



Tioxide Europe Srl

COPERTURA SPERIMENTALE IN GESSI ROSSI PER UNA VASCA DI RIFIUTI SOLIDI URBANI

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione Idrologica - Idraulica

Febbraio 2011

Emesso da:

Ing. Giovanni Doganieri

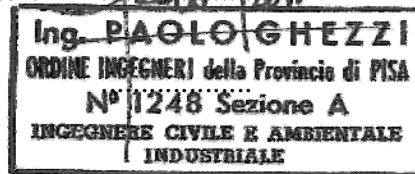
Ing. Paolo Ghezzi

Rivisto da:

Dr. Giuseppe Ghezzi

Approvato da:

Dr. Giuseppe Ghezzi



INDICE

	Pagina
1. - PREMESSA	3
2. - CANALETTA DI REGIMAZIONE DELLE ACQUE METEORICHE	5
2.1. - Dati pluviometrici	5
2.2. - Portate di progetto	8
2.3. - Dimensionamento delle canalette	10
3. - SISTEMI DI ACCUMULO DELLE ACQUE PIOVANE	12
3.1. - Introduzione	12
3.2. - Piogge mensili	12

N. 5 Tabelle nel Testo

N. 1 Figure nel Testo

1. - PREMESSA

L'obiettivo della sperimentazione è verificare la fattibilità tecnica e ambientale dell'uso dei gessi rossi come materiale di copertura definitiva di discariche di rifiuti non pericolosi.

La sperimentazione viene applicata ad una vasca avente una superficie di poco superiore ai 500 mq realizzata all'interno dello stabilimento della Tioxide Europe srl di Scarlino (GR).

Di fianco alla vasca sperimentale sarà realizzata una seconda vasca dotata di copertura a norma del D.Lgs. 36/2003 per ottenere i parametri di confronto.

Uno degli elementi fondamentali della sperimentazione è la corretta gestione e la quantificazione delle acque piovane che cadono sulla copertura.

A tale scopo, per ogni vasca la soluzione di progetto prevede lungo tutto il perimetro della parte interessata dai gessi la realizzazione di una canaletta di regimazione che convoglia le acque verso un serbatoio di laminazione dal quale l'acqua confluisce verso l'impianto di trattamento interno allo stabilimento (vedi Tavole di Progetto).

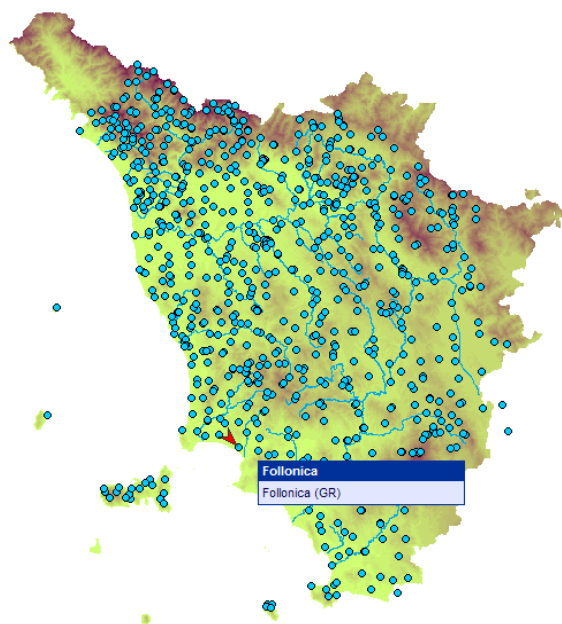
Le acque che cadono all'esterno della copertura, analogamente a quanto succede nelle condizioni attuali vengono convogliate verso il sistema di trattamento mediante la rete di regimazione esistente.

Nel presente documento partendo dall'analisi delle piogge estreme e di quelle medie mensili si riporta il dimensionamento del sistema di regimazione acque e le valutazioni per la scelta del sistema di laminazione.

2. - CANALETTA DI REGIMAZIONE DELLE ACQUE METEORICHE

2.1. - Dati pluviometrici

E' stata condotta una analisi idrologica utilizzando il pluviometro di Follonica, avente il maggior numero di dati a disposizione tra le stazioni vicine alla zona d'intervento. Il periodo continuativo di riferimento va dal 1965 al 1998 (Tabella 1).



Vista la tipologia di opere da dimensionare, si fa riferimento alle piogge con durata inferiore ad 1 ora che sono più significative rispetto al tempo di corrivazione dell'area scolante in esame. Dall'analisi della serie storica, si è osservata una certa frammentarietà dei dati disponibili. Cautelativamente quindi, l'analisi è stata effettuata attraverso la distribuzione di probabilità di Gumbel facendo riferimento alle piogge intense con durata superiore ad 1 ora.

Stazione di Follonica 1965-1998					
ANNO	1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore
1965	54.4	54.4	54.4	54.4	54.4
1966	40.8	56.6	75.6	106	157.8
1967	14	20	33.2	58.4	60.2
1968	59.2	59.2	59.2	59.2	69.2
1969	25.6	32.6	42.6	43.6	47.4
1970	32	48	62.4	63.4	63.4
1971	26	35.4	36.4	37.8	40.8
1972	18.2	20.2	28.4	33.8	45.8
1973	38.4	47.8	48.2	48.2	48.2
1974	48.6	90.2	90.8	90.8	90.8
1975	36.2	50.4	52	55.2	75
1976	26.8	33.6	51.6	62.2	62.2
1977	15.2	18.4	28	40.4	46.2
1978	16.6	18.8	20.8	25.8	26
1979	27.4	27.4	27.4	27.4	38
1980	34.2	56.8	64	73.2	73.4
1981	16	26	33	42.6	81
1983	51.6	58.6	58.6	58.8	60.8
1984	27	49.8	73	82	88.2
1985	28.8	30	30.4	30.4	47.6
1986	26.6	40.4	53.2	60.6	60.6
1987	43.4	69.2	75.2	77.4	85.2
1988	22.9	25.6	32.9	34.6	50.8
1989	39.3	93.7	137	138.8	138.8
1990	63.4	88.6	89.8	89.8	89.8
1991	17.2	24	26	30	33.4
1992	16.4	32	38	52.8	63
1993	7.6	19.8	37.8	58.4	62.4
1994	32.8	43.8	55	56	59.8
1995	22.8	48	52.4	52.4	52.4
1996	41.8	75.8	77.4	77.8	77.8
1997	32.2	44.8	54.8	54.8	55.6
1998	23.6	32.2	32.2	35.8	40.4

Tabella 1. – *Precipitazioni estreme (in mm) registrate nella stazione di Follonica*

La distribuzione di probabilità di Gumbel consente, per una data serie storica, di correlare le altezze di pioggia (h) con i relativi tempi di ritorno (Tr) attraverso la seguente relazione:

$$h = u - \frac{1}{\alpha} \ln \left(\ln \left(\frac{T_r}{T_r - 1} \right) \right)$$

$$u = \mu - 0.45\sigma$$

$$\alpha = \frac{1.283}{\sigma}$$

con μ e σ , rispettivamente media e scarto quadratico medio dei dati pluviometrici per i diversi tempi di pioggia. Nella Tabella 2 si riportano i valori caratteristici dell'altezza di pioggia in funzione della durata e dei diversi tempi di ritorno.

Tempo di ritorno	1	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore
Tr	h(mm)	h(mm)	h(mm)	h(mm)	h(mm)
2	28.89	41.18	48.56	54.02	60.65
10	48.79	71.83	83.58	89.29	99.93
25	58.80	87.26	101.21	107.05	119.70
100	73.60	110.07	127.26	133.29	148.93
200	80.95	121.39	140.20	146.32	163.43

Tabella 2. – Valori dell'altezza di precipitazione in funzione del tempo di ritorno e della durata della pioggia

Interpolando i valori della Tabella 2 si ottiene la relazione della linea segnalatrice di possibilità pluviometrica.

$$h = a \cdot t^v \quad \text{in cui:}$$

h = altezza di pioggia [mm]

t = tempo di pioggia [ore]

a e v = parametri della linea segnalatrice.

Nella Tabella 3 si riportano i valori dei parametri della linea segnalatrice in funzione del tempo di ritorno (T_r) e della durata della pioggia, mentre in Figura 1 se ne riporta l'andamento per tempo di ritorno di 2, 10 e 25 anni (tempi di riferimento per il dimensionamento delle opere di drenaggio).

Tr	α	v
2	30.485	0.231
10	52.576	0.219
25	63.696	0.216
100	80.135	0.213
200	88.294	0.212

Tabella 3. – Valori dei parametri della linea segnalatrice di possibilità pluviometrica (ottenuti dai dati di pioggia con durata > 1 ora)

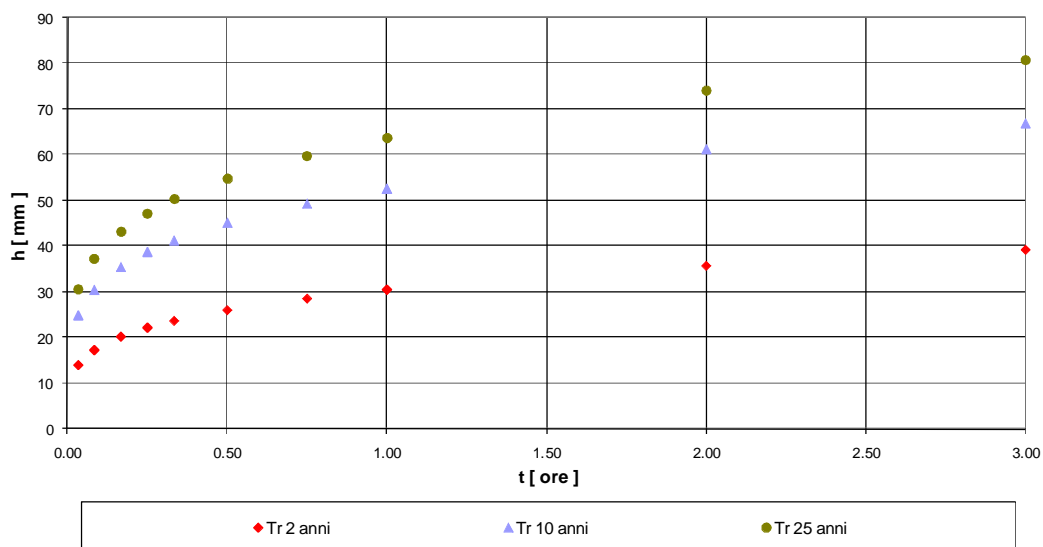


Figura 1. – Linea segnalatrice di possibilità pluviometrica per T_r 2, 10 e 25 anni .

2.2. - Portate di progetto

Per la determinazione delle portate di progetto della canaletta perimetrale si è utilizzato il metodo cinematico, in base al quale la portata Q che transita nella rete è funzione dell'intensità di pioggia, del coefficiente d'afflusso e dell'area del bacino sotteso dal tratto in esame. La formula utilizzata è:

$$Q = A \cdot \varphi \cdot a \cdot t^{v-1}$$

in cui:

A = superficie scolante sottesa dalla rete [m^2];
 a e v = parametri della linea segnalatrice (dipendono dal tempo di ritorno);
 φ = coefficiente d'afflusso;
 t = durata della pioggia [ore];

Durata della Pioggia

Il valore della durata della precipitazione utilizzato coincide con il tempo di corrivazione, cioè con il tempo dopo il quale tutta l'acqua caduta sull'area scolante di riferimento per la canaletta arriva nella sezione di chiusura. Nel caso delle reti di drenaggio il tempo di corrivazione può essere assunto come somma di due fattori:

- *il tempo di ruscellamento* = tempo impiegato dall'acqua per raggiungere la canaletta. Questo tempo varia in funzione delle caratteristiche dell'area scolante (pendenze, tipo di suolo....) e dal posizionamento della rete di regimazione.
- *tempo di rete* = è il rapporto tra la lunghezza della canaletta e la velocità di percorrenza dell'acqua. Rappresenta il tempo di percorrenza per arrivare alla sezione di chiusura.

Dalle tavole allegate alla Relazione Tecnica, si osserva che la soluzione di progetto prevede due rami ad "L", perimetrali alla superficie sperimentale, ciascuno della lunghezza di circa 50 metri. La superficie scolante a servizio di ciascun ramo (compreso l'ingombro delle canalette) è stata posta cautelativamente pari a 400 mq. Considerando le ridotte dimensioni dell'area scolante e la presenza del canale di regimazione, nei calcoli è stato assunto, dunque, un tempo di corrivazione di 5 minuti.

Coefficiente di afflusso

I gessi dello strato superficiale verranno, per i primi 50 cm, fresati, additivati con compost e ricoperti da uno strato di paglia. Aggiungendo a questo le basse pendenze che caratterizzano la copertura la quantità di acqua in scorrimento superficiale dovrebbe essere modesta. Nel dimensionamento della canaletta perimetrale, viene preso in esame un coefficiente di afflusso pari a 0,20.

Coefficienti della linea segnalatrice “a e v”

I parametri della linea segnalatrice di possibilità pluviometrica dipendono dal tempo di ritorno che, vista la tipologia d'intervento e la durata della sperimentazione di soli due anni, è stato posto cautelativamente pari a 10 anni.

Con i valori indicati è stata calcolata la portata di progetto che devono smaltire le due canalette. Il calcolo è sintetizzato nella Tabella 4.

Tempo di ritorno	10	anni	PORTATA DI PROGETTO
Tempo di corrivazione	0.08	ore	
h = altezza di pioggia GUMBEL	30.51	mm	
I = intensità di pioggia GUMBEL	366.17	mm/h	
A = area scolante	400	mq	
Coefficiente di afflusso	0.20		
Q = portata di progetto	0.01	mc/s	
	0.6	mc/min	

Tabella 4. – Portate di progetto della rete

2.3. - Dimensionamento delle canalette

Il calcolo delle dimensioni delle canalette è stato condotto attraverso la formula di Chezy, ipotizzando le condizioni di moto uniforme:

$$V = \chi \sqrt{R \cdot i_f} \quad \text{in cui:}$$

V = velocità [m/s]

R = raggio idraulico [m] = sezione bagnata/perimetro bagnato

i_f = pendenza della canaletta [m/m]

χ = coefficiente di attrito [$m^{1/2}/s$]

Coefficiente di attrito (χ)

Adottando per il coefficiente d'attrito la formula di Gauckler-Strickler che vale

$$\chi = k \cdot R^{1/6}$$

k = parametro dimensionale di scabrezza che dipende dal materiale con cui sono realizzate le canalette.

Le canalette che si prevede di utilizzare sono di tipo prefabbricato in cls o lamiera grecata. Pur considerando la presenza di eventuali materiali di deposito nei calcoli si considera un valore di k pari a $60 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$.

Raggio Idraulico (R)

Il valore del raggio idraulico è legato alle caratteristiche geometriche della sezione utile di deflusso. Il valore di R si determina dal rapporto tra la sezione ed il perimetro bagnato, quindi la formula di questo parametro varia a in funzione della forma della sezione.

$$R = \frac{\Omega}{p} \quad \text{in cui}$$

p = perimetro bagnato [m]

Ω = sezione bagnata [m²]

Pendenze di progetto (i_f)

Per evitare scavi eccessivamente profondi, in virtù delle basse portate di progetto, è stata fissata una pendenza media della rete pari al 5/1000.

In base ai parametri considerati dal calcolo e con l'applicazione di un margine di sicurezza, si ottengono delle canalette a sezione semicircolare del diametro minimo $d = 250 \text{ mm}$. Visti i profili che si trovano in commercio si prevede l'uso di canaletta con mezzi tubi del diametro 30 cm.

I dettagli della soluzione individuata sono riportati nelle tavole di progetto.

3. - SISTEMI DI ACCUMULO DELLE ACQUE PIOVANE

3.1. - Introduzione

Come detto nelle premesse, per ciascuna vasca, l'acqua raccolta dalle canalette di regimazione sarà indirizzata al sistema di trattamento a servizio dello stabilimento della Tioxide mentre quella che interessa la parte esterna, proprio come avviene attualmente, viene convogliata tramite canalette in terra sempre allo stesso impianto di trattamento.

Il collegamento tra la rete di regimazione perimetrale alla copertura ed il punto di rilancio esistente all'impianto di trattamento posizionato presso della zona d'intervento, avviene a gravità previa laminazione all'interno di sistema di accumulo.

Non essendoci difficoltà connesse al trattamento dell'acqua, per poter ottimizzare il sistema di accumulo/laminazione, è utile calcolare il volume medio annuo in arrivo, drenato dalle vasche in esame.

3.2. - Piogge mensili

Considerando la caratteristica dell'opera, le indicazioni sui quantitativi di acqua in arrivo si basano sull'analisi delle piogge mensili.

Come fatto per le piogge intense, sono stati utilizzate le precipitazioni mensili della stazione di Follonica in un periodo non continuativo che va dal 1916 al 2001 (Tabella 5).

L'analisi dei dati disponibili evidenzia:

- ✓ la precipitazione media annua è di 616 mm;
- ✓ la precipitazione massima annua è pari a 963 mm;
- ✓ la precipitazione minima annua è pari a 323 mm;

Nelle elaborazioni è stato scartato il dato relativo al 1938, nel quale la precipitazione annua registrata è pari 89.4 mm in quanto il dato non appare in linea con i valori medi rilevati dalla stazione di misura.

Nell'ipotesi di utilizzare come riferimento il valore della precipitazione media annua del periodo a disposizione, il volume medio annuo drenato con la copertura è pari a:

$$V = A \cdot \varphi \cdot h$$

in cui:

A = superficie sottesa [m²]. Considerando anche l'ingombro delle canalette e degli elementi di raccordo pari a circa 800 mq;

φ = coefficiente d'afflusso;

Dall'applicazione della formula emerge che pur considerando un basso valore di coefficiente di afflusso (0,1-0,2) il volume di acqua drenato dalla copertura sperimentale, nell'anno medio é stimabile in circa 60 mc.

Non dovendo garantire funzioni di accumulo ma un effetto di laminazione al fine di eseguire correttamente delle misure, si ritiene sufficiente disporre di una volumetria pari al 5% di quella totale annua drenata e pari a circa 3.0 mc.

Si prevede la posa in opera di un pozzetto in cls di dimensioni 1,5*1.5*1.5 con capacità totale 3.30 mc per ciascuna vasca.

	Anno														
Mese	1916	1917	1918	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932
1	11.0	139.0	18.0	11.8	79.0	34.4	26.0	18.5	33.6	105.5	28.5	0.0	86.0	41.6	35.0
2	54.0	14.0	0.0	53.0	50.0	36.6	33.5	81.5	32.4	54.0	28.5	19.0	75.0	96.7	16.5
3	114.6	99.0	38.0	37.5	45.0	29.0	81.5	33.0	46.4	52.5	187.0	4.5	37.5	104.4	73.7
4	23.0	99.0	144.0	42.5	11.0	53.0	17.5	67.0	37.0	27.5	100.5	59.0	83.0	36.7	67.0
5	5.0	31.0	16.0	34.7	5.0	7.0	54.0	50.0	36.0	18.0	77.5	24.0	62.5	85.9	82.7
6	4.0	2.0	7.0	48.0	11.5	16.0	18.0	16.5	33.0	63.0	0.0	25.0	21.0	3.1	119.8
7	4.0	0.0	0.0	35.0	0.0	0.0	9.5	4.0	49.4	3.5	0.0	0.0	47.5	2.5	63.8
8	27.0	0.0	4.0	15.0	22.5	18.0	23.0	14.5	5.0	0.0	15.0	50.0	19.9	17.5	1.5
9	99.0	12.0	34.0	7.5	75.0	42.0	26.0	16.5	19.4	32.5	105.5	50.0	34.0	56.5	22.3
10	56.0	65.0	93.0	4.0	136.0	0.0	125.0	54.5	11.0	28.5	76.5	75.0	9.8	66.1	95.3
11	175.0	17.0	46.0	71.0	18.5	75.4	3.5	0.0	108.4	33.5	171.5	164.0	20.4	133.9	135.5
12	91.0	35.0	29.0	38.0	57.5	42.8	80.0	0.0	130.6	93.0	49.0	50.0	67.0	13.5	155.5
Totale complessivo	663.6	513.0	429.0	398.0	511.0	354.2	497.5	356.0	542.2	511.5	839.5	520.5	563.6	658.4	868.6
	Anno														
Mese	1933	1934	1935	1936	1937	1938	1939	1940	1942	1943	1944	1945	1946	1951	1952
1	83.1	6.5	31.5	61.6	100.4	54.6	55.4	35.7	50.3	61.4	13.9	96.0	25.2	112.9	61.5
2	109.4	44.5	51.0	62.3	20.0	14.8	12.2	38.8	126.7	56.6	42.6	7.3	0.0	103.2	54.8
3	29.9	67.0	25.5	91.4	81.5	10.8	59.9	4.4	111.5	52.2	52.7	18.1	91.8	74.4	21.8
4	12.0	58.3	21.0	106.4	34.0	0.0	25.0	0.0	92.7	17.1	0.0	51.8	52.5	47.7	5.2
5	21.8	50.5	28.0	77.6	46.0	0.0	108.0	143.1	56.0	98.7	0.0	25.9	64.4	92.5	18.1
6	35.8	57.2	7.0	26.0	32.0	9.2	69.6	55.0	28.3	2.0	28.5	0.0	18.0	7.6	0.0
7	3.1	15.5	8.0	1.0	9.5	0.0	0.0	16.4	115.5	10.0	27.7	0.2	12.5	6.4	23.2
8	0.2	43.5	46.5	11.6	63.3	0.0	28.0	33.3	20.4	58.8	7.2	13.1	38.3	19.6	22.5
9	69.1	48.0	24.0	99.3	64.4	0.0	136.8	13.0	48.1	66.0	157.7	48.5	0.4	224.9	90.0
10	55.0	22.0	161.0	128.0	44.6	0.0	22.9	91.9	86.0	113.1	212.6	30.4	107.2	71.7	39.3
11	128.2	154.5	137.9	24.0	119.6	0.0	29.7	48.0	115.8	112.4	116.1	89.3	205.2	54.4	62.7
12	94.8	78.7	76.3	46.0	132.0	0.0	100.4	7.6	74.4	112.0	80.5	58.5	63.3	107.6	93.8
Totale complessivo	642.4	646.2	617.7	735.2	747.3	89.4	647.9	487.2	925.7	760.3	739.5	439.1	678.8	922.9	492.9
	Anno														
Mese	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
1	66.9	42.7	49.6	58.5	74.9	55.7	30.2	83.7	120.0	47.1	77.0	10.1	89.1	62.8	42.8
2	35.5	57.4	106.8	46.8	47.3	3.2	23.3	92.0	13.6	17.0	82.8	54.9	43.2	73.6	69.6
3	0.4	89.8	34.3	63.7	9.2	111.0	95.8	58.7	9.0	117.8	44.0	85.9	25.2	54.0	42.4
4	59.9	33.4	0.8	113.5	57.7	79.7	23.8	63.0	145.6	27.5	69.0	45.9	51.7	20.4	9.0
5	46.1	71.3	7.2	56.9	72.1	19.2	33.8	21.4	30.9	13.7	40.5	16.4	63.4	36.2	47.2
6	82.2	51.7	12.8	42.0	6.0	24.8	22.1	28.0	32.2	2.6	33.7	48.9	28.5	1.2	44.6
7	1.9	57.7	7.8	1.3	42.5	21.3	3.3	16.7	2.6	0.0	35.7	10.4	0.4	53.2	0.0
8	21.9	43.5	15.0	0.0	2.0	0.0	70.3	7.2	0.0	0.0	13.0	23.2	64.4	27.8	22.0
9	10.2	1.6	64.5	67.3	0.0	0.0	104.7	291.6	26.4	22.6	31.3	16.3	59.4	55.2	32.2
10	227.3	3.4	15.4	50.4	37.5	141.8	87.8	83.0	86.2	161.4	32.3	123.1	0.2	114.6	19.2
11	53.0	111.8	80.1	157.3	51.4	84.5	65.7	61.2	184.7	140.3	70.7	105.6	187.0	310.6	104.0
12	81.7	42.2	113.1	23.4	77.5	68.2	140.5	156.8	36.0	26.6	80.8	137.0	23.2	39.0	58.8
Totale complessivo	687.0	606.5	507.4	681.1	478.1	609.4	701.3	963.3	687.2	576.6	610.8	677.7	635.7	848.6	491.8
	Anno														
Mese	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1984
1	27.0	59.0	135.6	62.2	113.6	88.6	77.4	0.8	31.0	88.8	119.6	87.8	71.6	64.8	19.4
2	51.8	100.0	23.8	29.0	101.0	22.0	111.2	80.6	46.0	94.0	88.0	65.8	30.2	16.6	65.4
3	15.8	62.4	57.6	19.6	47.4	9.6	77.8	140.4	34.6	38.4	32.8	41.8	139.2	58.2	45.6
4	38.0	36.4	37.0	14.0	90.8	25.0	83.0	58.7	65.8	16.2	81.4	80.8	10.6	43.8	43.8
5	135.0	47.0	19.0	82.0	17.4	9.2	47.2	55.8	23.6	48.0	36.0	0.0	60.0	33.4	57.6
6	38.0	9.4	74.8	30.6	8.2	9.0	22.2	18.4	13.4	12.0	11.6	23.2	23.6	3.8	17.4
7	80.8	20.8	1.8	0.0	9.2	6.2	3.8	10.6	28.8	22.6	5.8	15.4	0.0	2.2	0.0
8	25.0	91.2	67.6	20.6	28.2	28.4	100.4	190.6	27.2	33.2	3.8	22.6	70.4	0.2	49.0
9	61.4	51.8	1.4	28.4	79.2	101.0	37.4	62.0	56.8	27.0	35.8	88.8	2.8	25.8	213.2
10	112.0	77.8	21.8	27.6	58.0	60.4	67.2	114.2	168.4	65.0	74.6	68.0	144.4	127.0	51.8
11	81.0	62.0	36.0	165.2	44.6	27.6	51.6	133.8	102.4	52.4	29.8	68.6	130.8	2.2	176.2
12	66.4	85.2	72.2	47.0	81.0	31.0	4.4	76.8	103.8	55.4	68.6	79.2	63.2	111.8	50.6
Totale complessivo	732.2	703.0	548.6	526.2	678.6	418.0	683.6	942.7	701.8	553.0	587.8	642.0	746.8	489.8	790.0
	Anno														
Mese	1985	1986	1988	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999		2001
1	61.2	143.2	53.2	18.6	9.8	21.8	1.2	55.0	11.8	50.6	85.6	76.0	53.0		74.2
2	5.2	64.2	24.8	11.4	63.0	0.0	7.2	46.8	25.4	80.8	23.8	71.0	11.0		14.4
3	100.8	47.2	26.0	50.0	43.2	9.6	32.0	3.6	38.8	34.4	15.2	31.2	48.0		40.2
4	0.6	98.4	118.2	93.2	53.2	12.2	57.4	79.2	52.2	121.0	56.4	36.2	50.6		33.6
5	35.4	0.0	70.8	2.6	91.0	23.2	8.6	31.6	44.8	34.2	25.8	34.6	9.0		33.6
6	8.6	83.2	36.4	24.8	16.6	36.0	10.6	35.8	8.6	25.2	58.8	3.2	46.2		4.0
7	0.0	87.8	0.0	10.4	1.6	6.4	0.2	65.8	0.0	9.4	7.8	0.4	0.0		13.4
8	50.2	6.0	8.0	8.8	6.2	6.0	10.8	0.0	37.6	70.8	104.8	26.6	26.0		0.0
9	15.2	48.4	3.2	104.6	104.4	50.6	132.2	32.6	66.2	175.8	9.6	75.8	75.2		47.6
10	51.2	15.6	83.2	181.2	122.4	160.6	131.2	36.8	56.0	45.6	71.8	10.4	109.2		3.4
11	119.8	52.2	15.4	79.6	123.6	59.2	100.0	93.0	26.6	81.2	197.0	14.6	126.2		41.0
12	33.2	33.8	20.4	57.0	4.0	95.8	14.2	31.8	90.4	50.8	62.2	60.6	47.2		17.6
Totale complessivo	481.4	680.0	459.6	642.2	639.0	481.4	505.6	512.0	458.4	779.8	718.8	440.6	601.6		323.0

Tabella 5. – Precipitazioni mensili della stazione di Follonica

