Zeitschrift: Bollettino della Società ticinese di scienze naturali

Herausgeber: Società ticinese di scienze naturali

Band: 60 (1967-1968)

Artikel: Osservazioni pluviometriche della stazione meteorologica di Faido (1864-1934) : (intervallo completo dal 1901 - 1934)

Autor: Rima, Alessandro

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1003538

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 11.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

ALESSANDRO RIMA

Osservazioni pluviometriche della stazione meteorologica di Faido (1864-1934)

(Intervallo completo dal 1901 - 1934)

A cura del Comune di Faido

I. GENERALITA'

Col presente lavoro si vuol mettere a disposizione degli studiosi e progettisti in genere una documentazione sulle osservazioni pluviometriche elaborate statisticamente, utile per i diversi problemi nel campo della meteorologia, idrologia ed idraulica interessanti una regione.

Come iniziato con la stazione pluviometrica di Grono — Gr. It. — (bibl. 12), s'intende mantenere gli stessi schemi di analisi, per ragioni comparative, per tutte le stazioni. Come prime vengono elaborate quelle stazioni che hanno, dopo un intervallo di tempo d'osservazione sufficientemente lungo (20 - 30 anni), utile per una analisi statistica, cessato di esistere. Con elaborazioni supplementari, sulla base dei dati esposti, è concesso, con uno scarto d'errore relativamente basso, fare delle previsioni utili alle applicazioni necessarie riguardanti i singoli problemi, con speciale riferimento ai valori estremi per le modalità, annuali, mensili e giornaliere ; mentre per le modalità orarie saranno pubblicati degli elaborati speciali sulla base delle registrazioni pluviografiche, laddove esistano le istallazioni (bibl. 5).

La stazione pluviometrica di Faido apparteneva alla rete climatologica della Centrale Meteorologica Svizzera (ora Istituto Svizzero di Meteorologia). Le osservazioni ebbero inizio nel 1864 e proseguirono in modo scontinuo fino al 1900, non v'è quindi la possibilità, per questo primo intervallo, di farsi un'idea precisa sull'evolversi del fenomeno.

L'intervallo di osservazione delle precipitazioni formanti una serie omogenea e utile per un'analisi, va dal 1901 al 1934 (34 anni di osservazione). Si hanno così a disposizione 55 valori di osservazione di somme annuali, permettenti una disquisizione di tale stazione dal lato statistico.

Le misure, effettuate con l'apparecchio di tipo « Hellmann », posato presso la stazione FFS e controllato dal sig. J. Rupprecht, avvenivano al

termine fisso di ogni giorno alle ore 07.30, come del resto di consuetudine in tutte le stazioni della rete climatologica ; questa stazione risponde alle coordinate geografiche seguenti :

Longitudine	Latitudine	Altezza m. s/m.
8°48'	46°29'	759

I grafici allegati si riferiscono sempre all'intervallo dopo il 1900 al fine di avere delle indicazioni valevoli per un periodo continuo mentre che, per i valori di ordine dal 1° al 12°, furono interpretati tutti quelli a disposizione e ciò nel senso della ricerca del valore massimo-massimo.

Per ragioni pratiche sono stati previsti dei capitoli secondo i valori di somme annuali (cap. II), somme mensili (cap. III), somme giornaliere (cap. IV), con particolare riguardo ai valori massimi, e questi ordinati secondo grandezza o in ripartizione di frequenza.

Altre stazioni meteorologiche con osservazioni pluviometriche, appartenenti alla rete sinottica, in valle Leventina e in Riviera, sono tutt'ora efficienti sul S. Gottardo, ad Airolo, al lago di Tremorgio, a Biasca, in valle di Blenio, a Olivone e Comprovasco.

Viene inserita (al capitolo II) una tabella con valori di somme annuali delle stazioni pluviometriche della zona a nord del Cantone Ticino, per ragioni comparative.

Per le osservazioni orarie esistono i pluviografi in funzione da 8 - 10 anni — Airolo e Lodrino — (bibl. 5 e 8), in parte gestiti dal Dip. Op. Sociali e in parte dalla Centrale Meteorologica Svizzera, sui quali ci si può basare per le considerazioni d'ordine orario di valori estremi, in quanto, per i valori medi e i più frequenti, la possibilità di estrapolazione con successo di dati da una stazione all'altra è molto ridotta.

II. SOMME ANNUALI IN mm

I valori delle somme annuali comprendono per certi mesi le riduzioni dovute alla presenza di neve. Ciò nondimeno i valori totali non sono lontani da quelli reali. Gli intervalli senza osservazioni, troppo frequenti prima del 1900, consigliano cautela nell'estrapolazione dei dati (tabella I).

La tabella seguente dà i valori dell'anno medio della quantità totale di precipitazione per le stazioni meteorologiche al sud delle Alpi, in ordine di quota (m. s/m.) :

Stazione	*Altitudine m s/m.*	*Anno medio mm*	*Intervallo*
San Gottardo	2095	2191	1911 - 1956
Braggio	1332	1561	1911 - 1956
Airolo	1170 ca	1693	1911 - 1956
Olivone	930 ca	1442	1911 - 1956
Mesocco	795 ca	1510	1911 - 1956
Faido	759	1441	(1902 - 1934)

Comprovasco	544	1317	1911 - 1956
Grono	357	1437	1911 - 1956
Biasca	293	1633	1901 - 1956*
Locarno - Muralto	244	1881	1911 - 1956
Bellinzona	230	1567	1911 - 1956

* mancano gli anni 1931 - 1933 (3 anni)

I valori di anno medio, per le singole stazioni, non sono riferiti allo stesso intervallo di osservazione, nè per cronologia nè per ampiezza d'intervallo ; i valori però sono ugualmente e sufficientemente espressivi, le differenze tra i valori ragguagliati sono trascurabili per questa indagine.

Sono stati considerati, a titolo di confronto, i valori annui medi delle stazioni dal 1911 al 1956, 46 anni, ca. 4 x 11.3, ossia quattro volte il periodo tipico solare, mentre per Faido, ca. 34 anni, 3 x 11.3, tre volte il periodo solare.

Sono da notare le differenze dei quantitativi per rapporto ai valori altimetrici, con le relative anomalie per Locarno-Muralto rispetto a Faido, frequenti nel Ticino per ragioni orografiche.

Vengono riportati i valori di somme annuali (tab. I) dal 1864, esistenti con le indicazioni di quelli dubbi (?*), inoltre i massimi in ordine decrescente 1° - 8° termine (tab. II), tenuto calcolo di tutte le osservazioni esistenti.

TABELLA I : somme annuali delle precipitazioni a Faido dal 1864 al 1934, in mm.

1850	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1860	—	—	—	1362	?	?	—	—	—	—
1870	—	—	—	—	—	1362	1515	1806	1519	1530
1880	1151	2038	1054	788	1376	2056	—	2043*	1664*	1792*
1890	1473	1128	821*	889*	999	—	—	—	817*	1450
1900	—	1329	1612	963	1190	1029	1447	1099	1473	1366?
1910	1154	1083	1442	1587	1330	1917	1587	1590	1250	1490
1920	817	1558	1744	1795	1682	1842	2087	1772	1401	1606
1930	1370	1390	1169	1405	—	—	—	—	—	—

* misure incomplete
? misure solo parziali (o dubbie)

Il valore medio del periodo 1902 - 1934 è di *1.441 mm.*

I valori caratteristici sono i seguenti :

	mm	*anno*
1. valore minimo	788	1884
2. valore massimo	2087	1927
3. escursione (2) - (1) (△)	1299	
4. media tra (1) e (2)	1432	
5. dispersione (∫)	288	

La dispersione, o scarto quadratico medio (bibl. 1), rappresenta il 20 % dell'anno medio e il valore minimo rappresenta il 37.8 % dell'anno massimo e il 54.7 % dell'anno medio.

I valori estremi (massimo e minimo dell'intervallo tab. I) variano dal valore anno medio di $\pm$ 45 %

(mm 1441 $\pm$ 45 %).

TABELLA II : valori dal 1° all'8° ordine delle somme annuali di Faido dal 1864.

Ordine	*mm*	*anno*
1°	2087	1927
2°	2056	1886
3°	2043	1888
4°	2038	1882
5°	1917	1916
6°	1842	1926
7°	1806	1878
8°	1795	1924

La curva di ripartizione, calcolata per l'intervallo 1902 - 1934 (33 anni), contenuta nella tab. I, risponde alla formula seguente (bibl. 1 e 2):

$$p(z) = 8.0975 \frac{1}{\sqrt{\pi}} e^{-z^2} \qquad /1/$$

$$z = \lambda \cdot 0{,}0024538$$

con classe $\triangle h = 100$ mm

e $\int = 288.4$ mm (vedi fig. 1)

La curva di ripartizione (vedi fig. 2 e 3) è data da :

$$P(z) = \frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_{-\infty}^{+z} e^{-z^2} dz \qquad /2/$$

$$z = 3.43 \left(\frac{h}{1400} - 1\right) \qquad /3/$$

La ripartizione degli eventi annuali è espressa secondo la curva degli errori di Gauss ; la parte matematica vien tralasciata e si rimanda alla bibliografia allegata (1 e 2).

L'istogramma relativo per questi valori di precipitazione, e la curva calcolata manifestano una buona aderenza (riportato nella figura 1), la quale mette in evidenza la ripartizione simmetrica dei valori delle frequenze riportate.

L'esponente z risponde alla rappresentazione di una retta (vedi fig. 2), specie per i valori centrali ; il valore estremo z = ca 2.7 è da trascurare per la legge dei grandi numeri. L'aderenza della curva P(z) è pure significativa (vedi fig. 3). Per le considerazioni di ordine generale queste formule possono senz'altro essere introdotte nei calcoli.

Un interesse particolare può offrire l'analisi della variazione del numero di giorni senza pioggia a Faido (tab. III) in relazione alla media del Ticino, valutata al 68 %, e che, senza tener conto della stazione del Gottardo, è del 67 % (per la tipica situazione meteorologica sul passo è consigliabile trascurare questo valore). L'anno massimo di giorni senza precipitazioni per il Ticino dà il 79 % e il minimo dà il 56 % del totale dei giorni (365).

TABELLA III : numero totale di giorni senza pioggia nell'anno, dal 1901 al 1934 (34 anni).

1890	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1900	?	230	267	266	253	*290*	269	*290*	251	229
1910	266	252	247	263	245	*216*	242	227	241	241
1920	276	232	260	259	262	252	245	261	276	253
1930	263	256	?	268						

? anno incompleto

Valore annuale medio :	255 giorni		(69.86 %)
Valore dell'anno massimo :	290 giorni	= 74	(79.45 %)
Valore dell'anno minimo :	216 giorni		(59.18 %)
½ massimo + minimo :	253 giorni		(69.31 %)

(vedi bibl. 9, 13).

Il numero massimo e minimo di giorni senza precipitazione ha uno scarto di ± 14.5 % (15 %) dal valore medio (= 255 giorni). Il valore annuale medio di giorni senza precipitazioni (255 giorni), rappresenta il 69 % del numero totale annuale di giorni (365), mentre per tutto il Ticino questo valore è del 68 % (bibl. 9); per altre zone, San Gottardo 48 %, Airolo 63 %, Biasca 71 %, Bellinzona 67 %, Locarno-Muralto 65 %.

$$p(z) = 8{,}097 \cdot \frac{1}{\sqrt{\pi}} e^{-z^2} \qquad z = \frac{\lambda}{407}$$

Classe ± 100 mm Δh

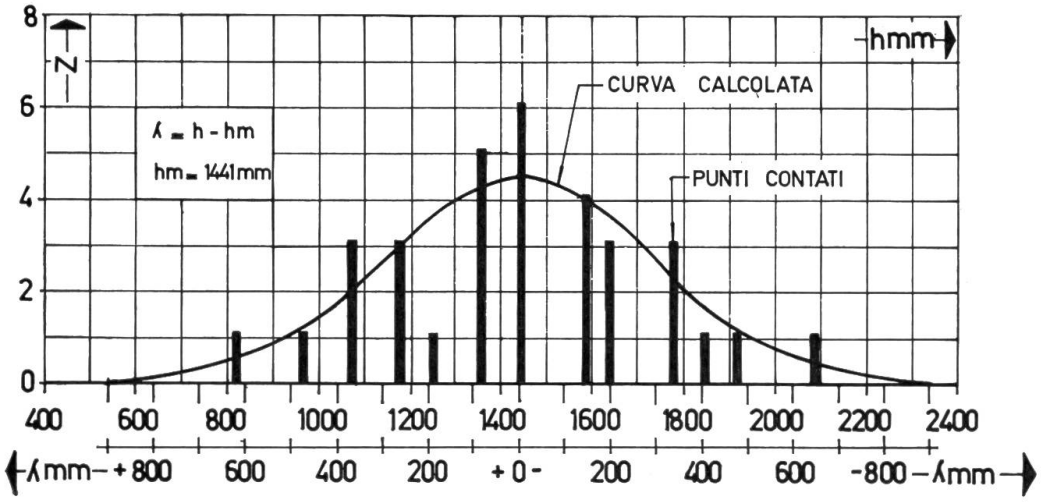

FIG. 1 : istogramma delle precipitazioni annuali a Faido (1902 - 1934), 33 anni, e curva di Gauss.

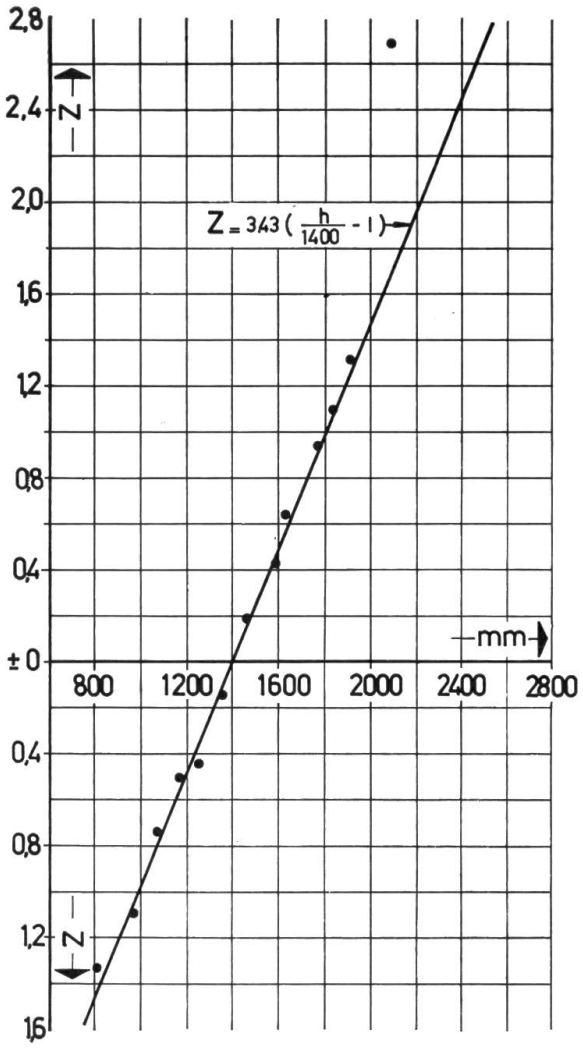

FIG. 2 :

variazione dell'esponente z = f(h) per le precipitazioni delle somme annuali (1902 - 1934).

$$Z = 3{,}43\left(\frac{h}{1400} - 1\right)$$

$$P(z) = \frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_{-\infty}^{+z} e^{-z^2}\, dz$$

$$h_{4m} = \frac{1}{n} \sum h_4 = 1441 \text{ mm}$$

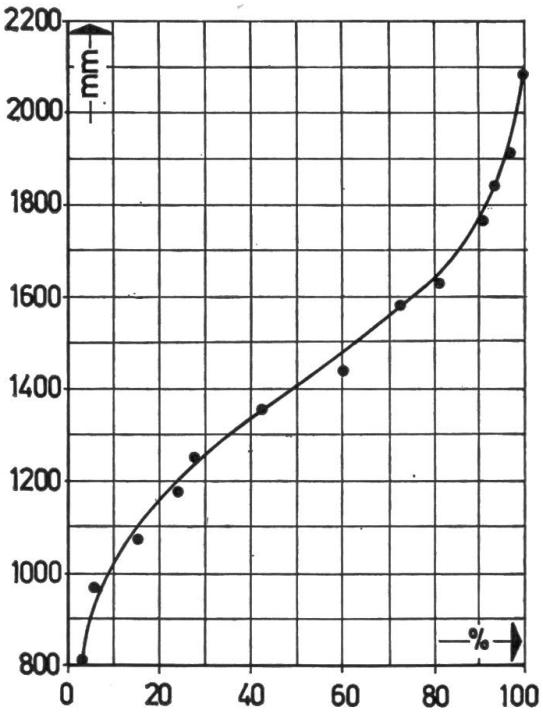

FIG. 3 :

curva di ripartizione
delle somme annuali a Faido
(1902 - 1934).

III. VALORI SOMME MENSILI IN mm

I valori delle somme mensili non sono stati riportati ; per la consultazione rimandiamo al volume : « Annalen der Schweizerischen Meteorologischen Zentralanstalt », City-Druck AG., Zürich.

I valori medi per mese nell'intervallo dal 1901 al 1934, tenuto conto del mese incompleto (1901), manifestano il massimo in settembre e ottobre con il minimo in giugno :

gennaio	49.70	
febbraio	64.47	
marzo	114.67	
aprile	121.58	
maggio	134.94	
giugno	119.26	in mm
luglio	134.52	
agosto	151.94	
settembre	162.61	
ottobre	161.90	
novembre	133.41	
dicembre	90.66	

La media assoluta mensile (mese medio), per l'intervallo continuo, corrisponde a *119.9 mm.*

Prima del 1900, trascurando i mesi dubbi, non è stata registrata della pioggia in 2 casi nel mese di febbraio e 1 caso nel mese di dicembre ; dopo il 1900 solo 1 caso nel mese di febbraio, ossia in totale :

febbraio	3 casi
dicembre	1 caso

La tabella delle frequenze relative (IV), illustra la ripartizione secondo il calendario della densità di frequenza, riferito alle classi $\triangle$ h = 10 mm, e servono per l'allestimento delle figure 4 - 7 e per il calcolo delle ripartizioni annuali delle frequenze assolute, e fig. 9.

TABELLA IV : frequenze relative dei valori delle somme mensili delle precipitazioni a Faido (1901 - 1934).

mm	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Σ
0 - 10	5	6	1		1	1	1		1	2		3	21
10 - 20	6	4	1	1		2	1			1	2	3	21
20 - 30	2	4	1			1		1	1	1	4	3	18
30 - 40	4	4	2	2			1				2	1	16
40 - 50	5	3	2	1	3		2	5	5	3	1	3	33
50 - 60	2	2	2	3	2	2		1	2	2	3	2	23
60 - 70	2		2	1	1	2	1	2	2	1	4		18
70 - 80	2	2	3	6	3	2	2	3		2	1	2	28
80 - 90	2	1	1		3	2	2	1		1	2	4	19
90 - 100					2	4	1	1	2	3			13
100 - 110		2	3	1	2	4	2	1	2				17
110 - 120			1	1	1	1	3	1	2		1	2	13
120 - 130	2		1	2	1	2	2	1		1	1		13
130 - 140		1		3	2	2	3					1	12
140 - 150	1		5	2	1	1			1	1		3	15
150 - 160		1	1	2		2	1		1	1	1	1	11
160 - 170		1	1	2	1		1		1	1	2		10
170 - 180							1	2	1		1		5
180 - 190		1	1	2	1		1	2	1		3		12
190 - 200		1	2	1	1	1	3	2	3	2		2	18
200 - 210			1		1			1		2		1	6
210 - 220	1				1	1	1				1		5
220 - 230				1		1	2			2			6
230 - 240				1	1			4					6
240 - 250			1	1	1			1					4
250 - 260					1	1	1		1	1		1	6
260 - 270			1		3		1	2	1	1			9
270 - 280					1						1		2
280 - 290			1					1					2
290 - 300				1			1		1	1	1		5
300 - 310									2			1	3
320 - 330						1		1					2
330 - 340						1		1	1		1		4
350 - 360		1								1			2
360 - 370											1		1
380 - 390									1				1
410 - 420									1				1
420 - 430										1			1
430 - 440									1				1
460 - 470										1			1
520 - 530										1	1		2
	34	34	34	34	34	34	34	34	34	33	34	33	406

La densità di frequenza massima è tra i 40 - 50 mm (tabella IV). Le curve cumulate dei valori mensili sono riportate nelle figure da 4 fino a 8, mentre le curve di probabilità nella fig. 9.

La ripartizione degli eventi mensili segue una curva asimmetrica rappresentabile con la formula generale seguente :

$$P(z) = \frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_{-\infty}^{z/\sqrt{2}} e^{-z^2} dz \qquad /4/$$

$$z = a \log x + b \qquad /5/$$

Da queste curve di ripartizione (che nelle figg. 4 e 7 sono state ricostruite solo con le osservazioni) si possono dedurre le curve di probabilità che un evento sia raggiunto o superato. La probabilità è data dalla formula

$$W(z) = 1 - P(z) \qquad /6/$$

dunque dalla /6/ con la /4/ ricaviamo i valori di probabilità del 10, 25, 50, 75, 100 % per ogni mese. Per 100 % intendiamo sempre il valore raggiunto nell'intervallo minimo (fig. 8).

TABELLA V : somme mensili massime registrate a Faido, dal 1864 al 1934, in mm. (Per ogni anno viene riportato solo il mese con maggiore precipitazione).

1850	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1860	—	—	—	272	298	127	—	—	—	—
1870	—	—	—	—	—	407	273	372	362	481
1880	242	527	211	151	385	400*	124	376	892	?679
1890	271	431	138	220	200*	608	304	289	121	335
1900	244	264	263	199	252	360	525	264	259	206
1910	261	231	356	296	215	289	284	333	219	339
1920	324	264	422	438	417	689	384	469	306	265
1930	264	299	219	336	—	—	—	—	—	—

TABELLA VI : valori massimi mensili fino al 12° ordine per tutto l'intervallo corrispondente.

Ordine	*mm*	*anno*	*Ordine*	*mm*	*anno*
1°	892	1889	7°	481	1880
2°	689	1926	8°	469	1928
3°	679	1890	9°	456*	
4°	608	1896	10°	438	1924
5°	527	1882	11°	431	1892
6°	525	1907	12°	422	1823

Media dei primi 12 termini, 551 mm.

* Valore ritrovato nello stesso anno con massimo mensile, in quanto dedotto dalla tabella VII.

TABELLA VII : valori mensili massimi, dal 1° al 12° ordine, di ogni mese (dal 1864 al 1934), in mm.

ORDINE	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Sett.	Ott.	Nov.	Dic.
1°	219	357	289	407	396	333	376	679?	456	892	689	400*
2°	200*	199	264	362	289	322	296	381	438	608	372	306
3°	140	187	244	295	273	259	273	336	417	527	360	252
4°	127	162	213	247	265	259	264	335	385	525	345	205
5°	123	150	208	239	264	224	256	324	384	481	339	199
6°	122	139	208	226	263	219	250	304	339	469	297	192
7°	117	116	193	190	262	190	228	284	304	431	285	157
8°	104	109	193	190	261	178	225	266	302	422	276	153
9°	87	107	193	185	252	162	220	264	299	356	256	148
10°	85	105	189	184	248	158	215	244	265	336	219?	143
11°	81	103	188	169	248	151	198	242	252	326	197	141
12°	79	103	166	166	233	151	197	239	240	298	197	131

Il valore massimo mensile registrato (tabella VI), raggiunge il 61.9% dell'anno medio, ed è maggiore dell'anno con precipitazioni minime (tabella I). La media dei massimi fino al 12° ordine dà 551 mm, raggiunge il 38.2 % dell'anno medio ; i mesi più piovosi si riscontrano in ottobre, agosto e novembre (tab. VII).

L'esame degli eventi massimi mensili registrati ogni anno (tab. VII), va da un minimo di 124 mm, nel 1887, a un massimo di 892 mm, nel 1889, valore difficilmente comparabile con quelli annuali (tab. I), in quanto quest'ultimi sono incompleti.

Uno sguardo più dettagliato sui valori massimi è dato dalla tab. VII, con i valori di ogni mese dal 1° al 12° ordine, da cui si è ricavata la tab. VI sui valori massimi fino al 12° ordine per tutto l'intervallo.

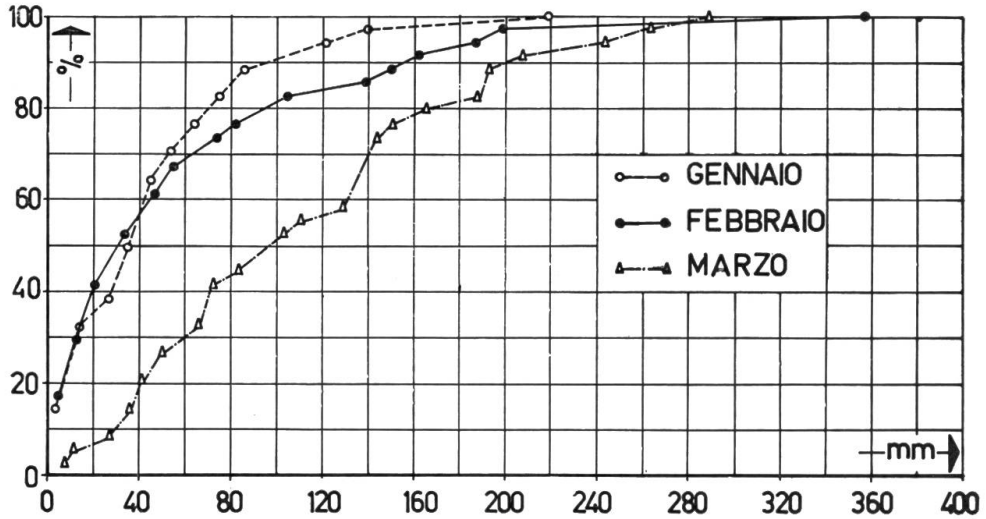

FIG. 4 : curva cumulata delle somme mensili delle precipitazioni di Faido (1901 - 1934), gennaio - febbraio - marzo (34 anni).

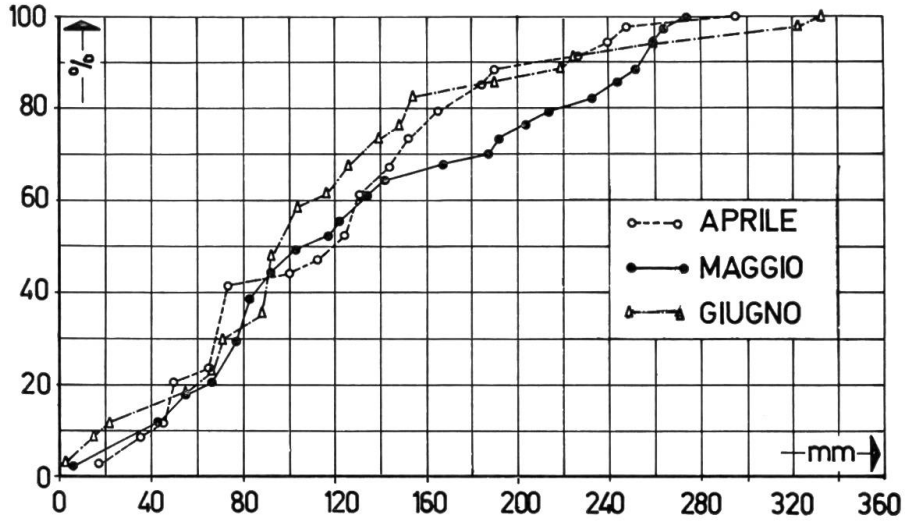

FIG. 5 : curva cumulata delle somme mensili delle precipitazioni di Faido (1901 - 1934), aprile - maggio - giugno (34 anni).

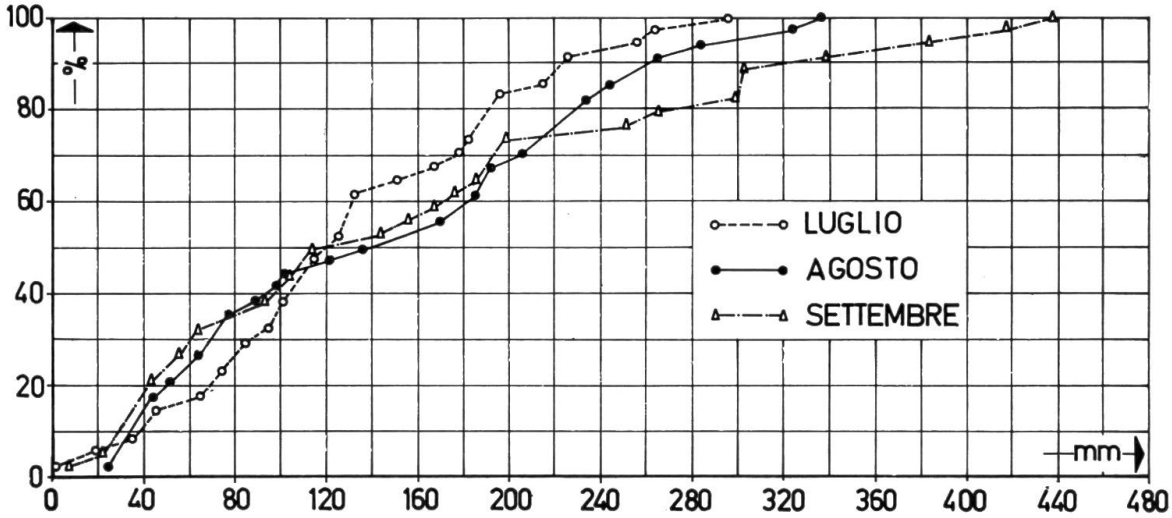

FIG. 6 : curva cumulata delle somme mensili delle precipitazioni di Faido (1901 - 1934), luglio - agosto - settembre (34 anni).

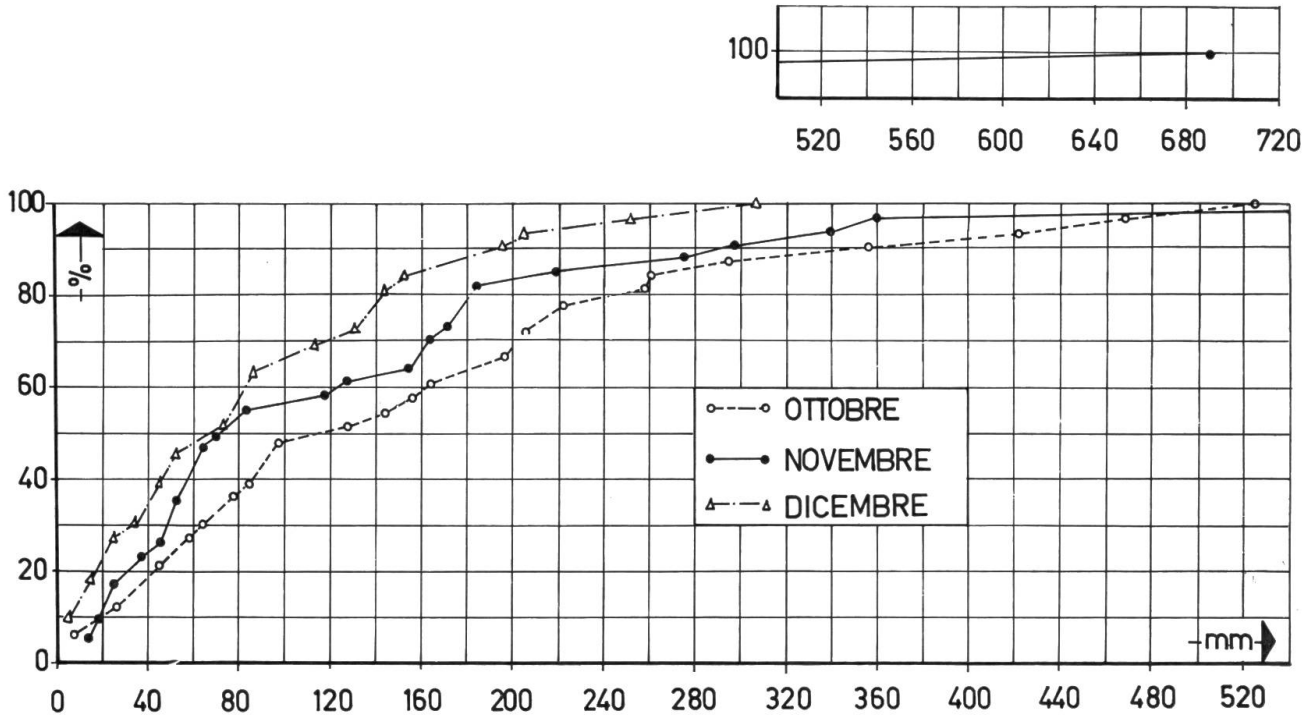

FIG. 7 : curva cumulata delle somme mensili delle precipitazioni di Faido (1901 - 1934), ottobre - novembre - dicembre (34 anni).

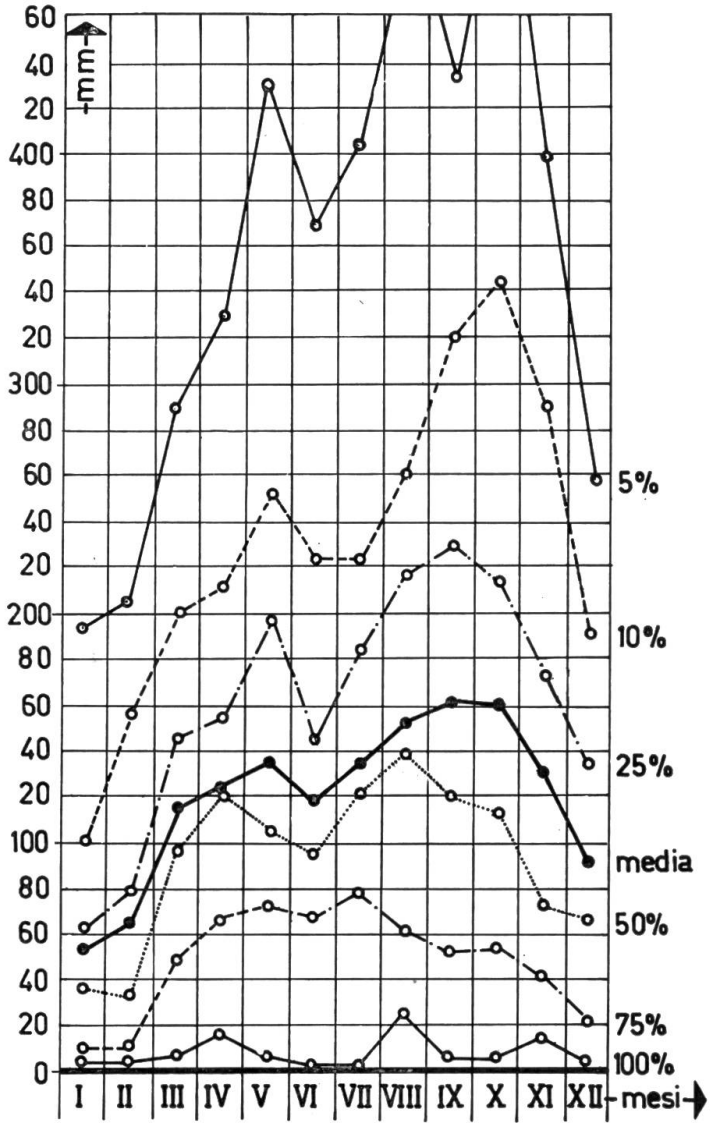

FIG. 8 : curva di probabilità del 5 - 10 - 25 - 50 - 75 - 100 % e medie dei valori mensili di Faido (1902 - 1934).

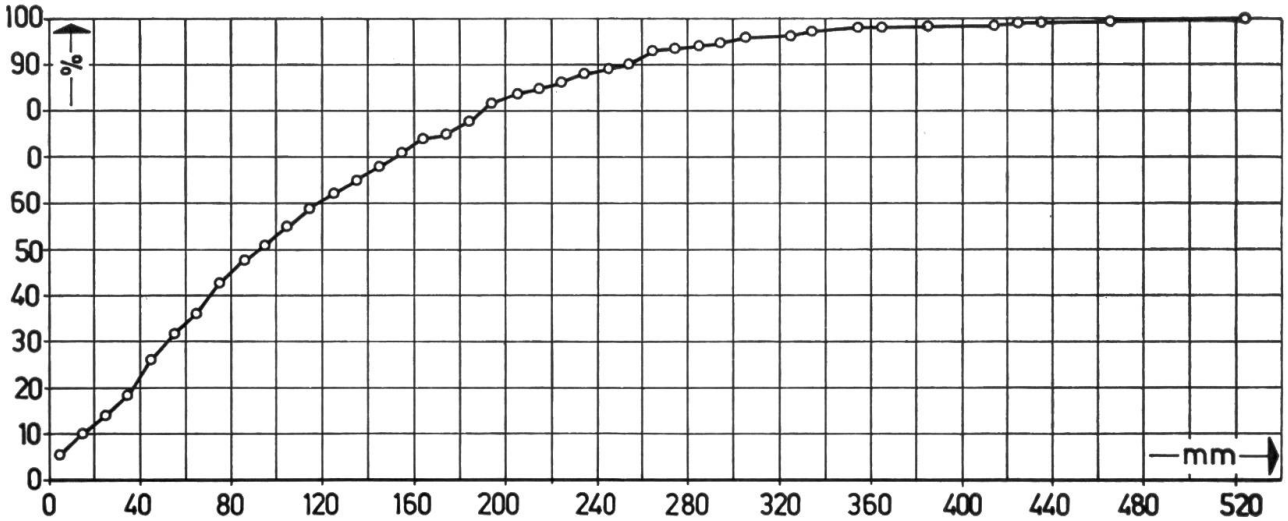

FIG. 9 : curva cumulata delle somme di precipitazioni mensili di Faido (1901 - 1934), per tutti i valori dell'anno.

IV. VALORI GIORNALIERI

Come è detto nel capitolo III, per i valori mensili, non vengono riportate tutte le somme giornaliere per ragioni di spazio ; per i dettagli si rimanda all'accennata pubblicazione. Solo gli eventi singolari sono interamente riportati (quelli massimi); quelli per qualsivoglia modalità possono essere dedotti dalla tabella delle frequenze (VIII) e dai grafici 10 - 16.

Un certo interesse riveste il numero di giorni senza precipitazione che si presenta nel mese. Si riporta quindi la media mensile dei giorni senza precipitazione e con precipitazione (= numero dei giorni del mese — giorni senza precipitazione) di tutto l'intervallo.

Mese	*Giorni*	*Mese*	*Giorni*
gennaio	25.4	luglio	20.0
febbraio	22.3	agosto	21.0
marzo	21.4	settembre	20.6
aprile	19.5	ottobre	20.6
maggio	19.8	novembre	20.8
giugno	18.9	dicembre	21.9

Mese medio, 21.02 (21.25)

La media aritmetica dei mesi dà 21.02, mentre quella ponderata dà 21.25 quale mese medio di giorni senza precipitazione. Si nota come per solo 1/3 di giorni al mese in media sia da attendersi una precipitazione, sia essa di 1 mm che di 100 mm.

Le densità di frequenza (tab. VIII), riportate secondo il calendario, sono riferite a delle classi (Δ h) variabili per ragioni di spazio, ossia :

	(per valori compresi tra)
Δ h = 1 mm	0.5 a 10 mm
Δ h = 2 mm	10 a 20 mm
Δ h = 5 mm	20 a 40 mm
Δ h = 10 mm	40 a 100 mm
Δ h = 20 mm	100 in avanti.

Evidentemente con questo sistema restano eliminate le comparabilità delle densità di frequenza, e di ciò occorre tenere calcolo nelle diverse considerazioni. Non mutano i risultati per rapporto alle curve di ripartizione basate in valori assoluti (fig. 10 - 14), essendo curve cumulate (integrali).

TABELLA VIII : frequenze relative dei valori giornalieri delle precipitazioni a Faido dal 1901 al 1934, per mese e totali.

Gior.s.piog.	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
mm	864	757	728	663	674	644	682	715	701	702	708	747	8585
0 - 05	15	13	14	17	18	20	15	10	12	14	11	11	170
0.5 - 1	13	10	14	21	20	16	15	18	18	13	16	16	190
1 - 2	21	23	25	33	39	50	38	28	20	24	28	31	360
2 - 3	28	20	29	30	33	28	37	16	25	26	28	20	320
3 - 4	15	13	22	32	26	39	30	14	29	23	14	25	282
4 - 5	13	14	27	23	17	17	17	20	14	23	17	13	215
5 - 6	10	14	27	23	21	27	14	12	17	19	20	21	225
6 - 7	4	16	15	20	20	12	16	7	13	12	11	8	154
7 - 8	2	8	9	8	22	13	14	18	7	8	10	13	132
8 - 9	7	5	21	12	14	9	13	8	13	17	10	10	139
9 - 10	3		7	9	8	13	9	12	6	10	7	14	98
10 - 12	10	10	12	18	25	19	16	20	18	16	21	18	203
12 - 14	4	9	10	11	18	17	15	10	16	10	12	6	138
14 - 16	8	7	15	13	13	16	11	10	6	8	10	9	126
16 - 18	7	2	5	6	10	14	9	7	14	5	9	4	92
18 - 20	5	5	14	6	5	11	4	12	8	7	6	12	95
20 - 25	8	12	18	21	20	16	17	21	15	18	30	14	210
25 - 30	7	9	10	19	11	15	10	14	14	4	8	8	129
30 - 35	5	3	9	12	10	4	8	10	9	10	9	7	96
35 - 40	2	2	4	7	10	5	4	10	7	9	9	5	74
40 - 50	1	3	5	9	9	6	8	10	14	13	12	4	94
50 - 60	2		4	1	3	3	8	8	7	8	3	4	51
60 - 70		1	5	2	4	2	4	4	4	10	4	1	41
70 - 80			3	3	1	1	2	1	3	7	2	1	24
80 - 90		1	1	1	2		2	2	1	3	2		15
90 - 100		1	1			2	4	2	2	2		1	15
100 - 120		1					1	2	2	2	3		11
120 - 140		1							3				4
140 - 160								1					1
160 - 180						1							1
180 - 200					1			1	1				3
200 - 220									1				1
mm													
	1054	960	1054	1020	1054	1020	1023	1023	1020	1023	1020	1023	12294
Gior.c.piog.	190	203	326	357	380	376	341	308	319	321	312	276	

Un interesse particolare possono rivestire gli eventi massimi (tab. IX) osservati ogni anno, dal 1881 ; si registra così un minimo di 42 mm nel 1893 e un massimo di 223 mm nel 1889 ; quest'ultimo valore rappresenta il 15.5 % dell'anno medio ed è l'86 % maggiore del mese medio.

TABELLA IX : somme giornaliere massime di ogni anno registrate a Faido, dal 1881 al 1934, in mm.

1870	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1880	100	150	83	76	159	100	65*	168	223?	?
1890	94	80	91	87	—	90	?	97	42	95
1900	48	94	95	84	68	111	79	185	80	68
1910	89	40	100	116	77	64	111	165	52	92
1920	85	83	180	207	190	88	144	118	90	98
1930	74	60	98	140	—	—	—	—	—	—

Dalla tabella IX, precedente, vengono pure ricavati i valori massimi giornalieri di ogni anno (1 ogni anno), dal 1° al 12° ordine, con riferimento al rispettivo anno :

Ordine	*mm*	*Anno*	*Ordine*	*mm*	*Anno*
1°	223*	1889	7°	165	1918
2°	207	1927	8°	159	1885
3°	190	1925	9°	150	1882
4°	185	1908	10°	144	1927
5°	180	1923	11°	140	1934
6°	168	1888	12°	118	1928

* Valore dubbio.

Parimenti i valori della tabella IX servono per calcolare la curva di ripartizione per la serie di probabilità dei valori massimi annuali secondo il metodo di Grassberger (vedi pure A. Rima : « Sulle leggi di probabilità dei deflussi con particolare riguardo alla legge di Galton ». Geofisica e Meteorologia, vol. XIV (1965), n. 3/4, pp. 70 - 76).

Il risultato è espresso dalla convenzione seguente :

h_H	$(50 + v)$ %	$\int$	/6/
96.13 mm	51.1 %	1.482	

(fig. 16)

$\int$ = dispersione.

La formula rispecchiante tale fenomeno è :

$$h_H = 96.13 . e^{0.5565\,\xi + 0.6211\,I(\xi)} \qquad /7/$$

I (ξ) = doppio integrale di Gauss
e = log. nat.

Dal calcolo si ricava il valore raggiunto o superato una volta in :

50 anni ⟶ h = 95.09 mm
60 anni ⟶ h = 105.25 mm
70 anni ⟶ h = 117.50 mm
80 anni ⟶ h = 133.50 mm
100 anni ⟶ h = 250.0 mm
1000 anni ⟶ h = 348.0 mm

TABELLA X : eventi dal 1° al 30° ordine dei valori giornalieri per tutto l'intervallo (compresi quelli prima del 1900).

Ordine	*mm*	*Ordine*	*mm*	*Ordine*	*mm*
1°	207.0*	11°	124.2	21°	100.0
2°	190.0	12°	118.0	22°	99.3
3°	185.0	13°	116.0	23°	98.4
4°	180.0	14°	115.0	24°	98.2
5°	164.8	15°	112.0	25°	98.0
6°	144.0	16°	111.9	26°	97.5
7°	140.0	17°	110.7	27°	96.0
8°	132.5	18°	107.3	28°	96.0
9°	132.4	19°	106.0	29°	95.8
10°	128.2	20°	100.5	30°	94.7

* Tralasciato il 223 mm del 1889 (tab. VIII), considerati solo i valori completi e sicuri (tab. VIII).

TABELLA XI : eventi dal 1° al 12° ordine della somma giornaliera per mese (compresi i valori prima del 1900), in mm.

ORDINE	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1°	53.5	132.5	98.0	80.2	185.0?	164.8	168.0	180.0	207.0	223.0	115.0	90.0
2°	53.5	111.9	81.0	74.0	150.0	144.0	116.0	140.0	190.0	150.0	110.7	77.1
3°	42.2	98.2	74.0	72.2	100.0	98.4	99.3	110.7	159.0	118.0	100.0	60.0
4°	39.6	83.6	71.5	72.0	88.0	94.2	96.0	100.5	132.4	107.3	80.6	54.4
5°	36.7	66.0	71.0	69.2	81.9	73.3	93.2	100.0	128.2	97.5	80.6	50.0
6°	33.0	45.6	69.3	60.0	75.3	66.0	93.0	94.7	124.2	96.0	74.2	48.0
7°	31.2	41.1	67.5	60.0	69.2	65.7	88.0	94.1	112.0	90.0	71.8	45.1
8°	30.0	40.6	65.0	53.0	68.2	65.0	83.0	85.4	106.0	89.0	70.0	43.0
9°	30.0	40.3	61.3	51.1	65.2	60.7	71.2	83.0	95.8	86.0	68.0	38.2
10°	29.6	36.5	61.0	48.0	60.0	54.2	70.3	78.0	91.6	85.2	65.2	36.0
11°	27.6	35.0	61.0	43.4	58.5	50.5	69.2	74.0	84.3	85.0	64.0	35.5
12°	27.0	31.0	58.8	42.0	53.3	48.0	65.0	70.3	76.0	76.5	61.0	35.0

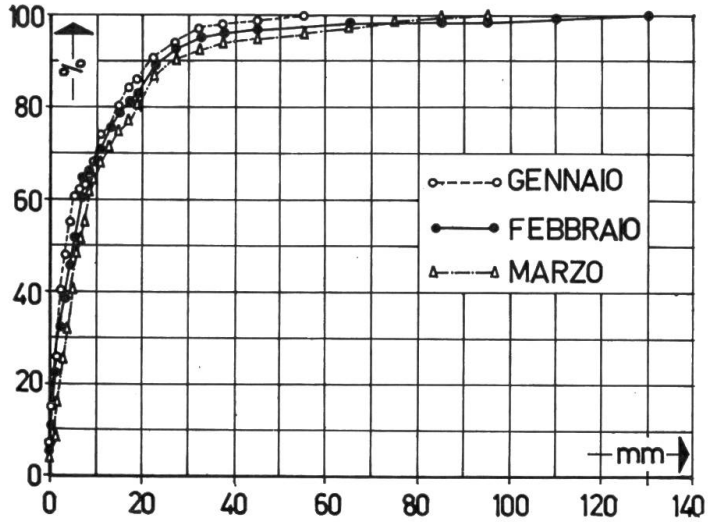

FIG. 10 : curva cumulata delle somme giornaliere delle precipitazioni di Faido (1901 - 1934), gennaio - febbraio - marzo (34 anni).

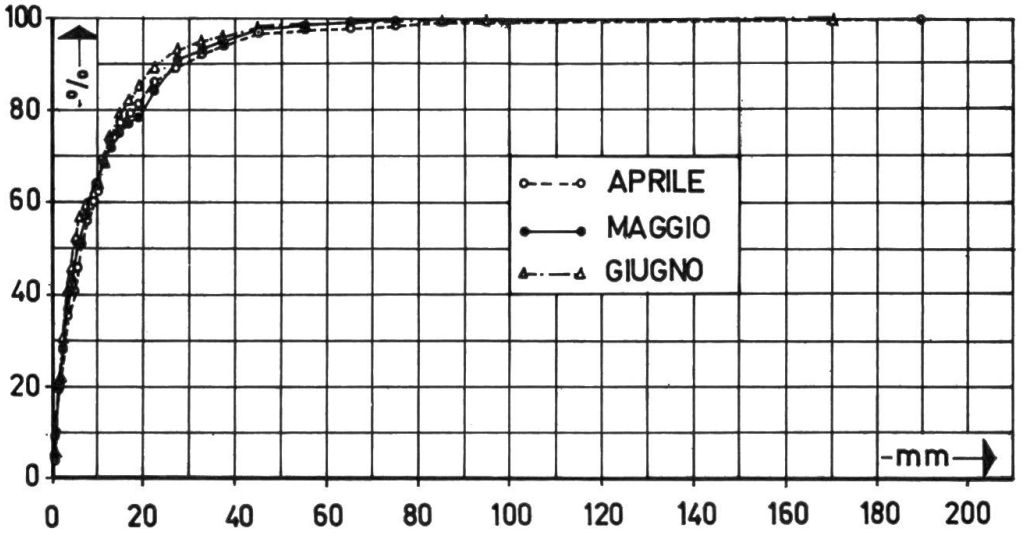

FIG. 11 : curva cumulata delle somme giornaliere delle precipitazioni di Faido (1901 - 1934), aprile - maggio - giugno (34 anni).

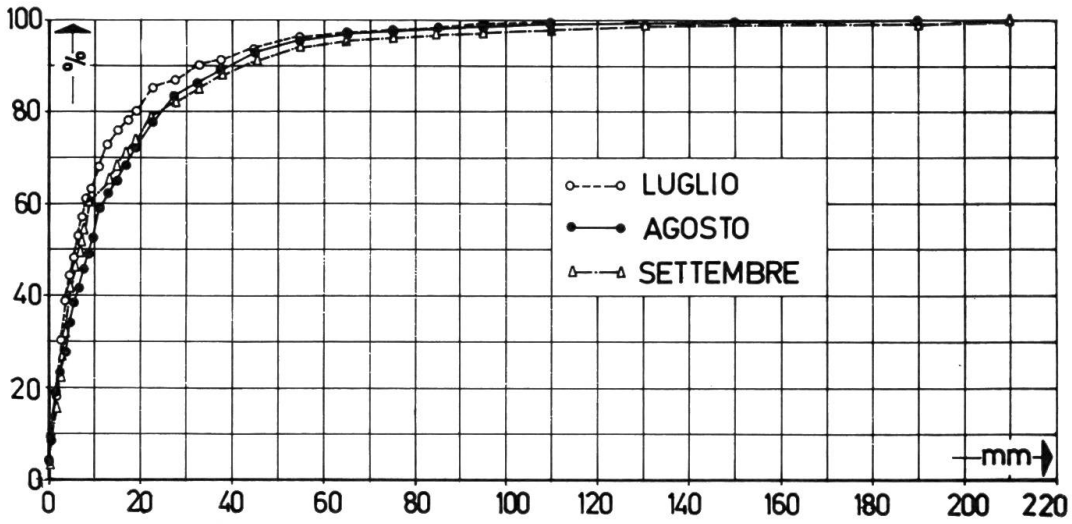

FIG. 12 : curva cumulata delle somme giornaliere delle precipitazioni di Faido (1901 - 1934), luglio - agosto - settembre (34 anni).

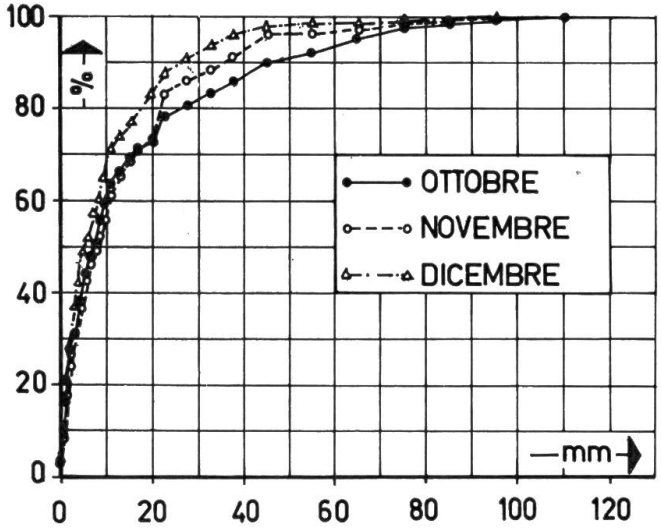

FIG. 13 : curva cumulata delle somme giornaliere delle precipitazioni di Faido (1901 - 1934), ottobre - novembre - dicembre (34 anni).

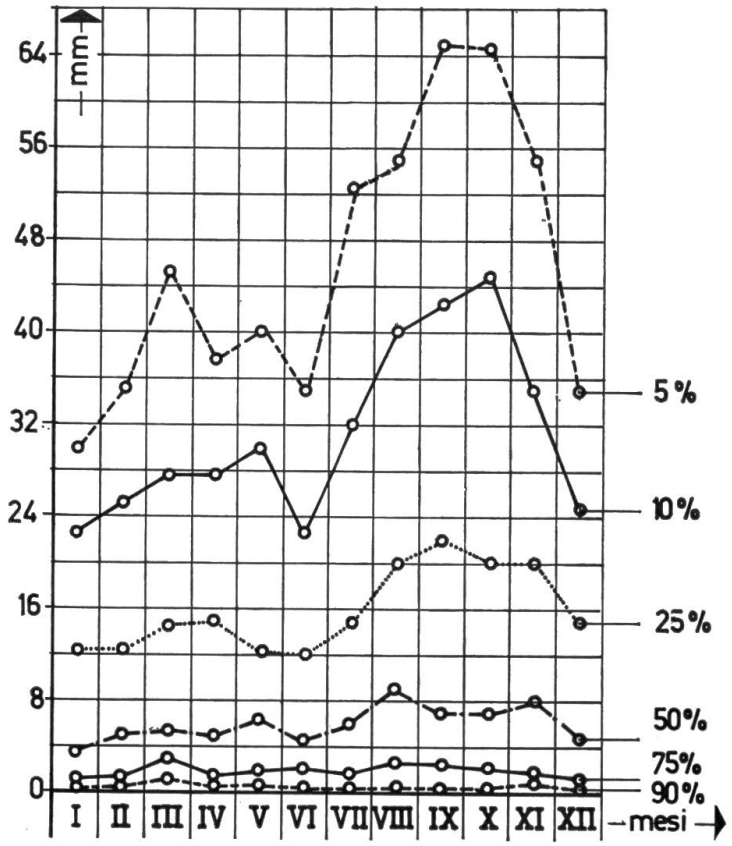

FIG. 14 : curva di probabilità del 5 - 10 - 25 - 50 - 75 - 90 % e medie dei valori giornalieri di Faido (1902 - 1934).

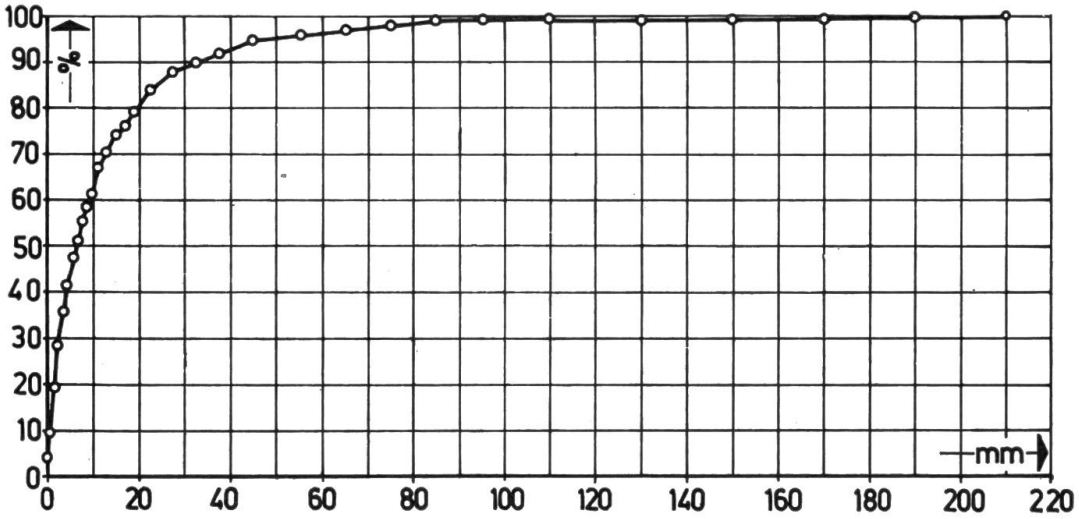

FIG. 15 : curva cumulata delle somme di precipitazioni giornaliere di Faido (1901 - 1934), per tutti i valori dell'anno.

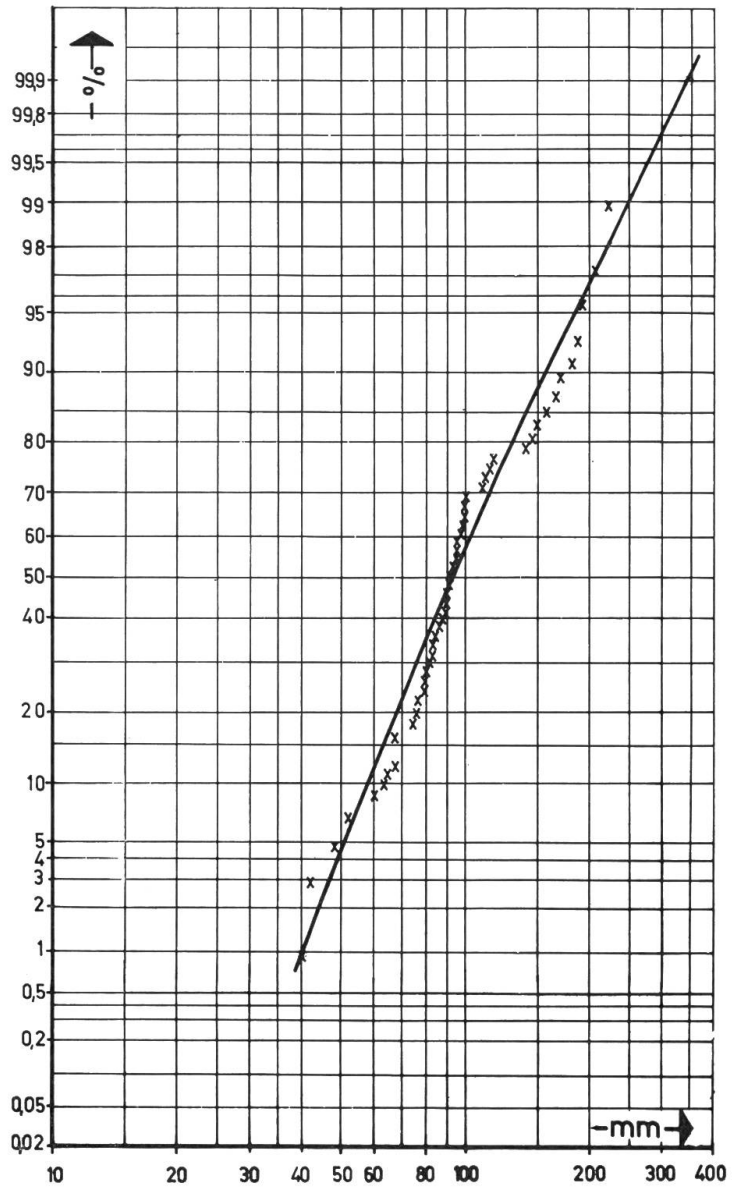

FIG. 16 : curva di probabilità del valore massimo giornaliero riscontrato ogni anno secondo la tabella V.

V. OSSERVAZIONI

La stazione di Faido, sita a una quota inferiore di ca 400 m di Airolo e superiore di 460 m di Biasca, presenta un quantitativo di acqua medio annuale del 15 % inferiore della prima e il 12 % di quello registrato nella stazione di Biasca. Data l'ubicazione, quale carattere generale è da definire poco piovoso, riferito però alla quantità totale, e visto in rapporto alla situazione orografica della valle del Ticino.

Il valore annuale estremo, massimo (+) e minimo (—), è maggiore o minore dell'anno medio del ± 47 %. A Grono (bibl. 12) tali valori

rappresentano + 72 % e — 56 % (è da notare che Grono si trova ad una quota inferiore di Faido di ca 400 m), ciò che conferma la ripartizione equilibrata della curva gaussiana per Faido (fig. 1). Riferito ai numeri di giorni senza pioggia (tab. III), questo risulta essere circa uguale alla media di tutte le stazioni ticinesi ; ciò indica che a Faido le precipitazioni sono frequenti, ma i valori abbondanti di precipitazione sono minori che non nelle altre stazioni ; ci sono meno giorni con pioggia che non ad Airolo e Bellinzona.

Le densità di frequenza significanti di casi di pioggia, quantitativi mensili (tab. X), si notano tra gli ordini da :

40 - 50 mm, con 33 casi
70 - 80 mm, con 28 casi
190 - 200 mm, con 18 casi in tutto l'intervallo di osservazione.

I valori mensili massimi (tab. VII) marcano una presenza di precipitazione per valore superiore a :

200 m,	nel mese di gennaio	per 2 casi
	nel mese di febbraio	per 1 caso
	nel mese di marzo	per 6 casi
	nel mese di aprile	per 6 casi
	nel mese di maggio	per più di 12 casi
	nel mese di giugno	per 6 casi
	nel mese di luglio	per 10 casi
	nel mese di agosto	per più di 12 casi
	nel mese di settembre	per più di 12 casi
	nel mese di ottobre	per più di 12 casi
	nel mese di novembre	per 10 casi
	nel mese di dicembre	per 4 casi.

I valori superiori a 300 mm si notano in febbraio (1 caso), aprile (2 casi), maggio (1 caso), giugno (2 casi), luglio (1 caso), agosto (6 casi), settembre (8 casi), ottobre (11 casi), novembre (5 casi), dicembre (2 casi).

Il valore massimo mensile di 892 mm, registrato in ottobre del 1889 (tab. V), supera l'anno minimo del 13 % (788 mm nel 1884). Dalla curva di probabilità dei valori mensili (fig. 8), dedotto dai grafici (figure 4 - 7), riscontriamo andamenti regolari per le probabilità di 50 % al 10 %, con i due massimi nei mesi di maggio e settembre - ottobre ; il minimo si registra in giugno per tutte le curve di probabilità.

In media ci sono a Faido 9 - 10 giorni al mese con precipitazioni ; è da notare che ha ugual diritto nella statistica il valore di 0.5 mm come quello di 100 mm di precipitazione giornaliera, ciò nonostante ci si può formare un'idea della situazione di tempo.

La densità di frequenza maggiore di giorni con pioggia cade nelle classi da :

1 - 6 mm	-	con 360 casi
5 - 6 mm	-	con 225 casi
10 - 12 mm	-	con 203 casi
20 - 25 mm	-	con 210 casi,

per tutto l'intervallo di osservazione, e cioè 1901 - 1934.

Il valore massimo di precipitazione giornaliera è di 223 mm, e rappresenta il 15.5 % dell'anno medio e il 200 % circa del mese medio (119.9 mm).

Il cenno delle probabilità secondo il calendario degli eventi giornalieri (pag. 13), si mostra regolare per le probabilità del 25 % fino al 5 %, con i massimi in aprile e ottobre-novembre, il principale, ed i minimi in giugno per tutte le curve di probabilità.

La curva dei massimi, portata su scala logaritmica e di probabilità (fig. 14), esprime quanto stabilito con la /7/, i valori massimi per la probabilità di presenza ogni 100 anni in media sono di 250 mm di precipitazione giornaliera e per 100 anni da 348.0 mm ; questo valore può verificarsi tra 1000 anni o in un futuro molto prossimo.

Somme giornaliere di precipitazione superiori a 100 mm si registrano (vedi tabella VIII) in :

maggio	-	1 caso
giugno	-	2 casi
luglio	-	1 caso
agosto	-	4 casi
settembre	-	7 casi
ottobre	-	2 casi
novembre	-	3 casi.

Nei mesi di gennaio, marzo, aprile e di centro, nell'intervallo osservato non si sono registrati casi di pioggia di questa portata. Non avendo misurazioni pluviografiche, ci si deve basare sulle registrazioni fatte ad Airolo e Lodrino, i cui valori massimi, utili per il calcolo delle canalizzazioni, sono applicabili a Faido, questi espressi in quantità specifiche (l/sec. ha — litro/secondo e ettaro —), per :

5 - 60 minuti

	5 min.	*10*	*15*	*20*	*30*	*40*	*50*	*60*
Airolo	350	281	220	170	116	86	70	58
Lodrino	393	266	238	195	172	162	140	122

(l/sec. ha)

2 - 24 ore

	2 h.	*3 h.*	*5 h.*	*8 h.*	*12 h.*	*16 h.*	*24 h.*
Airolo	35.0	27.8	26.7	25.0	22.3	19.2	15.1
Lodrino	113.8	112.9	97.7	69.6	46.4	34.8	23.1

(l/sec. ha)

Tali valori rappresentano il risultato dello spoglio delle osservazioni, per Airolo dal 1959 al 1966, e per Lodrino dal 1958 al 1966.

Si ringrazia il Comune di Faido per il contributo nella pubblicazione del presente elaborato.

BIBLIOGRAFIA

1) A. Rima : *Delle « probabilità » nelle misurazioni idrografiche e meteorologiche nella Svizzera Italiana.* « Rivista Tecnica della Svizzera Italiana ». No 6, giugno 1958.

2) A. Rima : *Analisi periodale di due serie pluviometriche nel Cantone Ticino : San Gottardo (1908 - 1957) e Mosogno (1901 - 1957).* « Monatsbulletin Schweiz. Verein von Gas- und Wasserfachmännern » 1960.

3) A. Rima : *Massime intensità della pioggia nel versante Sud delle Alpi.* « Acqua industriale », No. 15, settembre - ottobre 1961.

4) A. Rima : *Osservazioni pluviometriche della stazione meteorologica di Grono.* « Rivista Tecnica della Svizzera Italiana », N.ri 5—6, 1963.

5) A. Rima : *Sulle leggi di probabilità dei deflussi con particolare riguardo alla legge di Galton.* « Geofisica e Meteorologia ». Bollettino della Società Italiana di Geofisica e Meteorologia - Genova, vol. XIV - 1965, N. 3/4.

6) A. Rima : *Precipitazioni intense osservate fino al 1965 nel Ticino.* Bollettino dell'ARPEA, 3° anno, N. 18 - novembre 1966.

7) A. Rima : *Periodi senza precipitazioni a sud delle Alpi.* « Geofisica e Meteorologia », vol. XVI, N.ri 1—2, 1967.

8) A. Rima : *Legge delle precipitazioni intense, valevole per le regioni di Airolo, Olivone, Lodrino, Bellinzona, Locarno, Lugano, Pignora, Chiasso.* « Rivista Tecnica della Svizzera Italiana », Anno 58mo, 15 agosto 1967.

9) A. Rima : *Nota sui giorni con e senza precipitazioni nel Ticino.* « Bollettino della Società ticinese di Scienze Naturali », 1966.

10) A. Rima : *Periodi con e senza precipitazioni a sud delle Alpi.* « Actes de la Société helvetique des sciences naturelles 1967 ».

11) A. Rima : *Periodi con precipitazioni a sud delle Alpi e caratteri alluvionali.* Associazione Geofisica Italiana, 1968.

12) A. Rima : *Considerazioni pluviometriche della stazione meteorologica di Grono.* « Rivista Tecnica della Svizzera Italiana », N.ri 5—6, 1963.

13) A. Rima : Note interne n.ri 6, 7 e 9, inedite, a disposizione degli interessati.