

Studio di geologica dott.geol. Monticello Franco

Via Palazzina 14 36030 Montecchio Precalcino

Tel e fax: 0445-864608 e-mail: monticello.franco@alice.it

REGIONE VENETO

Comune di ZUGLIANO	
- 4 LUG. 2012	
PROT N. 7871	
CAT.	CL. FASC
SETTORE URBANISTICA - COMMERCIO ED. PRIVAT	

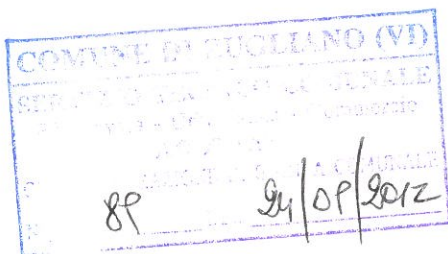
PROVINCIA DI VICENZA

COMUNE DI ZUGLIANO

PROGETTO: Piano di Lottizzazione "Il Gelso"

STUDIO DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

COMMITTENTE: BOVO SEBASTIANO



03 Luglio 2012



COMUNE DI ZUGLIANO
Provincia di Vicenza
**SETTORE PIANIFICAZIONE DEL
TERRITORIO/EDILIZIA
PRIVATA/ ATTIVITA'
ECONOMICHE**
**ELABORATO ALLEGATO AL
PERMESSO DI COSTRUIRE**
N. PC005/2013 DEL 28/01/2013
Cod. Pratica 2012/023
La Responsabile del Settore
Dott.ssa Ketì Pozzan



Dr. Geol. Franco Monticello

1 – PREMESSA

Su incarico dello **Studio Tecnico Geom. Cattelan Piergiorgio** con sede in Zugliano, ho eseguito, per conto del Sig. **Bovo Sebastiano**, il presente studio di compatibilità idraulica finalizzato alla realizzazione di un sistema di smaltimento delle acque meteoriche, relativo al Piano di Lottizzazione "Il Gelso".

La stratigrafia del terreno è stata individuata attraverso l'esecuzione di un sondaggio sismico, una prova penetrometrica e una trincea esplorativa.

2 – INQUADRAMENTO GEOLOGICO DEL SITO

Ubicazione e caratteristiche morfologiche del sito

L'area d'indagine si presenta piana, stabile, posta a sud del centro storico di Centrale, in prossimità del confine comunale con Thiene, con quota media del piano campagna di 162 m slm.

Il rilevamento di superficie non ha evidenziato zone di instabilità, di erosione superficiale o di precarietà geomorfologia, né di fenomeni di subsidenza. Allo stato attuale non vi sono processi morfogenici o dissesti in atto o potenziali.

Assetto geologico del sito

Dal punto di vista geologico il sottosuolo è costituito da alluvioni grossolane trasportate e depositate dal Torrente Astico, già quando nel passato si immetteva nella pianura in corrispondenza degli attuali centri abitati di Chiuppano e Piovene Rocchette. L'area era infatti caratterizzata da ambienti ad alta e media energia, con conseguente deposizione di sedimenti prevalentemente granulari incoerenti, a granulometria prevalentemente grossolana, dalle ghiaie, ciottoli e sabbie sino ai limi sabbiosi; terreni invece più coesivi, argilloso limosi, sono invece legati ad ambienti a minor energia, riconducibili a fenomeni di deviazioni fluviali del corso d'acqua o a locali situazioni di ambiente lacustre e palustre.

Con riferimento alle prove svolte i terreni possono essere così suddivisi nella seguente successione di strati, in base alle profondità medie rispetto alla quota del p.c. locale.

Strato	Profondità	Natura terreno
1	0.00 ÷ 0.80	Copertura detritica
2	0.80 ÷ 2.00	Ghiaia sciolta
3	2.00 ÷ 7.00	Ghiaia addensata

Assetto idrogeologico del sito

Il sottosuolo è caratterizzato da una elevata permeabilità il cui coefficiente K risulta indicativamente compreso fra 3×10^{-2} e 6×10^{-2} cm/sec.

La falda acquifera, desunta dalla carta delle isofreatiche dell'Alta Pianura Vicentina viene indicata a quota 90 m slm, pertanto ad una profondità media di 72 dal piano campagna.

STUDIO IDROGEOLOGICO DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

Il presente studio viene richiesto per una valutazione di compatibilità idraulica delle modifiche dei deflussi superficiali dell'area, come conseguenza delle variazioni d'uso delle superfici interessata.

Per effettuare lo studio sono state eseguite le seguenti valutazioni:

- Analisi pluviometrica storica del territorio
- Valutazione della permeabilità del sottosuolo
- Calcolo delle superfici impermeabili
- Valutazione della quantità d'acqua da smaltire
- Dimensionamento del sistema di deflusso.

PERMEABILITA'

Per valutare la permeabilità del terreno è stata eseguita una prova di percolazione, operata all'interno di una trincea a fondo piano, eseguita mediante escavatore.

La base della trincea è stata posta in corrispondenza del sub-strato ghiaioso alla profondità di 1,8 m dal p.c.

La trincea è stata più volte riempita d'acqua per un'altezza di 30 cm.

Dopo il terzo riempimento la velocità di abbassamento idrico è così risultato:

Trincea n°1: 144 cm/h corrispondente a $K = 4 \times 10^{-2}$ cm/sec

ANALISI PLUVIOMETRICA

L'analisi pluviometrica è stata eseguita utilizzando i dati storici registrati nella stazione di misura di Vicenza e riportati nella pubblicazione "Progetto strategico del C.N.R. difesa del rischio geologico – distribuzione spazio temporale delle piogge intense nel Triveneto" e relativi alle piogge brevi ed intense di durata compresa fra 1 ora e 24 ore.

I dati relativi alla stazione sono riportati in allegato.

Dal confronto con le planimetrie aggiornate ARPAV con le isoiethe delle precipitazioni intense di durata di 1 ora e vari Tr vengono confermati i dati storici.

Dall'analisi di tali piogge sono state ricavate le altezze di precipitazioni più probabili in funzione della durata e del tempo di ritorno dell'evento critico considerato.

I risultati di tali elaborazioni sono riportati nelle pagine allegate.

MODALITA' DI SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE

Gli interventi in progetto relativi alle seguenti opere di urbanizzazione: area di manovra (80 mq), area di parcheggio (66 mq), strada di accesso (120 mq), andranno ad aumentare le superfici impermeabili.

In base della planimetria di progetto si sono ricavate le seguenti superfici:

PRIMA DEI LAVORI

Totale della superficie risulta permeabile

STATO DI PROGETTO

Superficie asfaltata **266 mq**

Una volta realizzato il progetto i deflussi aumenteranno rispetto la situazione attuale; le trasformazioni dell'area ai fini idraulici sono valutate nel seguente paragrafo:

CALCOLO DELLA PORTATA ECCEDENTE (tempo di ritorno 200 anni)

Si esegue il calcolo della portata totale d'acqua di deflusso eccedente rispetto alle condizioni di suolo originario, precedenti l'intervento di impermeabilizzazione in progetto, in quanto è questa eccedenza che va a costituire il picco di piena.

Nel calcolo sono stati considerati i seguenti parametri:

Viene adottato il quantitativo idrico massimo di pioggia previsto per un'ora con tempo di ritorno di **200 anni**, il cui valore approssimato per eccesso è pari a **84 mm**.

Durata pioggia	1 ora
Altezza di caduta	84 mm
Coefficiente di deflusso attuale (a prato)	$\phi = 0,20$
Coefficiente di deflusso aree asfaltate (parcheggi)	$\phi = 0,90$

PORTATA ECCEZIONALE DI DEFLUSSO ATTUALE

84 mm x 266 mq x 0,20 ϕ = **4.4 mc/ora**

PORTATA ECCEZIONALE DI DEFLUSSO DI PROGETTO (parcheggi e viaria)

84 mm x 266 mq x 0,90 ϕ = **20.1 mc/ora**

La portata critica di eccedenza per piogge di un'ora sarà:

$$20.1 \text{ mc} - 4.4 \text{ mc} = 15.7 \text{ mc/ora} \quad \text{differenza con situazione attuale}$$

DIMENSIONAMENTO DEL DISPERSORE

Tenuto conto della natura e permeabilità del sottosuolo, ritengo possibile smaltire la portata critica di pioggia, mediante un pozzo a dispersione.

Valutata la velocità di dispersione dell'acqua e il quantitativo idrico da smaltire nel caso di piogge eccezionali, vengono determinate le dimensioni del pozzo disperdente che funzioneranno anche da immagazzinamento delle acque.

- Superficie disperdente pozzo come da disegno	21.98 mq
- Profondità complessiva del pozzo	4 m
- Profondità utile del pozzo	3 m
- Volume totale d'acqua accumulabile all'interno del pozzo, con un'altezza utile di 3 m $3,14 \times 0.75^2 \times 3 \text{ m} =$	5.29 mc
- Volume d'acqua accumulabile nelle ghiaie perimetrali ai pozzi, ipotizzando una porosità del 46% e spessore utile di 0,25 m $(3,14 \times 1^2 \times 3) - (3,14 \times 0.75^2 \times 3) = 9.42 - 5.29 =$ $4.13 \text{ mc} \times 46\% =$	1.89 mc
totale acqua accumulabile	7.18 mc

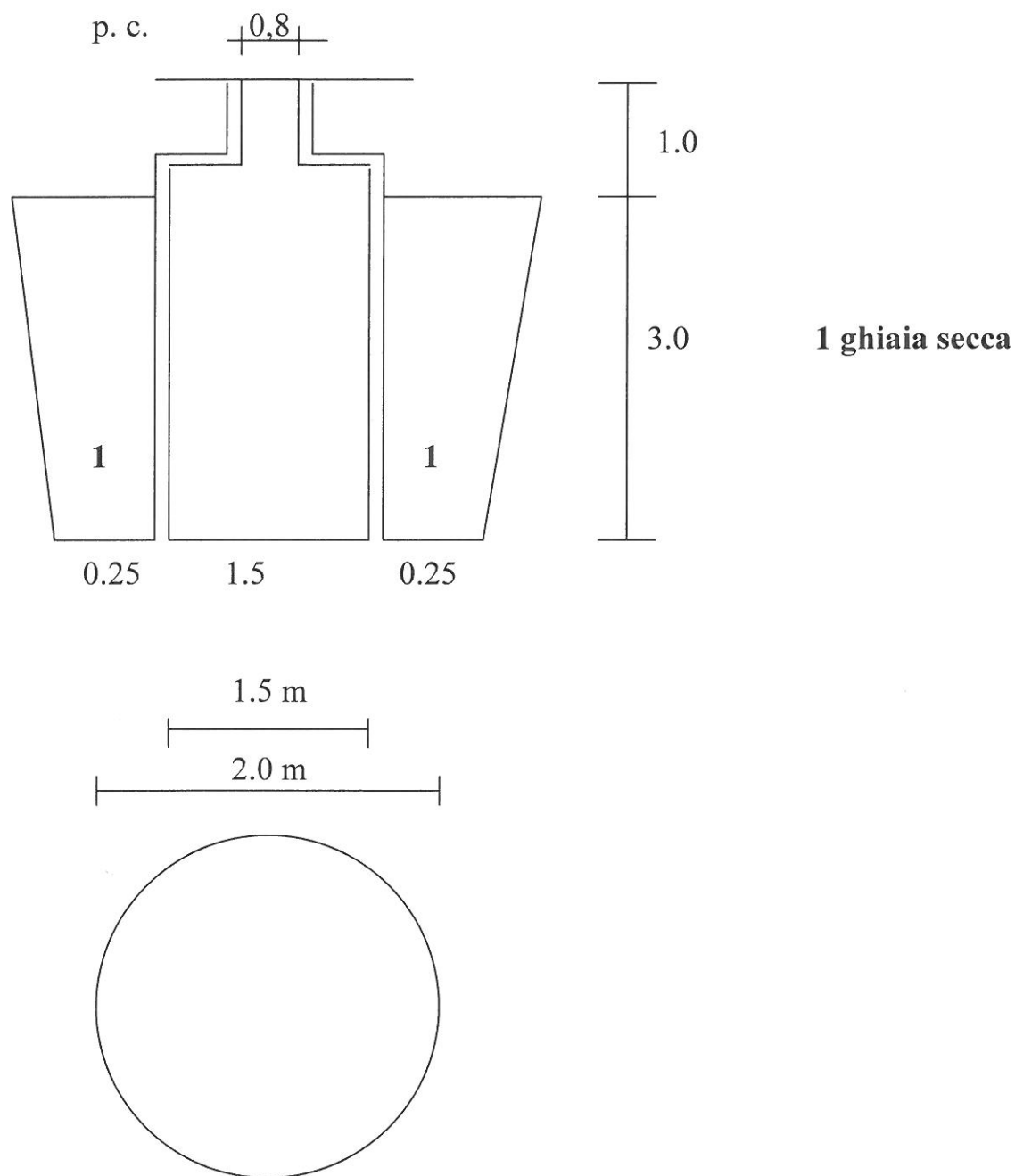
La portata che il pozzo riesce a disperdere, tenuto conto di una velocità di percolazione pari a 1.44 m/ora, sarà:
 $21.98 \text{ mq} \times 1,44 \text{ m/ora} =$

totale acqua dispersa	31.65 mc
------------------------------	-----------------



In conclusione, il pozzo disperdente in occasione dell'evento critico, sarà in grado di disperdere nel sottosuolo 31.65 mc/h d'acqua piovana e di accumularne nel loro interno 7.18 mc, per un totale complessivo di 38.83 mc, contro i 15.7 mc previsti.

DISEGNO SCHEMATICO POZZO A DISPERSIONE



$$Ab = 3.14 \times 1^2 = 3.14 \text{ mq (raggio d'azione base disperdente = 1 m)}$$

$$Al = 2 \times 3.14 \times 1 \times h. 3 = 18.84 \text{ mq}$$

$$\text{Totale superficie disperdente per singolo pozzo:} = 21.98 \text{ mq}$$

ELABORAZIONE DELLE PRECIPITAZIONI

Valori dei parametri YN e Sn secondo Gumbel										
MEDIA RIDOTTA YN										
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 SN										
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

TABELLA 1 - REGISTRAZIONI PIOGGE BREVI ED INTENSE (SCROSCI)

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

N.	INTERVALLO IN MINUTI			INTERVALLO IN MINUTI			INTERVALLO IN MINUTI		
	15			30			60		
	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				15,3	78,45	1938	21,0	112,27	1938
2				15,0	83,65	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	147,80	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	76,89	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	16,2	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	149,06	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	14,8	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	38,55	1982	31,4	52,46	1982	22,6	80,92	1982
40	15,6	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	84,81	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	16,0	0,04	1989	28,6	19,74	1989	32,6	1,45	1989
46	6,2	134,35	1990	9,0	229,74	1990	31,8	0,04	1990
Anni	33			42			46		

TABELLA 1 - REGISTRAZIONI PIOGGE BREVI ED INTENSE (SCROSCI)

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

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	83,65	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	147,80	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	76,89	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	16,2	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	149,06	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	14,8	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	38,55	1982	31,4	52,46	1982	22,6	80,92	1982
40	15,6	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	84,81	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	16,0	0,04	1989	28,6	19,74	1989	32,6	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)

ORE	0,25	0,50	1,00
N	33	42	46
Xm = media	17,79	24,16	31,60
SSQM	6,42	8,47	12,92
Sn	1,1399	1,1597	1,1665
Yn	0,5380	0,5448	0,5468
alfa	0,1774	0,1369	0,0903
moda	14,76	20,18	25,54

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

TEMPI DI RITORNO (anni)	ORE		
	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
100 hmax (mm) =	40,68	53,78	76,48
200 hmax (mm) =	44,61	58,86	84,19

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

TEMPI DI RITORNO	a (mm ore ⁻¹)	n
10 anni	50,19	0,430
20 anni	57,96	0,440
50 anni	68,02	0,450
100 anni	75,55	0,455
200 anni	83,06	0,458

TABELLA 5 - REGISTRAZIONI PIOGGE DI DURATA ORARIA

STAZIONE PLUVIOMETRICA DI:

VICENZA

Uff. Idr. Mag. Acque VENEZIA

Serie storica 1938-1972 e 1973-1990

QUOTA: FONTE DEI DATI:

DATI DISPONIBILI:

N.	INTERVALLO IN ORE 1			INTERVALLO IN ORE 3			INTERVALLO IN ORE 6			INTERVALLO IN ORE 12			INTERVALLO IN ORE 24		
	h(mm)	$\chi^2=(h \cdot M)^2$	Anno	h(mm)	$\chi^2=(h \cdot M)^2$	Anno	h(mm)	$\chi^2=(h \cdot M)^2$	Anno	h(mm)	$\chi^2=(h \cdot M)^2$	Anno	h(mm)	$\chi^2=(h \cdot M)^2$	Anno
1	22,2	41,93	1927	38,4	0,05	1928	40,8	35,95	1927	59,0	5,62	1928	95,0	752,26	1928
2	22,0	44,56	1928	37,0	1,40	1929	42,0	23,00	1928	53,0	13,17	1929	74,0	41,31	1929
3	32,0	11,05	1929	49,4	125,85	1930	37,2	92,07	1929	65,2	73,45	1930	68,4	0,68	1930
4	42,8	199,50	1930	29,0	84,31	1931	65,2	338,72	1930	52,2	19,62	1931	52,2	14,23	1931
5	13,0	245,72	1931	59,6	458,74	1932	41,0	33,59	1931	58,8	10,05	1932	59,8	60,42	1932
6	50,4	471,95	1932	32,2	35,78	1933	59,8	169,12	1932	47,2	88,92	1933	62,4	26,76	1933
7	30,8	4,51	1933	59,4	450,21	1934	32,2	213,03	1933	98,2	1728,10	1934	98,6	962,69	1934
8	33,4	22,32	1934	37,0	1,40	1935	90,8	1936,39	1934	70,3	188,23	1935	83,4	250,87	1935
9	30,8	4,51	1935	47,2	81,33	1936	58,8	144,11	1935	65,4	76,92	1936	74,2	43,92	1936
10	47,2	343,16	1936	48,0	96,40	1937	47,2	0,16	1936	59,0	5,62	1937	59,0	73,49	1937
11	31,6	8,55	1937	47,0	77,76	1938	55,0	67,31	1937	59,3	7,13	1938	78,4	117,23	1938
12	23,2	29,98	1938	40,6	5,85	1939	58,0	125,54	1938	41,0	244,28	1939	56,4	124,83	1939
13	38,0	86,95	1939	21,2	288,38	1940	41,0	33,59	1939	37,0	385,32	1940	45,6	482,80	1940
14	19,0	93,62	1940	42,0	14,50	1941	22,0	614,82	1940	68,6	143,29	1941	68,6	1,06	1941
15	20,0	75,27	1941	41,2	9,11	1942	59,0	148,95	1941	48,4	67,73	1942	70,6	9,16	1942
16	38,6	98,49	1942	28,8	88,02	1943	48,4	2,57	1942	39,2	303,79	1943	44,6	527,75	1943
17	23,8	23,77	1943	42,0	14,58	1944	34,8	143,89	1943	73,0	267,99	1944	88,0	417,27	1944
18	28,0	0,46	1944	15,6	509,94	1945	48,0	1,45	1944	41,6	225,89	1945	49,8	315,87	1945
19	14,8	192,53	1945	43,0	23,21	1946	25,0	475,05	1945	62,6	35,65	1946	81,8	202,42	1946
20	32,0	11,05	1946	20,2	323,35	1947	43,2	12,93	1946	45,0	135,25	1947	53,8	189,69	1947
21	18,6	101,52	1947	59,6	458,74	1948	24,8	483,80	1947	74,4	315,79	1948	75,6	64,44	1948
22	30,0	1,75	1948	20,0	330,58	1950	64,6	317,00	1948	32,0	606,61	1950	43,6	574,69	1950
23	18,6	101,52	1950	24,8	179,07	1951	25,6	449,25	1950	44,8	139,94	1951	74,6	49,38	1951
24	24,8	15,02	1951	42,6	19,52	1952	31,4	237,02	1951	51,4	27,35	1952	77,2	92,68	1952
25	31,2	6,37	1952	56,6	339,23	1953	45,2	2,56	1952	72,4	248,71	1953	75,0	55,16	1953
26	49,4	429,50	1953	27,4	115,25	1954	58,2	130,06	1953	41,8	219,92	1954	49,6	323,02	1954
27	15,2	181,59	1954	40,6	5,85	1956	30,6	262,30	1954	49,8	46,64	1956	53,8	189,69	1956
28	33,6	24,25	1956	20,6	309,12	1958	42,0	23,00	1956	45,0	135,25	1958	68,0	0,18	1958
29	15,2	181,59	1958	42,0	14,50	1959	32,0	218,91	1958	65,6	80,47	1959	82,6	225,82	1959
30	27,0	2,81	1959	27,2	120,60	1960	42,0	23,00	1959	48,0	74,47	1960	48,0	383,09	1960
31	21,6	50,06	1960	52,8	213,69	1961	31,4	237,02	1960	60,0	11,36	1961	74,6	49,38	1961
32	25,2	12,08	1961	27,2	120,60	1962	60,0	174,36	1961	63,6	48,59	1962	65,0	6,62	1962
33	16,2	155,64	1962	31,4	45,99	1963	45,6	1,43	1962	78,8	481,53	1963	78,8	126,05	1963
34	25,6	9,46	1963	65,4	740,83	1964	61,0	201,77	1963	77,2	423,14	1964	77,2	92,68	1964
35	46,0	300,14	1964	38,2	0,00	1965	76,8	900,27	1964	44,4	149,56	1965	66,0	2,47	1965
36	38,2	90,72	1965	29,8	70,25	1966	44,4	5,74	1965	49,4	52,27	1966	60,0	57,35	1966
37	23,6	25,75	1966	51,4	174,72	1967	48,6	3,26	1966	55,6	1,06	1967	59,0	73,49	1967
38	46,0	300,14	1967	32,0	38,21	1968	53,2	41,02	1967	61,4	22,76	1968	64,8	7,69	1968
39	25,2	12,08	1968	23,6	212,63	1969	61,0	201,77	1968	64,2	57,31	1969	65,8	3,14	1969
40	15,4	176,24	1969	46,8	74,27	1970	43,8	8,97	1969	46,8	96,62	1970	46,8	431,51	1970
41	46,6	321,29	1970	36,6	2,50	1971	46,8	0,00	1970	58,0	1,88	1971	76,2	74,43	1971
42	22,0	44,50	1971	42,6	19,52	1972	56,6	96,13	1971	58,6	3,88	1972	83,8	263,32	1972
43	29,4	0,52	1972	32,0	38,21	1973	45,0	3,22	1972	65,2	73,45	1973	69,8	4,96	1973
44	22,2	41,93	1973	30,0	66,94	1975	55,8	81,08	1973	39,0	310,80	1975	61,0	43,20	1975
45	30,0	1,75	1975				30,0	282,09	1975						
Anni			45			44			45			44			44

TABELLA 6 - ELABORAZIONI STATISTICHE - METODO DI GUMBEL - PER PIOGGE DI DURATA ORARIA

ORE	1	3	6	12	24
N	46	45	45	45	46
Xm = media	30,57	38,61	45,91	55,02	72,72
SSQM	12,56	17,32	19,08	15,78	20,32
Sn	1,1665	1,1649	1,1649	1,1649	1,1665
Yn	0,5468	0,5463	0,5463	0,5463	0,5468
alfa	0,0929	0,0673	0,0611	0,0738	0,0574
moda	24,69	30,49	36,96	47,62	63,20

TABELLA 7 - VALORI ESTREMI PER I PERIODI DI RITORNO CONSIDERATI (mm)

TEMPI DI RITORNO (anni)	ORE				
	1	3	6	12	24
10 hmax (mm) =	48,91	63,94	73,81	78,10	102,40
20 hmax (mm) =	56,66	74,65	85,60	87,85	114,94
50 hmax (mm) =	66,69	88,50	100,86	100,46	131,17
100 hmax (mm) =	74,20	98,88	112,30	109,92	143,33
200 hmax (mm) =	81,69	109,22	123,69	119,34	155,45

TABELLA 8 - VALORI DI a E n AL VARIARE DI TR PER PIOGGE DI DURATA ORARIA

TEMPI DI RITORNO	a (mm ore ⁻¹)	n
10 anni	49,19	0,217
20 anni	57,58	0,205
50 anni	68,46	0,193
100 anni	76,62	0,186
200 anni	84,76	0,180

