

Comune di VICENZA – Provincia di VICENZA

Piano di lottizzazione
PAC 1 – Chiesa Sud
RIVIERA BERICA

RELAZIONE IDRAULICA DI VERIFICA DELLA RETE
ACQUE METEORICHE



ALLEGATO ALLA DELIB. DI G.C. N. 303... DEL 14/10/2009. IL RESPONSABILE CA. VARRA IL RESPONSABILE CA. VETRANO

IL DIRETTORE DEL SETTORE URBANISTICA
F.to Arch. Antonio Bortoli

Committenti:

AR.CO Architetture e Costruzioni S.r.l.

AR.CO Architetture e Costruzioni S.r.l.
Vicenza

IMPRESA EDILE BASSO & BUSATTA S.P.A.

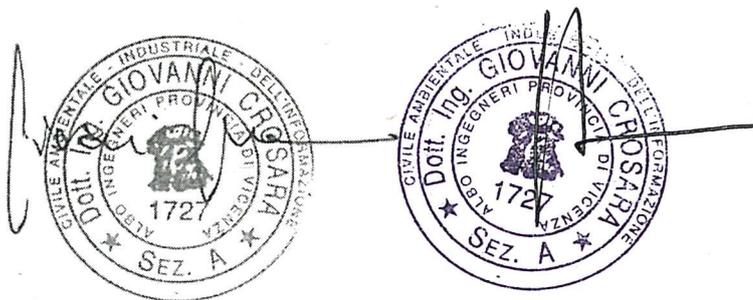
BASSO & BUSATTA S.p.A.
Via Reece, 5 - Tel. 0444.660341
36050 BRESSANVIDO (VI)
Cod. Fisc. e Part. IVA 01443320245

**Relazione idraulica di verifica della rete acque meteoriche
relativa al "P.d.L. Riviera Berica" in località Campedello
nel Comune di Vicenza**



Il Tecnico

Ing. Giovanni Crosara



Luglio 2003

Giovanni Crosara *ingegnere civile idraulico*

studio di ingegneria a Vicenza in stradella del soccorso soccorsetto 5

telefono e fax 0444 - 54.18.88 e-mail crosarag@libero.it

INDICE

PREMESSE	2
INQUADRAMENTO TERRITORIALE	3
DETERMINAZIONE DELLA CURVA DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA	4
CALCOLO DELLE PORTATE DI SCOLO	12
CALCOLO DEI VOLUMI DI LAMINAZIONE	17
DESCRIZIONE DELLA RETE FOGNARIA ACQUE BIANCHE	21
1.1. Le condotte	21
1.2. I pozzetti di ispezione stradale	21
1.3. Gli allacciamenti dei lotti	21
1.4. Le caditoie stradali	22
PRESCRIZIONI	23
TOMBINAMENTO TRATTO DI SCOLO ARIELLO	24
ALLEGATI	25

PREMESSE

Su richiesta dei progettisti ho proceduto alla verifica idraulica dell'area posta lungo Via Cà Tosate in località Campedello, nel Comune di Vicenza, in cui è prevista la realizzazione di una nuova lottizzazione denominata "Riviera Berica".

Il presente studio idraulico si pone l'obbiettivo di:

- calcolare la portata di origine meteorica che si prevede venga immessa a seguito del nuovo intervento edilizio nella rete idrografica minore,
- dimensionare la rete di fognatura acque meteoriche in grado di laminare la portata meteorica.

INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il progetto consiste nella realizzazione di una lottizzazione, a destinazione residenziale, in Via Cà Tosate, laterale est della Riviera Berica in località Campedello nel Comune di Vicenza.

L'area oggetto di intervento è limitata a Nord, a Ovest e a Sud da edifici residenziali e a Est confina con aree agricole.

Dal punto di vista idraulico il piano di lottizzazione interessa una superficie territoriale di circa 1.98 ettari attualmente a destinazione agricola.

L'area in oggetto è attraversata trasversalmente da ovest a est dello scolo Ariello che sarà, previa tombinatura (da realizzare secondo le prescrizioni del Consorzio di Bonifica Riviera Berica), il ricettore delle acque meteoriche raccolte dalla rete di progetto.

Per la valutazione altimetrica si prende come riferimento l'angolo a sud est di Via Cà Tosate a quota 0.00 m.

L'area a sud dello Scolo Ariello ha una quota media pari a circa -2.00 m.; la quota della sede stradale su Via Cà Tosate va da ovest a est da circa -0.89 m s.m.m a 0.00 m.

L'area a nord scende da ovest verso est e da nord verso sud; nel lato sud a ridosso della roggia ha una quota media pari a -1.90 m, nel lato est in prossimità della pista ciclabile ha una quota media di -2.20 mentre nel lato ovest la quota media è di -1.29.

DETERMINAZIONE DELLA CURVA DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA

Per la stima della portata meteorica massima si è fatto riferimento alle precipitazioni di massima intensità registrate nella stazione pluviografica di Vicenza.

L'elaborazione si svolge direttamente sui valori osservati per le precipitazioni di più ore consecutive.

Alle precipitazioni massime di data durata si applica la seguente descrizione statistica, comune a molte serie idrologiche:

$$X (Tr) = Xm + F Sx$$

In cui:

$X (Tr)$ il valore caratterizzato da un periodo di ritorno Tr , ossia l'evento che viene eguagliato o superato;

Xm il valore medio degli eventi considerati;

F fattore di frequenza;

Sx scarto quadratico medio

Per il caso in esame si è utilizzata la distribuzione doppio-esponenziale di *Gumbel*.

Al fattore F si assegna l'espressione:

$$F = (Y (Tr) - YN)/SN$$

essendo la grandezza $Y (Tr)$, funzione del Tempo di ritorno, la cosiddetta variabile ridotta, e YN e SN rappresentano la media e lo scarto quadratico medio della variabile ridotta: esse sono funzioni del numero N di osservazioni.

I valori di questi parametri sono riportati nella tabella seguente.

Valori dei parametri Y_N e S_n secondo Gumbel										
MEDIA RIDOTTA Y_N										
N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0.4952	0.4996	0.5035	0.5070	0.5100	0.5128	0.5154	0.5177	0.5198	0.5217
20	0.5236	0.5252	0.5268	0.5282	0.5296	0.5309	0.5321	0.5332	0.5343	0.5353
30	0.5362	0.5371	0.5380	0.5388	0.5396	0.5403	0.5411	0.5417	0.5424	0.5430
40	0.5436	0.5442	0.5448	0.5453	0.5458	0.5463	0.5468	0.5472	0.5477	0.5481
50	0.5485	0.5489	0.5493	0.5497	0.5501	0.5504	0.5508	0.5511	0.5515	0.5518
60	0.5521	0.5524	0.5527	0.5530	0.5532	0.5535	0.5538	0.5540	0.5543	0.5545
70	0.5548	0.5550	0.5552	0.5555	0.5557	0.5559	0.5561	0.5563	0.5565	0.5567
80	0.5569	0.5571	0.5573	0.5574	0.5576	0.5578	0.5580	0.5581	0.5583	0.5584
90	0.5586	0.5588	0.5589	0.5591	0.5592	0.5593	0.5595	0.5596	0.5598	0.5599
100	0.5600	0.5602	0.5603	0.5604	0.5605	0.5606	0.5608	0.5609	0.5610	0.5611
DEVIAZIONE STANDARD RIDOTTA S_N										
N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	1.0010	1.0148	1.0270	1.0378	1.0476	1.0564	1.0644	1.0717	1.0785	1.0847
20	1.0904	1.0958	1.1008	1.1055	1.1098	1.1140	1.1178	1.2115	1.1250	1.1283
30	1.1314	1.1344	1.1372	1.1399	1.1425	1.1449	1.1473	1.1496	1.1518	1.1538
40	1.1559	1.1578	1.1597	1.1614	1.1632	1.1649	1.1665	1.1680	1.1696	1.1710
50	1.1724	1.1738	1.1752	1.1765	1.1777	1.1789	1.1801	1.1813	1.1824	1.1835
60	1.1846	1.1856	1.1866	1.1876	1.1886	1.1895	1.1904	1.1913	1.1922	1.1931
70	1.1939	1.1947	1.1955	1.1963	1.1971	1.1978	1.1986	1.1993	1.2000	1.2007
80	1.2014	1.2020	1.2027	1.2033	1.2039	1.2045	1.2052	1.2057	1.2063	1.2069
90	1.2075	1.2080	1.2086	1.2091	1.2096	1.2101	1.2106	1.2111	1.2116	1.2121
100	1.2126	1.2130	1.2135	1.2139	1.2144	1.2148	1.2153	1.2157	1.2161	1.2165

La funzione $Y(T_r)$ è legata al tempo di ritorno T_r dalla relazione:

$$Y(T_r) = -\ln(-\ln((T_r-1)/T_r))$$

Con le idonee sostituzioni si ricava l'espressione:

$$X(T_r) = X_m - S_x Y_N/S_N + S_x Y(T_r)/S_N$$

in cui $X_m - S_x Y_N/S_N$ è chiamata *moda* e rappresenta il valore con massima frequenza probabile ed il fattore S_N/S_X con il termine *alpha*.

In allegato sono dettagliatamente riportati i risultati dell'elaborazione eseguita.

Per ciascun tempo di ritorno si è provveduto a calcolare l'equazione pluviometrica mediante interpolazione.

I risultati ottenuti forniscono i valori di a e n nell'equazione $h = a t^n$:

<i>Coefficienti dell'equazione pluviometrica PER PRECIPITAZIONI BREVI E INTENSE</i>		
<i>Tr (anni)</i>	<i>a</i>	<i>n</i>
10	50.19	0.43
20	57.96	0.44
50	68.02	0.45

<i>Coefficienti dell'equazione pluviometrica PER PRECIPITAZIONI ORARIE</i>		
<i>Tr (anni)</i>	<i>a</i>	<i>n</i>
10	49.198	0.217
20	57.585	0.205
50	68.462	0.193

Ottenute le curve di possibilità pluviometrica è possibile stabilire per un prefissato tempo di ritorno Tr il valore dell'evento che gli corrisponde.

Assegnato Tr si possono ricavare per ogni durata t i valori di h corrispondenti cioè le altezze di precipitazione che ricorrono mediamente ogni Tr anni.

Il valore del Tr che verrà adottato per il caso in esame è stato determinato nel paragrafo seguente.

DETERMINAZIONE DEL TEMPO DI RITORNO

L'analisi delle grandezze idrologiche permette di associare al loro valore il concetto di rischio che sta alla base della progettazione idraulica.

Nel nostro caso la grandezza idrologica che consideriamo è l'altezza di precipitazione critica che può essere associata ad un tempo di ritorno, ovvero la durata media del periodo in cui l'evento fissato venga superato una sola volta.

La definizione del tempo di ritorno dell'evento meteorico critico viene fatta mediante un'analisi multicriteriale. (Tratto da "Quaderno 1, Dimensionamento delle opere idrauliche" - Autorità di Bacino dei Fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione)

Per la scelta dell'intervallo di rischio di progetto, cioè dei valori massimi e minimi del Tempo di Ritorno, si parte da una matrice di orientamento redatta in base a normative e regolamenti di livello nazionale e internazionale e alla realtà locale dei bacini dell'Alto Adriatico.

Nel caso specifico si ha:

Tipologia di opera idraulica	Tr min (anni)	Tr max (anni)
<i>Fognature</i>		
Sistema di laminazione	10	50

Dedotto tale intervallo di rischio idraulico di riferimento per dimensionare l'opera di progetto si classifica la stessa in base ad una serie di criteri in modo da avere un orientamento più preciso relativamente a quale parte di detto intervallo fare riferimento per il dimensionamento.

I criteri individuati sono riferiti a tre categorie di conoscenze:

A. Criteri riferiti alla tipologia delle opere

1. criterio della modificazione della probabilità del danno dovuta al tipo di opera
2. criterio delle dimensioni caratteristiche che non variano al variare del rischio assunto
3. criterio del sito di realizzazione dell'opera, legato al fattore di impatto ecologico
4. criterio della capacità residua delle opere di mantenere la funzionalità di progetto

B. Criteri riferiti alla tipologia del sito dove insiste l'opera

5. criterio legato all'impatto paesaggistico-ambientale
6. criterio legato ai costi sociali

C. Criteri riferiti al valore del bene difeso

7. gli edifici
8. gli insediamenti produttivi
9. l'agricoltura
10. la viabilità
11. le infrastrutture a rete

Si usa un metodo multicriterio qualitativo che consiste nell'assegnare ai criteri un valore qualitativo che indica se il tempo di ritorno da assumere, per quello specifico criterio, debba essere massimo, medio, minimo.

Tale indice è esprimibile con un valore numerico ordinale, 2, 1, 0.

A) Criteri riferiti alla tipologia delle opere

Criterio della modificazione della probabilità del danno dovuta al tipo di opera

L'inserimento di un'opera idraulica di difesa modifica il naturale deflusso delle acque e modifica conseguentemente la legge di distribuzione di probabilità di verificarsi del danno di evento calamitoso.

Nel caso specifico di un sistema di laminazione il solo parametro di portata massima non è sufficiente, è infatti necessario conoscere la durata e le caratteristiche dell'evento; per tanto non si può individuare una corrispondenza biunivoca tra la portata e la probabilità del danno.

Se si ipotizza che il superamento dell'evento di progetto sia tale da riempire l'invaso prima dell'arrivo della portata massima l'andamento della distribuzione di probabilità del danno è simile a quello che si avrebbe senza intervento; pertanto si assume un tempo di ritorno massimo (indice=2).

Criterio delle dimensioni caratteristiche dell'opera

La variazione delle dimensioni di un'opera in funzione del tempo di ritorno incide sui costi di realizzazione dell'opera stessa. Si sono individuate le dipendenze funzionali delle caratteristiche geometriche delle opere dal tempo di ritorno in modo da evidenziare come varia la curva dei costi al variare dello stesso tempo di ritorno. In questo modo è possibile giudicare la convenienza di adottare tempi di ritorno più o meno alti in funzione dell'incremento di costo che questi comportano.

Per i sistemi di laminazione si vede come modeste variazioni di T_r si riflettono in maniera considerevole sulla geometria e sul costo delle opere. Pertanto si assume un tempo di ritorno minimo (indice=0).

Criterio dell'impatto ecologico dell'opera

La realizzazione di un'opera idraulica, per le modificazioni che esse induce, implica sempre un certo impatto sull'ambiente tanto più forte quanto più grande è l'opera. Si valuta l'impatto legato alla variazione che l'opera può indurre nella naturalità del corso d'acqua cambiandone le caratteristiche o legato alle modificazioni del paesaggio.

Il sistema di laminazione e le opere di fognatura in generale non modificano tali equilibri naturali quindi si assume un tempo di ritorno massimo. (indice=2).

Critério della capacità residua dell'opera a mantenere la funzionalità di progetto

Un'opera idraulica qualora venga interessata da un evento di piena maggiore di quello di progetto può essere danneggiata o distrutta dall'evento stesso; in tal caso anche eventi minori di quello di progetto arrecano danno al territorio che afferisce all'opera.

Le opere di fognatura mantengono inalterata la propria funzionalità per cui non è necessario aumentare i tempi di ritorno per avere una maggiore garanzia di sicurezza per gli eventi seguenti all'evento di progetto.

Per il sistema di laminazione si assume pertanto un tempo di ritorno minimo. (indice=0).

B) Criteri riferiti alla tipologia del sito dove insiste l'opera

Critério legato all'impatto ambientale paesaggistico

Per quanto riguarda l'influenza delle opere entro terra, l'impatto si considera limitato e quindi non costituisce vincolo per l'adozione del tempo di ritorno massimo.

Si sceglie pertanto un tempo di ritorno massimo. (indice=2).

Critério dei costi sociali

La realizzazione di un'opera idraulica comporta oltre al puro costo di investimento una serie di costi aggiuntivi, definiti anche come costi sociali, intesi come perdite di tempo per limitazioni al traffico generate dai lavori. Ovviamente i costi aggiuntivi maggiori si hanno quando l'opera viene realizzata in zone di elevata mobilità; maggiore è il tempo di ritorno, minore è la probabilità di riinteressare la zona con i lavori e quindi con i disagi provocati.

L'opera viene realizzata in una zona interessata da bassa mobilità, si assume un tempo di ritorno minimo (indice=0).

C) Criteri riferiti al valore del bene difeso

Gli aspetti economici coinvolti dalla presenza di un'opera di difesa idraulica possono essere individuati analizzando gli effetti negativi che si avrebbero nel caso che l'opera non sia realizzata; si valuta quindi il danno evitato.

Edifici

Il bacino viene realizzato in un'area in cui non sono presenti edifici; si assume un tempo di ritorno minimo. (indice=0).

Insedimenti produttivi

L'opera evita danni in una zona con insediamenti produttivi di una certa importanza; si assume un tempo di ritorno massimo. (indice=2).

Agricoltura

L'area interessata dalla costruzione dell'opera non presenta un'agricoltura di pregio; si assume pertanto un tempo di ritorno minimo. (indice=0).

Viabilità

L'opera viene costruita in una zona interessata da viabilità di importanza secondaria; si assume pertanto un tempo di ritorno minimo. (indice=0).

Infrastrutture a rete

Non si riscontra la presenza di infrastrutture a rete (gasdotti, linee di alta tensione, linee di comunicazione telematica, ecc) nell'area interessata dall'opera di progetto; si assume pertanto un tempo di ritorno minimo. (indice=0).

Descrizione della metodologia per l'individuazione del valore orientativo del rischio di progetto

Una volta definiti gli undici attributi da dare ai criteri per l'opera in esame, si tratta di determinare un parametro unico che permetta di entrare nell'intervallo predefinito tra Tr_{min} e Tr_{max} e stabilire quale tempo di ritorno adottare.

Per individuare il Tr si utilizza un'equazione derivata dalla tecnica di analisi multicriteria denominata Compromise Programming.

Per prima cosa si associa al valore di Tr_{max} un punto ideale nello spazio a 11 dimensioni (tanti sono i criteri individuati) rappresentato dal vettore che assume, per tutti i criteri, i valori massimi che si possono attribuire all'indice:

$$\text{Punto Ideale} = P = (x_{1max}, x_{2max}, \dots, x_{imax}, \dots, x_{11max})$$

$$\text{con } x_{1max} = \dots = x_{imax} = 2$$

Si associa poi al valore V che identifica l'opera in esame il punto rappresentato dagli 11 valori attribuiti ai criteri:

$$V = V(x_1, \dots, x_i, \dots, x_{11})$$

e si calcola la distanza geometrica D del Punto Ideale dal punto V

$$D = \sqrt{\sum_i (x_{imax} - x_i)^2}$$

dove x_i identifica il giudizio attribuito al criterio i per l'opera in esame;

Si associa al valore di Tr_{min} un punto identificato dal vettore che assume, per tutti i criteri, i valori minimi che si possono attribuire all'indice:

$$\text{Punto } Tr_{min}=O=(x_{1min}, x_{2min}, \dots, x_{imin}, \dots, x_{11min},)$$

$$\text{CON } x_{1max}=\dots x_{imax}=0$$

Si calcola quindi la distanza massima D_{max} tra il punto ideale che rappresenta Tr_{max} ed il punto O che rappresenta Tr_{min} :

$$D_{max} = \sqrt{(\sum_i (x_{imax} - x_{imin})^2)}$$

Il tempo di ritorno di riferimento per l'opera in esame può essere espresso in relazione alla proporzionalità delle due distanze individuate:

$$Tr = Tr_{max} - (Tr_{max} - Tr_{min}) D / D_{max}$$

Determinato in questo modo $Tr_{calcolo}$ si adotta, per le valutazioni di portata e precipitazione di progetto, il tempo di ritorno della classe nella quale esso ricade e che può assumersi come segue:

classe 1	Tr=10 anni	per $Tr_{calcolo} < 15$
classe 2	Tr=20 anni	per $15 \leq Tr_{calcolo} < 25$
classe 3	Tr=30 anni	per $25 \leq Tr_{calcolo} < 40$
classe 4	Tr=50 anni	per $40 \leq Tr_{calcolo} < 60$
classe 5	Tr=100 anni	$Tr_{calcolo} \geq 60$

Dal calcolo si è determinato $Tr_{calcolo}$ 18 anni ricadente in classe 2.

Per il caso in esame si è quindi assunto un Tr pari a 20 anni.

In allegato sono dettagliatamente riportati i risultati dell'elaborazione eseguita.

CALCOLO DELLE PORTATE DI SCOLO

Come già detto in premessa la superficie territoriale dell'area relativa al piano di lottizzazione è di circa 19.800 mq.

Lo scolo avverrà nella roggia Ariello che attraversa l'area da ovest a est, dividendola in due parti, e poi si immette nel Bacchiglione.

Il coefficiente di deflusso ϕ è stato valutato considerando le caratteristiche di permeabilità delle diverse superfici presenti nell'intero bacino scolante secondo le indicazioni riportate di seguito in tabella.

<i>Valori del coefficiente di deflusso relativi a una pioggia avente durata oraria</i>	
<i>Tipi di superficie</i>	<i>ϕ</i>
Tetti metallici	0.95
Tetti a tegole	0.90
Tetti piani con rivestimento in calcestruzzo	0.7÷0.8
Tetti piani ricoperti di terra	0.3÷0.4
Pavimentazioni asfaltate	0.9
Pavimentazioni in pietra	0.8
Massicciata in strade ordinarie	0.4÷0.8
Strade in terra	0.4÷0.6
Zone con ghiaia non compressa	0.15÷0.25
Giardini	0÷0.25
Boschi	0.1÷0.3
Parti centrali di città completamente edificate	0.70÷0.90
Quartieri con pochi spazi liberi	0.50÷0.70
Quartieri con fabbricati radi	0.25÷0.50
Tratti scoperti	0.10÷0.30
Giardini e cimiteri	0.10÷0.30
Terreni coltivati	0.20÷0.60

(Tratto dal volume "Fognature" – Luigi Da Deppo e Claudio Datei)

Dalla relazione seguente si ricava il valore del coefficiente di deflusso medio ϕ_{medio} :

$$\phi_{medio} = (S_i \times \phi_i) / S$$

ϕ_{medio} = coefficiente di deflusso medio relativo alla superficie scolante totale

S = superficie scolante totale (mq)

S_i = Superfici scolanti omogenee (mq)

ϕ_i = coefficiente di deflusso relativo alle S_i

Il calcolo della portata meteorica che dovrà essere immessa nella roggia Ariello e la portata che dovrà essere laminata verrà effettuato per le due zone distinte in cui la roggia stessa divide l'area in oggetto.

Nel caso in esame si stima:

$\phi = 0.44$ il coefficiente di deflusso per l'Area a nord della roggia Ariello

$\phi = 0.50$ il coefficiente di deflusso per l'Area a sud della roggia Ariello.

Il calcolo della portata, conseguente alla precipitazione assegnata, è stato condotto utilizzando il **metodo razionale**, noto in Italia come **metodo cinematico** o del **ritardo di corrivazione**; il metodo si presta ad essere utilizzato in molti casi e generalmente applicato a bacini scolanti di relativamente limitata estensione.

Assumendo un tempo di pioggia pari al tempo di corrivazione tutto il bacino contribuisce alla formazione della portata massima.

Il tempo di corrivazione è stato determinato facendo riferimento all'espressione suggerita dal Civil Engineering Department dell'Università del Maryland per il caso di cunette e fossi di guardia, al servizio di superficie scolanti di modesta estensione e valida per le fognature, con le usuali cautele, come indicato in dettaglio nel testo "Fognature" (Luigi Da Deppo e Claudio Datei).

$$t_{ci} = (26.3 (L_i/K_{si})^{0.6} / (3600^{(1-n)0.4} a^{0.4} i^{0.4}))^{1/(0.6+0.4n)}$$

essendo:

t_{ci} = tempo di corrivazione tratto di percorso i-esimo [s]

L_i = massima lunghezza del deflusso dell'i-esimo tratto considerato [m]

K_{si} = coefficiente di Gauckler-Strickler dell'i-esimo tratto considerato [$m^{1/3}s^{-1}$]

i = pendenza media dell'i-esimo sottobacino [m/m]

a, n = coefficienti dell'equazione di possibilità pluviometrica (in metri)

L'espressione proposta dà modo di considerare, con appropriati valori di L , K_s , e i , la partecipazioni delle superfici scolanti laterali.

I valori di K_s assunti usualmente sono per le condotte dell'ordine dei $70\div 80 \text{ m}^{1/3}\text{s}^{-1}$, $20\div 50 \text{ m}^{1/3}\text{s}^{-1}$, ma anche $2\div 5 \text{ m}^{1/3}\text{s}^{-1}$ per superficie erbose.

Nel caso in esame la superficie scolante considerata, per la determinazione del tempo di accesso alla rete, è l'area sottesa dall'intera superficie posta all'estremità di monte del percorso idraulico più lungo.

L'equazione per i percorsi considerati dà come somma dei ritardi un valore del tempo di corrivazione t_c :

$t_c = 18$ minuti c.a. per l'Area a nord della roggia Ariello

$t_c = 14$ minuti c.a. per l'Area a sud della roggia Ariello.

Il tempo di corrivazione è stato determinato facendo riferimento al *percorso idraulico più lungo* della rete fognaria fino alla sezione di chiusura considerata.

Per determinare il tempo di corrivazione t_c si deve fare riferimento alla somma:

$$t_c = t_a + t_r$$

in cui t_a è il tempo d'accesso alla rete, sempre di incerta determinazione, variando con la pendenza dell'area, la natura della stessa e il livello di realizzazione dei drenaggi minori, nonché alla altezza della pioggia precedente l'evento critico di progetto.

Recenti studi svolti presso il Politecnico di Milano (Mambretti e Paoletti, 1996) determinano una stima del tempo di accesso a mezzo del modello del *condotto equivalente*, sviluppato partendo dalla considerazione che il deflusso è in realtà un deflusso in una rete di piccole canalizzazioni incognite (grondaie, cunette, canalette, piccoli condotti) che raccolgono le acque scolanti lungo le singole falde dei tetti e delle strade.

Tali studi hanno condotto, per sottobacini sino a 10 ettari, all'equazione:

$$t_{ai} = ((3600^{(n-1)/4} \cdot 0.5 \cdot l_i) / (s_i^{0.375} (a \cdot \phi_i \cdot S_i)^{0.25}))^{4/(n+3)}$$

essendo:

t_{ai} = tempo d'accesso dell' i -esimo sottobacino [s]

l_i = massima lunghezza del deflusso dell' i -esimo sottobacino [m]

s_i = pendenza media dell' i -esimo sottobacino [m/m]

ϕ_i = coefficiente di deflusso dell' i -esimo sottobacino [m/m]

S_i = superficie di deflusso dell' i -esimo sottobacino [ha]

a, n = coefficienti dell'equazione di possibilità pluviometrica

Per la determinazione di l_i viene proposta l'equazione:

$$li = 19.1 (100 Si)^{0.548}$$

nella quale Si è in ettari e la lunghezza li in metri.

Nel caso in esame il sottobacino considerato, per la determinazione del tempo di accesso alla rete, è il sottobacino posto all'estremità di monte del percorso idraulico più lungo.

Stima del tempo di accesso t_a								
Sottobacino considerato	Si (ha)	li^* (m)	ϕ	si	a	n	t_{ai} (s)	t_{ai} (min)
Sottobacino 1 (Area nord)	1.275	272	0.44	0.0005	57.96	0.44	739	13
Sottobacino 2 (Area sud)	0.705	196	0.5	0.0005	57.96	0.44	605	10

Il tempo di rete tr , è dato dalla somma dei tempi di percorrenza di ogni singola canalizzazione seguendo il percorso più lungo della rete fognaria; tr è quindi determinato dal rapporto tra la lunghezza della rete e la velocità della corrente

$$tr = \sum Li/Vi$$

nella quale la sommatoria va estesa a tutti i rami che costituiscono il percorso più lungo:
Nel caso in esame si è considerato un unico collettore principale.

Stima del tempo di rete tr				
Tratto	V_{ui}	Li	tr_i	tr_i
	(m/s)	(m)	(s)	(min)
Collettore principale (area Nord)	1.0	270	270	4
Tempo di rete tr				4
Collettore principale (area Sud)	1.0	200	200	3
Tempo di rete tr				3

Determinato t_a e tr si ricava un valore del tempo di corrivazione " t_c ":

" t_c "= **17 minuti** pari a 0,28ore per l'Area a nord della roggia Ariello

" t_c "= **13minuti** pari a 0,21ore per l'Area a sud della roggia Ariello

La portata massima nella sezione terminale si ha assumendo un tempo di pioggia (durata della precipitazione) pari al tempo di corrivazione calcolato.

La condizione *tempo di pioggia (t) = tempo di corrivazione (tc)* porta ad un idrogramma di piena avente forma di triangolo isoscele, caratterizzato da un valore massimo della portata doppio di quello medio; in tale ipotesi tutto il bacino scolante considerato contribuisce alla formazione della portata massima.

Con le ipotesi di cui sopra e dalla relazione seguente proposta dal **metodo cinematico** si ricava il valore della portata meteorica massima relativa al bacino scolante considerato:

$$Q_{\max} = \phi_{\text{medio}} S h / t$$

in cui:

Q_{\max} = portata massima (l/s)

ϕ_{medio} = coefficiente di deflusso medio;

S = superficie scolante totale;

h = altezza di pioggia valutata con l'espressione relativa alla curva di possibilità climatica;

t = tempo di pioggia assunto pari al tempo di corrivazione tc;

La portata massima relativa al bacino scolante sarà calcolata per tempi di ritorno di 20 anni.

Applicando il metodo cinematico si stima, per una pioggia breve ed intensa, una portata

Q_{\max} :

$Q_{\max} = 213$ l/s per un tempo di ritorno di 20 anni per l'Area a nord della roggia Ariello.

$Q_{\max} = 129$ l/s per un tempo di ritorno di 20 anni per l'Area a sud della roggia Ariello.

CALCOLO DEI VOLUMI DI LAMINAZIONE

Il sistema fognario delle acque bianche è stato progettato per raccogliere le acque meteoriche e scaricarle nella roggia Ariello.

Si prevede inoltre un invaso naturale costituito da un'area depressa di circa 30 cm di profondità posta a nord est della lottizzazione (vedasi planimetria); lo scopo di tale area è di raccogliere le acque meteoriche provenienti dal parcheggio adiacente.

Secondo le indicazioni fornite dal Consorzio di Bonifica Riviera Berica la portata massima che è possibile scaricare nella rete idrografica minore è pari a quella che il sistema di scolo riceve attualmente, prima dell'intervento edilizio.

A tale scopo, per entrambe le aree considerate, a nord e a sud dello scolo, la limitazione della portata allo scarico è regolata da un pozzetto di laminazione che ha la funzione di far defluire alla rete di scolo, solo la portata pari a quella della situazione attuale.

I calcoli idraulici di seguito riportati in allegato (V.si Calcoli idraulici – Configurazione attuale), indicano un valore di portata dell'ordine di 15 l/sha per entrambe le aree.

La limitazione delle portate, necessaria per rendere compatibile lo scarico alle esigenze idrauliche richieste dal sopracitato ente, obbliga l'invaso temporaneo di un certo volume di acqua per restituirlo alla rete idrografica minore in tempi superiori.

Rispettando tali condizioni la nuova fognatura di progetto deve essere dimensionata in modo tale da riuscire ad invasare e trattenere la portata meteorica in eccesso.

Calcolando per il tempo di precipitazione il valore del volume affluito alla sezione di chiusura (sez. A), il volume scaricato nella rete di scolo riceitrice e per differenza tra i due, volume che è necessario invasare, è possibile determinare il valore necessario alla laminazione dell'evento considerato, ricercando il massimo della curva dei volumi di invaso al variare del tempo di precipitazione.

A tale scopo è stato predisposto un modello che simula il comportamento dei volumi di invaso al variare del tempo di pioggia, nella ipotesi di concentrarli in corrispondenza della sezione di uscita del bacino considerato.

Il modello determina, in funzione di una serie di eventi critici considerati (scansione temporale considerata tra le piogge orarie) e della portata di deflusso (limitata nel valore richiesto dal Consorzio di Bonifica Riviera Berica da un pozzetto di laminazione):

- l'altezza della precipitazione;
- la portata di pioggia alla sezione di chiusura si valuta con l'espressione del metodo cinematico;
- la portata da invasare a monte della sezione di chiusura data dalla differenza tra la portata di pioggia e la portata di deflusso;

- Il volume di invaso superficiale (diffuso sulla superficie scolante) è costituito dalle capacità riempite dalle acque (grondaie, cunette, avvallamenti del terreno, pozzetti, caditoie) e dal velo idrico che scorre sulla superficie (0.5-2 mm);
- il volume di pioggia defluito dal pozzetto di laminazione ($Q_{defluita} \times \text{tempo di pioggia}$);
- il volume di pioggia da invasarsi ($V_{invaso} = V_{pioggia} - V_{defluito} - V_{invaso \text{ superficiale}}$).

La limitazione di portata nelle due sezioni terminali è garantita dalla realizzazione di un pozzetto di laminazione.

Tale manufatto idraulico per la laminazione delle acque meteoriche dell' area nord presenta nel fondo una apertura circolare di diametro interno 125 mm e un altezza della soglia di 700 mm mentre quello per l'area sud ha l'apertura di 100 mm e un'altezza della soglia di 800 mm.

L'apertura alla base è protetta da una griglia in grado di trattenere il materiale che potrebbe ostruire il passaggio.

In questo tipo di dispositivo la portata che defluisce dalla luce di fondo è funzione dell'altezza idrica di monte (ed eventualmente di valle in caso di deflusso rigurgitato).

La portata che defluisce è determinata dalla espressione (valida per parete sottile ed efflusso libero):

$$Q = C_c A (2 g H)^{1/2}$$

In cui:

Q portata che defluisce per bocca a battente

C_c coefficiente di efflusso assunto pari a 0.61

A area della bocca

H tirante idraulico

Come evidenziato nei calcoli idraulici e dal grafico in allegato alla presente relazione la portata Q è funzione del tirante idraulico.

Per sicurezza, nel caso di portate superiori a quelle stimate per il tempo di ritorno assegnato, il dispositivo presenta uno stramazzo che funziona come soglia sfiorante.

La portata che defluisce dallo stramazzo è valutata con l'espressione:

$$Q = C_a L H (2 g H)^{1/2}$$

In cui:

Q portata che defluisce dallo stramazzo

C_q coefficiente di efflusso

L larghezza della soglia sfiorante

H tirante idraulico

Nei calcoli sviluppati successivamente si determina la scelta dei diametri che devono assumere i collettori principali di progetto che sarà indicativamente la seguente:

<i>AREA A NORD DELLA ROGGIA ARIELLO</i>				
<i>Tronco</i>	<i>Tratto</i>	<i>Diametro (mm)</i>	<i>Lunghezza (m)</i>	<i>Materiale</i>
1	B1-B2	800	3	cls
2	B2-B3	800	25	cls
3	B3-B4	800	26	cls
4	B4-B5	800	5	cls
5	B5-B6	800	36	cls
6	B6-B7	800	35	cls
7	B7-B8	800	13	cls
8	B4-B9	800	20	cls
9	B9-B10	800	41	cls
10	B10-B11	800	40	cls
11	B5-B12	800	15	cls
12	B12-B13	800	36	cls
13	B13-B14	800	35	cls
14	B2-B15	800	5	cls
15	B15-B16	800	25	cls
16	B16-B17	800	26	cls
17	B17-B18	800	41	cls
18	B18-B19	800	40	cls
<i>AREA A SUD DELLA ROGGIA ARIELLO</i>				
<i>Tronco</i>	<i>Tratto</i>	<i>Diametro (mm)</i>	<i>Lunghezza (m)</i>	<i>Materiale</i>
1	A1-A2	1200	4	cls
2	A2-A3	1200	29	cls
3	A3-A4	1000	29	cls
4	A4-A5	800	21	cls
5	A5-A6	600	20	cls
6	A2-A7	1200	20	cls
7	A7-A8	1200	25	cls

8	A8-A9	1200	26	cls
9	A9-A10	800	21	cls
10	A10-A11	800	22	cls
11	A11-A12	600	30	cls

La pendenza media dei collettori di progetto è stata assunta pari al 1 ‰.

Le elaborazione espone in allegato evidenziano la capacità di invaso del sistema progettato, per un evento critico con un tempo di ritorno di 20 anni.

Si allega lo schema planimetrico del sistema fognario di progetto e il particolare dei pozzetti di laminazione e dell' innesto dei tubi di scarico nello scatolare che verrà posto per tombinare la roggia Ariello.

DESCRIZIONE DELLA RETE FOGNARIA ACQUE BIANCHE

1.1. Le condotte

I collettori principali della nuova fognatura bianca sono previsti in calcestruzzo con giunto a bicchiere di diametro nominale variabile dal DN 600 mm, al DN 1200 mm.

Il tracciato planimetrico e altimetrico scelto per i collettori principali è rappresentato nella Tavola di progetto allegata.

1.2. I pozzetti di ispezione stradale

In tutti i collettori è prevista la posa in opera di manufatti che garantiscano l'adeguato deflusso idraulico, facilitino l'ispezione e l'eventuale manutenzione delle tubazioni.

Si prevede di posare dei pozzetti, sia di linea che di incrocio, realizzati in calcestruzzo vibrato di cemento, formato da elementi sovrapposti quali l'elemento di base e gli elementi di prolunga, di due fori di linea e fori ulteriori per gli eventuali altri innesti.

In particolare si prevedono di posare 2 tipi di pozzetti con dimensioni interne della camera variabile in conformità al diametro della condotta principale:

tipo A con dimensioni interne 150x150 cm e altezza variabile per condotte DN 1200 mm;

tipo B con dimensioni interne 100x100 cm e altezza variabile per condotte DN 800 mm;

tipo B con dimensioni interne 80x80 cm e altezza variabile per condotte DN 600 mm;

L'interasse tra i pozzetti, variabile a seconda dello sviluppo planimetrico della rete è desumibile dagli elaborati grafici di progetto.

E' prevista la posa di chiusini circolari in ghisa sferoidale, aventi una luce netta di 60 cm a norma UNI 108, idonei al transito di qualsiasi tipo di veicolo e di resistenza a norma UNI-EN 124 classe D 400 minima; tali chiusini saranno posti in opera sui pozzetti di linea e di incrocio dei collettori principali.

1.3. Gli allacciamenti dei lotti

Il presente progetto comprende anche la predisposizione delle opere di allacciamento alla fognatura meteorica delle utenze private.

A tal fine si prevede la realizzazione di una rete secondaria di sub-collettori in PVC SN 4 - SDR 41 - UNI EN 1401, aventi diametro esterno 160-200 mm e corredati di raccordi e pezzi speciali atti a consentire ogni tipo di innesto.

La posa in opera, in corrispondenza ad ogni utenza, di un pozzetto in cemento armato vibrato prefabbricato delle dimensioni interne di 60 x 60 cm, completo di fori e guarnizioni tali da permettere in ingresso l'allaccio alla rete fognaria privata e in uscita l'innesto ai sub-collettori. Tale pozzetto sarà posto in suolo pubblico o in proprietà privata al limite di quella pubblica; sarà, inoltre reso ispezionabile tramite chiusino in ghisa sferoidale o in cemento secondo le indicazioni della D.L.

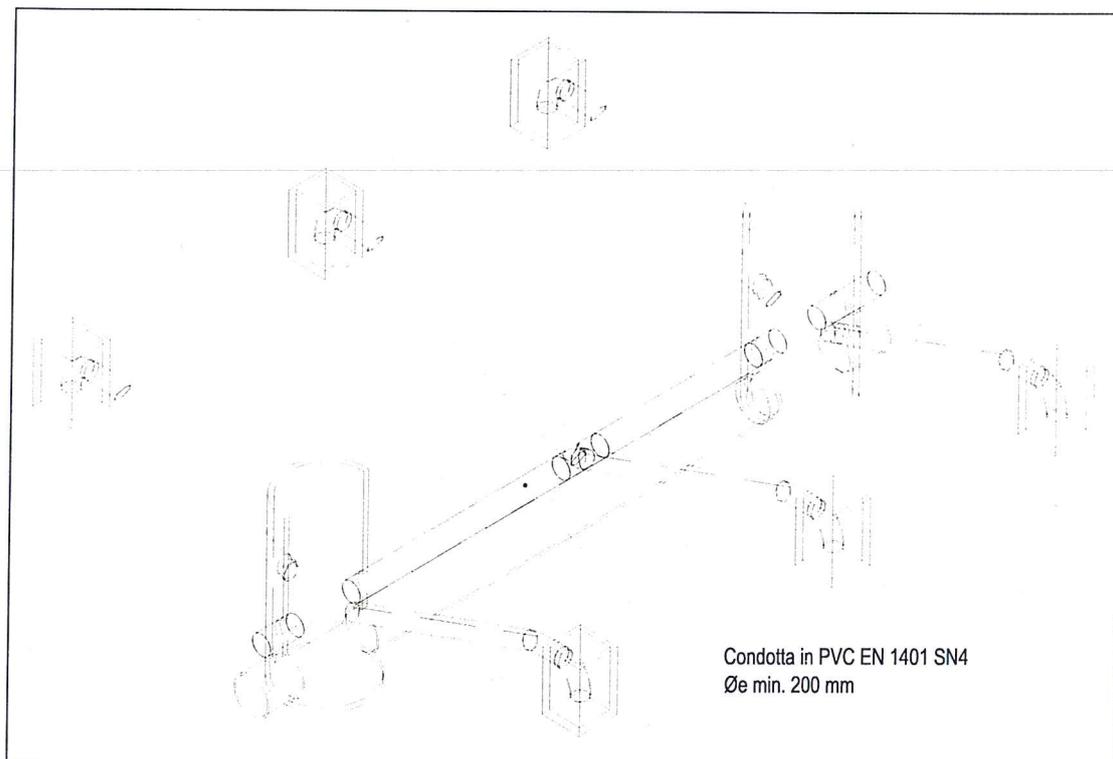
Ulteriori accorgimenti tecnici potranno essere ordinati dalla Direzione Lavori sulla base di eventuali risultanze emerse in fase di scavo.

1.4. Le caditoie stradali

E' prevista la posa di caditoie stradali in cemento armato di sezione interna cm 50 x cm 50 ed altezza cm 80, e griglia in ghisa. Il collegamento della caditoia stradale al pozzetto di ispezione verrà realizzato mediante tubazioni in PVC De 110-160 mm.

Le caditoie stradali dovranno innestarsi nei pozzetti di ispezione stradale tramite un controtubo di diametro minimo De 200 mm.

La soluzione da adottare rispetta le prescrizioni di AIM Vicenza S.p.a. - Settore Fognatura e Depurazione secondo lo schema di seguito riportato.



Schema di collegamento controtubo per confluenza caditoie

PRESCRIZIONI

A completamento di quanto sopra esposto si precisa che:

- si rende necessario realizzare un invaso naturale inerbito (vedasi planimetria allegata) posto ad una quota di – 30 cm dalla quota delle strade e parcheggi in progetto;
- le superfici a parcheggio dovranno essere realizzate con materiali tali da assicurare la più alta permeabilità possibile (si consigliano pertanto pavimentazioni inerite per lo spazio da adibire alla sosta);
- per ragione tecniche-costruttive legate alla necessità di garantire l'idoneo ricoprimento alle tubazioni fognarie che dovranno attraversare ad una quota elevata lo scatolare previsto a tombinamento dello scolo Ariello e per garantire inoltre una più alta sicurezza idraulica si ritiene opportuno che il piano terra degli edifici in progetto sia posto ad una quota di + 50 cm dalla quota dell'attuale pista ciclabile in confine con la lottizzazione in oggetto;
- le caditoie di raccolta delle acque meteoriche, delle strade e delle superfici interne ai lotti, dovranno essere sifonate per evitare l'ingresso di sabbia e materiali fini nelle condotte;
- si rende indispensabile programmare una adeguata manutenzione dei pozzetti terminali di laminazione.

TOMBINAMENTO TRATTO DI SCOLO ARIELLO

Nell'area interessata dal P.d.L. "Riviera Berica" si prevede il tombinamento del tratto di scolo Ariello.

Il progetto prevede la costruzione di un manufatto scatolare in cemento armato realizzato in opera.

Lo scatolare in progetto verrà realizzato con platea e pareti laterali di contenimento in cemento armato realizzato in opera.

La piastra di copertura verrà invece realizzata con elementi in cemento armato prefabbricati amovibili.

Le dimensioni di progetto interne dello scatolare sono:

Tratto 1 (iniziale) di lunghezza pari a circa 74,4 metri: base 350 cm e altezza 200 cm ;

Tratto 2 (terminale) di lunghezza pari a circa 21,6 metri: base 350 cm e altezza 330 cm;

Le dimensioni di progetto sono tali da incrementare l'attuale sezione idraulica di deflusso dello scolo nel tratto posto internamente al P.d.L.

La pendenza del fondo dello scatolare avrà una unica livelletta pari al 3‰.

Nel Tratto 2 si prevede di realizzare la copertura dello scatolare con una griglia in acciaio.

Per salvaguardare lo scolo dall'eventuale rigurgito del Bacchiglione si è prevista l'installazione di una saracinesca di chiusura antiritorno (due porte a vento) in acciaio inox inclinata di 30°.

Il progetto prevede infine di regolarizzare il fondo dello scolo nel tratto iniziale di circa 19 metri non interessato dal tombinamento.

La regolarizzazione del fondo prevede l'eliminazione dell'esistente soglia di fondo e la realizzazione di una piastra di base in calcestruzzo armato di lunghezza pari a circa 19 metri sempre con una pendenza del 3‰.

ALLEGATI

TABELLA 1 - REGISTRAZIONI PIOGGE BREVI ED INTENSE (SCROSCI)

STAZIONE PLUVIOMETRICA DI: **VICENZA**
 BACINO :
 QUOTA:
 FONTE DEI DATI: **Uff. Idr. Mag. Acque VENEZIA**
 DATI DISPONIBILI : **Serie storica 1938-1972 e 1973-1990**

N.	INTERVALLO IN MINUTI			INTERVALLO IN MINUTI			INTERVALLO IN MINUTI		
	15			30			60		
	h(mm)	X ² =(hi-M) ²	Anno	h(mm)	X ² =(hi-M) ²	Anno	h(mm)	X ² =(hi-M) ²	Anno
1				15.3	78.45	1938	21.0	112.27	1938
2				15.0	83.85	1939	16.0	243.22	1939
3				23.0	1.34	1940	29.0	6.74	1940
4				29.1	24.43	1941	59.0	751.00	1941
5				30.0	34.14	1942	43.6	144.10	1942
6				23.4	0.57	1943	39.8	67.31	1943
7				45.0	434.42	1946	24.4	51.78	1946
8				27.0	8.08	1947	63.6	1024.28	1947
9				25.0	0.71	1948	30.8	0.63	1948
10				12.0	147.50	1949	33.0	1.97	1949
11				18.2	35.49	1950	16.6	224.87	1950
12				20.2	15.66	1951	21.0	112.27	1951
13				17.6	43.00	1952	27.4	17.60	1952
14	15.8	3.96	1953	22.8	1.84	1953	29.6	3.98	1953
15	20.0	4.88	1954	29.0	23.45	1954	27.8	14.41	1954
16	15.0	7.79	1955	25.0	0.71	1955	58.0	697.19	1955
17	12.0	33.53	1956	20.0	17.28	1956	29.8	3.22	1956
18	15.0	7.79	1957	19.0	26.60	1957	31.6	0.00	1957
19	11.5	39.58	1958	15.4	76.69	1958	23.0	73.89	1958
20	26.0	67.39	1959				22.0	92.08	1959
21	36.0	331.57	1960	36.0	140.25	1960	31.6	0.00	1960
22	18.0	0.04	1961				36.0	19.40	1961
23	10.0	60.70	1962				25.6	35.95	1962
24	17.8	0.00	1963				17.0	213.03	1963
25	18.2	0.17	1964	28.8	21.56	1964	31.0	0.35	1964
26	10.6	51.71	1965	11.8	152.70	1965	34.2	6.78	1965
27	14.4	11.50	1966	17.2	48.40	1966	20.4	125.34	1966
28	30.0	149.00	1967	50.0	667.85	1967	23.0	73.89	1967
29	25.4	57.90	1968	37.0	164.94	1968	80.0	2342.98	1968
30	11.2	43.44	1969	20.0	17.28	1969	51.0	376.53	1969
31	14.0	14.37	1970	20.8	11.27	1970	30.0	2.55	1970
32	21.6	14.51	1971	21.6	6.54	1971	22.2	88.28	1971
33	19.0	1.46	1972	29.2	25.43	1972	21.6	99.91	1972
34	17.6	0.04	1975	22.0	4.65	1975	30.6	0.99	1975
35	27.6	96.22	1976	35.6	130.94	1976	32.6	1.01	1976
36	14.6	10.18	1977	14.6	91.34	1977	37.2	31.41	1977
37	13.0	22.95	1978	22.0	4.65	1978	14.6	288.85	1978
38	16.6	1.42	1981	19.6	20.77	1981	29.0	6.74	1981
39	24.0	38.65	1982	31.4	52.46	1982	22.6	80.92	1982
40	15.8	3.96	1983	30.0	34.14	1983	32.0	0.16	1983
41	16.8	0.98	1984	24.2	0.00	1984	36.2	21.20	1984
42	27.0	54.81	1986	28.0	14.77	1986	29.4	4.82	1986
43	14.4	11.50	1987	19.2	24.57	1987	28.0	12.93	1987
44	14.0	14.37	1988	26.0	3.40	1988	26.0	31.31	1988
45	18.0	0.04	1989	28.6	19.74	1989	32.8	1.45	1989
46	6.2	134.35	1990	9.0	229.74	1990	31.8	0.04	1990
Anni			33			42			46

TABELLA 2 - ELABORAZIONI STATISTICHE (METODO DI GUMBEL) PER PIOGGE BREVI E INTENSE - SCROSCI

ORA	0.25	0.50	1.00
N	33	42	46
$\overline{XM} = \text{MEDIA}$	17.79	24.16	31.60
SOMMA X^2	1320.7	2941.9	7509.6
SSQM	6.42	8.47	12.92
Inserire da tabella S_n	1.1399	1.1597	1.1665
Inserire da tabella Y_n	0.5380	0.5448	0.5468
<i>alfa</i>	0.1774	0.1369	0.0903
<i>moda</i>	14.76	20.18	25.54

TABELLA 3 - VALORI ESTREMI PER I PERIODO DI RITORNO CONSIDERATI (mm)

TEMPI DI RITORNO	ORE		
(anni)	0.25	0.50	1.00
10 hmax (mm) =	27.44	36.62	50.46
20 hmax (mm) =	31.50	41.87	58.43
50 hmax (mm) =	36.75	48.68	68.75

TABELLA 4 - VALORI DI a ED n AL VARIARE DI TR PER PIOGGE BREVI E INTENSE (SCROSCI)

TEMPI DI RITORNO	a (mm ore ⁻ⁿ)	n
10 anni	50.190	0.430
20 anni	57.960	0.440
50 anni	68.020	0.450

Equazioni di possibilità pluviometrica per piogge brevi e intense a Vicenza

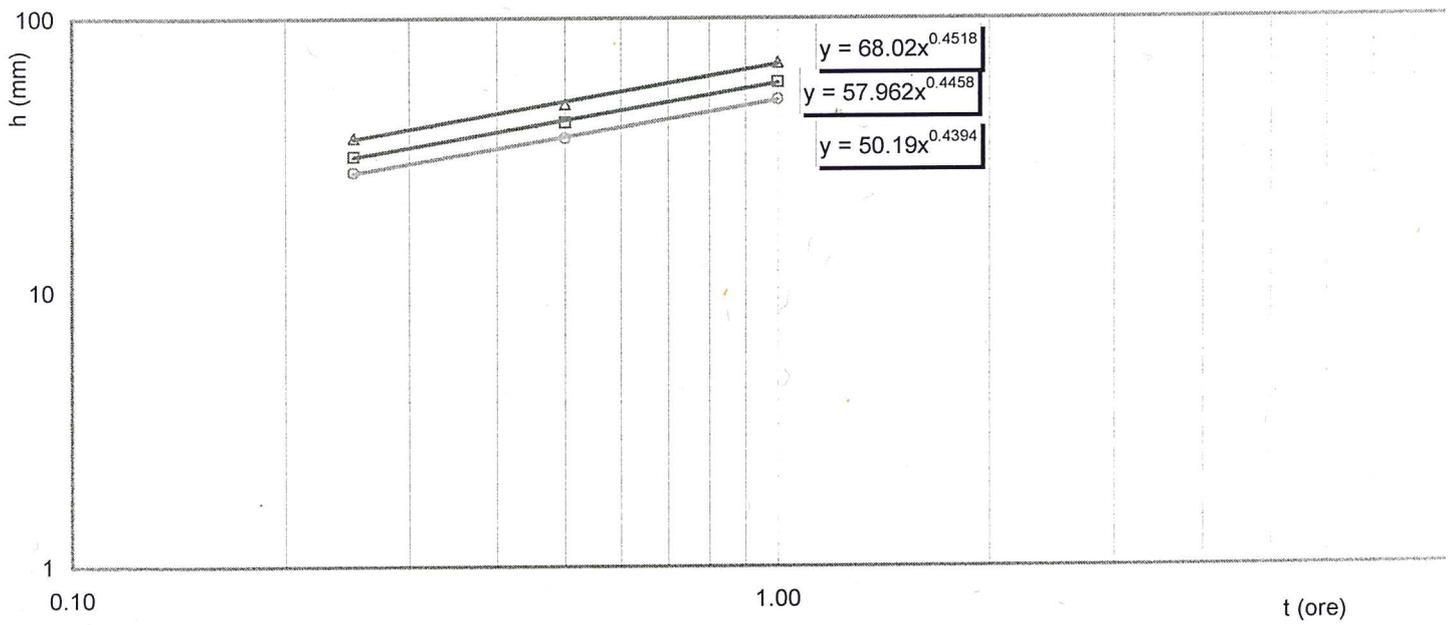


TABELLA 1

STAZIONE PLUVIOMETRICA DI:

VICENZA

BACINO :

QUOTA:

FONTE DEI DATI:

Uff. Idr. Mag. Acque VENEZIA

DATI DISPONIBILI :

Serie storica 1938-1972 e 1973-1990

N.	INTERVALLO DI ORE 1			INTERVALLO DI ORE 3			INTERVALLO DI ORE 6			INTERVALLO DI ORE 12			INTERVALLO DI ORE 24	
	h(mm)	X ² =(hi-M) ²	Anno	h(mm)	X ² =(hi-M) ²	Anno	h(mm)	X ² =(hi-M) ²	Anno	h(mm)	X ² =(hi-M) ²	Anno	h(mm)	X ² =(hi-M) ²
1	21.0	91.66	1938	24.4	201.96	1938	38.8	50.50	1938	39.4	244.05	1938	44.8	779.82
2	16.0	212.40	1939	23.2	237.50	1939	32.0	193.40	1939	46.4	74.34	1939	51.5	450.36
3	29.0	2.48	1940	36.4	4.89	1940	40.0	34.89	1940	55.6	0.33	1940	55.9	282.97
4	43.6	169.68	1941	46.0	54.60	1941	59.0	171.44	1941	70.0	224.33	1941	70.0	7.41
5	39.8	85.12	1942	42.4	14.36	1942	48.6	7.25	1942	48.6	41.24	1942	77.4	21.89
6	24.4	38.12	1943	27.5	123.46	1943	40.0	34.89	1943	43.2	139.76	1943	58.6	199.42
7	63.6	1090.72	1946	74.0	1252.37	1946	75.2	858.10	1946	89.0	1154.49	1946	94.8	487.45
8	30.8	0.05	1947	38.0	0.37	1947	38.4	56.35	1947	42.0	169.56	1947	44.4	802.12
9	33.0	5.89	1948	35.6	9.07	1948	36.8	82.93	1948	48.0	49.31	1948	66.4	39.96
10	16.6	195.27	1949	37.6	1.02	1949	40.6	28.16	1949	43.0	144.53	1949	70.8	3.99
11	21.0	91.66	1950	25.6	169.29	1950	39.0	47.70	1950	46.8	67.60	1950	55.6	293.15
12	27.4	10.07	1951	35.0	13.04	1951	36.0	98.14	1951	48.0	49.31	1951	81.6	78.82
13	29.6	0.95	1952	46.2	57.59	1952	57.6	136.73	1952	85.4	922.81	1952	95.8	532.61
14	27.8	7.69	1953	36.0	6.82	1953	39.8	37.29	1953	45.2	96.48	1953	64.8	62.75
15	58.0	752.19	1954	75.4	1353.42	1954	79.6	1135.24	1954	80.6	654.22	1954	80.6	62.07
16	29.8	0.60	1955	31.0	57.93	1955	38.8	50.50	1955	50.4	21.36	1955	66.0	45.18
17	31.6	1.05	1956	32.2	41.10	1956	32.2	187.87	1956	42.0	169.56	1956	74.2	2.19
18	23.0	57.36	1957	27.0	134.82	1957	43.0	8.45	1957	45.6	88.78	1957	59.4	177.47
19	22.0	73.51	1958	37.6	1.02	1958	39.4	42.34	1958	46.0	81.40	1958	56.0	279.62
20	31.6	1.05	1959	39.0	0.15	1959	43.6	5.32	1959	64.6	91.73	1959	82.6	97.58
21	36.0	29.44	1960	36.0	6.82	1960	46.4	0.24	1960	54.8	0.05	1960	63.8	79.60
22	25.6	24.74	1961	27.4	125.69	1961	27.4	342.50	1961	36.6	339.38	1961	53.2	381.10
23	17.0	184.25	1962	29.6	81.20	1962	47.0	1.20	1962	60.2	26.81	1962	62.8	98.44
24	31.0	0.18	1963	38.0	0.37	1963	39.0	47.70	1963	51.2	14.81	1963	55.2	307.01
25	34.2	13.15	1964	40.0	1.93	1964	50.4	20.19	1964	55.8	0.80	1964	79.4	44.80
26	20.4	103.51	1965	31.8	46.39	1965	36.2	94.22	1965	47.2	61.19	1965	53.4	373.33
27	23.0	57.36	1966	38.6	0.00	1966	38.6	53.39	1966	43.2	139.76	1966	78.8	58.95
28	80.0	2442.94	1967	120.0	6624.15	1967	137.0	8298.00	1967	38.4	276.30	1967	143.8	5052.12
29	51.0	417.23	1968	71.2	1062.04	1968	90.8	2015.41	1968	91.4	1323.34	1968	95.2	505.27
30	30.0	0.33	1969	39.8	1.41	1969	46.2	0.09	1969	48.2	46.54	1969	60.0	161.84
31	22.2	70.12	1970	26.6	144.27	1970	26.6	372.75	1970	36.6	339.38	1970	48.0	511.16
32	21.6	80.53	1971	21.6	289.38	1971	30.6	234.29	1971	38.8	263.16	1971	56.0	279.62
33	30.6	0.00	1972	35.4	10.31	1972	41.2	22.15	1972	44.2	117.12	1972	63.4	86.89
34	32.6	4.11	1975	33.2	29.28	1975	33.2	161.46	1975	57.0	3.91	1975	81.0	68.53
35	37.2	43.91	1976	42.0	11.48	1976	42.4	12.30	1976				60.0	161.84
36	14.6	255.17	1977	23.8	219.37	1977	37.2	75.81	1977	41.2	191.05	1977	55.2	307.01
37	29.0	2.48	1978	33.0	31.48	1978	35.8	102.14	1978	48.0	49.31	1978	73.4	0.46
38	22.6	63.58	1981	25.0	185.26	1981	35.8	102.14	1981	71.4	268.23	1981	104.0	978.33
39	32.0	2.03	1982	44.0	29.04	1982			1982	71.4	268.23	1982	104.0	978.33
40	36.2	31.65	1983	37.8	0.66	1983	39.0	47.70	1983	52.0	9.13	1983	98.0	636.99
41	29.4	1.38	1984				52.6	44.80	1984	52.6	5.87	1984	55.6	283.15
42	28.0	6.63	1986	30.2	70.75	1986	40.2	32.57	1986	63.0	63.64	1986	86.0	176.31
43	26.0	20.92	1987	39.0	0.15	1987	64.8	356.96	1987	97.4	1795.88	1987	107.8	1200.48
44	32.8	4.96	1988	33.8	23.15	1988	42.8	9.65	1988	76.8	474.27	1988	83.8	122.73
45	31.8	1.50	1989	49.6	120.76	1989	55.0	82.69	1989	72.6	308.98	1989	102.6	862.71
46	12.0	344.99	1990	20.0	346.37	1990	31.2	216.29	1990	46.2	77.83	1990	69.6	9.75
Anni	46			45			45			45				

TABELLA 2 - ELABORAZIONI STATISTICHE - METODO DI GUMBEL

ORE	1	3	6	12	24
N	46	45	45	45	46
$XM = MEDIA$	30.57	38.61	45.91	55.02	72.72
SOMMA X^2	7094.6	13196.5	16014.1	10949.9	18582.9
SSQM	12.56	17.32	19.08	15.78	20.32
Inserire da tabella S_n	1.1665	1.1649	1.1649	1.1649	1.1665
Inserire da tabella Y_n	0.5468	0.5463	0.5463	0.5463	0.5468
<i>alfa</i>	0.0929	0.0673	0.0611	0.0738	0.0574
<i>moda</i>	24.69	30.49	36.96	47.62	63.20

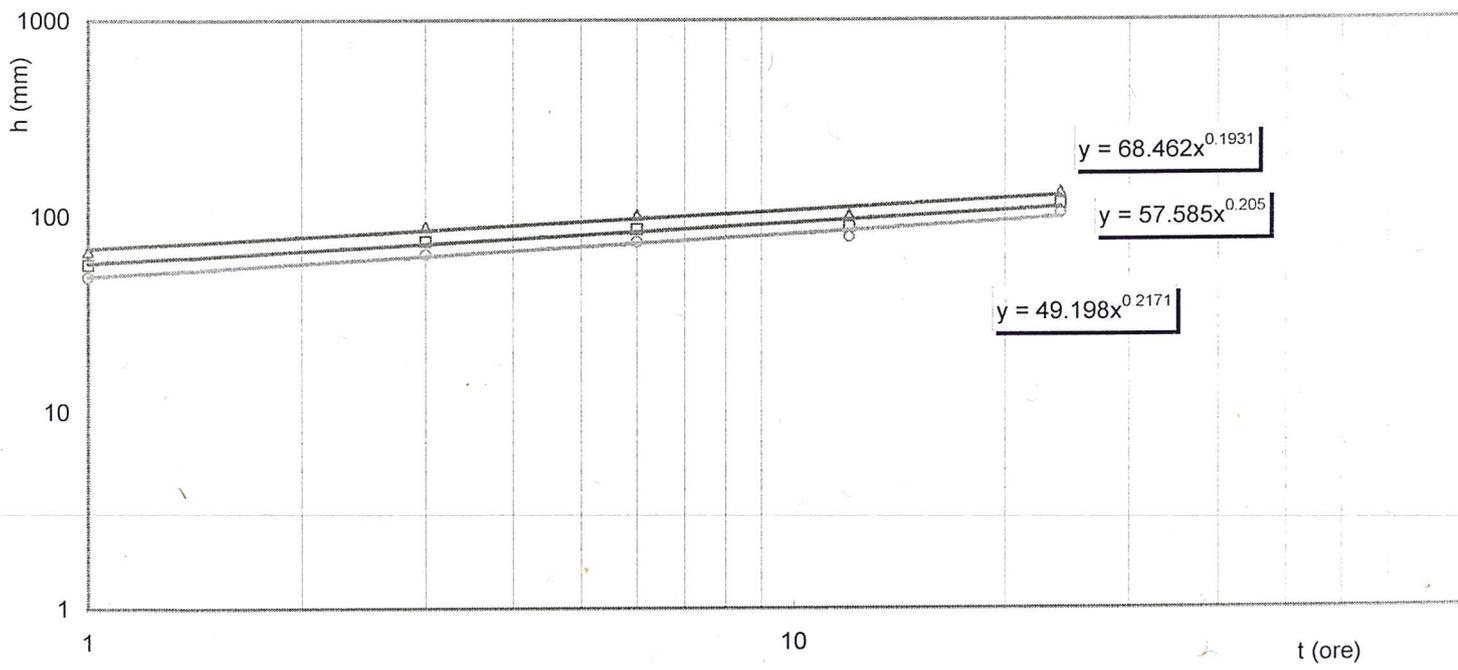
TABELLA 3 - VALORI ESTREMI PER I PERIODO DI RITORNO CONSIDERATI (mm)

TEMPI DI RITORNO		ORE				
(anni)		1	3	6	12	24
10	$h_{max} (mm) =$	48.91	63.94	73.81	78.10	102.40
20	$h_{max} (mm) =$	56.66	74.65	85.60	87.85	114.94
50	$h_{max} (mm) =$	66.69	88.50	100.86	100.46	131.17

TABELLA 4 - VALORI DI a ED n AL VARIARE DI TR PER EVENTI DI DURATA ORARIA

TEMPI DI RITORNO	$a (mm \text{ ore}^{-1})$	n
10 anni	49.198	0.217
20 anni	57.585	0.205
50 anni	68.462	0.193

Equazioni di possibilità pluviometrica per piogge orarie a Vicenza



DETERMINAZIONE DEL TEMPO DI RITORNO

OPERA IDRAULICA DA DIMENSIONARE

TIPOLOGIA DI OPERA IDRAULICA	Collettori acque bianche e bacini di laminazione
AMBITO	PdL Campedello Vicenza

TABELLA - Tempi di ritorno (Tr) in funzione della tipologia di opera

TIPOLOGIA DI OPERA IDRAULICA	Tr (min)	Tr (max)
<i>Fognature</i>	(anni)	(anni)
a. Collettori acque bianche o miste	10	30
b. Collettori principali di trasferimento	10	50
c. Sollevamenti e condotte prementi	10	50
d. Vasche di laminazione	10	50

CRITERIO PER IL DIMENSIONAMENTO DELLE OPERE IDRAULICHE

Le opere idrauliche vengono classificate in relazione ad una serie di criteri che possano fornire un orientamento preciso sui tempi di ritorno per il dimensionamento all'interno dell'intervallo evidenziato nella tabella sopra riportata.

- A) criteri riferiti alla tipologia delle opere**
1. criterio della modificazione della probabilità del danno dovuta al tipo di opera
 2. criterio delle dimensioni caratteristiche che non variano al variare del rischio assunto
 3. criterio di sito di realizzazione dell'opera, legato al fattore di impatto ecologico
 4. criterio della capacità residua delle opere di mantenere la funzionalità di progetto
- B) criteri riferiti alla tipologia del sito dove insiste l'opera**
5. criterio legato all'impatto paesaggistico
 6. criterio legato ai costi sociali
- C) criteri riferiti al valore del bene difeso**
7. gli edifici
 8. gli insediamenti produttivi
 9. l'agricoltura
 10. la viabilità
 11. le infrastrutture

Ad ogni criterio è possibile attribuire un valore qualitativo che indica se il Tr debba essere massimo, medio, minimo; tale indice è anche esprimibile attraverso un valore numerico ordinale 2,1,0:

TEMPO DI RITORNO	INDICE
massimo	2
medio	1
minimo	0

VALORI PROPOSTI PER GLI INDICI TR

A) criteri riferiti alla tipologia delle opere (A1, A2, A3, A4)

TIPOLOGIA DI OPERA IDRAULICA

<u>Fognature</u>	A1	A2	A3	A4
a. Collettori acque bianche o miste	1	1	2	0
b. Collettori principali di trasferimento	2	1	2	0
c. Sollevamenti e condotte prementi	1	0	2	0
d. Vasche di laminazione	2	0	2	0

B) criteri riferiti alla tipologia del sito dove insiste l'opera (B5, B6)

OPERE ENTRO TERRA (Fognature)

B5

2

CONDIZIONI AMBIENTALI DEL SITO DI REALIZZAZIONE

B6

Città, zone industriali, aree interessate dalla grande viabilità

2

Aree con forme insediative limitate, aree prevalentemente rurali

1

Aree non antropizzate

0

C) criteri riferiti al valore del bene difeso (C7, C8, C9, C10, C11)

TIPOLOGIA DEL BENE DIFESO

Danno evitato agli edifici

C7

case sparse e nuclei

0

frazioni

1

centri

2

Insedimenti produttivi

C8

locali

0

regionali

1

nazionali

2

Agricoltura

C9

non di pregio

0

di pregio

1

di pregio con serre

2

Viabilità

C10

secondaria

0

secondaria con ponti

1

principale

2

Viabilità

C10

secondaria

0

secondaria con ponti

1

principale

2

Infrastrutture a rete

C11

acquedotti e fognature

0

linee AT e gasdotti

1

sistemi idrici, linee di telecomunicazione

2

CALCOLI IDRAULICI

DATI GENERALI

Comune	Vicenza		
PdL	Piano di Lottizzazione "Riviera Berica" - Ambito nord		
S (mq)	12.750	<u>CONFIGURAZIONE ATTUALE</u>	
S (ha)	1,275		
S (Kmq)	0,01275		
Note	Superficie a nord dello scolo Ariello (arrotondata ai soli fini idraulici)		
PARAMETRI DELLA CURVA DI POSSIBILITA PLUVIOMETRICA T>1 ORA			
Tr (anni)	10	20	50
a	49,198	57,585	68,462
n	0,217	0,205	0,193
PARAMETRI DELLA CURVA DI POSSIBILITA PLUVIOMETRICA T<1 ORA			
Tr (anni)	10	20	50
a	50,19	57,96	68,02
n	0,43	0,44	0,45

CALCOLO COEFFICIENTE DI DEFLUSSO

<i>Superfici</i>	<i>S_i</i>	<i>φ</i>	<i>S_i x φ</i>
Verde	12.750	0,1	1.275
Totali	12.750	0,10	1.275
Valore assunto per il coefficiente di deflusso			0,10

CALCOLO DEL TEMPO DI CORRIVAZIONE

CALCOLO DEL TEMPO DI CORRIVAZIONE (Universita' del Maryland)

Formulazione suggerita nel 1971 dal Civil Engineering Department dell'Università del Maryland

Tratto	a	n	L1 (m)	Ks1 (m ^{1/3} s ⁻¹)	i (pendenza)	t (sec)	tc (min)	tc (ore)
1	57,96	0,44	143	10	0,001	3118		
2								
						<u>3118</u>	51	0,85

(I valori di Ks da assumere sono dell'ordine di 70 per le condotte, 20-50 per le cunette, 2-5 per superfici erbose)

STIMA DELLA PORTATA DI PIOGGIA

CALCOLO DELLA PORTATA CON IL METODO CINEMATICO - DATI DI PROGETTO

Coeff. deflusso	ϕ							
Tr	ϕ	a	n	t (min)	t (ore)	h (mm)	j ^o (mm/ora)	S (mq)
20	0,10	57,96	0,44	51	0,85	53,96	63,48	12.750

CALCOLO DELLA PORTATA CON IL METODO CINEMATICO - RISULTATI

Tr	Q	u	V pioggia
(anni)	(l/s)	(l/s ha)	(mc)
20	22	17	67

CALCOLI IDRAULICI

DATI GENERALI

Comune	Vicenza		
PdL	Piano di Lottizzazione "Riviera Berica" - Ambito sud		
S (mq)	7.050	<u>CONFIGURAZIONE ATTUALE</u>	
S (ha)	0,705		
S (Kmq)	0,00705		
Note	Superficie a sud dello scolo Ariello (arrotondata ai soli fini idraulici)		
PARAMETRI DELLA CURVA DI POSSIBILITA PLUVIOMETRICA T>1 ORA			
Tr (anni)	10	20	50
a	49,198	57,585	68,462
n	0,217	0,205	0,193
PARAMETRI DELLA CURVA DI POSSIBILITA PLUVIOMETRICA T<1 ORA			
Tr (anni)	10	20	50
a	50,19	57,96	68,02
n	0,43	0,44	0,45

CALCOLO COEFFICIENTE DI DEFLUSSO

<i>Superfici</i>	<i>Si</i>	<i>φ</i>	<i>Si x φ</i>
Verde	7.050	0,1	705
Totali	7.050	0,10	705
Valore assunto per il coefficiente di deflusso			0,10

CALCOLO DEL TEMPO DI CORRIVAZIONE

CALCOLO DEL TEMPO DI CORRIVAZIONE (Universita' del Maryland)

Formulazione suggerita nel 1971 dal Civil Engineering Department dell'Università del Maryland

Tratto	a	n	L1 (m)	Ks1 (m ^{1/3} s ⁻¹)	i (pendenza)	t (sec)	tc (min)	tc (ore)
1	57,96	0,44	100	10	0,001	2365		
2						2365	39	0,65

(I valori di Ks da assumere sono dell'ordine di 70 per le condotte, 20-50 per le cunette, 2-5 per superfici erbose)

STIMA DELLA PORTATA DI PIOGGIA

CALCOLO DELLA PORTATA CON IL METODO CINEMATICO - DATI DI PROGETTO

Coeff. deflusso	ϕ	0,10						
Tr	ϕ	a	n	t (min)	t (ore)	h (mm)	jo (mm/ora)	S (mq)
20	0,10	57,96	0,44	39	0,65	47,95	73,77	7.050

CALCOLO DELLA PORTATA CON IL METODO CINEMATICO - RISULTATI

Tr	Q	u	V pioggia
(anni)	(l/s)	(l/s ha)	(mc)
20	14	20	33

SCALA DELLE PORTATE - SEZ. CIRCOLARE

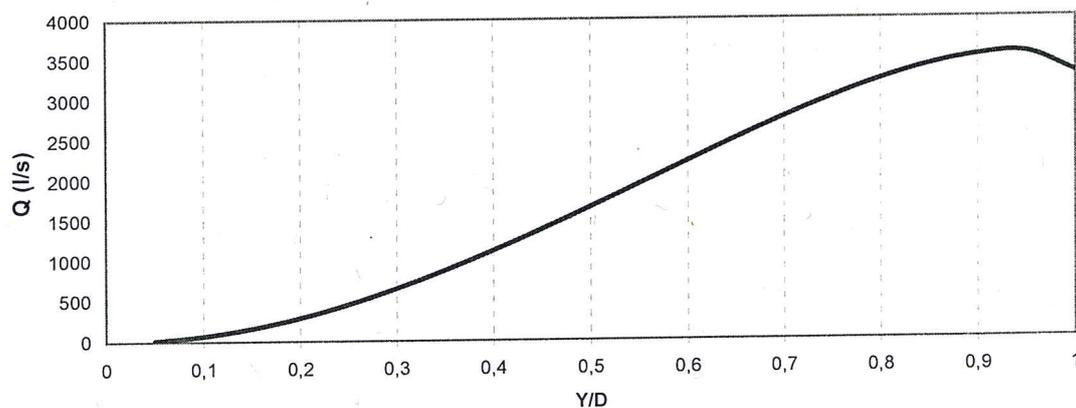
DATI GENERALI

PdL	AREA C'A D'ORO		
Comune	Asigliano (VI)		
Tronco	10		
Nodo	Terminale		
Diametro interno	(mm)	1000	
Pendenza <i>i</i>	(1/1000)	20	
Ks	(m ^{1/3} s ⁻¹)	75	

CALCOLO IDRAULICO

D	Y/D	Rh/D	A/D ²	Ks	i	Rh	A	v	Q
(mm)				(m ^{1/3} s ⁻¹)	(1/1000)	(m)	(m ²)	(m/s)	(l/s)
1000	0,05	0,0326	0,0147	75	20	0,0326	0,0147	1,08	16
1000	0,10	0,0635	0,0409	75	20	0,0635	0,0409	1,69	69
1000	0,15	0,0929	0,0739	75	20	0,0929	0,0739	2,18	161
1000	0,20	0,1206	0,1118	75	20	0,1206	0,1118	2,59	289
1000	0,25	0,1466	0,1535	75	20	0,1466	0,1535	2,95	453
1000	0,30	0,1709	0,1982	75	20	0,1709	0,1982	3,27	647
1000	0,35	0,1935	0,245	75	20	0,1935	0,2450	3,55	869
1000	0,40	0,2142	0,2934	75	20	0,2142	0,2934	3,80	1114
1000	0,45	0,2331	0,3428	75	20	0,2331	0,3428	4,02	1377
1000	0,50	0,25	0,3927	75	20	0,2500	0,3927	4,21	1653
1000	0,55	0,2649	0,4426	75	20	0,2649	0,4426	4,37	1936
1000	0,60	0,2776	0,492	75	20	0,2776	0,4920	4,51	2221
1000	0,65	0,2881	0,5404	75	20	0,2881	0,5404	4,63	2500
1000	0,70	0,2962	0,5872	75	20	0,2962	0,5872	4,71	2767
1000	0,75	0,3017	0,6319	75	20	0,3017	0,6319	4,77	3015
1000	0,80	0,3042	0,6736	75	20	0,3042	0,6736	4,80	3232
1000	0,85	0,3033	0,7115	75	20	0,3033	0,7115	4,79	3407
1000	0,90	0,298	0,7445	75	20	0,2980	0,7445	4,73	3523
1000	0,95	0,2861	0,7707	75	20	0,2861	0,7707	4,61	3549
1000	1,00	0,25	0,7854	75	20	0,2500	0,7854	4,21	3306

SCALA DELLE PORTATE



SCALA DELLE PORTATE - SEZ. RETTANGOLARE

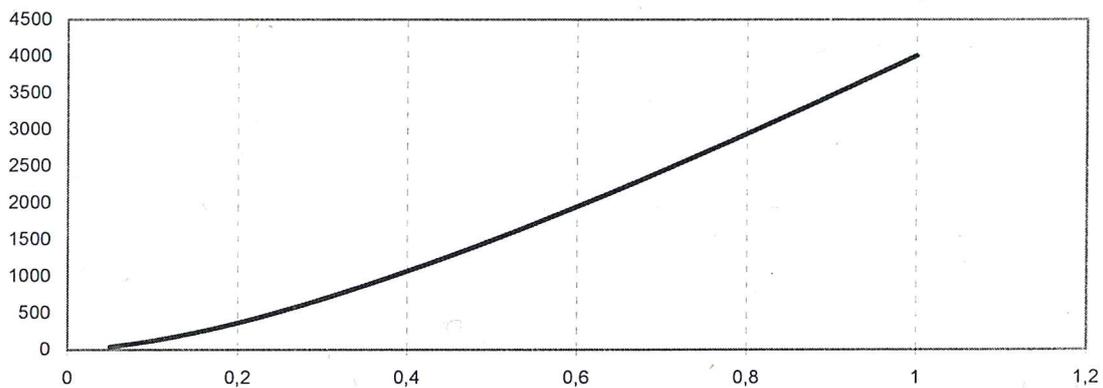
DATI GENERALI

PdL	AREA C'A D'ORO				
Comune	Asigliano (VI)				
Tronco	Sfioro dal Bacino di Laminazione B5				
Nodo	Scarico su Alonte				
BASE	(mm)	2500	(m)	2,5	
Altezza massima	(mm)	1000	(m)	1	
Pendenza <i>i</i>	(1/1000)	1			
Ks	(m ^{1/3} s ⁻¹)	75			

CALCOLO IDRAULICO

	D	Base	Ks	i	A	Rh	v	Q
	(m)	(mm)	(m ^{1/3} s ⁻¹)	(1/1000)	(m ²)	(m)	(m/s)	(l/s)
1	0,05	2,5	75	1	0,1250	0,0481	0,31	39
2	0,1	2,5	75	1	0,2500	0,0926	0,49	121
3	0,15	2,5	75	1	0,3750	0,1339	0,62	233
4	0,2	2,5	75	1	0,5000	0,1724	0,73	367
5	0,25	2,5	75	1	0,6250	0,2083	0,83	521
6	0,3	2,5	75	1	0,7500	0,2419	0,92	691
7	0,35	2,5	75	1	0,8750	0,2734	1,00	874
8	0,4	2,5	75	1	1,0000	0,3030	1,07	1070
9	0,45	2,5	75	1	1,1250	0,3309	1,13	1276
10	0,5	2,5	75	1	1,2500	0,3571	1,19	1492
11	0,55	2,5	75	1	1,3750	0,3819	1,25	1717
12	0,6	2,5	75	1	1,5000	0,4054	1,30	1949
13	0,65	2,5	75	1	1,6250	0,4276	1,35	2188
14	0,7	2,5	75	1	1,7500	0,4487	1,39	2433
15	0,75	2,5	75	1	1,8750	0,4688	1,43	2683
16	0,8	2,5	75	1	2,0000	0,4878	1,47	2939
17	0,85	2,5	75	1	2,1250	0,5060	1,51	3200
18	0,9	2,5	75	1	2,2500	0,5233	1,54	3465
19	0,95	2,5	75	1	2,3750	0,5398	1,57	3734
20	1	2,5	75	1	2,5000	0,5556	1,60	4007

SCALA DELLE PORTATE



VOLUME DI INVASO DI PROGETTO

(Ambito a nord dello scolo Ariello)

VOLUME INVASABILE DAI BACINI DI LAMINAZIONE

Invaso (nome)	S. media (mq)	Tirante (m)	Volume (mc)
1	0	0	0
2	0	0	0
3	0	0	0
	0		0

(totali)

VOLUME INVASABILE DALLA RETE FOGNARIA BIANCA DI PROGETTO

Tratti con elementi circolari							
N°	Tratto	Diametro (m)	Lungh. (m)	H soglia (m)	Angolo (rad)	Area (mq)	Volume (mc)
1	B1-B2	0,80	3	0,7	4,83772	0,4664	1
2	B2-B3	0,80	25	0,7	4,83772	0,4664	12
3	B3-B4	0,80	26	0,7	4,83772	0,4664	12
4	B4-B5	0,80	5	0,7	4,83772	0,4664	2
5	B5-B6	0,80	36	0,7	4,83772	0,4664	17
6	B6-B7	0,80	35	0,7	4,83772	0,4664	16
7	B7-B8	0,80	13	0,7	4,83772	0,4664	6
8	B4-B9	0,80	20	0,7	4,83772	0,4664	9
9	B9-B10	0,80	41	0,7	4,83772	0,4664	19
10	B10-B11	0,80	40	0,7	4,83772	0,4664	19
11	B5-B12	0,80	15	0,7	4,83772	0,4664	7
12	B12-B13	0,80	36	0,7	4,83772	0,4664	17
13	B13-B14	0,80	35	0,7	4,83772	0,4664	16
14	B2-B15	0,80	5	0,7	4,83772	0,4664	2
15	B15-B16	0,80	25	0,7	4,83772	0,4664	12
16	B16-B17	0,80	27	0,7	4,83772	0,4664	13
17	B17-B18	0,80	41	0,7	4,83772	0,4664	19
18	B18-B19	0,80	40	0,7	4,83772	0,4664	19
			468				
						Volume totale collettori (mc)	218
Tratti con elementi scatolari							
N°	Tratto	Base (m)	Lungh. (m)	H soglia (m)		Area (mq)	Volume (mc)
1	0	0,00	0	0		0	0
2						0	0
						Volume totale scatolari (mc)	0
						Volume invasabile dalla rete di progetto singolo raggruppamento (mc)	218

VERIFICA DELLA CAPACITA' DI INVASO DEL SISTEMA DI PROGETTO

Volume invasabile dai bacini	(mc)	0
Volume invasabile dalla rete fognaria acque bianche	(mc)	218
Volume totale invasabile dal raggruppamento	(mc)	218
Volume richiesto dai calcoli sulle precipitazioni	(mc)	203

VOLUME DI INVASO DI PROGETTO

(Ambito a sud dello scolo Ariello)

VOLUME INVASIBILE DAI BACINI DI LAMINAZIONE

Invaso (nome)	S. media (mq)	Tirante (m)	Volume (mc)
1	0	0	0
2	0	0	0
3	0	0	0
	<u>0</u>		<u>0</u> (totali)

VOLUME INVASIBILE DALLA RETE FOGNARIA BIANCA DI PROGETTO

Tratti con elementi circolari							
N°	Tratto	Diametro (m)	Lungh. (m)	H soglia (m)	Angolo (rad)	Area (mq)	Volume (mc)
1	A1-A2	1,20	4	0,8	3,82127	0,8010	3
2	A2-A3	1,20	30	0,8	3,82127	0,8010	24
3	A3-A4	1,00	30	0,8	4,42859	0,6736	20
4	A4-A5	0,80	21	0,8	6,28319	0,5027	11
5	A5-A6	0,60	20	0,6	6,28319	0,2827	6
6	A2-A7	1,20	20	0,8	3,82127	0,8010	16
7	A7-A8	1,20	25	0,8	3,82127	0,8010	20
8	A8-A9	1,20	26	0,8	3,82127	0,8010	21
9	A9-A10	0,80	21	0,8	6,28319	0,5027	11
10	A10-A11	0,80	22	0,8	6,28319	0,5027	11
11	A11-A12	0,60	30	0,6	6,28319	0,2827	8
			249				
						Volume totale collettori (mc)	151
Tratti con elementi scatoari							
N°	Tratto	Base (m)	Lungh. (m)	H soglia (m)		Area (mq)	Volume (mc)
1	0	0,00	0	0		0	0
2						0	0
						Volume totale scatoari (mc)	0
						Volume invasabile dalla rete di progetto singolo raggruppamento (mc)	151

VERIFICA DELLA CAPACITA' DI INVASO DEL SISTEMA DI PROGETTO

Volume invasabile dai bacini	(mc)	0
Volume invasabile dalla rete fognaria acque bianche	(mc)	151
Volume totale invasabile dal raggruppamento	(mc)	151
Volume richiesto dai calcoli sulle precipitazioni	(mc)	137

CALCOLI IDRAULICI

DATI GENERALI

Comune	Vicenza
PdL	Piano di Lottizzazione "Riviera Berica" - Ambito nord
S (mq)	12.750
S (ha)	1,275
S (Kmq)	0,01275
Note	Superficie a nord dello scolo Ariello (arrotondata ai soli fini idraulici)

PARAMETRI DELLA CURVA DI POSSIBILITA PLUVIOMETRICA T>1 ORA

Tr (anni)	10	20	50
a	49,198	57,585	68,462
n	0,217	0,205	0,193

PARAMETRI DELLA CURVA DI POSSIBILITA PLUVIOMETRICA T<1 ORA

Tr (anni)	10	20	50
a	50,19	57,96	68,02
n	0,43	0,44	0,45

CALCOLO COEFFICIENTE DI DEFLUSSO

Superfici	Si	φ	Si x φ
Lotti	6.417	0,4	2.567
Parcheggi	1.231	0,1	123
Strade	3.179	0,9	2.861
Verde	1.923	0,05	96
Totali	12.750	0,44	5.647
Valore assunto per il coefficiente di deflusso			0,44

CALCOLO DEL TEMPO DI CORRIVAZIONE

CALCOLO DEL TEMPO DI CORRIVAZIONE (Universita' del Maryland)

Formulazione suggerita nel 1971 dal Civil Engineering Department dell'Università del Maryland

Tratto	a	n	L1 (m)	Ks1 (m ^{1/3} s ⁻¹)	i (pendenza)	t (sec)	tc (min)	tc (ore)
1	57,96	0,44	270	70	0,001	1132		
2						1132	18	0,30

(I valori di Ks da assumere sono dell'ordine di 70 per le condotte, 20-50 per le cunette, 2-5 per superfici erbose)

CALCOLO DEL TEMPO DI CORRIVAZIONE (Politecnico di Milano)

Formulazione suggerita nel 1997 dal Politecnico di Milano (Mambretti e Paoletti)

Tempo di corrivazione = tempo di accesso alla rete + tempo di rete

CALCOLO DEL TEMPO DI ACCESSO ALLA RETE

Si (mq)	li (m)	li* (m)	φ_i	si	a	n	tai (s)	tai (min)
12750	272	272	0,44	0,0005	57,96	0,44	797	13

tai = tempo di accesso dell'iesimo sottobacino

li = massima lunghezza della rete calcolata in base a studi statistici

li* = massima lunghezza della rete misurata sulla rete di progetto

tai = tempo di accesso dell'iesimo sottobacino

si = pendenza media dell'iesimo sottobacino

Si = superficie dell'iesimo

CALCOLO DEL TEMPO DI RETE

Tratto	Descrizione	Vui (m/s)	Li (m)	tri (s)	tri (min)
1	Condotto fittizio	1	270	270	4
2		1	0	0	0
	Totale			270	4

CALCOLO DEL TEMPO DI CORRIVAZIONE

ta (min)	tr (min)	tc (min)	tc (ore)
13	4	17	0,28

STIMA DELLA PORTATA DI PIOGGIA

CALCOLO DELLA PORTATA CON IL METODO CINEMATICO - DATI DI PROGETTO

Coeff. deflusso	φ	0,44							
Tr	φ	a	n	t	t	h	j ^o	S	
				(min)	(ore)	(mm)	(mm/ora)	(mq)	
20	0,44	68,02	0,45	17	0,28	38,36	136,99	12.750	

CALCOLO DELLA PORTATA CON IL METODO CINEMATICO - RISULTATI

Tr	Q	u	V pioggia
(anni)	(l/s)	(l/s ha)	(mc)
20	213	167	215

VOLUMI DA INVASARE AL VARIARE DEL TEMPO DI PIOGGIA

DATI DI INPUT

Q defluita	19	l/s	
Q defluita/ettaro	15,0	l/(s ha)	Valore di progetto
Coef. deflusso area	φ	0,44	
Volume superficiale /ha	40	(mc/ha)	
Volume superficiale	51	mc	

CALCOLO VOLUME MINIMO DA INVASARE

PARAMETRI DELLA CURVA DI POSSIBILITA' PLUVIOMETRICA

				t > 1 ora		t < 1 ora		
Tr (anni)	20	a		57,585	57,960			
		n		0,2050	0,4400			
tempo	h	J	Q	Q	V	V	V	V
			<i>pioggia</i>	<i>defluita</i>	<i>pioggia</i>	<i>defluito</i>	<i>superficiale</i>	<i>invaso</i>
(ore)	(mm)	(mm/h)	(l/s)	(l/s)	(mc)	(mc)	(mc)	(mc)
0,25	31,49	125,97	196	19	177	17	51	108
0,5	42,72	85,45	133	19	240	34	51	154
1	57,59	57,59	90	19	323	69	51	203
2	66,38	33,19	52	19	372	138	51	184
3	72,13	24,04	37	19	405	207	51	147
4	76,51	19,13	30	19	429	275	51	103
5	80,09	16,02	25	19	449	344	51	54
6	83,14	13,86	22	19	466	413	51	2
7	85,81	12,26	19	19	481	481	51	0
8	88,19	11,02	17	19	495	495	51	0
9	90,35	10,04	16	19	507	507	51	0
10	92,32	9,23	14	19	518	518	51	0
11	94,14	8,56	13	19	528	528	51	0
12	95,84	7,99	12	19	538	538	51	0
V massimo (mc)								203

VOLUMI DI LAMINAZIONE

Volume max calcolato con il modello	203	(mc)
Fattore di sicurezza	1	
VOLUME MINIMO DA INVASARE	203	(mc)

CALCOLI IDRAULICI

DATI GENERALI

Comune	Vicenza		
PdL	Piano di Lottizzazione "Riviera Berica" - Ambito sud		
S (mq)	7.050		
S (ha)	0,705		
S (Kmq)	0,00705		
Note	Superficie a sud dello scolo Ariello (arrotondata ai soli fini idraulici)		
PARAMETRI DELLA CURVA DI POSSIBILITA PLUVIOMETRICA T>1 ORA			
Tr (anni)	10	20	50
a	49,198	57,585	68,462
n	0,217	0,205	0,193
PARAMETRI DELLA CURVA DI POSSIBILITA PLUVIOMETRICA T<1 ORA			
Tr (anni)	10	20	50
a	50,19	57,96	68,02
n	0,43	0,44	0,45

CALCOLO COEFFICIENTE DI DEFLUSSO

<i>Superfici</i>	<i>Si</i>	<i>φ</i>	<i>Si x φ</i>
Lotti	3.850	0,4	1.540
Parcheggi	351	0,1	35
Strade	2.142	0,9	1.928
Verde	707	0,05	35
Totali	7.050	0,50	3.538
Valore assunto per il coefficiente di deflusso			0,50

CALCOLO DEL TEMPO DI CORRIVAZIONE

CALCOLO DEL TEMPO DI CORRIVAZIONE (Universita' del Maryland)

Formulazione suggerita nel 1971 dal Civil Engineering Department dell'Università del Maryland

Tratto	a	n	L1 (m)	Ks1 (m ^{1/3} s ⁻¹)	i (pendenza)	t (sec)	tc (min)	tc (ore)
1	57,96	0,44	200	70	0,001	898		
2						898	14	0,23

(I valori di Ks da assumere sono dell'ordine di 70 per le condotte, 20-50 per le cunette, 2-5 per superfici erbose)

CALCOLO DEL TEMPO DI CORRIVAZIONE (Politecnico di Milano)

Formulazione suggerita nel 1997 dal Politecnico di Milano (Mambretti e Paoletti)

Tempo di corrivazione = tempo di accesso alla rete + tempo di rete

CALCOLO DEL TEMPO DI ACCESSO ALLA RETE

Si (mq)	li (m)	li* (m)	φ_i	si	a	n	tai (s)	tai (min)
7050	196	200	0,5	0,0005	57,96	0,44	638	10

tai = tempo di accesso dell'iesimo sottobacino

li = massima lunghezza della rete calcolata in base a studi statistici

li* = massima lunghezza della rete misurato sulla rete di progetto

tai = tempo di accesso dell'iesimo sottobacino

si = pendenza media dell'iesimo sottobacino

Si = superficie dell'iesimo

CALCOLO DEL TEMPO DI RETE

Tratto	Descrizione	Vui (m/s)	Li (m)	tri (s)	tri (min)
1	Condotto fittizio	1	200	200	3
2		1	0	0	0
Totale				200	3

CALCOLO DEL TEMPO DI CORRIVAZIONE

ta (min)	tr (min)	tc (min)	tc (ore)
10	3	13	0,21

STIMA DELLA PORTATA DI PIOGGIA

CALCOLO DELLA PORTATA CON IL METODO CINEMATICO - DATI DI PROGETTO

Coeff. deflusso	φ	0,50						
Tr	φ	a	n	t	t	h	j ^o	S
				(min)	(ore)	(mm)	(mm/ora)	(mq)
20	0,50	57,96	0,44	14	0,23	30,36	132,00	7.050

CALCOLO DELLA PORTATA CON IL METODO CINEMATICO - RISULTATI

Tr	Q	u	V pioggia
(anni)	(l/s)	(l/s ha)	(mc)
20	129	183	107

VOLUMI DA INVASARE AL VARIARE DEL TEMPO DI PIOGGIA

DATI DI INPUT

Q defluita	11	l/s	
Q defluita/ettaro	15,0	l/(s ha)	Valore di progetto
Coef. deflusso area	φ	0,5	
Volume superficiale /ha		40	(mc/ha)
Volume superficiale	28	mc	

CALCOLO VOLUME MINIMO DA INVASARE

PARAMETRI DELLA CURVA DI POSSIBILITA' PLUVIOMETRICA

Tr (anni)	20	a	n	t > 1 ora	t < 1 ora				
		57,585	0,2050	57,960	0,4400				
<i>tempo</i>	<i>h</i>	<i>J</i>	<i>Q</i>	<i>Q</i>	<i>V</i>	<i>V</i>	<i>V</i>	<i>V</i>	<i>V</i>
<i>(ore)</i>	<i>(mm)</i>	<i>(mm/h)</i>	<i>pioggia</i>	<i>defluita</i>	<i>pioggia</i>	<i>defluito</i>	<i>superficiale</i>	<i>invaso</i>	<i>(mc)</i>
0,25	31,49	125,97	123	11	111	10	28	73	
0,5	42,72	85,45	84	11	151	19	28	104	
1	57,59	57,59	56	11	203	38	28	137	
2	66,38	33,19	32	11	234	76	28	130	
3	72,13	24,04	24	11	254	114	28	112	
4	76,51	19,13	19	11	270	152	28	89	
5	80,09	16,02	16	11	282	190	28	64	
6	83,14	13,86	14	11	293	228	28	37	
7	85,81	12,26	12	11	302	266	28	8	
8	88,19	11,02	11	11	311	305	28	0	
9	90,35	10,04	10	11	318	318	28	0	
10	92,32	9,23	9	11	325	325	28	0	
11	94,14	8,56	8	11	332	332	28	0	
12	95,84	7,99	8	11	338	338	28	0	
V massimo (mc)								137	

VOLUMI DI LAMINAZIONE

Volume max calcolato con il modello	137	(mc)
Fattore di sicurezza	1	
VOLUME MINIMO DA INVASARE	137	(mc)

SCALA DELLE PORTATE - SEZ. CIRCOLARE

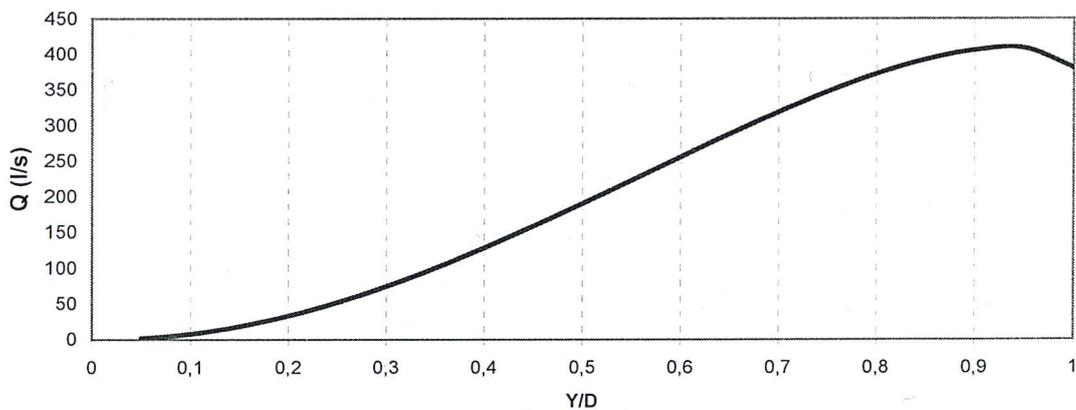
DATI GENERALI

PdL	Riviera		
Comune	Vicenza		
Tronco	10		
Nodo	Terminale		
Diametro interno	(mm)	800	
Pendenza <i>i</i>	(1/1000)	1	
Ks	(m ^{1/3} s ⁻¹)	70	

CALCOLO IDRAULICO

D	Y/D	Rh/D	A/D ²	Ks	i	Rh	A	v	Q
(mm)				(m ^{1/3} s ⁻¹)	(1/1000)	(m)	(m ²)	(m/s)	(l/s)
800	0,05	0,0326	0,0147	70	1	0,0261	0,0094	0,19	2
800	0,10	0,0635	0,0409	70	1	0,0508	0,0262	0,30	8
800	0,15	0,0929	0,0739	70	1	0,0743	0,0473	0,39	19
800	0,20	0,1206	0,1118	70	1	0,0965	0,0716	0,47	33
800	0,25	0,1466	0,1535	70	1	0,1173	0,0982	0,53	52
800	0,30	0,1709	0,1982	70	1	0,1367	0,1268	0,59	75
800	0,35	0,1935	0,245	70	1	0,1548	0,1568	0,64	100
800	0,40	0,2142	0,2934	70	1	0,1714	0,1878	0,68	128
800	0,45	0,2331	0,3428	70	1	0,1865	0,2194	0,72	159
800	0,50	0,25	0,3927	70	1	0,2000	0,2513	0,76	190
800	0,55	0,2649	0,4426	70	1	0,2119	0,2833	0,79	223
800	0,60	0,2776	0,492	70	1	0,2221	0,3149	0,81	256
800	0,65	0,2881	0,5404	70	1	0,2305	0,3459	0,83	288
800	0,70	0,2962	0,5872	70	1	0,2370	0,3758	0,85	319
800	0,75	0,3017	0,6319	70	1	0,2414	0,4044	0,86	347
800	0,80	0,3042	0,6736	70	1	0,2434	0,4311	0,86	372
800	0,85	0,3033	0,7115	70	1	0,2426	0,4554	0,86	392
800	0,90	0,298	0,7445	70	1	0,2384	0,4765	0,85	406
800	0,95	0,2861	0,7707	70	1	0,2289	0,4932	0,83	409
800	1,00	0,25	0,7854	70	1	0,2000	0,5027	0,76	381

SCALA DELLE PORTATE



SCALA DELLE PORTATE - SEZ. CIRCOLARE

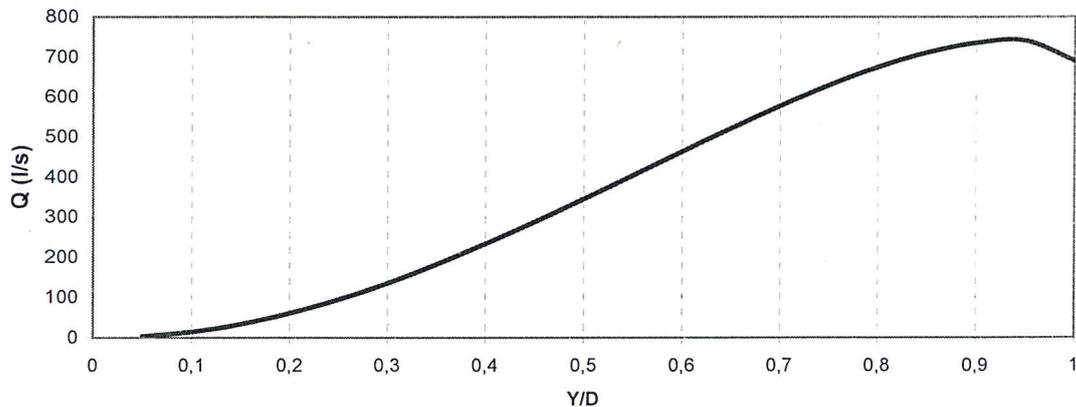
DATI GENERALI

PdL	Riviera		
Comune	Vicenza		
Tronco	10		
Nodo	Terminale		
Diametro interno	(mm)	1000	
Pendenza <i>i</i>	(1/1000)	1	
Ks	(m ^{1/3} s ⁻¹)	70	

CALCOLO IDRAULICO

D	Y/D	Rh/D	A/D2	Ks	i	Rh	A	v	Q
(mm)				(m ^{1/3} s ⁻¹)	(1/1000)	(m)	(m ²)	(m/s)	(l/s)
1000	0,05	0,0326	0,0147	70	1	0,0326	0,0147	0,23	3
1000	0,10	0,0635	0,0409	70	1	0,0635	0,0409	0,35	14
1000	0,15	0,0929	0,0739	70	1	0,0929	0,0739	0,45	34
1000	0,20	0,1206	0,1118	70	1	0,1206	0,1118	0,54	60
1000	0,25	0,1466	0,1535	70	1	0,1466	0,1535	0,62	94
1000	0,30	0,1709	0,1982	70	1	0,1709	0,1982	0,68	135
1000	0,35	0,1935	0,245	70	1	0,1935	0,2450	0,74	181
1000	0,40	0,2142	0,2934	70	1	0,2142	0,2934	0,79	233
1000	0,45	0,2331	0,3428	70	1	0,2331	0,3428	0,84	287
1000	0,50	0,25	0,3927	70	1	0,2500	0,3927	0,88	345
1000	0,55	0,2649	0,4426	70	1	0,2649	0,4426	0,91	404
1000	0,60	0,2776	0,492	70	1	0,2776	0,4920	0,94	463
1000	0,65	0,2881	0,5404	70	1	0,2881	0,5404	0,97	522
1000	0,70	0,2962	0,5872	70	1	0,2962	0,5872	0,98	578
1000	0,75	0,3017	0,6319	70	1	0,3017	0,6319	1,00	629
1000	0,80	0,3042	0,6736	70	1	0,3042	0,6736	1,00	674
1000	0,85	0,3033	0,7115	70	1	0,3033	0,7115	1,00	711
1000	0,90	0,298	0,7445	70	1	0,2980	0,7445	0,99	735
1000	0,95	0,2861	0,7707	70	1	0,2861	0,7707	0,96	741
1000	1,00	0,25	0,7854	70	1	0,2500	0,7854	0,88	690

SCALA DELLE PORTATE



SCALA DELLE PORTATE - SEZ. RETTANGOLARE

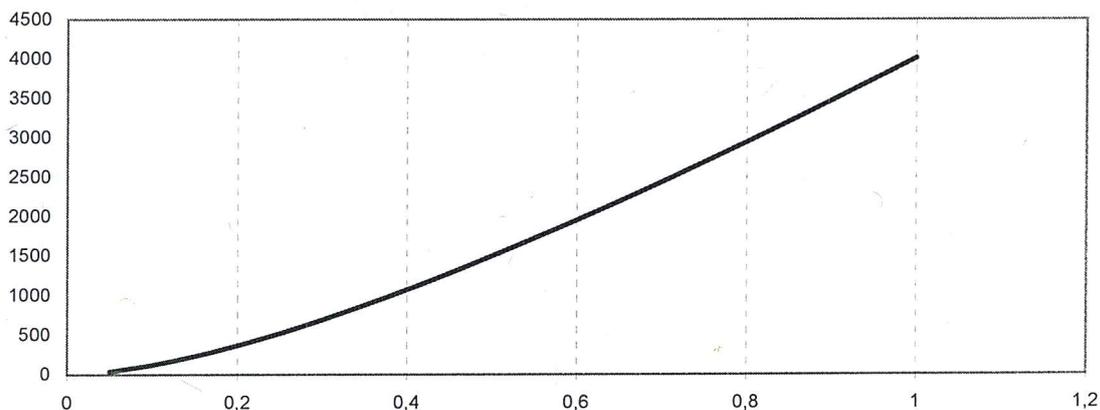
DATI GENERALI

PdL	AREA C'A D'ORO			
Comune	Asigliano (VI)			
Tronco	Sfioro dal Bacino di Laminazione B5			
Nodo	Scarico su Alonte			
BASE	(mm)	2500	(m)	2,5
Altezza massima	(mm)	1000	(m)	1
Pendenza <i>i</i>	(1/1000)	1		
Ks	(m ^{1/3} s ⁻¹)	75		

CALCOLO IDRAULICO

	D	Base	Ks	i	A	Rh	v	Q
	(m)	(mm)	(m ^{1/3} s ⁻¹)	(1/1000)	(m ²)	(m)	(m/s)	(l/s)
1	0,05	2,5	75	1	0,1250	0,0481	0,31	39
2	0,1	2,5	75	1	0,2500	0,0926	0,49	121
3	0,15	2,5	75	1	0,3750	0,1339	0,62	233
4	0,2	2,5	75	1	0,5000	0,1724	0,73	367
5	0,25	2,5	75	1	0,6250	0,2083	0,83	521
6	0,3	2,5	75	1	0,7500	0,2419	0,92	691
7	0,35	2,5	75	1	0,8750	0,2734	1,00	874
8	0,4	2,5	75	1	1,0000	0,3030	1,07	1070
9	0,45	2,5	75	1	1,1250	0,3309	1,13	1276
10	0,5	2,5	75	1	1,2500	0,3571	1,19	1492
11	0,55	2,5	75	1	1,3750	0,3819	1,25	1717
12	0,6	2,5	75	1	1,5000	0,4054	1,30	1949
13	0,65	2,5	75	1	1,6250	0,4276	1,35	2188
14	0,7	2,5	75	1	1,7500	0,4487	1,39	2433
15	0,75	2,5	75	1	1,8750	0,4688	1,43	2683
16	0,8	2,5	75	1	2,0000	0,4878	1,47	2939
17	0,85	2,5	75	1	2,1250	0,5060	1,51	3200
18	0,9	2,5	75	1	2,2500	0,5233	1,54	3465
19	0,95	2,5	75	1	2,3750	0,5398	1,57	3734
20	1	2,5	75	1	2,5000	0,5556	1,60	4007

SCALA DELLE PORTATE



VERIFICA IDRAULICA POZZETTO DI LAMINAZIONE (Ambito a nord dello scolo Ariello)

DATI GEOMETRICI LUCE DI FONDO

Diametro foro luce di fondo (D)	0,125	m
Area foro luce di fondo	0,0123	mq

DATI GEOMETRICI SOGLIA DI SFIORO

Altezza soglia hs	0,70	m
Larghezza soglia sfiorante	1,20	m
Altezza massima tirante	0,80	m

IPOTESI DI CALCOLO PER LA LUCE DI FONDO

Valutazione della portata con la formula: $Q_f = C_c A (2gH)^{1/2}$

Coefficiente di efflusso per la luce di fondo:

1. Parete sottile ad efflusso libero (bocca laterale)

bocca	nota	carico	Cc	Ricercatore
circolare	D < 23 cm	H > 5D	0,59	Smith

2. Parete sottile ad efflusso libero (bocca laterale a contatto con il fondo)

bocca	nota	carico	Cc	Ricercatore
circolare	D < 23 cm	H > 5D	0,66	Bidone

3. Parete sottile ad efflusso libero (bocca di fondo)

bocca	nota	carico	Cc	Ricercatore
circolare	D < 23 cm	H > 5D	0,61	Smith

Caso considerato n° 2

Coefficiente di efflusso Cc 0,66

IPOTESI DI CALCOLO PER LO STRAMAZZO

Valutazione della portata con la formula: $Q_s = C_q L H (2gH)^{1/2}$

Coefficiente di efflusso per lo stramazzo:

1. Stramazzo in parete sottile a vena soffolta senza contrazione laterale

H	p	Cq	Ricercatore
0,1	0,2	0,46	Bazin
0,6	2	0,42	Bazin
0,1	2	0,44	Bazin
0,6	0,2	0,54	Bazin

2. Stramazzo in parete sottile a vena aderente senza contrazione laterale

H	Cq	Ricercatore
0.1 < H < 0.27	0,54	Bazin
0.27 < H < 0.35	0,5	Bazin
0.35 < H < 0.40	0,47	Bazin

3. Stramazzo in parete grossa a vena soffolta (spigolo interno smussato)

Cq	Ricercatore
0,385	Veronese

Caso considerato n° 1

Coefficiente di efflusso Cq 0,46

CALCOLO IDRAULICO DI VERIFICA

Determinazione della portata in uscita dal pozzetto di laminazione in funzione del carico idraulico a monte dello stesso.

Passi	H (tirante) (m)	Area (luce di fondo) (mq)	Qf (Q luce di fondo) (l/s)	Qs (Q stramazzo) (l/s)	Q (Q totale) (l/s)
1	0,04	0,0034	2	0	2
2	0,08	0,0083	7	0	7
3	0,12	0,0121	12	0	12
4	0,16	0,0123	14	0	14
5	0,2	0,0123	16	0	16
6	0,24	0,0123	18	0	18
7	0,28	0,0123	19	0	19
8	0,32	0,0123	20	0	20
9	0,36	0,0123	22	0	22
10	0,4	0,0123	23	0	23
11	0,44	0,0123	24	0	24
12	0,48	0,0123	25	0	25
13	0,52	0,0123	26	0	26
14	0,56	0,0123	27	0	27
15	0,6	0,0123	28	0	28
16	0,64	0,0123	29	0	29
17	0,68	0,0123	30	0	30
18	0,72	0,0123	30	7	37
19	0,76	0,0123	31	36	67
20	0,8	0,0123	32	77	109

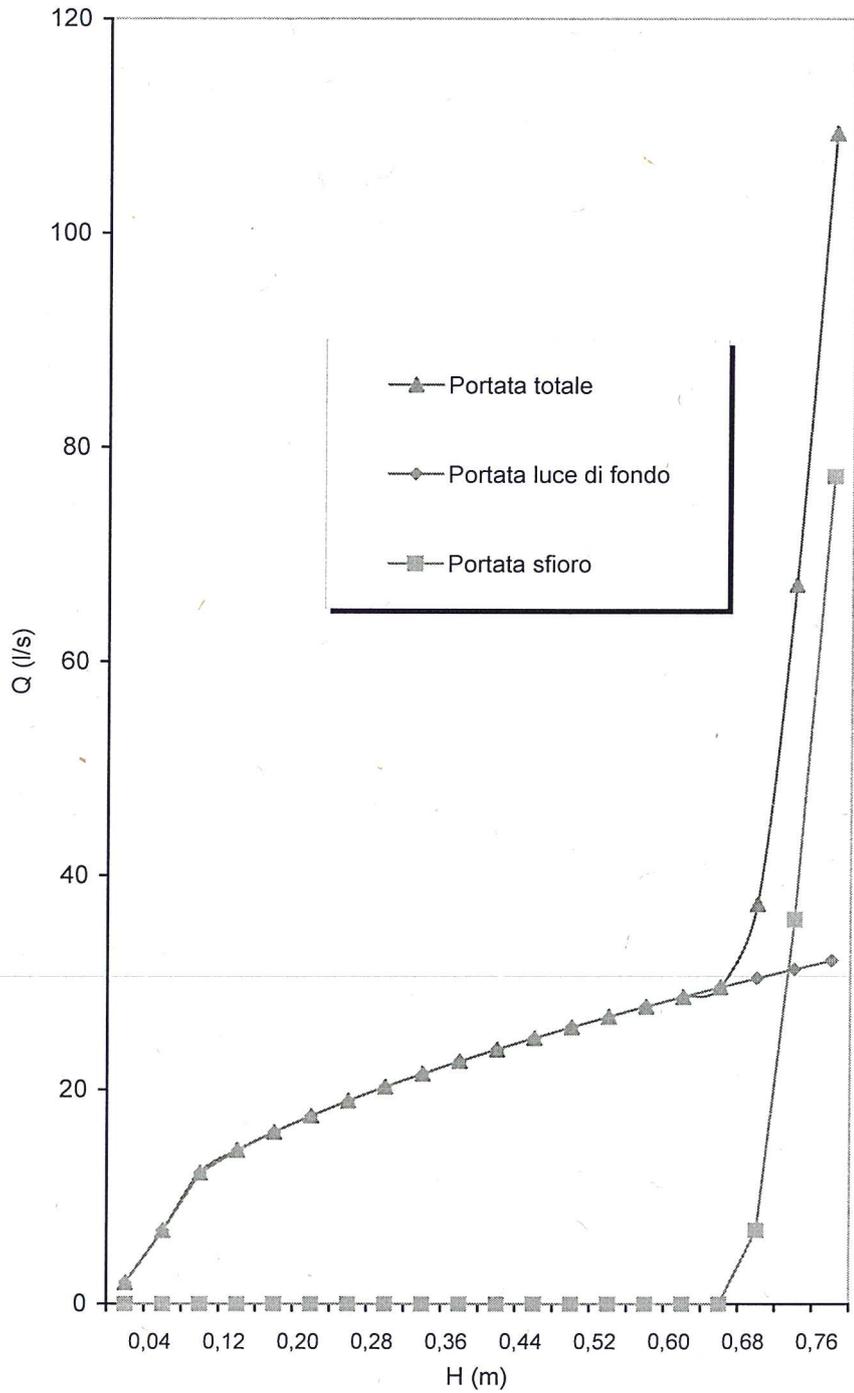
VALORI DI PORTATA SIGNIFICATIVI

Valori significativi di portata in uscita dal pozzetto di laminazione

Qf	30	(l/s)	Portata massima che defluisce dalla luce di fondo prima che entri in funzione lo stramazzo
Qf	22	(l/s)	Portata media che defluisce dalla luce di fondo
Qf	32	(l/s)	Portata massima che defluisce dalla luce di fondo
Qs	77	(l/s)	Portata massima che defluisce dallo stramazzo per il carico idraulico massimo previsto a monte
Q	109	(l/s)	Portata massima che defluisce dal pozzetto di laminazione per il carico idraulico massimo previsto a monte

POZZETTO DI LAMINAZIONE

Portata in uscita ed immessa nella rete idrografica



VERIFICA IDRAULICA POZZETTO DI LAMINAZIONE
(Ambito a sud dello scolo Ariello)

DATI GEOMETRICI LUCE DI FONDO

Diametro foro luce di fondo (D)	0,10	m
Area foro luce di fondo	0,0079	mq

DATI GEOMETRICI SOGLIA DI SFIORO

Altezza soglia hs	0,80	m
Larghezza soglia sfiorante	1,50	m
Altezza massima tirante	1,20	m

IPOTESI DI CALCOLO PER LA LUCE DI FONDO

Valutazione della portata con la formula:	$Q_f = C_c A (2 g H)^{1/2}$			
Coefficiente di efflusso per la luce di fondo:				
<u>1. Parete sottile ad efflusso libero (bocca laterale)</u>				
<i>bocca</i>	<i>nota</i>	<i>carico</i>	<i>Cc</i>	<i>Ricercatore</i>
circolare	D<23 cm	H>5D	0,59	Smith
<u>2. Parete sottile ad efflusso libero (bocca laterale a contatto con il fondo)</u>				
<i>bocca</i>	<i>nota</i>	<i>carico</i>	<i>Cc</i>	<i>Ricercatore</i>
circolare	D<23 cm	H>5D	0,66	Bidone
<u>3. Parete sottile ad efflusso libero (bocca di fondo)</u>				
<i>bocca</i>	<i>nota</i>	<i>carico</i>	<i>Cc</i>	<i>Ricercatore</i>
circolare	D<23 cm	H>5D	0,61	Smith
Caso considerato n°	2			
Coefficiente di efflusso Cc	0,66			

IPOTESI DI CALCOLO PER LO STRAMAZZO

Valutazione della portata con la formula:	$Q_s = C_q L H (2 g H)^{1/2}$		
Coefficiente di efflusso per lo stramazzo:			
<u>1. Stramazzo in parete sottile a vena soffolta senza contrazione laterale</u>			
<i>H</i>	<i>p</i>	<i>Cq</i>	<i>Ricercatore</i>
0,1	0,2	0,46	Bazin
0,6	2	0,42	Bazin
0,1	2	0,44	Bazin
0,6	0,2	0,54	Bazin
<u>2. Stramazzo in parete sottile a vena aderente senza contrazione laterale</u>			
<i>H</i>		<i>Cq</i>	<i>Ricercatore</i>
0.1 <H<0.27		0,54	Bazin
0.27<H<0.35		0,5	Bazin
0.35<H<0.40		0,47	Bazin
<u>3. Stramazzo in parete grossa a vena soffolta (spigolo interno smussato)</u>			
		<i>Cq</i>	<i>Ricercatore</i>
		0,385	Veronese
Caso considerato n°	1		
Coefficiente di efflusso Cq	0,46		

CALCOLO IDRAULICO DI VERIFICA

Determinazione della portata in uscita dal pozzetto di laminazione in funzione del carico idraulico a monte dello stesso.

Passi	H (tirante) (m)	Area (luce di fondo) (mq)	Qf (Q luce di fondo) (l/s)	Qs (Q stramazzo) (l/s)	Q (Q totale) (l/s)
1	0,06	0,0049	4	0	4
2	0,12	0,0079	8	0	8
3	0,18	0,0079	10	0	10
4	0,24	0,0079	11	0	11
5	0,3	0,0079	13	0	13
6	0,36	0,0079	14	0	14
7	0,42	0,0079	15	0	15
8	0,48	0,0079	16	0	16
9	0,54	0,0079	17	0	17
10	0,6	0,0079	18	0	18
11	0,66	0,0079	19	0	19
12	0,72	0,0079	19	0	19
13	0,78	0,0079	20	0	20
14	0,84	0,0079	21	24	45
15	0,9	0,0079	22	97	118
16	0,96	0,0079	22	196	218
17	1,02	0,0079	23	315	338
18	1,08	0,0079	24	453	476
19	1,14	0,0079	25	606	630
20	1,2	0,0079	25	773	798

VALORI DI PORTATA SIGNIFICATIVI

Valori significativi di portata in uscita dal pozzetto di laminazione

Qf	21	(l/s)	Portata massima che defluisce dalla luce di fondo prima che entri in funzione lo stramazzo
Qf	17	(l/s)	Portata media che defluisce dalla luce di fondo
Qf	25	(l/s)	Portata massima che defluisce dalla luce di fondo
Qs	773	(l/s)	Portata massima che defluisce dallo stramazzo per il carico idraulico massimo previsto a monte
Q	798	(l/s)	Portata massima che defluisce dal pozzetto di laminazione per il carico idraulico massimo previsto a monte

POZZETTO DI LAMINAZIONE

Portata in uscita ed immessa nella rete idrografica

