

COPIA

PROPRIETA' E COMMITTENTI

CONSORZIO PAC 3 CAMPEDELLO

Presidente

Zorzan Renzo

Edilvilla srl

Campagnaro Alessandro

Carbone Antonia

Palin Lucio

Salin Giancarlo

Società agricola Verde Più

ALLEGATO ALLA DELIB. DI G.C.
 N. 6 DEL 17.1.2013

IL PRESIDENTE
 F. ID. MOREN

VICE
 IL SEGRETARIO GEN.LE
 F. ID. CASTAGNARO

IL DIRETTORE SETTORE URBANISTICA
 dott. Danilo Guarti

TITOLO

COMUNE DI VICENZA

PROVINCIA DI VICENZA

PIANO URBANISTICO ATTUATIVO

PAC 2/3

PROGETTAZIONE

arch. MARIO FRIGO



DOCUMENTO

VALUTAZIONE DI
 COMPATIBILITA' IDRAULICA

VCI

DATA
 GENNAIO 2012
 N PRATICA

AGGIORNAMENTO
 RESPONSABILE DEL PROGETTO

FILE

ARCH. MARIO FRIGO
 STRADA DI LONGARA 234 - 36100 VICENZA
 TEL 0444240663

COMUNE DI VICENZA
Provincia di Vicenza

LOTTIZZAZIONE PAC. 2 e PAC.3 – VICENZA

VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

INDICE

Premessa - Configurazione generale del progetto	pag. 3
VCI in riferimento alle norme del PAT del Comune di Vicenza	pag. 4
Valutazione delle portate	pag. 4
Valutazione del massimo invaso	pag. 8
Opere di mitigazione dell'impatto idraulico	pag. 8
Analisi preliminari sulle portate delle scoline	pag. 9
Quadro normativo	pag. 9

Allegati: (per ogni bacino di laminazione)

Schede 1 *Valutazione delle portate*

**Schede 2 *Valutazione del massimo invaso idrico*
*Opere di mitigazione dell'impatto idraulico***

Schede 3 *Determinazione del tubo di flusso*

Tavola n. 6 – Stato di Progetto – Rete Fognature e Scarichi

Premessa - Configurazione generale del progetto

Con il presente documento viene redatta la Valutazione di Compatibilità Idraulica, ai sensi della D.G.R. n.3637 del 13.12.2002, pubblicata dal B.U.R. n. 18 del 18.02.2003, di recepimento della disposizione della Legge 3 agosto 1998 n.267.

Con l'entrata in vigore della L.R. n.11 del 23.04.2004 e del D.G.R. n.1322 del 10.05.2006, riguardante la nuova disciplina regionale per il governo del territorio, si è evidenziato la necessità di una Valutazione di Compatibilità idraulica degli interventi di pianificazione urbanistica.

L'area di espansione PAC.2 e PAC.3 si trova nella zona sud del territorio del Comune di Vicenza, in località Campedello.

La superficie territoriale complessiva è di circa mq. 48758 attualmente utilizzati a verde agricolo e con futura destinazione residenziale/commerciale.

Per quanto riguarda la rete delle acque meteoriche si è proceduto a valutare la compatibilità idraulica tenendo conto del principio fondamentale **dell'invarianza idraulica** delle trasformazioni del territorio, che viene così definito *“Per trasformazione del territorio ad invarianza idraulica si intende la trasformazione di un'area che non provochi un aggravio della portata di piena del corpo idrico ricevente i deflussi superficiali originati dall'area stessa”*.

La **valutazione** si rende necessaria in quanto il piano urbanistico attuativo comporta una trasformazione territoriale che modifica il regime idraulico.

Naturalmente la compatibilità idraulica si deve assumere per l'intera area soggetta al piano di lottizzazione.

Nella valutazione devono essere verificate le variazioni di permeabilità e della risposta idrologica dell'area interessata conseguenti alle previste mutate caratteristiche ambientali, inoltre devono essere individuate delle misure idonee compensative (vasche di laminazione) finalizzate a non modificare il grado di permeabilità del suolo e le modalità di risposta del territorio agli eventi meteorologici.

A tale scopo si deve definire la variazione dei contributi specifici delle singole aree prodotte dalle trasformazioni dell'uso del suolo, e verificare la capacità di sopportare i nuovi apporti.

In sostanza, definite le caratteristiche delle rete idraulica naturale o progettuale che deve accogliere le acque provenienti dagli afflussi meteorologici, dovranno essere stimate le portate massime scaricabili e definiti gli accorgimenti tecnici per evitare il superamento in caso di eventi importanti.

A tal proposito si sono progettate delle vasche e/o materassi di laminazione con la funzione di mitigare l'impatto idraulico.

Nel caso in oggetto sono stati previsti n. 3 bacini d'invaso, di cui due con scarico in scolina e uno direttamente in fognatura lungo la Statale Riviera berica – vds tavola n. 6: Stato di Progetto, Rete di Fognature e Scarichi.

Il primo bacino si localizza sotto il sedime della pista ciclabile, lato ovest della lottizzazione area pac 3, e raccoglie una superficie di vaso di mq. 17.869,00; il secondo bacino si localizza sotto l'area verde attrezzata al centro della lottizzazione e raccoglie un'area di vaso pari a mq. 20.146,00; il terzo bacino si localizza sotto il parcheggio dell'area del pac 2 e raccoglie un'area di vaso di mq. 10.743,00.

VCI in riferimento alle norme del PAT del Comune di Vicenza

In riferimento al PAT approvato dal Comune di Vicenza il documento di Valutazione di Compatibilità Idraulica nella parte secondo “Ambiti territoriali omogenei” al punto 1 interventi di istruttoria Pac2 e Pac 3 non viene riportato nessun riferimento o studio idraulico riferito al territorio interessato dal progetto.

Inoltre relativamente all'alluvione del novembre 2010 è stato verificato che le zone oggetto di intervento non sono state soggette a fenomeni di esondazione e alluvione.

Valutazione delle portate

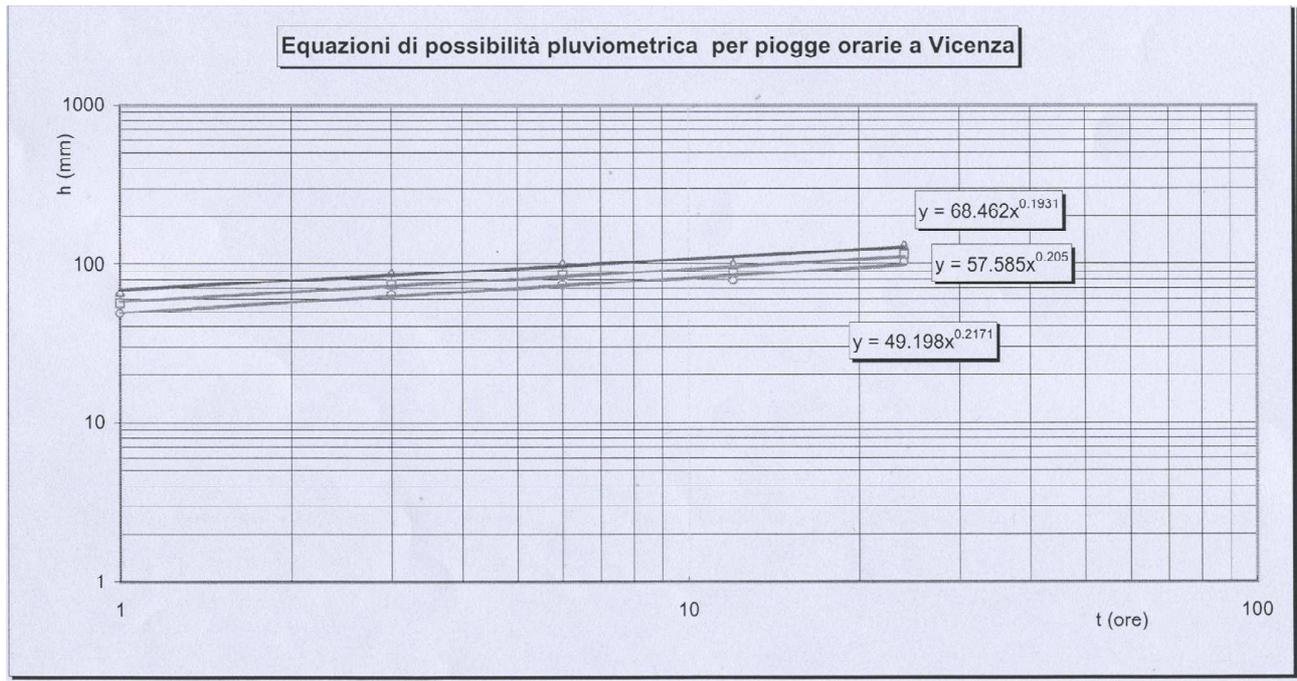
Si è proceduto al calcolo delle portate nella configurazione attuale e nella configurazione di progetto tenendo conto delle piogge orarie con $t > 1$ ora e Tempo di ritorno T_r pari a 50 anni (D.G.R. 1322/2006).

Si riportano i dati pluviometrici per la determinazione dei coefficienti a ed n dell'equazione pluviometrica (TAB. 1 – 2 – 3 – 4).

Piogge orarie > 1 ora

$T_r = 50$ anni

$h = a \cdot t^n$ $a = 68,462$ $n = 0,193$



Nella **scheda 1** in allegato si è proceduto al calcolo della portata oraria di pioggia nella configurazione attuale di suolo a destinazione di verde agricolo e il calcolo della stessa in configurazione di progetto conseguente alla pianificazione urbanistica. Inoltre si è considerato la portata di scarico corrispondente al valore dello stato attuale di 5 l/s per ha.

TABELLA 1

STAZIONE PLUVIOMETRICA DI:

BACINO :

QUOTA:

FONTE DEI DATI:

DATI DISPONIBILI :

VICENZA

Uff. Idr. Mag. Acque VENEZIA

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 =(h _i -M) ²	Anno	h(mm)	X ² =(h _i -M) ²	Anno	h(mm)	X ² =(h _i -M) ²	Anno	h(mm)	X ² =(h _i -M) ²	Anno	h(mm)	X ² =(h _i -M) ²	Anno
1	21.0	31.66	1938	24.4	201.96	1938	38.3	50.50	1938	38.4	244.05	1938	44.8	779.62	1938
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	1939
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	1940
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	1941
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	1942
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	1943
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	1946
8	30.8	0.05	1947	38.0	0.37	1947	38.4	56.35	1947	42.0	169.58	1947	44.4	802.12	1947
9	33.0	5.69	1948	35.6	9.07	1948	36.8	82.93	1948	48.0	49.31	1948	66.4	39.96	1948
10	16.6	195.27	1949	37.6	1.02	1949	40.6	28.16	1949	43.0	144.53	1949	70.8	3.69	1949
11	21.0	91.66	1950	25.6	169.29	1950	39.0	47.70	1950	48.8	67.60	1950	55.6	293.15	1950
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	1951
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	1952
14	27.8	7.69	1953	36.0	6.82	1953	39.8	37.29	1953	45.2	96.46	1953	64.8	62.75	1953
15	58.0	752.19	1954	75.4	1353.42	1954	79.6	1135.24	1954	80.6	564.22	1954	80.6	62.07	1954
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	1955
17	31.6	1.05	1956	32.2	41.10	1956	32.2	187.87	1956	42.0	169.58	1956	42.0	2.19	1956
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	1957
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	1958
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	1959
21	36.0	29.44	1960	36.0	6.62	1960	46.4	0.24	1960	54.8	0.05	1960	63.8	79.60	1960
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	1961
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	1962
24	31.0	0.18	1963	38.0	0.37	1963	39.0	47.70	1963	51.2	14.61	1963	55.2	307.01	1963
25	34.2	13.15	1964	40.0	1.93	1964	50.4	20.19	1964	55.8	0.60	1964	79.4	44.60	1964
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	1965
27	23.0	57.36	1966	38.6	0.00	1966	38.6	53.39	1966	43.2	139.76	1966	78.8	36.95	1966
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	1967
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	1968
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	1969
31	22.2	70.12	1970	26.6	144.27	1970	26.6	372.75	1970	38.6	339.38	1970	48.0	611.16	1970
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	1971
33	30.6	0.60	1972	35.4	10.31	1972	41.2	22.15	1972	44.2	117.12	1972	63.4	86.89	1972
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	1975
35	37.2	43.91	1976	42.0	11.48	1976	42.4	12.30	1976	42.4	12.30	1976	60.0	161.84	1976
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	1977
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	1978
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	1981
39	32.0	2.03	1982	44.0	20.04	1982	44.0	20.04	1982	71.4	268.23	1982	104.0	978.33	1982
40	36.2	31.65	1983	37.8	0.66	1983	39.0	47.70	1983	52.0	9.13	1983	98.0	638.99	1983
41	29.4	1.38	1984	30.2	70.75	1984	52.6	44.80	1984	52.6	5.87	1984	55.6	293.15	1984
42	28.0	6.63	1986	39.0	0.15	1986	40.2	32.57	1986	63.0	63.64	1986	86.0	176.31	1986
43	26.0	20.92	1987	39.0	0.15	1987	64.8	356.96	1987	97.4	1795.88	1987	107.8	1230.48	1987
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	1988
45	31.8	1.50	1989	49.6	120.76	1989	55.0	82.68	1989	72.6	308.98	1989	102.6	892.71	1989
46	12.0	344.99	1990	20.0	346.37	1990	31.2	218.29	1990	46.2	77.83	1990	69.6	9.75	1990

Anni

TABELLA 2 - ELABORAZIONI STATISTICHE - METODO DI GUMBEL

ORE	1	3	6	12	24
N	46	45	45	45	46
<i>XM = MEDIA</i>	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 T_R 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

Valutazione del massimo invaso idrico

Per la valutazione del massimo invaso idrico si è tenuto conto di un'altezza di pioggia pari a mm 100 per pioggia di durata oraria e $T_r = 50$ anni.

Nelle **schede 2** viene riportato la valutazione per ogni bacino d'invaso.

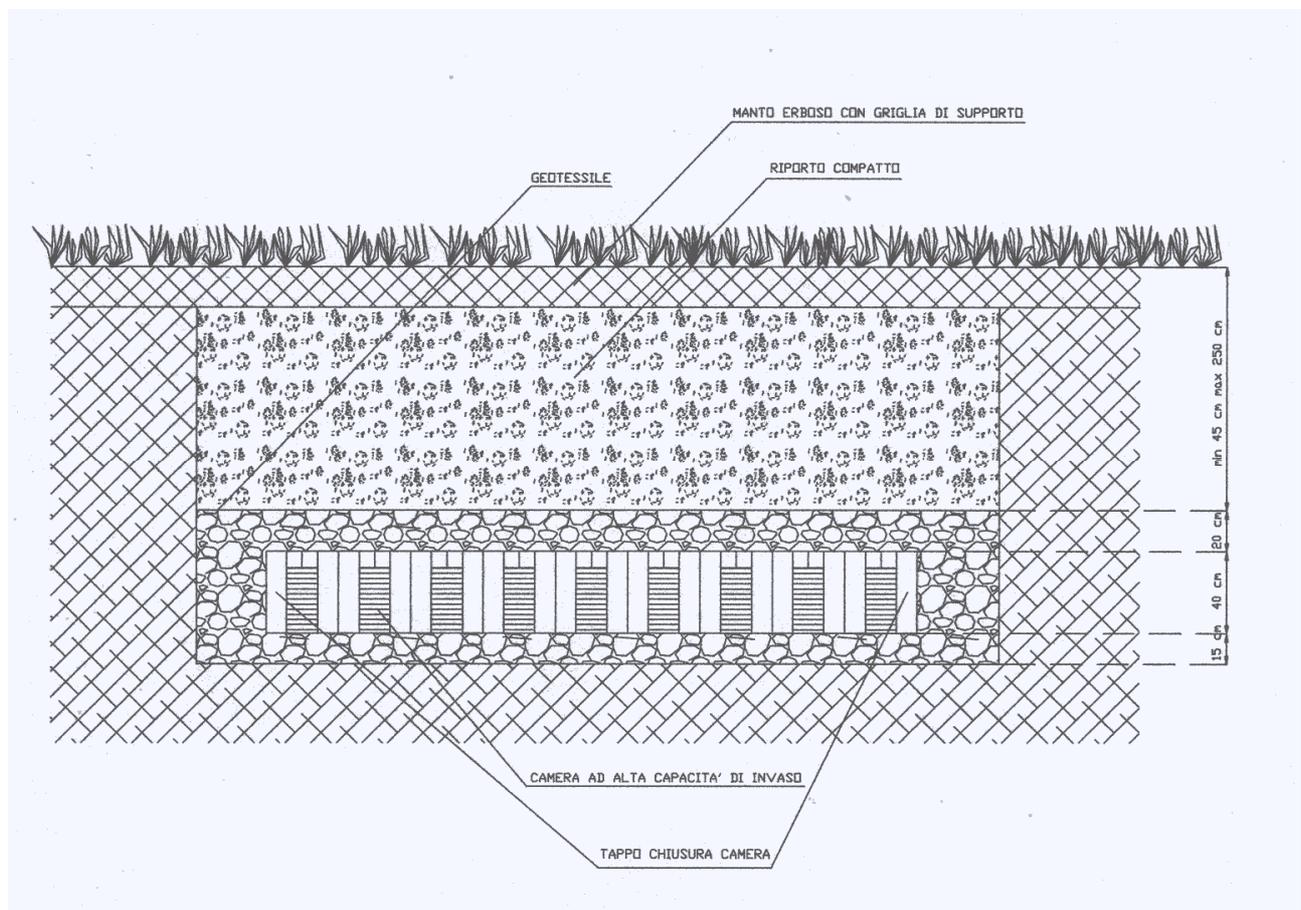
Opere di mitigazione dell'impatto idraulico

Il volume d'invaso determinato dal modello di calcolo verrà realizzato mediante la costruzione di tre materassi assorbenti interrato costituito da un insieme di celle in polipropilene assemblabili. Tale celle di dimensioni mm 1000 x 500 x 400 con volume di accumulo pari a 190 litri per ogni cella.

Gli elementi assemblati saranno rivestiti con strati sovrapposti di geotessile e membrane impermeabili in PVC o PEAD, inoltre dovrà essere predisposto un pozzetto d'intercettazione e ispezione collegato alla rete principale e al sistema di accumulo mediante condotte in PVC.

Nelle **schede 2** viene riportato il volume necessario del materasso assorbente, mentre nelle **schede 3** viene riportato il calcolo del tubo di flusso dimensionato rispetto la portata di scarico.

SCHEMA COSTRUTTIVO DEL BACINO INTERRATO



Analisi preliminari sulle portate delle scoline

Le scoline di ricezione degli scarichi dei bacini di laminazione sono da ritenersi idonee alla loro funzione per le seguenti considerazioni preliminari:

- 1- le scoline iniziano il corso proprio a ridosso dell'area di intervento e pertanto non ricevono in questo punto acque provenienti da altre aree;
- 2- le sezioni delle suddette scoline presentano un'area pari a mq 3,00 per il bacino di laminazione dell'invaso 1 (pista ciclabile) e un'area pari a mq. 1,40 per il bacino di laminazione dell'invaso 2 (parco); tali sezioni sono in grado di smaltire ampiamente le portate derivanti dagli scarichi dei bacini di laminazione.

Quadro normativo

- Legge 3 agosto 1998 , n. 267
- D.G.R. n.3637 del 13.12.2002, pubblicata dal B.U.R. n. 18 del 18.02.2003
- L.R. n.11 del 23.04.2004
- D.G.R. n.1322 del 10.05.2006
- D.M. 12.12.1985

DATI GENERALI**SCHEDA 1**

DENOMINAZIONE INTERVENTO				
UBICAZIONE				
ATO				
SUPERFICIE	17869 (mq)			1,7869 (ha)
CONFIGURAZIONE ATTUALE				
CONFIGURAZIONE DI PROGETTO				
piogge orarie (t>1 ora)				
	Tr	a	n	
	20	57,585	0,205	
	50	68,462	0,193	

Aree verde
Residenziale

CALCOLO DELLA PORTATA DI PIOGGIA ORARIA - CONFIGURAZIONE ATTUALE**Calcolo del coefficiente di deflusso**

Superficie impermeabile stimata
Superficie semi-impermeabile stimata
Superficie permeabile stimata (100%)

Si	ϕ	Si x ϕ
0	0,90	0
0	0,60	0
17869	0,10	1786,9
17869	0,10	1786,9

Totale

Calcolo della portata di scolo stato attuale

Tr	ϕ	a	n	t	h	j_0	S	Q
50	0,10	68,462	0,193	(ore)	(mm)	(mm/ora)	(mq)	(l/s)
				1,0	68,462	68,462	17869	34

Portata stimata nella configurazione attuale
Coefficiente udometrico stimato nella configurazione attuale
Coefficiente udometrico assunto nel calcolo dei volumi di invaso

Q attuale (l/s) 34
U att. (l/s ha)) 19
U calcolato (l/s ha)) 5

CALCOLO DELLA PORTATA DI PIOGGIA ORARIA - CONFIGURAZIONE DI PROGETTO

Calcolo del coefficiente di deflusso

	Si	ϕ	Si x ϕ
Superficie impermeabile stimata	10412	0,90	9370,8
Superficie semi-impermeabile stimata		0,60	0
Superficie permeabile stimata	7457	0,20	1491,4
Totale	17869	0,61	10862,2

Calcolo della portata di scolo stato attuale

Tr	ϕ	a	n	t	h	j_0	S	Q
(ore)		(mm)	(mm/ora)	(mm)	(mm/ora)	(mq)	(l/s)	
50	0,61	68,462	0,193	1,0	68,462	68,462	17869	207

Portata stimata nella configurazione progetto

Coefficiente idrometrico stimato nella configurazione di progetto

Q attuale (l/s) **207**
U att. (l/(s ha)) **116**

CALCOLO DEL VOLUME DI ACCUMULO EFFICACE DA INVASARE (Tr= 50 anni)

tempo pioggia (ore)	tempo pioggia (minuti)	h pioggia (mm)	J intensità (mm/ora)	Q prog. (l/s)	Volume prog. (mc)	Q attuale (l/s)	Volume attuale (mc)	Volume accumulato (mc)
1	60	68,46	68,46	207	744	34	122	621
2	120	78,26	39,13	118	850	19	137	713
3	180	84,63	28,21	85	919	14	151	768
4	240	89,46	22,37	67	972	11	158	813
5	300	93,40	18,68	56	1015	9	162	853
6	360	96,75	16,12	49	1051	8	173	878
7	420	99,67	14,24	43	1083	7	176	906
8	480	102,27	12,78	39	1111	6	173	938
9	540	104,62	11,62	35	1136	6	194	942
10	600	106,77	10,68	32	1160	5	180	980
11	660	108,75	9,89	30	1181	5	198	983
12	720	110,59	9,22	28	1201	5	216	985

Volume di accumulo efficace (mc)

985

Volume di accumulo su ettaro di superficie (mc/ha)

551

VALUTAZIONE DI MASSIMA INVASO IDRICO - ANALISI SEMPLIFICATA PER PIOGGIA DI DURATA ORARIA

SCHEDA 2

CAMPEDELLO	SITUAZIONE ATTUALE		SITUAZIONE PROGETTO		DIFFERENZE		
	Pioggia (mm)	Area (mq)	Volume pioggia (mc)	Area (mq)	Volume pioggia (mc)	Area (mq)	Volume pioggia (mc)
	100,00	17900	1790	17900	1790	0	0

Tipo di superficie e % capacità Invaso (Come da Tavole di progetto)	%	altezza invaso	Area (mq)	Volume invasivo (mc)	Area (mq)	Volume invasivo (mc)	Area (mq)	Volume invasivo (mc)
Superficie permeabile (a verde stato attuale)	90	90	17869	1608,21		0	-17869	-1608
Superficie permeabile (a verde stato futuro)	80	80	0	0	7457	597	7457	597
Superficie semi-permeabile	40	40	0	0	0	0	0	0
Superficie impermeabile	10	10	0	0	10412	104	10412	104
TOTALI VOLUMI INVASATI mc			ATTUALI	1608,21	FUTURI	700,68	DIFFERENZA	908

Volume da invasare (mc)	908
Volume da invasare/ettaro (mc/ha)	507,00

CALCOLO BACINO INTERRATO CON CELLE IN POLIPROPILENE

DIMENSIONI CELLA mm	base	500 mm
	lunghezza	1000 mm
	altezza	400 mm
Volume singola cella		0,2 mc
Capacità di accumulo singola cella		0,19 mc
N° celle		4776
Volume totale del bacino di invaso		955,2 mc
Volume invasato		907,44 mc

PORTATA DI EFFLUSSO CONCESSA:**SCHEDA 3**

Portata in progetto:	0,5 l/(sec * 1000 mq)	
Superficie oggetto di intervento:	17869 mq	
Q scarico:	8,9345 l/sec	0,0089345 mc/sec

DIMENSIONAMENTO TUBO DI EFFLUSSO

Parametro adimensionale idraulico	0,6	
h = tirante utile	1,0 m	
Sez tubo= $Q_{\text{scarico}} / (0,6 \cdot \text{rad}(2 \cdot 9,81 \cdot h)) =$	0,003362 mq	
Diametro tubo= $2 \cdot \text{rad}(\text{Sez tubo} / \pi) =$	0,065424 m	65,42440926 mm

VERIFICA

Scelgo un tubo di diametro interno pari a		
Diametro interno=	0,063 m	63 mm
Sezione=	0,003117 mq	
e verifico la portata che ottengo:		
$Q_{\text{scarico}} = \text{Sez tubo} \cdot (0,6 \cdot \text{rad}(2 \cdot 9,81 \cdot h))$	8,284604 l/sec	0,008284604 mc/sec

DATI GENERALI**SCHEDA 1**

DENOMINAZIONE INTERVENTO			
UBICAZIONE			
ATO			
SUPERFICIE	20146 (mq)	2,0146 (ha)	
CONFIGURAZIONE ATTUALE			
CONFIGURAZIONE DI PROGETTO			
piogge orarie (t>1 ora)			
	Tr	a	n
	20	57,585	0,205
	50	68,462	0,193

Aree verde
Residenziale

CALCOLO DELLA PORTATA DI PIOGGIA ORARIA - CONFIGURAZIONE ATTUALE**Calcolo del coefficiente di deflusso**

Superficie impermeabile stimata
Superficie semi-impermeabile stimata
Superficie permeabile stimata (100%)

Si	ϕ	Si x ϕ
0	0,90	0
0	0,60	0
20146	0,10	2014,6
20146	0,10	2014,6

Totale

Calcolo della portata di scolo stato attuale

Tr	ϕ	a	n	t	h	j_0	S	Q
				(ore)	(mm)	(mm/ora)	(mq)	(l/s)
50	0,10	68,462	0,193	1,0	68,462	68,462	20146	38

Portata stimata nella configurazione attuale
Coefficiente udometrico stimato nella configurazione attuale
Coefficiente udometrico assunto nel calcolo dei volumi di invaso

Q attuale (l/s) **38**
U att. (l/s ha)) **19**
U calcolato (l/s ha)) **5**

CALCOLO DELLA PORTATA DI PIOGGIA ORARIA - CONFIGURAZIONE DI PROGETTO

Calcolo del coefficiente di deflusso

	Si	ϕ	Si x ϕ
Superficie impermeabile stimata	8931	0,90	8037,9
Superficie semi-impermeabile stimata		0,60	0
Superficie permeabile stimata	11215	0,20	2243
Totale	20146	0,51	10280,9

Calcolo della portata di scolo stato attuale

Tr	ϕ	a	n	t (ore)	h (mm)	j_0 (mm/ora)	S (mq)	Q (l/s)
50	0,51	68,462	0,193	1,0	68,462	68,462	20146	196

Portata stimata nella configurazione progetto

Coefficiente idrometrico stimato nella configurazione di progetto

Q attuale (l/s) **196**
U att. (l/(s ha)) **97**

CALCOLO DEL VOLUME DI ACCUMULO EFFICACE DA INVASARE (Tr= 50 anni)

tempo pioggia (ore)	tempo pioggia (minuti)	h (mm)	J intensità (mm/ora)	Q prog. (l/s)	Volume prog. (mc)	Q attuale (l/s)	Volume attuale (mc)	Volume accumulato (mc)
1	60	68,46	68,46	196	704	38	137	567
2	120	78,26	39,13	112	805	22	158	646
3	180	84,63	28,21	81	870	16	173	697
4	240	89,46	22,37	64	920	13	187	733
5	300	93,40	18,68	53	960	10	180	780
6	360	96,75	16,12	46	995	9	194	800
7	420	99,67	14,24	41	1025	8	202	823
8	480	102,27	12,78	37	1051	7	202	850
9	540	104,62	11,62	33	1076	7	227	849
10	600	106,77	10,68	30	1098	6	216	882
11	660	108,75	9,89	28	1118	6	238	880
12	720	110,59	9,22	26	1137	5	216	921

Volume di accumulo efficace (mc)

921

Volume di accumulo su ettaro di superficie (mc/ha)

457

VALUTAZIONE DI MASSIMA INVASO IDRICO - ANALISI SEMPLIFICATA PER PIOGGIA DI DURATA ORARIA

SCHEDA 2

CAMPEDELLO	SITUAZIONE ATTUALE		SITUAZIONE PROGETTO		DIFFERENZE	
	Pioggia (mm)	Area (mq)	Area (mq)	Volume pioggia (mc)	Area (mq)	Volume pioggia (mc)
	100,00	17900	17900	1790	0	0

Tipo di superficie e % capacità Invaso (Come da Tavole di progetto)	%	altezza invaso	Area (mq)	Volume Invaso (mc)	Area (mq)	Volume Invaso (mc)	
Superficie permeabile (a verde stato attuale)	90	90	20146	1813,14	-20146	-1813	
Superficie permeabile (a verde stato futuro)	80	80	0	0	11215	897	
Superficie semi-permeabile	40	40	0	0	0	0	
Superficie impermeabile	10	10	0	0	8931	89	
TOTALI VOLUMI INVASATI mc			ATTUALI	1813,14	FUTURI	986,51	DIFFERENZA
							- 827

Volume da invasare (mc)	827
Volume da invasare/ettaro (mc/ha)	461,80

CALCOLO BACINO INTERRATO CON CELLE IN POLIPROPILENE

DIMENSIONI CELLA mm	base	500 mm
	lunghezza	1000 mm
	altezza	400 mm
Volume singola cella		0,2 mc
Capacità di accumulo singola cella		0,19 mc
N° celle		4351
Volume totale del bacino di invaso		870,2 mc
Volume invasato		826,69 mc

PORTATA DI EFFLUSSO CONCESSA:**SCHEDA 3**

Portata in progetto:	0,5 l/(sec * 1000 mq)	
Superficie oggetto di intervento:	20146 mq	
Q scarico:	10,073 l/sec	0,010073 mc/sec

DIMENSIONAMENTO TUBO DI EFFLUSSO

Parametro adimensionale idraulico	0,6	
h = tirante utile	1,0 m	
Sez tubo= $Q_{\text{scarico}} / (0,6 \cdot \text{rad}(2 \cdot 9,81 \cdot h)) =$	0,00379 mq	
Diametro tubo= $2 \cdot \text{rad}(\text{Sez tubo} / \pi) =$	0,069468 m	69,46788879 mm

VERIFICA

Scelgo un tubo di diametro interno pari a

Diametro interno=	0,063 m	63 mm
Sezione=	0,003117 mq	
e verifico la portata che ottengo:		
$Q_{\text{scarico}} = \text{Sez tubo} \cdot (0,6 \cdot \text{rad}(2 \cdot 9,81 \cdot h))$	8,284604 l/sec	0,008284604 mc/sec

DATI GENERALI

DENOMINAZIONE INTERVENTO			
UBICAZIONE		10743 (mq)	1,0743 (ha)
ATO			
SUPERFICIE			
Aree verde			
<u>Residenziale</u>			
CONFIGURAZIONE ATTUALE			
CONFIGURAZIONE DI PROGETTO			
piogge orarie (t>1 ora)			
	Tr	a	n
	20	57,585	0,205
	50	68,462	0,193

CALCOLO DELLA PORTATA DI PIOGGIA ORARIA - CONFIGURAZIONE ATTUALE

Calcolo del coefficiente di deflusso

Superficie impermeabile stimata
 Superficie semi-impermeabile stimata
 Superficie permeabile stimata (100%)

Si	φ	Si x φ
0	0,90	0
0	0,60	0
10743	0,10	1074,3
Totale	0,10	1074,3

Calcolo della portata di scolo stato attuale

Tr	φ	a	n	t	h	j ₀	S	Q
(ore)	(mm)	(mm/ora)	(l/s)	(mm)	(mm/ora)	(mq)	(l/s)	(l/s)
50	0,10	68,462	0,193	1,0	68,462	10743	20	20

Portata stimata nella configurazione attuale
 Coefficiente udometrico stimato nella configurazione attuale
 Coefficiente udometrico assunto nel calcolo dei volumi di invaso

Q attuale (l/s) **20**
 U att. (l7(s ha)) **19**
 U calcolato (l7(s ha)) **5**

CALCOLO DELLA PORTATA DI PIOGGIA ORARIA - CONFIGURAZIONE DI PROGETTO

Calcolo del coefficiente di deflusso

	Si	ϕ	Si x ϕ
Superficie impermeabile stimata	5690	0,90	5121
Superficie semi-impermeabile stimata	1000	0,60	600
Superficie permeabile stimata	4053	0,20	810,6
Totale	10743	0,61	6531,6

Calcolo della portata di scolo stato attuale

Tr	ϕ	a	n	t	h	j_0	S	Q
				(ore)	(mm)	(mm/ora)	(mq)	(l/s)
50	0,61	68,462	0,193	1,0	68,462	68,462	10743	124

Portata stimata nella configurazione progetto

Coefficiente idrometrico stimato nella configurazione di progetto

Q attuale (l/s) **124**
U att. (l/(s ha)) **116**

CALCOLO DEL VOLUME DI ACCUMULO EFFICACE DA INVASARE (Tr= 50 anni)

tempo pioggia (ore)	tempo pioggia (minuti)	h pioggia (mm)	J intensità (mm/ora)	Q prog. (l/s)	Volume prog. (mc)	Q attuale (l/s)	Volume attuale (mc)	Volume accumulato (mc)
1	60	68,46	68,46	124	447	20	72	375
2	120	78,26	39,13	71	511	12	86	425
3	180	84,63	28,21	51	553	8	86	466
4	240	89,46	22,37	41	584	7	101	484
5	300	93,40	18,68	34	610	6	108	502
6	360	96,75	16,12	29	632	5	108	524
7	420	99,67	14,24	26	651	4	101	550
8	480	102,27	12,78	23	668	4	115	553
9	540	104,62	11,62	21	683	3	97	586
10	600	106,77	10,68	19	697	3	108	589
11	660	108,75	9,89	18	710	3	119	592
12	720	110,59	9,22	17	722	3	130	593

Volume di accumulo efficace (mc)

593

Volume di accumulo su ettaro di superficie (mc/ha)

552

VALUTAZIONE DI MASSIMA INVASO IDRICO - ANALISI SEMPLIFICATA PER PIOGGIA DI DURATA ORARIA

SCHEDA 2

CAMPEDELLO	SITUAZIONE ATTUALE		SITUAZIONE PROGETTO		DIFFERENZE		
	Pioggia (mm)	Area (mq)	Volume pioggia (mc)	Area (mq)	Volume pioggia (mc)	Area (mq)	Volume pioggia (mc)
	100,00	17900	1790	17900	1790	0	0

Tipo di superficie e % capacità Invaso (Come da Tavole di progetto)	%	altezza invaso	Area (mq)	Volume invasivo (mc)	Area (mq)	Volume invasivo (mc)	Area (mq)	Volume invasivo (mc)
Superficie permeabile (a verde stato attuale)	90	90	10743	966,87		0	-10743	-967
Superficie permeabile (a verde stato futuro)	80	80	0	0	4053	324	4053	324
Superficie semi-permeabile	40	40	0	0	1000	40	1000	40
Superficie impermeabile	10	10	0	0	5690	57	5690	57
TOTALI VOLUMI INVASATI mc				966,87	FUTURI	421,14	DIFFERENZA	546

Volume da invasare (mc)	546
Volume da invasare/ettaro (mc/ha)	304,88

CALCOLO BACINO INTERRATO CON CELLE IN POLIPROPILENE

DIMENSIONI CELLA mm	base	500 mm
	lunghezza	1000 mm
	altezza	400 mm
Volume singola cella		0,2 mc
Capacità di accumulo singola cella		0,19 mc
N° celle		2872
Volume totale del bacino di invaso		574,4 mc
Volume invasato		545,68 mc

SCHEDA 3**PORTATA DI EFFLUSSO CONCESSA:**

Portata in progetto:	0,5	l/(sec * 1000 mq)		
Superficie oggetto di intervento:	10743	mq		
Q scarico:	5,3715	l/sec	0,0053715	mc/sec

DIMENSIONAMENTO TUBO DI EFFLUSSO

Parametro adimensionale idraulico	0,6			
h = tirante utile	1,0	m		
Sez tubo= $Q_{\text{scarico}} / (0,6 \cdot \text{rad}(2 \cdot 9,81 \cdot h)) =$	0,002021	mq		
Diametro tubo= $2 \cdot \text{rad}(\text{Sez tubo} / \pi) =$	0,050729	m	50,72855287	mm

VERIFICA

Scelgo un tubo di diametro interno pari a

Diametro interno=	0,05	m	50	mm
Sezione=	0,001963	mq		
e verifico la portata che ottengo:				
$Q_{\text{scarico}} = \text{Sez tubo} \cdot (0,6 \cdot \text{rad}(2 \cdot 9,81 \cdot h)) =$	5,218319	l/sec	0,005218319	mc/sec

