/s]

Q	0.052	[mc/s]
if	0.01	[m/m]
Ks	45.00	[$m^{1/3}/s$]

b	0.30	[m]
α	75.00	[°]
B	0.40	[m]
Yu	**0.19**	[m]
Ω	0.07	[m^2]
C	0.69	[m]
R	0.10	[m]
U	0.78	[m/s]
Fr	0.57	
h	0.27	[m]
B'	0.45	[m]
Yc	**0.13**	[m]

CANALIZZAZIONE 20.9 - 20.1

tempo di ritorno	T	20	[anni]
durata evento di pioggia	t	10	[min]
altezza di pioggia	h	21.87	[mm]
intensità di pioggia	i	131.20	[mm/h]
Area bacino	A	0.4	[ha]
coefficiente di afflusso	φ	0.4	[-]
portata al colmo	Q	0.058	[mc/s]

Q	0.06	[mc/s]
if	0.01	[m/m]
Ks	45.00	[$m^{1/3}$/s]
b	0.30	[m]
α	75.00	[°]
B	0.42	[m]
Yu	**0.23**	[m]
Ω	0.08	[m^2]
C	0.78	[m]
R	0.11	[m]
U	0.70	[m/s]
Fr	0.46	
h	0.33	[m]
B'	0.48	[m]
Yc	**0.14**	[m]

CANALIZZAZIONE 17.9 17.3

tempo di ritorno	T	20	[anni]
durata evento di pioggia	t	10	[min]
altezza di pioggia	h	21.87	[mm]
intensità di pioggia	i	131.20	[mm/h]
Area bacino	A	0.79	[ha]
coefficiente di afflusso	φ	0.4	[-]
portata al colmo	Q	0.115	[mc/s]

Q	0.115	[mc/s]
if	0.005	[m/m]
Ks	45.00	[$m^{1/3}$/s]
b	0.40	[m]
α	75.00	[°]
B	0.55	[m]
Yu	**0.29**	[m]
Ω	0.14	[m^2]
C	0.99	[m]
R	0.14	[m]
U	0.84	[m/s]
Fr	0.50	
h	0.41	[m]
B'	0.62	[m]
Yc	**0.18**	[m]

CANALIZZAZIONE 18.9 - 18.8

tempo di ritorno	T	20	[anni]
durata evento di pioggia	t	10	[min]
altezza di pioggia	h	21.87	[mm]
intensità di pioggia	i	131.20	[mm/h]
Area bacino	A	0.62	[ha]
coefficiente di afflusso	φ	0.4	[-]
portata al colmo	Q	0.090	[mc/s]

Q	0.09	[mc/s]
if	0.005	[m/m]
Ks	45.00	[$m^{1/3}$/s]
b	0.40	[m]
α	75.00	[°]
B	0.53	[m]
Yu	**0.25**	[m]
Ω	0.11	[m^2]
C	0.91	[m]
R	0.13	[m]
U	0.79	[m/s]
Fr	0.51	
h	0.35	[m]
B'	0.59	[m]
Yc	**0.16**	[m]

CANALIZZAZIONE 18.03 - 18.02

tempo di ritorno	T	20	[anni]
durata evento di pioggia	t	10	[min]
altezza di pioggia	h	21.87	[mm]
intensità di pioggia	i	131.20	[mm/h]
Area bacino	A	1.21	[ha]
coefficiente di afflusso	φ	0.4	[-]
portata al colmo	Q	0.176	[mc/s]

Q	0.176	[mc/s]
if	0.01	[m/m]
Ks	45	[$m^{1/3}$/s]
b	0.4	[m]
α	75.00	[°]
B	0.56	[m]
Yu	**0.30**	[m]
Ω	0.14	[m^2]
C	1.02	[m]
R	0.14	[m]
U	1.22	1.22
Fr	0.71	
h	0.43	[m]
B'	0.63	[m]
Yc	**0.24**	[m]

CANALIZZAZIONE 18.01 - 18.02

tempo di ritorno	T	20	[anni]
durata evento di pioggia	t	10	[min]
altezza di pioggia	h	21.87	[mm]
intensità di pioggia	i	131.20	[mm/h]
Area bacino	A	1.21	[ha]
coefficiente di afflusso	φ	0.4	[-]
portata al colmo	Q	0.176	[mc/s]

Q	0.176	[mc/s]
if	0.045	[m/m]
Ks	45	[$m^{1/3}$/s]
b	0.4	[m]
α	75.00	[°]
B	0.50	[m]
Yu	**0.19**	[m]
Ω	0.086	[m^2]
C	0.79	[m]
R	0.11	[m]
U	2.05	2.16
Fr	1.50	
h	0.27	[m]
B'	0.55	[m]
Yc	**0.25**	[m]

CANALIZZAZIONE 16.9 - 16.1

tempo di ritorno	T	20	[anni]
durata evento di pioggia	t	10	[min]
altezza di pioggia	h	21.87	[mm]
intensità di pioggia	i	131.20	[mm/h]

Area bacino	A	1.83	[ha]
coefficiente di afflusso	φ	0.4	[-]
portata al colmo	Q	0.267	[mc/s]

Q	0.267	[mc/s]
if	0.010	[m/m]
Ks	45.00	[$m^{1/3}$/s]
b	0.40	[m]
α	75.00	[°]
B	0.61	[m]
Yu	**0.40**	[m]
Ω	0.20	[m^2]
C	1.22	[m]
R	0.16	[m]
U	1.34	[m/s]
Fr	0.68	
h	0.56	[m]
B'	0.70	[m]
Yc	**0.31**	[m]

CANALIZZAZIONE 16 - 16.1

tempo di ritorno	T	20	[anni]
durata evento di pioggia	t	10	[min]
altezza di pioggia	h	21.87	[mm]
intensità di pioggia	i	131.20	[mm/h]
Area bacino	A	1.83	[ha]
coefficiente di afflusso	φ	0.4	[-]
portata al colmo	Q	0.267	[mc/s]

Q	0.267	[mc/s]
if	0.150	[m/m]
Ks	45.00	[$m^{1/3}$/s]
b	0.40	[m]
α	75.00	[°]
B	0.49	[m]
Yu	**0.17**	[m]
Ω	0.08	[m^2]
C	0.75	[m]
R	0.10	[m]
U	3.53	[m/s]
Fr	2.73	
h	0.24	[m]
B'	0.53	[m]
Yc	**0.33**	[m]

CANALIZZAZIONE 14.09 - 14.08

tempo di ritorno	T	20	[anni]

durata evento di pioggia	t	10	[min]
altezza di pioggia	h	21.87	[mm]
intensità di pioggia	i	131.20	[mm/h]
Area bacino	A	1.11	[ha]
coefficiente di afflusso	φ	0.4	[-]
portata al colmo	Q	0.162	[mc/s]

Q	0.162	[mc/s]
if	0.005	[m/m]
Ks	45.00	[$m^{1/3}$/s]
b	0.40	[m]
α	75.00	[°]
B	0.59	[m]
Yu	**0.36**	[m]
Ω	0.18	[m^2]
C	1.14	[m]
R	0.16	[m]
U	0.92	[m/s]
Fr	0.49	
h	0.51	[m]
B'	0.67	[m]
Yc	**0.22**	[m]

CANALIZZAZIONE 14 - 14.08

tempo di ritorno	T	20	[anni]
durata evento di pioggia	t	10	[min]
altezza di pioggia	h	21.87	[mm]
intensità di pioggia	i	131.20	[mm/h]
Area bacino	A	1.11	[ha]
coefficiente di afflusso	φ	0.4	[-]
portata al colmo	Q	0.162	[mc/s]

Q	0.162	[mc/s]
if	0.065	[m/m]
Ks	45.00	[$m^{1/3}$/s]
b	0.40	[m]
α	75.00	[°]
B	0.49	[m]
Yu	**0.16**	[m]
Ω	0.07	[m^2]
C	0.73	[m]
R	0.10	[m]
U	2.29	[m/s]
Fr	1.82	
h	0.23	[m]
B'	0.52	[m]
Yc	**0.24**	[m]

CANALIZZAZIONE 13 - 13.01

tempo di ritorno	T	20	[anni]
durata evento di pioggia	t	10	[min]
altezza di pioggia	h	21.87	[mm]
intensità di pioggia	i	131.20	[mm/h]
Area bacino	A	0.29	[ha]

coefficiente di afflusso	φ	0.4	[-]
portata al colmo	Q	0.042	[mc/s]

Q	0.042	[mc/s]
if	0.13	[m/m]
Ks	45	[$m^{1/3}$/s]
b	0.3	[m]
α	75.00	[°]
B	0.33	[m]
Yu	**0.07**	[m]
Ω	0.02	[m^2]
C	0.44	[m]
R	0.05	[m]
U	1.88	[m/s]
Fr	2.27	
h	0.1	[m]
B'	0.35	[m]
Yc	**0.12**	[m]

CANALIZZAZIONE 17.01 - 17.1

tempo di ritorno	T	20	[anni]
durata evento di pioggia	t	10	[min]
altezza di pioggia	h	21.87	[mm]
intensità di pioggia	i	131.20	[mm/h]
Area bacino	A	0.31	[ha]
coefficiente di afflusso	φ	0.4	[-]
portata al colmo	Q	0.045	[mc/s]

Q	0.045	[mc/s]
if	0.025	[m/m]
Ks	45.00	[$m^{1/3}$/s]
b	0.30	[m]
α	75.00	[°]
B	0.38	[m]
Yu	**0.15**	[m]
Ω	0.05	[m^2]
C	0.61	[m]
R	0.08	[m]
U	0.88	[m/s]
Fr	0.73	
h	0.21	[m]
B'	0.41	[m]
Yc	**0.12**	[m]

CANALIZZAZIONE 12 - 12.1

tempo di ritorno	T	20	[anni]
durata evento di pioggia	t	10	[min]
altezza di pioggia	h	21.87	[mm]
intensità di pioggia	i	131.20	[mm/h]
Area bacino	A	0.29	[ha]
coefficiente di afflusso	φ	0.4	[-]
portata al colmo	Q	0.042	[mc/s]

Q	0.045	[mc/s]
if	0.0125	[m/m]
Ks	45	[$m^{1/3}$/s]
b	0.3	[m]
alpha	75.00	[°]
B	0.380385	[m]
Yu	**0.15**	[m]
Ω	0.051029	[m^2]
C	0.610583	[m]
R	0.08	[m]
U	0.88	[m/s]
Fr	0.73	
h	0.214286	[m]
B'	0.414835	[m]
Yc	**0.12**	[m]

CANALIZZAZIONE 11.2 - 11.1

tempo di ritorno	T	20	[anni]
durata evento di pioggia	t	10	[min]
altezza di pioggia	h	21.87	[mm]
intensità di pioggia	i	131.20	[mm/h]
Area bacino	A	1.22	[ha]
coefficiente di afflusso	φ	0.4	[-]
portata al colmo	Q	0.178	[mc/s]

Q	0.178	[mc/s]
if	0.005	[m/m]
Ks	45.00	[$m^{1/3}$/s]
b	0.50	[m]
α	45.00	[°]
B	1.01	[m]
Yu	**0.26**	[m]
Ω	0.19	[m^2]
C	1.22	[m]
R	0.16	[m]
U	0.92	[m/s]
Fr	0.58	
h	0.36	[m]
B'	1.23	[m]
Yc	**0.18**	[m]

CANALIZZAZIONE 1.61 - 1.6

tempo di ritorno	T	20	[anni]
durata evento di pioggia	t	10	[min]
altezza di pioggia	h	21.87	[mm]
intensità di pioggia	i	131.20	[mm/h]
Area bacino	A	0.59	[ha]
coefficiente di afflusso	φ	0.4	[-]
portata al colmo	Q	0.086	[mc/s]

Q	0.086	[mc/s]
if	0.005	[m/m]
Ks	45.00	[$m^{1/3}/s$]
b	0.40	[m]
α	45.00	[°]
B	0.78	[m]
Yu	**0.19**	[m]
Ω	0.11	[m^2]
C	0.94	[m]
R	0.12	[m]
U	0.77	[m/s]
Fr	0.56	
h	0.27	[m]
B'	0.94	[m]
Yc	**0.13**	[m]

Canalizzazioni in PVC

CANALIZZAZIONE 18.01 - 18

tempo di ritorno	T	20	[anni]
durata evento di pioggia	t	10	[min]
altezza di pioggia	h	21.87	[mm]
intensità di pioggia	i	131.20	[mm/h]
Area bacino	A	1.21	[ha]
coefficiente di afflusso	φ	0.4	[-]
portata al colmo	Q	0.176	[mc/s]

Q	0.35	[mc/s]
if	0.14	[m/m]
Δz	2.00	[m]
L	14.00	[m]
h/D	70.00	[%]
ks	90.00	[$m^{1/3}/s$]
DN	315.00	[mm]
s	7.70	[mm]
Di	299.60	[mm]

CANALIZZAZIONE 18.8 - 18.04

tempo di ritorno	T	20	[anni]
durata evento di pioggia	t	10	[min]
altezza di pioggia	h	21.87	[mm]
intensità di pioggia	i	131.20	[mm/h]
Area bacino	A	0.65	[ha]
coefficiente di afflusso	Phi	0.4	[-]
portata al colmo	Q	0.095	[mc/s]

Q	0.149	[mc/s]
if	0.03	[m/m]
Δz	0.20	[m]
L	8.00	[m]
h/D	70.00	[%]
ks	90.00	
DN	315.00	[mm]
s	7.70	[m]
Di	299.60	[mm]

CANALIZZAZIONE 21.1 - 21

tempo di ritorno	T	20	[anni]
durata evento di pioggia	t	10	[min]
altezza di pioggia	h	21.87	[mm]
intensità di pioggia	i	131.20	[mm/h]
Area bacino	A	0.4	[ha]
coefficiente di afflusso	φ	0.4	[-]
portata al colmo	Q	0.058	[mc/s]

Q	0.116	[mc/s]
if	0.17	[m/m]
Δz	2.00	[m]
L	11.50	[m]
h/D	70.00	[%]
ks	90.00	
DN	200.00	[mm]
s	4.90	[m]
Di	190.20	[mm]

CANALIZZAZIONE 20 - 20.1

tempo di ritorno	T	20	[anni]
durata evento di pioggia	t	10	[min]
altezza di pioggia	h	21.87	[mm]
intensità di pioggia	i	131.20	[mm/h]
Area bacino	A	0.4	[ha]
coefficiente di afflusso	φ	0.4	[-]

portata al colmo	Q	0.058	[mc/s]

Q	0.069	[mc/s]
if	0.06	[m/m]
Δz	0.90	[m]
L	15.00	[m]
h/D	70.00	[%]
ks	90.00	[$m^{1/3}$/s]
DN	200.00	[mm]
s	4.90	[m]
Di	190.20	[mm]

CANALIZZAZIONE 17.01 - 16.8

tempo di ritorno			T	20	[anni]
durata evento di pioggia			t	10	[min]
altezza di pioggia			h	21.87	[mm]
intensità di pioggia			i	131.20	[mm/h]
Area bacino			A	0.31	[ha]
coefficiente di afflusso			φ	0.4	[-]
portata al colmo			Q	0.045	[mc/s]

Q	0.072	[mc/s]
if	0.07	[m/m]
Δz	0.30	[m]
L	4.50	[m]
h/D	70.00	[%]
ks	90.00	[$m^{1/3}$/s]
DN	200.00	[mm]
s	4.90	[m]
Di	190.20	[mm]

CANALIZZAZIONE 16.01 - 15.5

tempo di ritorno	T	20	[anni]
durata evento di pioggia	t	10	[min]
altezza di pioggia	h	21.87	[mm]
intensità di pioggia	i	131.20	[mm/h]
Area bacino	A	1.83	[ha]
coefficiente di afflusso	φ	0.4	[-]
portata al colmo	Q	0.267	[mc/s]

Q	0.65	[mc/s]
if	0.49	[m/m]
Δz	2.20	[m]
L	4.50	[m]
h/D	70.00	[%]
ks	90.00	[$m^{1/3}$/s]
DN	315.00	[mm]
s	7.70	[m]
Di	299.60	[mm]

CANALIZZAZIONE 17.3 - 17.6

tempo di ritorno	T	20	[anni]
durata evento di pioggia	t	10	[min]
altezza di pioggia	h	21.87	[mm]
intensità di pioggia	i	131.20	[mm/h]
Area bacino	A	1.83	[ha]
coefficiente di afflusso	Phi	0.4	[-]
portata al colmo	Q	0.267	[mc/s]

Q	0.399	[mc/s]
if	0.05	[m/m]
Δz	0.40	[m]
L	8.00	[m]
h/D	70.00	[%]
ks	90.00	[$m^{1/3}$/s]
DN	400.00	[mm]
s	9.80	[m]
Di	380.40	[mm]

CANALIZZAZIONE 15.06 - 15.07

tempo di ritorno	T	20	[anni]
durata evento di pioggia	t	10	[min]
altezza di pioggia	h	21.87	[mm]
intensità di pioggia	i	131.20	[mm/h]
Area bacino	A	1.11	[ha]
coefficiente di afflusso	Phi	0.4	[-]
portata al colmo	Q	0.162	[mc/s]

Q	0.21	[mc/s]
if	0.05	[m/m]
Δz	0.25	[m]
L	5.00	[m]
h/D	70.00	[%]
ks	90.00	[$m^{1/3}$/s]
DN	315.00	[mm]
s	7.70	[m]
Di	299.60	[mm]

RETE SUD - BACINO A2

TRONCHI PRINCIPALI

Bacino S2.1

tempo di ritorno	T	20	[anni]
durata evento di pioggia	t	10	[min]
altezza di pioggia	h	21.87	[mm]
intensità di pioggia	i	131.20	[mm/h]
Area bacino	A	3.22	[ha]
coefficiente di afflusso	φ	0.4	[-]
portata al colmo	Q	0.469	[mc/s]

CANALIZZAZIONE 1 - 1.1

Q	0.469	[mc/s]
if	0.03	[m/m]
Ks	45.00	[$m^{1/3}/s$]
b	0.50	[m]
α	45.00	[°]
B	1.04	[m]
Yu	**0.27**	[m]
Ω	0.21	[m^2]
C	1.26	[m]
R	0.16	[m]
U	2.26	[m/s]
Fr	1.39	
h	0.39	[m]
B'	1.27	[m]
Yc	**0.34**	[m]

CANALIZZAZIONE 1.1 - 1.2

Q	0.469	[mc/s]
if	0.30	[m/m]
Ks	45.00	[$m^{1/3}/s$]
b	0.50	[m]
α	45.00	[°]
B	0.78	[m]
Yu	**0.14**	[m]
Ω	0.09	[m^2]
C	0.90	[m]
R	0.10	[m]
U	5.23	[m/s]
Fr	4.47	
h	0.20	[m]
B'	0.90	[m]
Yc	**0.38**	[m]

CANALIZZAZIONE 1.2 - 2

Q	0.469	[mc/s]
if	0.03	[m/m]
Ks	45.00	[$m^{1/3}/s$]
b	0.50	[m]
α	45.00	[°]
B	1.03	[m]
Yu	**0.26**	[m]
Ω	0.20	[m^2]
C	1.25	[m]
R	0.16	[m]
U	2.33	[m/s]
Fr	1.44	
h	0.38	[m]
B'	1.25	[m]

Yc	**0.34**	[m]

Bacino S2.2

tempo di ritorno	T	20	[anni]
durata evento di pioggia	t	10	[min]
altezza di pioggia	h	21.87	[mm]
intensità di pioggia	i	131.20	[mm/h]
Area bacino	A	2.1	[ha]
coefficiente di afflusso	φ	0.4	[-]
portata al colmo	Q	0.306	[mc/s]

CANALIZZAZIONE 4.5 - 5

Q	0.306	[mc/s]
if	0.05	[m/m]
Ks	45.00	[$m^{1/3}$/s]
b	0.40	[m]
α	45.00	[°]
B	0.82	[m]
Yu	**0.21**	[m]
Ω	0.13	[m^2]
C	0.99	[m]
R	0.13	[m]
U	2.39	[m/s]
Fr	1.66	
h	0.30	[m]
B'	1.00	[m]
Yc	**0.29**	[m]

Bacino S2.3

tempo di ritorno	T	20	[anni]
durata evento di pioggia	t	10	[min]
altezza di pioggia	h	21.87	[mm]
intensità di pioggia	i	131.20	[mm/h]
Area bacino	A	0.5	[ha]
coefficiente di afflusso	φ	0.4	[-]
portata al colmo	Q	0.073	[mc/s]

CANALIZZAZIONE 9 - 8.2

Q	0.073	[mc/s]
if	0.03	[m/m]
Ks	45.00	[$m^{1/3}$/s]
b	0.30	[m]

CANALIZZAZIONE 7 - 8.2

Q	0.073	[mc/s]
if	0.30	[m/m]
Ks	45.00	[$m^{1/3}$/s]
b	0.30	[m]

α	45.00	[°]
B	0.56	[m]
Yu	**0.13**	[m]
Ω	0.06	[m^2]
C	0.67	[m]
R	0.08	[m]
U	1.31	[m/s]
Fr	1.16	
h	0.19	[m]
B'	0.67	[m]
Yc	**0.14**	[m]

α	45.00	[°]
B	0.43	[m]
Yu	**0.06**	[m]
Ω	0.02	[m^2]
C	0.48	[m]
R	0.05	[m]
U	3.19	[m/s]
Fr	4.06	
h	0.09	[m]
B'	0.48	[m]
Yc	**0.16**	[m]

RETE SUD - BACINO A2

RAMI SECONDARI

CANALIZZAZIONE 4.9 - 4

tempo di ritorno	T	20	[anni]
durata evento di pioggia	t	10	[min]
altezza di pioggia	h	21.87	[mm]
intensità di pioggia	i	131.20	[mm/h]
Area bacino	A	0.5	[ha]
coefficiente di afflusso	φ	0.4	[-]
portata al colmo	Q	0.073	[mc/s]

Q	0.073	[mc/s]
if	0.005	[m/m]
Ks	45	[$m^{1/3}$/s]
b	0.3	[m]
α	45.00	[°]
B	0.7	[m]
Yu	**0.2**	[m]
Ω	0.1	[m^2]
C	0.86	[m]
R	0.12	[m]
U	0.73	[m/s]
Fr	0.52	
h	0.28	[m]
B'	0.87	[m]
Yc	**0.13**	[m]

CANALIZZAZIONE 3.1 - 3

tempo di ritorno	T	20	[anni]
durata evento di pioggia	t	10	[min]
altezza di pioggia	h	21.87	[mm]
intensità di pioggia	i	131.20	[mm/h]
Area bacino	A	0.5	[ha]
coefficiente di afflusso	φ	0.4	[-]
portata al colmo	Q	0.073	[mc/s]

Q	0.073	[mc/s]
if	0.005	[m/m]
Ks	45.00	[$m^{1/3}$/s]
b	0.30	[m]
α	45.00	[°]
B	0.70	[m]
Yu	**0.20**	[m]
Ω	0.10	[m^2]
C	0.87	[m]
R	0.12	[m]
U	0.73	[m/s]
Fr	0.52	
h	0.29	[m]
B'	0.87	
Yc	**0.13**	[m]

TRONCO 1- 0

Bacino A3

tempo di ritorno	T	20	[anni]
durata evento di pioggia	t	10	[min]
altezza di pioggia	h	21.87	[mm]
intensità di pioggia	i	131.20	[mm/h]
Area bacino	A	16.1	[ha]
coefficiente di afflusso	φ	0.4	[-]
portata al colmo	Q	2.347	[mc/s]

CANALIZZAZIONE 1 - 0

Q	2.347	[mc/s]
if	0.012	[m/m]
Ks	45.00	[$m^{1/3}$/s]
b	1.50	[m]
α	45.00	[°]
B	2.48	[m]
Yu	**0.49**	[m]
Ω	0.98	[m^2]

C	2.89	[m]
R	0.34	[m]
U	2.41	[m/s]
Fr	1.10	
h	0.70	[m]
B'	2.90	

CANALIZZAZIONI EST

Bacino A4

tempo di ritorno	T	20	[anni]
durata evento di pioggia	t	10	[min]
altezza di pioggia	h	21.87	[mm]
intensità di pioggia	i	131.20	[mm/h]
Area bacino	A	0.7	[ha]
coefficiente di afflusso	φ	0.4	[-]
portata al colmo	Q	0.102	[mc/s]

CANALIZZAZIONE 26 - 27

Q	0.102	[mc/s]
if	0.17	[m/m]
Ks	45.00	[$m^{1/3}$/s]
b	0.30	[m]
α	75.00	[°]
B	0.36	[m]
Yu	**0.11**	[m]
Ω	0.03	[m^2]
C	0.52	[m]
R	0.07	[m]
U	2.96	[m/s]
Fr	2.92	
h	0.15	[m]
B'	0.38	
Yc	**0.21**	[m]

CANALIZZAZIONE 27 - 28

Q	0.102	[mc/s]
if	0.04	[m/m]
Ks	45.00	[$m^{1/3}$/s]
b	0.30	[m]
α	75.00	[°]
B	0.39	[m]
Yu	**0.16**	[m]
Ω	0.05	[m^2]
C	0.63	[m]
R	0.09	[m]
U	1.86	[m/s]
Fr	1.48	
h	0.23	[m]
B'	0.42	
Yc	**0.21**	[m]

CANALIZZAZIONE 29 - 30

Q	0.102	[mc/s]
if	0.03	[m/m]
Ks	45.00	[$m^{1/3}$/s]

CANALIZZAZIONE 31 - 32

Q	0.102	[mc/s]
if	0.01	[m/m]
Ks	45.00	[$m^{1/3}$/s]

b	0.30	[m]
α	45.00	[°]
B	0.60	[m]
Yu	**0.15**	[m]
Ω	0.07	[m^2]
C	0.72	[m]
R	0.09	[m]
U	1.51	[m/s]
Fr	1.25	
h	0.21	[m]
B'	0.73	[m]
Yc	**0.17**	[m]

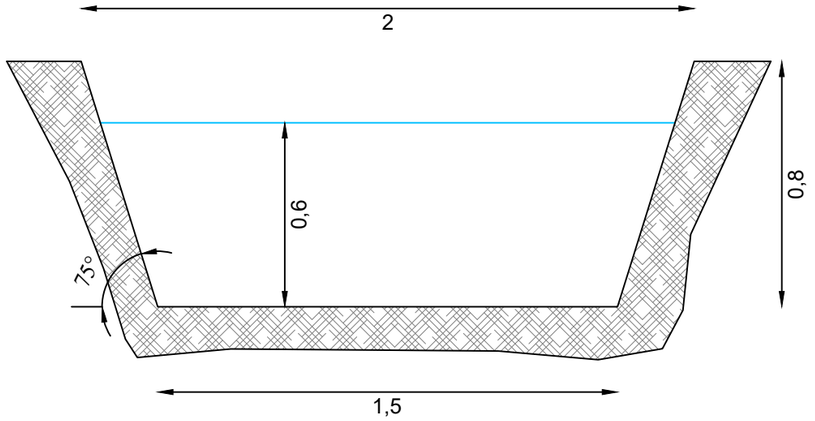
b	0.30	[m]
α	45.00	[°]
B	0.70	[m]
Yu	**0.20**	[m]
Ω	0.10	[m^2]
C	0.87	[m]
R	0.12	[m]
U	1.02	[m/s]
Fr	0.73	
h	0.29	[m]
B'	0.87	[m]
Yc	**0.16**	[m]

ALLEGATO 4

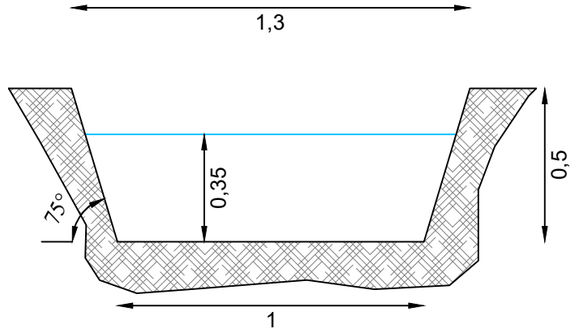
SEZIONI

Nome sezione	Canalizzazioni
1	1.5 - 1
2	1.6 - 1.5, 11.4 - 11.5
3	11 - 11.3
4	11.3 - 11.4
5	11.6 - 11.5
6	12 - 12.9, 13 - 13.9
7	12 - 12.1, 13 - 13.01, 25 - 27, 27 - 28
8	11.7 - 11.9
9	14 - 14.7, 14.8 - 14.9, 15 - 15.5
10	16 - 16.8, 17 - 17.4, 17.5 - 18, 18 - 18.5
11	19.4 - 19, 16.9 - 16.1
12	24 - 25, 22 - 23, 21 - 21.5, 20.5 - 21, 20.3 -20.4, 19.5 - 20
13	13.01 - 13, 17 - 17.1, 22.9 - 22, 21.9 - 21.1, 20.9 - 20.1, 18.09 -18.03, 17.8 - 17.6, 16.95 - 16.9, 15.01 - 15.06, 15.02 - 15.06, 15.04 - 15.08, 15.03 - 15.08, 15.05 - 14.09
14	18.03 - 18.02, 25.9 - 25, 18.9 - 18.8, 17.9 - 17.3
15	14.08 - 14, 18.02 - 18.01, 16 - 16.1
16	14.09 - 14.08
17	1.2 - 2, 1 - 1.1, 11.2 - 11
18	1.61 - 1.6, 4 - 5, 5 - 6, 6 - 7
19	1.1 - 1.2, 2 - 3, 3 - 4
20	7 - 8, 8 - 8.1, 8.1 - 8.2, 8.2 - 9
21	8.19 - 8.1, 8.9 - 8, 7.9 - 7, 6.9 -6, 5.9 - 5, 4.9 - 4, 3.3 - 3.1, 3.2 - 3.1, 3.1 - 3, 2.9 - 2

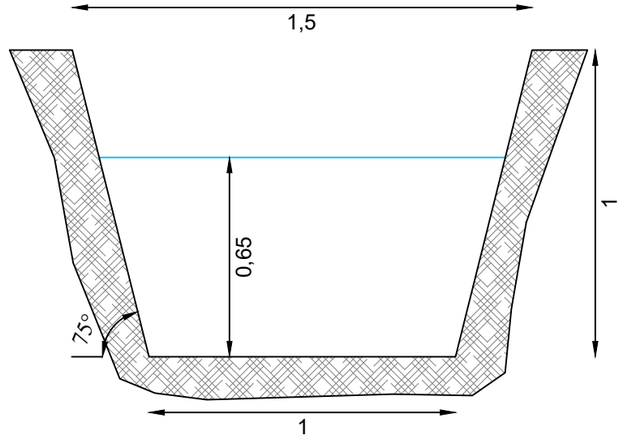
Sezione 1



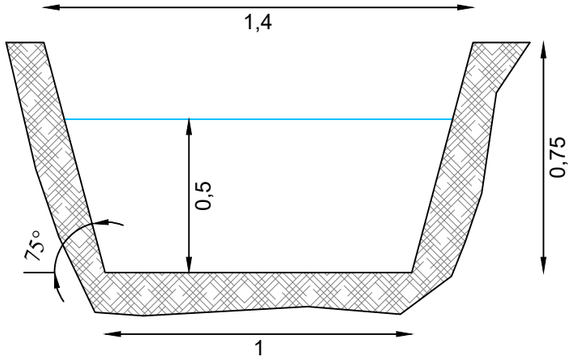
Sezione 2



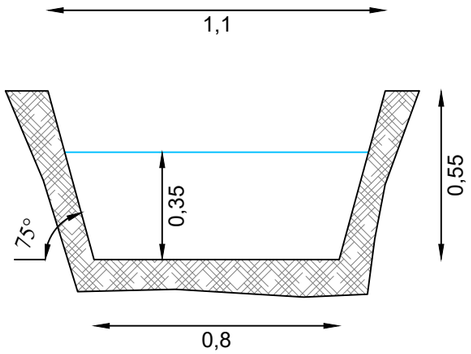
Sezione 3



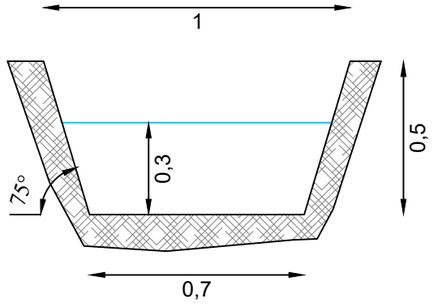
Sezione 4



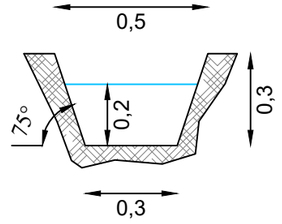
Sezione 5



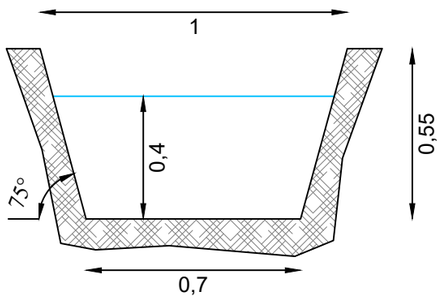
Sezione 6



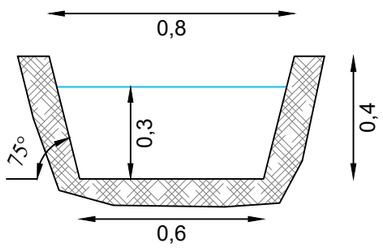
Sezione 7



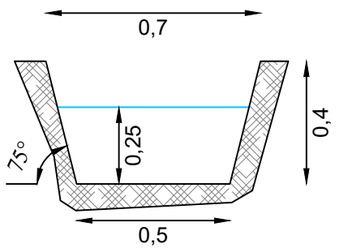
Sezione 8



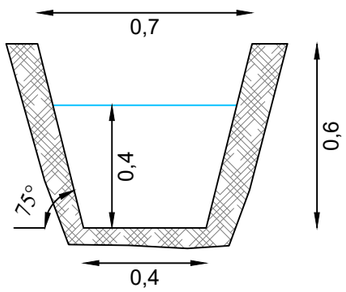
Sezione 9



Sezione 10



Sezione 11



LEGENDA

roccia

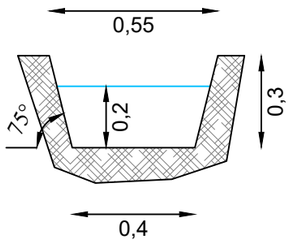
tirante

ALLEGATO 4

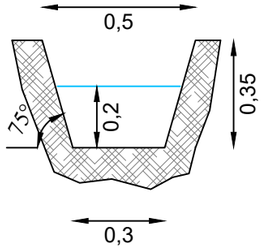
SEZIONI - parte 1

Scala 1:20

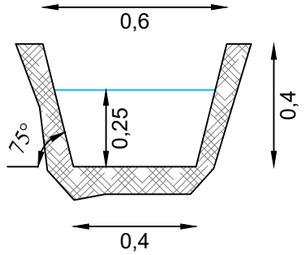
Sezione 12



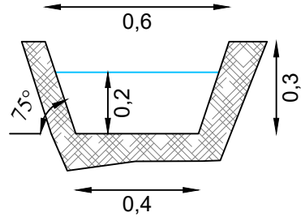
Sezione 13



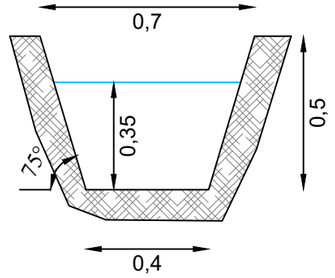
Sezione 14



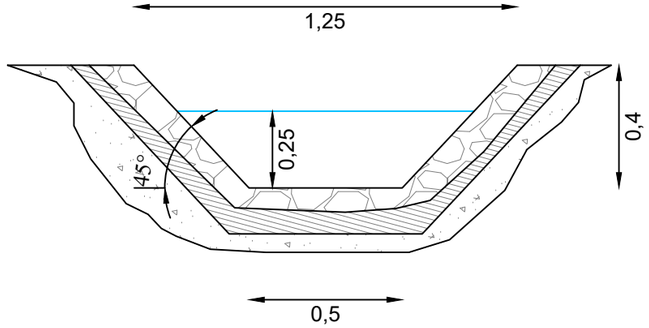
Sezione 15



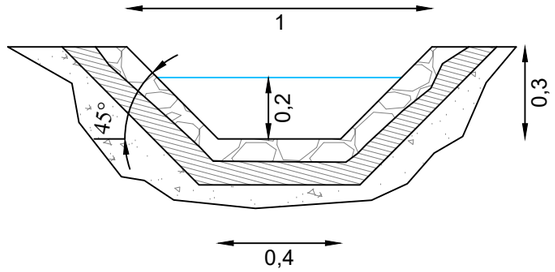
Sezione 16



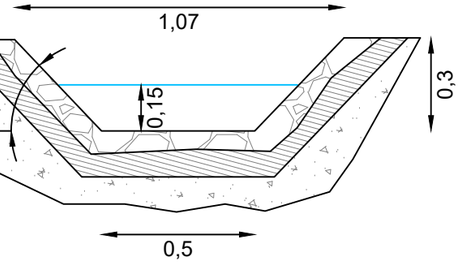
Sezione 17



Sezione 18

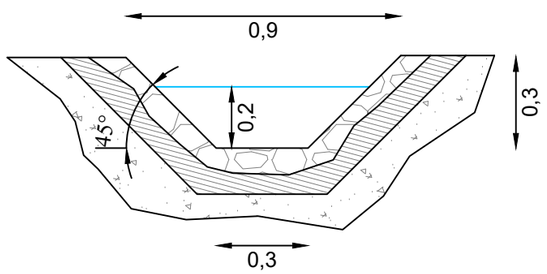


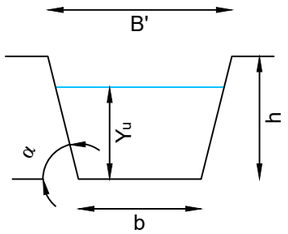
Sezione 19



Sezione 20

Sezione 21





h = altezza/scavo minimo della canaletta

Y_u = tirante moto uniforme

b = base minore sezione trapezia

B' = base maggiore sezione trapezia relativa all'altezza h

α = inclinazione sponda sezione sull'orizzontale

LEGENDA

- roccia
- terreno
- calcestruzzo
- pietrame
- tirante

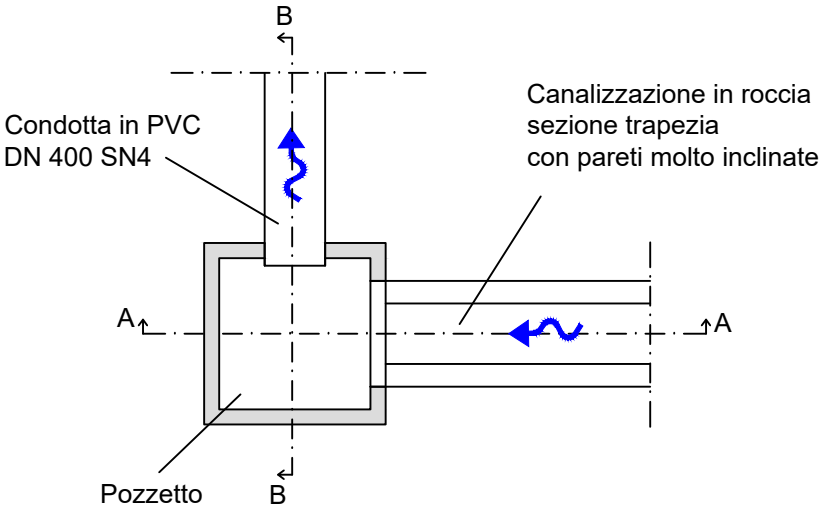
ALLEGATO 4

SEZIONI - parte 2

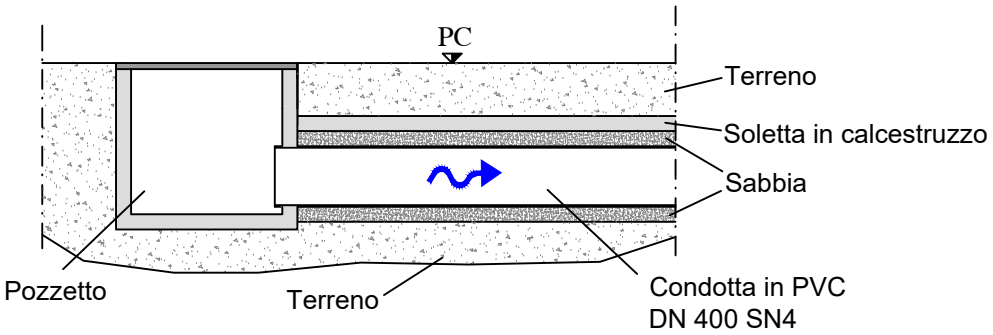
Scala 1:20

PARTICOLARE POZZETTO

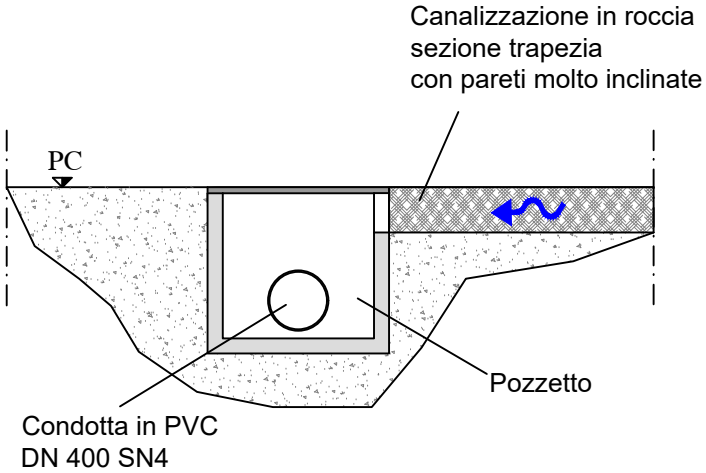
PIANTA



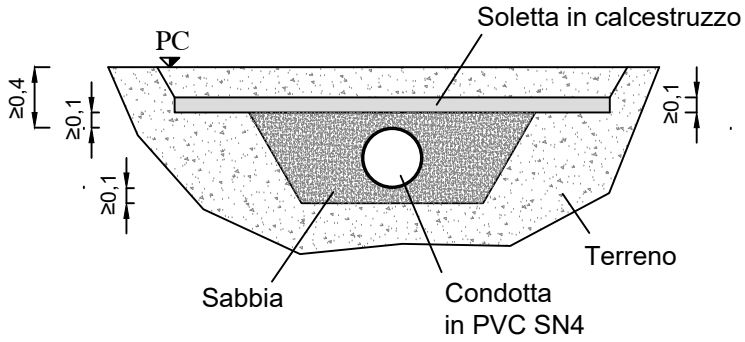
SEZIONE B-B



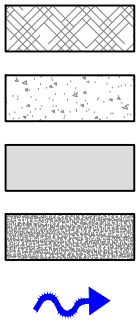
SEZIONE A-A



PARTICOLARE CONDOTTA



LEGENDA



ALLEGATO 5

PARTICOLARI COSTRUTTIVI

Scala 1:50