

Pulina, Maria Antonia (1997) *Caratterizzazione dell'aridità in Sardegna attraverso l'uso dei diagrammi ombrotermici*. Bollettino della Società sarda di scienze naturali, Vol. 31 (1996/97), p. 1-16. ISSN 0392-6710.

<http://eprints.uniss.it/3172/>

ISSN: 0392-6710

VOL. XXXI

S. S. S. N.

1996/97

---

# BOLLETTINO

della

SOCIETÀ SARDA  
DI SCIENZE NATURALI

---

GALLIZZI - SASSARI - 1997

La Società Sarda di Scienze Naturali ha lo scopo d'incoraggiare e stimolare l'interesse per gli studi naturalistici, promuovere e sostenere tutte le iniziative atte alla conservazione dell'ambiente e costruire infine un Museo Naturalistico Sardo.

S.S.S.N.  
SOCIETÀ SARDA di SCIENZE NATURALI

Via Muroli, 25 - 07100 Sassari.

CONSIGLIO DIRETTIVO

*Presidente:* Bruno Corrias.  
*Segretario:* Malvina Urbani.  
*Consiglieri:* Franca Dalmasso, Giacomo Oggiano, Maria Pala, Maura Pugliatti e Antonio Torre.  
*Revisori dei Conti:* Aurelia Castiglia, Enrico Pugliatti e Rosalba Villa.  
*Collegio Probiviri:* Tullio Dolcher, Lodovico Mossa e Franca Valsecchi.

*Consulenti editoriali per il XXXI Volume:*

Prof. Pier Virgilio ARRIGONI (Firenze)  
Prof. Guido BRESSAN (Trieste)  
Prof. Angelo CAO (Cagliari)  
Prof. Achille CASALE (Sassari)  
Prof. Salvador RIVAS MARTINEZ (Madrid)  
Prof. Delio RUGGIU (Pallanza)  
Prof. Giampaolo SALMOIRAGHI (Bologna)  
Prof. Marco TONGIORGI (Pisa)  
Prof. Franca VALSECCHI (Sassari)

Direttore Responsabile: Prof. Bruno CORRIAS  
Redattore: Prof. Silvana DIANA

---

*Autorizzazione Tribunale di Sassari n. 70 del 29.V.1968*

## **Caratterizzazione dell'aridità in Sardegna attraverso l'uso dei diagrammi ombrotermici\***

MARIA ANTONIA PULINA

Dipartimento di Ingegneria del Territorio  
Via De Nicola - 07100 Sassari

**Pulina M.A., 1997 - Characteristics of dryness in Sardinia by means of ombrothermic diagrams. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 31: 1-16.**

The definitions, given by Bagnouls and Gaussen in the construction of ombrothermic diagrams, are used in order to study dryness in Sardinia. The analysis is carried in five thermopluviometric stations with different geographic and topoclimatic features, over a period of 62 years from 1926 to 1990. There are changes of the duration of dry period. These changes may be very important for climatic classification and from bioclimatological point of view. Moreover the variability of dryness is studied by means of the analysis of frequencies of dry months. Finally a comparison between the results coming from frequencies analysis and the information obtained by the ombrothermic diagrams is carried out in order to try a statistical modelisation of their relation.

**KEY WORDS:** dryness, ombrothermic diagrams, frequency of dry months, Sardinia.

### **INTRODUZIONE**

Tra i metodi di rappresentazione sintetica del clima, i diagrammi di Bagnouls e Gaussen sono particolarmente diffusi, soprattutto negli studi a carattere bioclimatico: poiché la loro elaborazione richiede soltanto i valori medi mensili di temperatura e di precipitazione, possono essere costruiti per un gran numero di stazioni; un altro vantaggio è rappresentato dalla facilità di lettura, che consen-

---

\* Ricerca realizzata con fondi M.U.R.S.T. 60%.

te di definire direttamente la durata del periodo secco quando questo è presente, come nelle regioni con clima mediterraneo.

Più difficile è esprimere numericamente l'intensità del periodo secco: questa, secondo la definizione degli Autori, è indicata «dans une certaine mesure» dalla «surface de croisement» tra le due spezzate quando le precipitazioni sono inferiori al doppio del valore della temperatura (BAGNOULS et GAUSSEN, 1957).

Un tentativo in questo senso, seguendo la metodologia proposta da BRANCUCCI e NOLA (1993), può essere fatto attraverso l'analisi delle frequenze dei mesi secchi, calcolate per un periodo sufficientemente lungo e completo; queste ultime, a loro volta, possono essere interpretate in termini di probabilità anche per i mesi che non risultano essere secchi nella rappresentazione grafica.

In questa nota, che si inserisce in uno studio più generale sulla «sécheresse» in Sardegna, le definizioni di Bagnouls e Gausсен vengono applicate ad alcune stazioni termopluviometriche dell'Isola, rappresentative di condizioni geografiche e topoclimatiche differenti; l'intento è quello di caratterizzare il fenomeno non soltanto in termini di intensità, ma anche in termini di variabilità nel tempo, conseguentemente alle fluttuazioni non periodiche del clima stesso.

## METODOLOGIA

Sono stati considerati i valori medi mensili di cinque stazioni della Sardegna (Fig. 1), appartenenti alla rete del Servizio Idrografico e scelte tra quelle dotate di serie storiche più lunghe (almeno un sessantennio); in particolare si tratta di stazioni ubicate in località costiere (Cagliari e Santa Giusta) o vicine al mare (Sassari), e di stazioni interne tipiche di morfologie collinari (Mandas) e montane (Desulo). Il periodo di osservazioni, comune alle cinque stazioni, va dal 1926 al 1990, per un totale di 62 anni completi<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Le annate dal 1943 al 1945 mancano in quasi tutte le stazioni a causa della scarsità dei dati durante il periodo bellico. Per quanto riguarda gli altri anni, e limitatamente alle serie termiche e pluviometriche di Sassari e di Cagliari ed alle temperature di Mandas, è stato effettuato il recupero di alcuni dati mancanti seguendo la metodologia di CONRAD e POLLACK (1951); allo scopo sono state utilizzate le serie omologhe di stazioni vicine per un numero limitato di anni (fino a 5 nel caso di Sassari, corrispondente circa all'8% del numero totale degli anni considerati).

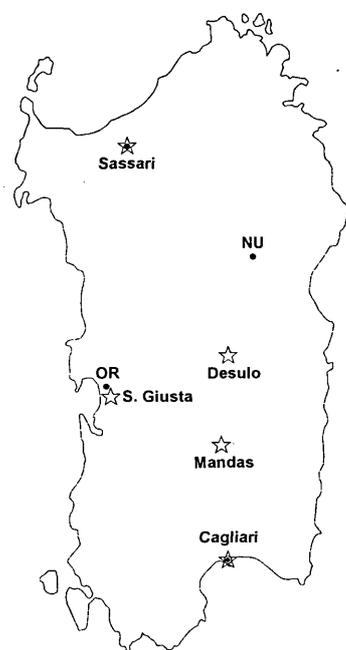


Fig. 1 - Ubicazione delle stazioni considerate.

Dal punto di vista metodologico, le definizioni seguite sono per la maggior parte quelle proposte da BAGNOULS e GAUSSEN (1953, 1957), integrate dalle indicazioni di WALTER e LIETH (1960), che consentono di individuare all'interno di una regione climatica delle sottoregioni in funzione tra l'altro della durata e dell'intensità del periodo secco; in particolare, sono state adottate le seguenti definizioni:

- 1) *mese secco*: mese in cui il totale delle precipitazioni, espresse in mm, è uguale o inferiore al doppio del valore della temperatura media espressa in °C ( $P < 2T$ ); la successione dei mesi secchi individua il *periodo secco*;
- 2) *mese subsecco*: mese in cui le precipitazioni sono comprese tra il valore doppio e triplo della temperatura media ( $2T < P < 3T$ );
- 3) *mese molto secco*: mese in cui il valore di  $P$  è inferiore a  $T$ ;
- 4) *mese arido*: mese con precipitazione inferiore o uguale a  $0,2 \text{ mm}^2$ .

<sup>2</sup> Si è preferito considerare come valore del limite di piovosità  $0,2 \text{ mm}$  anziché  $0 \text{ mm}$  in quanto la registrazione di un tale valore positivo da parte dei pluviografi è spesso legata alle caratteristiche tecniche dello strumento e non piuttosto ad effettiva piovosità.

Sulla base della temperatura media, sono stati distinti:

- 1) i *mesi caldi*, con temperature superiori a 20°C, che non presentano rischio di gelate; la successione dei mesi caldi individua il *periodo caldo*;
- 2) i *mesi temperato-caldi*, con temperatura compresa tra 15 e 20°C, caratterizzati da un rischio molto basso di gelate, ed infine
- 3) i mesi *temperato-freddi*, con valori compresi tra 0 e 15°C, in cui esiste un certo rischio di gelate.

La Tab. 1 riporta per ciascuna stazione l'altitudine ed i valori medi mensili ed annui della temperatura media e delle precipitazioni relativi al sessantennio considerato.

#### ANALISI DEI DATI

La Fig. 2 illustra i diagrammi ombrotermici elaborati secondo BAGNOULS e GAUSSEN (1957)<sup>3</sup>: essi consentono una prima differenziazione delle stazioni, appartenenti tutte alla regione xerotherica, in *termomediterranee* (più di 4 mesi secchi: Cagliari, Santa Giusta e Sassari), e *mesomediterranee* (meno di 4 mesi secchi: Mandas e Desulo). Esprimendo la durata in termini giornalieri, si va approssimativamente dai 148 giorni di Cagliari agli 84 giorni secchi di Desulo.

Per ciascuna stazione e per ciascuna delle annate considerate si è proceduto alla classificazione dei mesi secondo le definizioni su esposte, ed i risultati, espressi in termini di frequenze medie percentuali, sono stati riportati nella Tab. 2 ed illustrati graficamente nella Fig. 3.

Si può constatare che, seppure con frequenze diverse, mesi secchi si possono avere praticamente durante tutto l'anno, soprattutto nelle località costiere; l'unica eccezione è Desulo, dove a dicembre si sono registrate precipitazioni sempre superiori a 2T. Al contrario, i mesi aridi (con precipitazioni inferiori a 0,2 mm) presentano percentuali importanti soltanto nel periodo estivo: nelle località costiere e di pianura la probabilità di avere precipitazioni nulle supera a luglio il 48%, ad agosto il 32%.

<sup>3</sup> Nella figura i valori di precipitazione superiori a 100 mm sono riportati a scala logaritmica.

**Tab. 1 - Temperature e precipitazioni medie mensili ed annue del periodo 1926-90.**

	Altitudine		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Anno
Cagliari	7	Temp.	10.7	11.1	12.7	14.9	18.5	22.5	25.4	25.5	23.1	19.4	15.2	11.8	17.6
		Prec.	51.1	47.1	40.6	35.5	32.8	9.7	3.3	8.6	36.1	58.0	58.7	60.4	441.8
S. Giusta	10	Temp.	9.9	10.5	12.2	14.4	17.6	21.6	24.0	24.4	22.5	18.7	14.3	10.9	16.8
		Prec.	70.6	60.9	49.2	48.7	34.5	11.6	2.2	8.1	37.3	76.7	89.1	90.4	579.0
Sassari	224	Temp.	8.8	9.3	11.1	13.7	17.1	21.3	24.2	24.3	21.7	17.6	13.2	9.9	16.0
		Prec.	63.6	57.1	53.4	46.4	38.5	16.0	3.3	11.1	43.6	75.2	89.8	84.5	582.7
Mandas	491	Temp.	7.0	7.5	9.4	11.5	15.4	20.1	23.6	23.9	20.7	16.4	11.7	8.4	14.6
		Prec.	79.6	83.0	78.3	67.6	55.7	23.8	11.7	20.1	43.6	76.3	91.5	101.2	732.5
Desulo	920	Temp.	4.9	5.3	7.7	10.1	14.1	18.6	22.3	22.3	19.0	14.2	9.5	6.1	12.8
		Prec.	145.0	137.1	117.3	111.0	83.8	36.0	15.3	21.8	51.9	106.3	147.1	191.4	1163.8

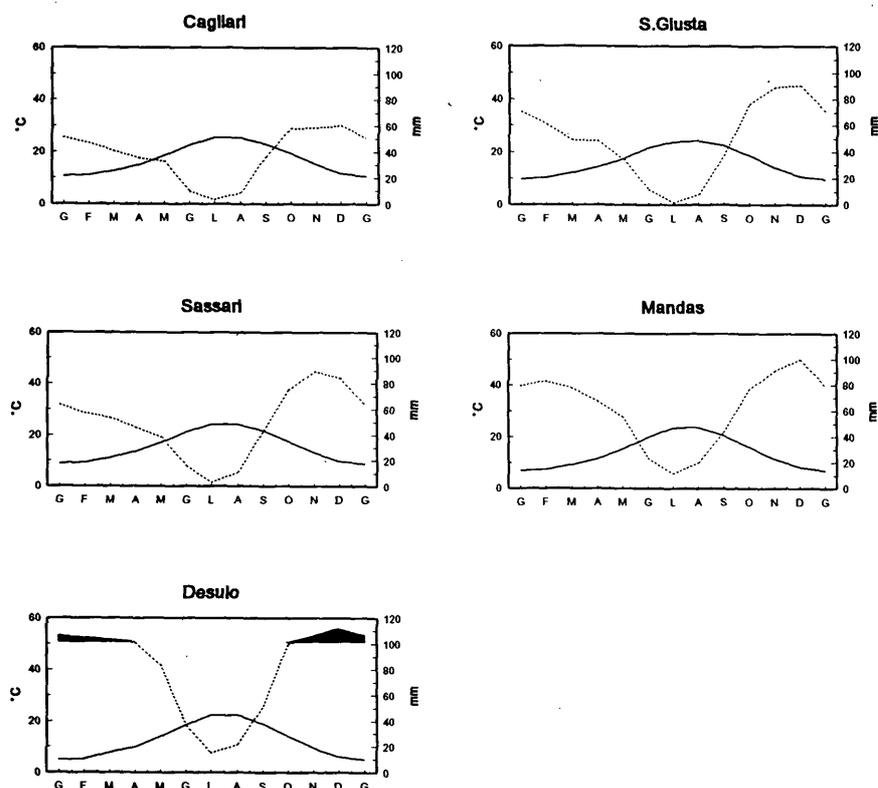


Fig. 2 - Diagrammi ombrotermici secondo Bagnouls e Gaussen (la linea continua rappresenta il regime termico, quella tratteggiata il regime pluviometrico).

Il confronto tra i mesi secchi individuati con il metodo grafico (Fig. 2) e le frequenze percentuali di tali mesi (Fig. 3, Tab. 2) consente di evidenziare quanto segue:

- le percentuali più elevate si riferiscono ai mesi centrali del periodo secco, cioè ai mesi «completamente secchi», sia considerando i valori dei mesi molto secchi e dei mesi aridi relativi alle singole classi, sia considerando le frequenze totali: per queste ultime in particolare si hanno valori superiori al 77% e massimi del 100% (quest'ultimo valore a luglio si ha in tre stazioni su cinque);

**Tab. 2** - Ripartizione delle frequenze percentuali dei mesi subsecchi, secchi, molto secchi ed aridi  
(l'ombreggiatura scura evidenzia i mesi completamente secchi, quella chiara i mesi parzialmente secchi).

		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Anno
Cagliari	Subsecchi	9.7	11.3	11.3	16.1	17.7	3.2	0.0	0.0	11.3	12.9	21.0	11.3	10.5
	Secchi s.s.	12.9	12.9	24.2	24.2	29.0	6.5	4.8	4.8	24.2	25.8	14.5	12.9	16.4
	Molto secchi	9.7	12.9	17.7	22.6	32.3	71.0	38.7	48.4	43.5	17.7	9.7	8.1	27.7
	Aridi	0.0	1.6	1.6	1.6	3.2	17.7	56.5	43.5	4.8	1.6	0.0	3.2	11.3
	Tot. mesi secchi	22.6	27.4	43.5	48.4	64.5	95.2	100.0	96.8	72.6	45.2	24.2	24.2	55.4
S. Giusta	Subsecchi	9.7	17.7	17.7	24.2	11.3	1.6	0.0	0.0	21.0	19.4	11.3	4.8	11.6
	Secchi s.s.	3.2	11.3	9.7	12.9	25.8	12.9	0.0	9.7	19.4	8.1	8.1	0.0	10.1
	Molto secchi	3.2	4.8	12.9	12.9	37.1	71.0	51.6	51.6	35.5	11.3	1.6	3.2	24.7
	Aridi	0.0	0.0	1.6	0.0	0.0	11.3	48.4	38.7	8.1	0.0	1.6	0.0	9.1
	Tot. mesi secchi	6.5	17.1	24.2	25.8	62.9	95.2	100.0	100.0	62.9	19.4	11.3	3.2	44.0
Sassari	Subsecchi	8.1	4.8	12.9	14.5	14.5	4.8	0.0	3.2	17.7	17.7	6.5	6.5	9.3
	Secchi s.s.	4.8	12.9	6.5	25.8	30.6	22.6	1.6	16.1	22.6	12.9	4.8	3.2	13.7
	Molto secchi	1.6	6.5	6.5	11.3	25.8	61.3	50.0	48.4	29.0	6.5	4.8	0.0	21.0
	Aridi	0.0	0.0	1.6	0.0	1.6	9.7	48.4	32.3	8.1	1.6	1.6	1.6	8.9
	Tot. mesi secchi	6.5	19.4	14.5	37.1	58.1	93.5	100.0	96.8	59.7	21.0	11.3	4.8	43.5
Mandas	Subsecchi	4.8	6.5	6.5	9.7	14.5	16.1	0.0	12.9	19.4	8.1	4.8	3.2	8.9
	Secchi s.s.	4.8	3.2	6.5	4.8	16.1	19.4	17.7	16.1	30.6	6.5	4.8	3.2	11.2
	Molto secchi	1.6	0.0	3.2	8.1	19.4	50.0	40.3	40.3	22.6	9.7	1.6	0.0	16.4
	Aridi	0.0	1.6	0.0	0.0	0.0	8.1	38.7	27.4	3.2	1.6	0.0	1.6	6.9
	Tot. mesi secchi	6.5	4.8	9.7	12.9	35.5	77.4	96.8	83.9	56.5	17.7	6.5	4.8	34.4
Desulo	Subsecchi	0.0	0.0	3.2	1.6	12.9	25.8	1.6	11.3	16.1	1.6	0.0	1.6	6.3
	Secchi s.s.	1.6	3.2	0.0	4.8	12.9	29.0	11.3	16.1	21.0	6.5	1.6	0.0	9.0
	Molto secchi	0.0	0.0	3.2	1.6	8.1	27.4	59.7	51.6	19.4	6.5	1.6	0.0	14.9
	Aridi	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	22.6	12.9	3.2	0.0	0.0	0.0	3.4
	Tot. mesi secchi	1.6	3.2	3.2	6.5	21.0	58.1	93.5	80.6	43.5	12.9	3.2	0.0	27.3

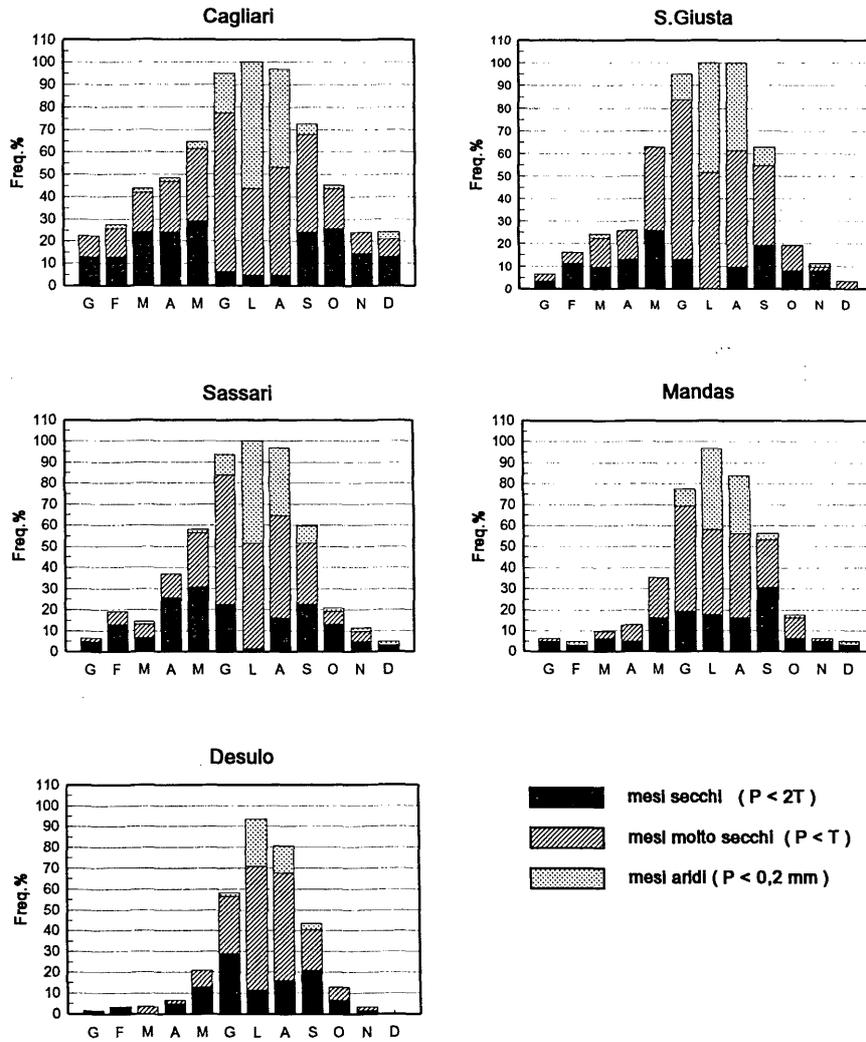


Fig. 3 - Diagrammi delle frequenze mensili dei mesi secchi in senso stretto, molto secchi ed aridi.

— frequenze totali inferiori, comprese tra il 56% ed il 75%, si hanno nei mesi di transizione tra il periodo umido e quello secco e viceversa, i quali pertanto possono essere considerati «parzialmen-

te secchi». È da notare che, in condizioni di spiccata aridità, come si verifica nella stazione di Cagliari, i mesi di transizione, con frequenze inferiori al 75%, ricadono anch'essi nel periodo «completamente secco».

Queste ultime considerazioni ci suggeriscono, in accordo con BRANCUCCI e NOLA (1993), che l'intensità di «sécheresse» quale risulta nei diagrammi ombrotermici può essere interpretata ed espressa numericamente attraverso le frequenze percentuali dei mesi secchi individuati secondo la definizione di Bagnouls e Gaussen, e che inoltre possono essere definiti degli intervalli di frequenze ai quali, almeno nelle condizioni climatiche considerate, corrispondono mesi con diversa intensità di aridità.

Successivamente, è stata ricercata una possibile relazione tra valori delle frequenze così definite e rapporto P/T (Regenfaktor di LANG, 1915) quale indice sintetico del grado di umidità o aridità di una località. Nei grafici della Fig. 4, aventi per ascisse il rapporto P/T medio mensile e per ordinate le frequenze % di mesi secchi, la linea verticale evidenzia il valore 2 del rapporto suddetto, a sinistra della quale un mese è considerato secco secondo la definizione degli Autori.

La relazione tra i parametri considerati non è di tipo lineare, ma si tratterebbe piuttosto di una curva logaritmica (Fig. 4a) avente la seguente equazione:

$$F\% = 66,995 - 24,475 \ln (P/T) \quad \text{con } R=0,95$$

Se si limita l'analisi alle stazioni costiere, di pianura e di media collina, aventi caratteri di più spiccata mediterraneità (Fig. 4b), la distribuzione dei punti è meglio approssimata da una relazione di tipo polinomiale:

$$F\% = 1,3361 (P/T)^2 - 23,456 (P/T) + 103,15 \quad \text{con } R=0,99$$

Per quest'ultimo gruppo di stazioni una relazione analitica può essere evidenziata anche tra rapporto P/T e frequenze dei mesi molto secchi e dei mesi aridi, che risulta essere del tipo:

$$F\% \text{ dei mesi molto secchi} = \\ 0,7734 (P/T)^2 - 13,408 (P/T) + 55,825 \quad \text{con } R=0,94$$

$$F\% \text{ dei mesi aridi} = \\ 18,38 - 10,963 \ln (P/T) \quad \text{con } R=0,90$$

Per poter caratterizzare i topoclimi anche dal punto di vista ter-

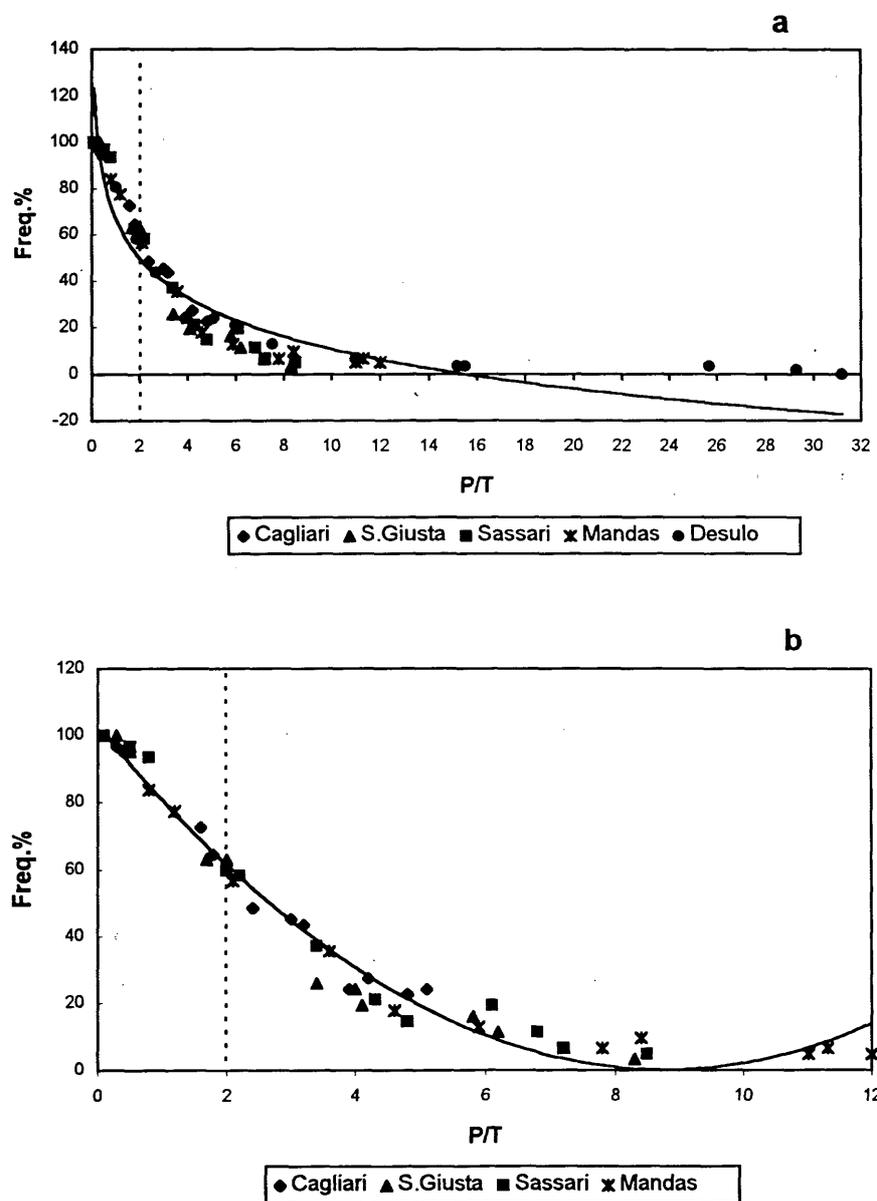


Fig. 4 - Relazione tra rapporto P/T e frequenze % dei mesi secchi totali (a = insieme delle stazioni; b = stazioni esclusa Desulo).

mico, le frequenze totali dei mesi secchi sono state ripartite secondo le differenti classi di temperatura (Fig. 5): in particolare, i mesi completamente secchi e caldi presentano generalmente frequenze superiori al 70%, e soltanto maggio a Cagliari e giugno a Mandas hanno frequenze importanti (rispettivamente 58,1% e 38,7%) di mesi secchi ma temperati-caldi.

Infine, per poter verificare la variabilità del fenomeno nel tempo, il periodo totale di 62 anni è stato ripartito in 4 sottoperiodi di 30 anni ciascuno, sovrapposti tra di loro di 20 anni: un trentennio di dati è infatti ritenuto sufficiente, secondo la normativa del World Meteorological Organization, perché una serie possa essere considerata «normale» (W.M.O., 1983), e tale durata rappresenta pertanto un requisito base nella scelta delle serie storiche per le indagini climatologiche.

I diagrammi ombrotermici elaborati per ciascun sottoperiodo di ciascuna stazione (nella Fig. 6 sono riportati quelli relativi alla stazione di Cagliari a titolo esemplificativo) consentono di evidenziare differenze importanti sia in termini di durata totale, sia in termini di data di inizio e di fine del periodo di aridità.

È stata pertanto effettuata anche per i periodi parziali l'analisi delle frequenze dei mesi secchi, che sono state riportate nella Tab. 3. Si possono osservare differenze notevoli nelle frequenze dei periodi successivi (nonostante la sovrapposizione dei 2/3 degli anni), in particolare in corrispondenza dei mesi di transizione: è l'esempio di maggio a S.Giusta, che da frequenze del 48,1% nel trentennio 31-60 passa a valori dell'80% nel 61-90, ciò che comporta una differente classificazione climatica del mese stesso. Si può rilevare inoltre, almeno per quanto riguarda i mesi centrali del periodo secco, un aumento delle frequenze nel tempo passando dal I al IV sottoperiodo, o comunque nel trentennio 61-90 rispetto al 31-60, tendenza più o meno accentuata a seconda dei mesi e delle stazioni; fanno eccezione i mesi di agosto a Cagliari, Mandas e Desulo ed i mesi di luglio e settembre sempre a Mandas (quest'ultima stazione presenta valori relativamente costanti nel tempo rispetto alle altre).

#### CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Attraverso l'analisi dei diagrammi di Bagnouls e Gaussen, elaborati per cinque stazioni termopluviometriche della Sardegna, è sta-

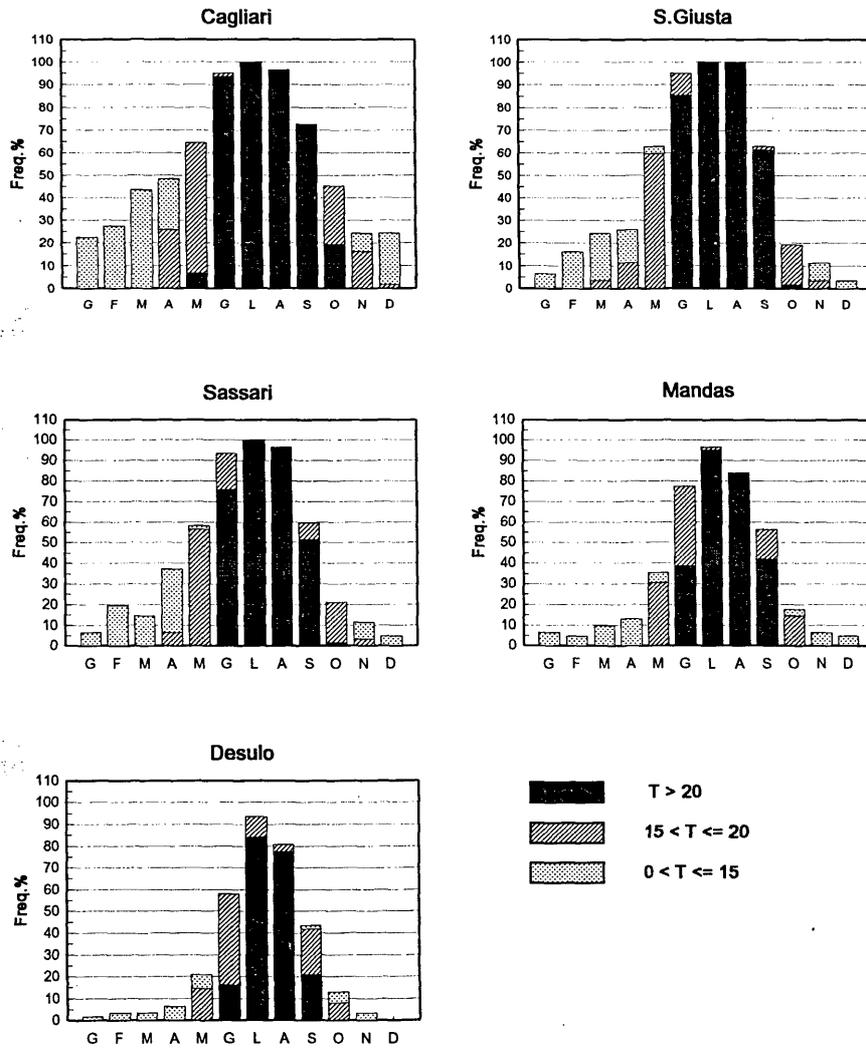


Fig. 5 - Ripartizione delle frequenze % dei mesi secchi secondo differenti classi di temperatura.

to possibile delineare i tratti essenziali dell'aridità nella regione, in cui il fenomeno assume un'importanza fondamentale soprattutto dal

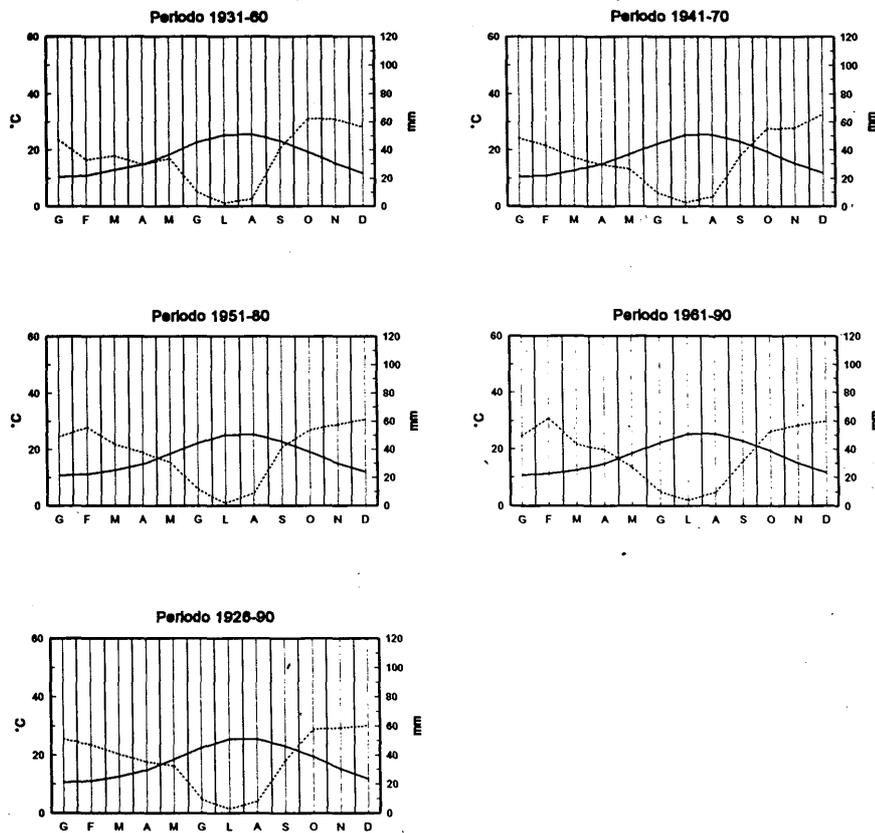


Fig. 6 - Diagrammi ombrotermici della stazione di Cagliari relativi ai periodi parziali ed al periodo completo (1926-90).

punto di vista bioclimatico, proprio in funzione della posizione geografica e delle condizioni climatiche peculiari (PINNA, 1954).

Per quanto riguarda la durata del periodo secco, questo varia da un massimo di cinque mesi nella località costiera più meridionale (Cagliari) ad un minimo di circa due mesi e mezzo nella località montana più interna (Desulo).

L'intensità dell'aridità, che può essere espressa attraverso le frequenze dei mesi secchi totali, ma soprattutto di quelli molto secchi

**Tab. 3** - Frequenze percentuali dei mesi secchi secondo Bagnouls e Gausson nell'intero periodo (26-90) e nei periodi parziali.

		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Anno
Cagliari	26-90	22.6	27.4	43.5	48.4	64.5	95.2	100.0	96.8	72.6	45.2	24.2	24.2	55.4
	31-60	18.5	44.4	55.6	51.9	59.3	92.6	100.0	100.0	70.4	59.3	25.9	33.3	59.3
	41-70	18.5	29.6	51.9	55.6	77.8	92.6	100.0	96.3	70.4	55.6	29.6	33.3	59.3
	51-80	20.0	23.3	33.3	46.7	73.3	93.3	100.0	96.7	63.3	40.0	23.3	30.0	53.6
	61-90	30.0	10.0	33.3	46.7	76.7	96.7	100.0	96.7	73.3	36.7	23.3	16.7	53.3
S. Giusta	26-90	6.5	16.1	24.2	25.8	62.9	95.2	100.0	100.0	62.9	19.4	11.3	3.2	44.0
	31-60	3.7	18.5	29.6	33.3	48.1	92.6	100.0	100.0	63.0	18.5	11.1	0.0	43.2
	41-70	7.4	18.5	25.9	22.2	70.4	96.3	100.0	100.0	63.0	25.9	7.4	0.0	44.8
	51-80	6.7	13.3	16.7	16.7	70.0	93.3	100.0	100.0	63.3	20.0	10.0	3.3	42.8
	61-90	10.0	6.7	16.7	16.7	80.0	96.7	100.0	100.0	66.7	20.0	13.3	6.7	44.4
Sassari	26-90	6.5	19.4	14.5	37.1	58.1	93.5	100.0	96.8	59.7	21.0	11.3	4.8	43.5
	31-60	3.7	18.5	22.2	33.3	48.1	88.9	100.0	92.6	55.6	18.5	11.1	0.0	41.0
	41-70	7.4	14.8	18.5	40.7	66.7	88.9	100.0	96.3	51.9	25.9	7.4	0.0	43.2
	51-80	6.7	13.3	13.3	40.0	70.0	93.3	100.0	96.7	60.0	23.3	10.0	3.3	44.2
	61-90	10.0	16.7	6.7	40.0	73.3	96.7	100.0	100.0	66.7	23.3	13.3	10.0	46.4
Mandas	26-90	6.5	4.8	9.7	12.9	35.5	77.4	96.8	83.9	56.5	17.7	6.5	4.8	34.4
	31-60	3.7	7.4	11.1	14.8	37.0	74.1	100.0	88.9	59.3	14.8	7.4	7.4	35.5
	41-70	3.7	11.1	18.5	11.1	44.4	81.5	92.6	81.5	66.7	22.2	7.4	7.4	37.3
	51-80	6.7	6.7	10.0	6.7	40.0	76.7	93.3	76.7	56.7	20.0	3.3	6.7	33.6
	61-90	10.0	3.3	10.0	10.0	36.7	76.7	93.3	80.0	53.3	23.3	6.7	3.3	33.9
Desulo	26-90	1.6	3.2	3.2	6.5	21.0	58.1	93.5	80.6	43.5	12.9	3.2	0.0	27.3
	31-60	0.0	3.7	3.7	0.0	18.5	51.9	92.6	85.2	40.7	7.4	0.0	0.0	25.3
	41-70	3.7	7.4	7.4	0.0	25.9	55.6	92.6	81.5	40.7	14.8	0.0	0.0	27.5
	51-80	3.3	3.3	3.3	0.0	26.7	60.0	93.3	76.7	46.7	13.3	0.0	0.0	27.2
	61-90	3.3	3.3	3.3	10.0	23.3	60.0	93.3	73.3	43.3	20.0	6.7	0.0	28.3

ed aridi, è massima nei mesi centrali del periodo secco, durante i quali le percentuali totali superano il 75% in tutte le stazioni, ed è comunque abbastanza elevata anche nei mesi di transizione tra il periodo umido e quello propriamente secco: si hanno in questo caso frequenze comprese tra il 56 ed il 75%.

Tali valori sono in stretta relazione con il rapporto P/T (indice di Lang): è stato possibile individuare relazioni analitiche significative (con  $R > 0,90$ ), che consentono di definire l'intensità mensile dell'aridità in termini di frequenze dei mesi secchi totali, ma anche dei mesi molto secchi e dei mesi aridi; tutto ciò partendo dai dati mensili di temperature e precipitazioni espressi nei loro valori medi, e pertanto anche in mancanza dei dati dei singoli anni.

L'analisi delle frequenze dei mesi secchi condotta per periodi parziali ha consentito di evidenziare una certa variabilità del fenomeno durante il sessantennio considerato: in particolare, tra i due periodi successivi 1931-60 e 1961-90 è stato possibile osservare un aumento delle frequenze in quasi tutte le stazioni, più rilevante nei mesi di transizione tra il periodo umido e quello arido e viceversa (maggio e settembre). Tale aumento è in accordo con la tendenza generale verso un inaridimento del clima, in atto nella seconda metà del secolo, che in particolare nella penisola italiana è legato sia ad un leggero trend positivo delle temperature, sia ad una debole diminuzione della quantità di precipitazione; questi ultimi trend si manifestano principalmente, secondo GIUFFRIDA e CONTE (1991), nelle stagioni intermedie, a maggio e novembre il primo, ad aprile ed ottobre la seconda.

Infine, dal punto di vista metodologico, le notevoli differenze riscontrate tra le percentuali dei periodi parziali inducono a sottolineare l'opportunità di effettuare una scelta critica del periodo di osservazione, la quale può influire notevolmente sulla caratterizzazione climatica dei singoli mesi.

#### RIASSUNTO

Le definizioni di «sécheresse», formulate da Bagnouls e Gaussen per l'elaborazione dei diagrammi ombrotermici, sono state utilizzate al fine di caratterizzare il fenomeno dell'aridità in una regione dal clima tipicamente mediterraneo, la Sardegna. I dati di partenza sono i valori mensili di temperature e precipitazioni relativi a cinque stazioni dell'Isola, ubicate in condizioni geografiche e topoclimatiche differenti, e si riferiscono al periodo 1926-90.

Per quanto riguarda la durata del periodo secco, questa varia da un massimo di cinque mesi a Cagliari ad un minimo di circa due mesi e mezzo a Desulo, che è la stazione montana e più interna. L'intensità del fenomeno è stata espressa in termini di frequenze percentuali dei mesi secchi, molto secchi ed aridi; i valori relativi sono stati quindi confrontati con un indice di «sécheresse» ottenuto tramite il rapporto P/T per poter giungere ad una modellizzazione statistica della loro relazione. Infine, l'analisi delle frequenze dei mesi secchi effettuata per periodi parziali ha consentito di evidenziare differenze talora notevoli nei valori percentuali dei singoli periodi, che possono a loro volta determinare differenze sulla classificazione climatica dei singoli mesi, significative soprattutto dal punto di vista bioclimatico.

PAROLE CHIAVE: Aridità, diagrammi ombrotermici, frequenza dei mesi secchi, Sardegna.

#### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- BAGNOULS F., GAUSSEN H., 1953 - Saison sèche et indice xérothermique. *Bull. Soc. Hist. Nat., Toulouse*, **88**: 193-239.
- BAGNOULS F., GAUSSEN H., 1957 - Les climats biologiques et leur classification. *Annales de Géographie*, **66**: 194-220.
- BRANCUCCI G., NOLA P., 1993 - Analyse de la variabilité de la sécheresse à partir des diagrammes ombrothermiques. *Actes du Colloque de Thessaloniki (Grèce). Publ. de l'Ass. Int. de Climatologie*, **6**: 93-104.
- CONRAD V., POLLAK L.W., 1950 - *Methods in Climatology*, Harv. Univ. Press, Cambridge, Mass.
- GIUFFRIDA A., CONTE M., 1991 - L'evoluzione a lungo termine del clima italiano. *Proceedings of the It. Geogr. Soc. Conference, Rome, 5-6 April 1990. Mem. Soc. Geogr. It.*, **46**: 329-342.
- LANG R., 1915 - Versuch einer exakten Klassifikation der Böden in klimatischer und geologischer Hinsicht. *Intern. Mitteil. für Bodekunde*, **5**: 312.
- MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI, SERVIZIO IDROGRAFICO, 1969 - *Distribuzione delle temperature dell'aria in Italia nel trentennio 1926-55*, **21**, Fasc. III, Roma.
- MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI, SERVIZIO IDROGRAFICO, 1958 - *Precipitazioni medie mensili ed annue e numero dei giorni piovosi per il trentennio 1921-50*, **24**, Fasc. IX, Roma.
- MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI, SERVIZIO IDROGRAFICO, 1951-80 - *Annali idrologici*, Parte I.
- PINNA M., 1954 - *Il clima della Sardegna*. Pubbl. Ist. Geogr. Univ. Pisa, Pisa.
- WALTER H., LIETH H., 1960 - *Klimadiagramm-Weltatlas*. G. Fischer Verlag, Jena.
- WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION, 1983 - *Guide to climatological practices*, **100**, W.M.O., Geneva.

#### Ringraziamenti

Si desidera ringraziare la Direzione del Servizio Idrografico della Sardegna per la disponibilità e la cortesia dimostrate nel fornire i dati inediti ed il Prof. Gerardo Brancucci per i graditi suggerimenti e la lettura critica del manoscritto.