

SULLE DISPONIBILITÀ IDRICHE ESTIVE NELLE ANNATE DI SICCITÀ PER L'ISOLA D'ISCHIA (*)

Il regime pluviometrico per l'Isola d'Ischia, come, del resto, per tutta la pianura campana, è quello tipico di transizione tra il sub-litoraneo della pianura padana, con massimi in primavera e in autunno, e il marittimo od oceanico della Sicilia, con massimo nell'inverno e minimo nell'estate. Infatti per esso si constata il massimo principale nell'autunno-inverno, un minimo verso la fine di questa stagione, un altro massimo, meno accentuato, in primavera e il minimo principale nell'estate. Con una certa frequenza, si hanno due massimi nell'autunno-inverno. Però, mediante uno studio sulla serie pluviometrica ultrasecolare dell'Osservatorio Astronomico di Capodimonte (1821-1946) ho potuto stabilire che il massimo principale del periodo piovoso annuale cade, con una notevole frequenza, dopo il dicembre, ossia nei primi mesi dell'anno civile; ciò fa sì che in detti casi, nell'anno successivo si hanno due massimi, uno all'inizio e l'altro nell'autunno-inverno, il che determina un totale annuo eccezionalmente elevato ma piuttosto fittizio perchè dovuto al concorso delle fasi preminenti di due periodi piovosi successivi ma distinti.

Onde eliminare questo ed altri inconvenienti, ho adottato, dopo opportuna indagine, la ripartizione per annate, denominate *pluviometriche*, decorrenti dal primo settembre di un anno alla fine dell'agosto successivo, nel corso delle quali avvengono tutte le manifestazioni pluviometriche di ciascun periodo piovoso. Inoltre si ha il notevole vantaggio che detta annata è ripartibile in due semestri, l'uno che chiamerò *abbondante*, comprendente l'autunno e l'inverno immediatamente successivo, con medie dei totali mensili quasi tutte superiori alla media annuale, e l'altro che chiamerò mensili quasi tutte superiori alla media annuale uniforme, e l'altro che chiamerò *scarso*, comprendente la primavera e l'estate, con medie dei totali mensili inferiori alla media uniforme.

Altro studio condotto sulle correlazioni tra i due semestri così considerati mi ha permesso di rilevare una indipendenza pressochè completa tra i loro andamenti. Però da detta indagine è scaturito un singolare principio statistico inerente ai semestri eccezionalmente piovosi od asciutti, che

(*) Questa indagine è stata eseguita per il Centro Studi sull'Isola d'Ischia, e i relativi risultati sono stati comunicati nella tornata del 27 febbraio 1949.

può andare così formulato: a semestri abbondanti eccezionali (piovosi od asciutti), seguono semestri scarsi con totali di poco diversi dalla media normale, e viceversa.

Una simile ripartizione ho operata sui dati disponibili per il versante settentrionale dell'Isola d'Ischia (Stazione di Porto d'Ischia, Osservatorio - quota 35 metri sul mare) relativi al periodo 1888-1897 e 1903-1926 e mi è stato possibile stabilire così parallelismi e differenze tra il regime pluviometrico insulare in oggetto e quello di Napoli. Però per quest'ultima, onde evitare l'effetto di quota, ai dati di Capodimonte, che trovasi a 149 metri sul mare, ho preferito quelli dell'Osservatorio dell'Università che ha funzionato nello stesso periodo della stazione di Porto d'Ischia a quote di 57 e di 25 metri sul mare; media 40 metri circa. I dettagli di tale confronto, che ha rivelato insospettite singolarità nei due regimi, sono contenuti in un'altra mia comunicazione (1). Per comodità di studio riporto nel seguente specchietto le medie dei totali mensili di pioggia (in mm.) registrati nelle due Stazioni nel trentaquattrennio simultaneo indicato.

Staz.	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	Tot. ann.
Iscchia . .	122,9	96,7	80,6	77,5	36,9	23,2	24,3	20,4	74,5	154,1	133,1	141,4	985,6
Napoli . .	99,1	83,5	73,5	79,5	47,1	38,6	18,8	19,3	71,9	139,3	121,0	127,8	918,4
diff.	23,8	13,2	7,1	-2,0	-10,2	-15,4	5,5	1,1	2,6	14,8	12,1	13,6	67,2

La media annua di Porto d'Ischia è dunque più elevata, e di 67 mm., di quella di Napoli Università; inoltre essa risulta la più elevata tra quelle di tutte le Stazioni della zona flegrea. Questa circostanza contrasta col constatato generale aumento delle precipitazioni allorchè si procede dal mare verso l'entroterra campano. L'entità del fenomeno appare ancora più vistosa se si tien conto del fatto che la Stazione di Porto d'Ischia trovasi sul versante di nord-est dell'Isola, a ridosso dell'Epomeo — la notevole sopraelevazione centrale dell'Isola stessa, che ha una altezza di 789 metri — e quindi riparata rispetto ai venti meridionali che sono, nella località in parola, quelli che apportano le maggiori quantità di pioggia. Rimando per queste caratteristiche dell'isola ad un'altra mia nota (2). Praticamente, per l'argomento ora esaminato giova notare che la distribuzione annua delle precipitazioni è più uniforme sul continente che sull'isola, sulla quale le piogge sono molto più concentrate nel semestre autunno-inverno. I valori più elevati delle medie sono pienamente confermati dai totali mensili più elevati verificatisi in detti mesi. Per agevolare il confronto riporto nel seguente specchietto i tre totali più elevati registrati, sem-

(1) *Parallelo termo-udometrico Napoli - Isola d'Ischia* (Atti del XXVII Congresso di Idrologia e Climatologia), in « La Clinica Termale », Roma luglio-settembre 1948.

(2) *Regime pluviometrico caratteristico sull'Isola d'Ischia*, in « L'Universo », luglio-agosto 1947.

pre nel periodo indicato, nelle due Stazioni per ciascun mese dell'annata pluviometrica :

Stazione	S	O	N	D	G	F	M	A	M	G	L	A
Ischia . . .	242	473	346	256	333	244	208	198	92	63	154	76
	229	441	332	249	288	180	167	183	80	52	111	60
	181	374	294	243	244	175	141	158	76	51	73	59
Napoli . . .	245	392	304	277	280	194	157	186	114	135	77	79
	192	304	228	233	190	175	146	153	107	103	60	73
	191	280	210	226	178	161	124	151	90	102	56	70

Sono invero eccezionali, come si rileva, i totali per Ischia dell'ottobre, del novembre, del gennaio e, nel semestre scarso, quelli del luglio; valori così elevati, per una stazione insulare e pressochè al livello del mare, denotano chiaramente un effetto orografico. Per Napoli, nel semestre primavera-estate, sono notevoli i totali più elevati del maggio e del giugno.

Per l'argomento in esame in questa Nota interessano ugualmente i totali meno elevati registrati nelle due Stazioni, che riporto nello specchio seguente :

Stazione	S	O	N	D	G	F	M	A	M	G	L	A
Ischia . . .	0,5	27	30	28	15	0,6	2,5	0,2	0,0	0,5	0,0	0,0
	10	42	53	32	31	13	20	16	1	1	0,0	0,0
	15	45	61	39	43	15	26	21	3	2	0,0	1
Napoli . . .	0,5	28	9	13	16	2	15	1,5	2	2	0,0	0,0
	7	32	53	26	18	5	17	5	9	3	0,0	1
	7	35	56	29	19	9	31	25	13	4	0,0	1

Sia i totali più elevati che quelli meno elevati riportati non sempre si sono verificati simultaneamente nelle due Stazioni.

Ed ecco, per le due Stazioni, i tre totali più elevati e i tre meno elevati, le medie normali, le medie dei casi ordinari ottenute eliminando dalle serie complete i sei totali eccezionali suddetti, sia per il semestre abbondante, sia per quello scarso che per le annate pluviometriche :

Stazione	Semestre abbondante				Semestre scarso			
	3 tot. più elevati	3 tot. meno elevati	Media normale	Media ordinaria	3 tot. più elevati	3 tot. meno elevati	Media normale	Media ordinaria
Ischia . . .	1160	399	75	722	477	125	263	256
	1127	453			412	136		
	1121	524			371	143		
Napoli . . .	981	342	640	642	443	147	277	273
	893	380			396	182		
	864	426			393	197		

Stazione	Annate pluviometriche			
	3 totali più elevati	3 totali meno elevati	Media normale	Media ordinaria
Ischia	1437	596	985	979
	1346	638		
	1244	724		
Napoli	1233	636	919	914
	1191	675		
	1187	715		

Da questi elementi comparativi risulta come gli apporti eccezionali siano molto più spiccati per Ischia Porto anche per i semestri abbondanti e per le annate pluviometriche; viceversa, per il semestre scarso, nonostante che la media normale sia meno elevata per l'Isola, vi si nota qualche apporto eccezionale alquanto più sensibile che per Napoli.

La media del semestre abbondante rappresenta per Ischia circa il 74 per cento della media annua, mentre per Napoli-Università non rappresenta che il 69 per cento: questa maggiore concentrazione delle piogge sull'isola nel semestre autunno-inverno consente una considerazione del problema, di altissima importanza pratica, delle disponibilità idriche nelle diverse epoche dell'anno, ma soprattutto durante l'estate.

Ritenendo la media dei totali annui di pioggia come sufficiente a soddisfare alle diverse esigenze agricole, igieniche, industriali (si tenga presente che sull'isola è abbastanza fiorente una industria balneo-termale e turistica prevalentemente estiva), le quali, del resto, a quella disponibilità si sono dovute conformare nonostante che essa sia inferiore alle esigenze, si può ripartire detto apporto in dodici aliquote partendo dal presupposto di un consumo uniforme nei diversi mesi dell'annata pluviometrica. In ciascun mese sarebbe così disponibile l'acqua derivante da circa 82 millimetri di pioggia raccolta in serbatoi e cisterne. Questo calcolo è certamente ottimistico riguardo al consumo effettivo nel corso dei mesi estivi, che per svariate ragioni è più sensibile che negli altri mesi.

Iniziandosi l'annata col settembre, a serbatoi pressochè completamente vuoti, l'apporto mensile sino al febbraio, nelle annate ordinarie e in quelle con andamento di sovrabbondanza, sarebbe senz'altro sufficiente a coprire il fabbisogno. Anzi, a fine febbraio dovrebbe risultare accantonata una scorta valutabile (apporto 722 mm. consumo 492) a circa 230 mm., la quale dovrebbe integrare l'apporto medio del semestre primavera-estate (media 263 mm.) per se stesso insufficiente a soddisfare le esigenze nei mesi corrispondenti, valutabili a circa 492 millimetri.

Nelle annate in cui il semestre autunno-inverno risulti poco piovoso, la scorta accumulata a fine febbraio sarà di tanto più limitata; ed ove scenda al di sotto di un certo limite determinabile con una certa approssimazione si può arguire che, con grande probabilità, il fabbisogno del semestre primavera-estate non verrà raggiunto, a meno che detto semestre non risulti, proprio in tale circostanza, eccezionalmente piovoso. Ma una ricerca statistica sui totali effettivamente registrati in detto semestre può

ben consentire di stabilire i limiti superiori della sua potenzialità pluviometrica eccezionale e di precisare altresì il limite critico per l'entità della scorta disponibile a fine febbraio.

L'analisi statistica della serie dei totali dei semestri scarsi per l'Isola d'Ischia ha dato i seguenti risultati:

media normale: 263 mm.; deviazione media: 60, 2 mm.;
deviazioni positive 14, negative 20;
deviazione probabile: 50, 8 mm.; errore probab. della media:
 $\pm 6,2$.

Tenuto conto della deviazione probabile, si ottiene la seguente classificazione dei detti semestri primavera-estate:

semestri ordinari, tra 212 e 314 mm.;
semestri lievemente piovosi, tra 315 e 366 mm.;
semestri piovosi, tra 367 e 418 mm.;
semestri eccezionalmente piovosi, con oltre 419 mm.;
semestri lievemente asciutti, tra 211 e 161 mm.;
semestri asciutti, tra 160 e 109 mm.;
semestri eccezionalmente asciutti, con meno di 108 mm.

Nella serie considerata, si è verificato un sol semestre eccezionalmente piovoso e nessuno eccezionalmente asciutto; però uno di questi si è verificato nella primavera-estate del 1946 (totale circa 100 mm.) che non rientra nel periodo in esame.

Ma la previsione, per l'Isola d'Ischia, di una probabile carenza d'acqua più o meno grave nell'estate può definirsi ulteriormente, dopo la fine del febbraio, seguendo l'andamento dei primi due mesi del semestre scarso, cioè del marzo e dell'aprile.

La media normale di detto bimestre, per Napoli-Università è di 153 mm. e quella del quadrimestre successivo (maggio, giugno, luglio, agosto) di 124 mm.; per Ischia, la media del bimestre è di 158 mm. e quella del quadrimestre di 105. A fine aprile per l'isola, in media, sono già caduti poco meno dei due terzi della pioggia del semestre primavera-estate.

Sono il maggio e il giugno che danno per l'Isola d'Ischia, un apporto limitato, sia nei casi ordinari che in quelli eccezionali.

Ho esteso l'analisi statistica, sui dati per l'isola relativi al bimestre e al quadrimestre. Il bimestre marzo-aprile ha raggiunto il suo massimo in 329 mm. nel 1889, allorchè si verificò il semestre più elevato (477 mm.), mentre in altri due casi ha raggiunto i 286 e i 296 mm. Il totale più basso è stato di 18 mm. Poichè la deviazione probabile è di 44,2 mm., i bimestri eccezionalmente piovosi sono quelli con oltre 291 mm., mentre quelli eccezionalmente asciutti risultano con totali inferiori ai 25 mm. Le deviazioni positive e quelle negative risultano in numero uguale.

Il quadrimestre soltanto per tre volte ha superato i 200 mm., con massimo di 235 mm.; il minimo è stato di 27 mm. Poichè la deviazione probabile è di 36,1 mm., i quadrimestri eccezionalmente piovosi sono quelli con oltre 213 mm. e quelli eccezionalmente asciutti non ammetterebbero un limite inferiore; gli asciutti sarebbero quelli con meno di 33 mm. Anche

per il quadrimestre si sono verificate 14 deviazioni positive e 20 negative.

Quanto alle correlazioni si osserva:

1) i tre totali più elevati dei semestri scarsi si sono verificati allorchè il bimestre marzo-aprile raggiungeva i suoi tre totali più elevati;

2) se è sovrabbondante il bimestre, il quadrimestre registra un totale piuttosto normale se non addirittura scarso, determinando così una notevole compensazione;

3) i totali più elevati del bimestre e del quadrimestre non sono mai coincisi nella stessa annata.

Due annate della serie in esame si dimostrano adatte alla applicazione del criterio di previsione in parola. Infatti per esse furono registrati i totali contenuti nel seguente specchietto:

Annata	Semestre abbondante	Bimestre marzo-aprile	Quadrimestre maggio-agosto	Semestre scarso	Totale annata
1919 - 20	452	107	36	143	595
1924 - 25	399	122	135	258	657

L'entità del totale annuo denota chiaramente come sull'isola, in dette annate e particolarmente nell'estate, dovettero verificarsi tutti gli inconvenienti connessi con le carenze eccezionali. Ebbene, a fine febbraio esistevano indizi abbastanza attendibili sulle disponibilità estive, e ancor più a fine aprile.

In annate che al termine del semestre abbondante hanno fatto registrare meno di 480 mm. è possibile emettere un pronostico prudenziale; tenuto conto successivamente dell'andamento del bimestre marzo-aprile, in detta epoca è possibile emettere un giudizio pressochè definitivo sulle disponibilità idriche estive, dal momento che il quadrimestre successivo ben difficilmente dà oltre 200 mm. di pioggia.

Intanto, il pronostico prudenziale formulabile a fine febbraio potrà tornare di grande utilità pratica se portato a conoscenza del pubblico: vi si raccomanderà di consumare il meno possibile l'acqua proveniente dalle piogge del marzo e dell'aprile, al fine di costituire con essa una scorta per i mesi estivi. Inoltre, sarà possibile provvedere, tempestivamente, ai rifornimenti artificiali o di fortuna e prendere tutte quelle misure atte a limitare gli inconvenienti determinati dalle forti carenze idriche.

E' ciò che è stato fatto, quanto al pronostico, per la prima volta, alla fine di febbraio di quest'anno; il semestre autunno-inverno 1948-49 non ha dato che 447 mm. di pioggia (3).

SUMMARY. — From the examination of the available pluviometrical data, concerning a period of 34 years, and by means of a division of the pluviometrical years in plentiful and scanty six-months periods (that is, periods with an average superior or inferior to the present average) one attains a timely prevision of the hydric availability of the isle of Ischia in the summer season.

(3) Poichè il bimestre marzo-aprile ha dato mm. 17,4, la situazione veniva definita, come « tra le più delicate e temibili » che possano verificarsi per l'isola d'Ischia.