



Rivoira, Giuseppe (1976) *Foraggicoltura asciutta in ambiente mediterraneo*.
Rivista di agronomia, Vol. 10 (1-2), p. 3-22. ISSN 0035-6034.

<http://eprints.uniss.it/4659/>

RIVISTA DI

AGRONOMIA

ANNO X - MARZO-GIUGNO 1976 - NUMERO 1-2

A cura della Società Italiana di Agronomia
col Contributo finanziario del Consiglio Nazionale delle Ricerche

Comitato scientifico e direttivo:

ANGELO CALIANDRO
SALVATORE FOTI
RENZO LANDI
FRANCO LORENZETTI
ENRICO MOSCHINI
GUIDO SASSO
TOMMASO SCARASCIA MUGNOZZA
LUCIO TONIOLO

Direttore responsabile: FRANCESCO BONCIARELLI

Segretario di redazione: ROBERTO ANDERLINI



Consiglio Direttivo:

ADELMO PANELLA - Presidente
SERGIO ORSI - Vice-Presidente
FELICE LANZA - Membro
LUCIO TONIOLO - Membro
ATTILIO LOVATO - Segretario tesoriere

NUMERO DEDICATO ALLA « FORAGGICOLTURA ASCIUTTA IN AMBIENTE MEDITERRANEO »
(Convegno della Società Italiana di Agronomia, Sassari, 6-8 maggio 1975)

SOMMARIO

PROBLEMI E PROGRESSO AGRONOMICICO

- 3 Foraggicoltura asciutta in ambiente mediterraneo
G. Rivoira

LAVORI SPERIMENTALI

- 23 Risultati di un biennio di prove sulla concimazione e utilizzazione del pascolo naturale
P. Bullitta
- 29 Effetti della concimazione sulla produttività dei pascoli naturali
P. Bullitta
- 35 Alla ricerca di nuove colture foraggere da insilamento per ambienti non irrigui - Primi risultati di una sperimentazione pluriennale con cereali autunno-vernini
E. Bonari
- 43 Esperienze su cereali foraggeri in zona collinare della Basilicata
F. Basso
- 52 « Grimaldi », una nuova varietà di sulla (*Hedysarum coronarium* L.)
F. Bonciarelli, M. Monotti
- 57 Possibilità produttive degli erbai autunno-vernini in Sardegna
P. Bullitta
- 65 Caratterizzazione di ecotipi di sulla (*Hedysarum coronarium* L.) mediante variabili bioagronomiche
E. Porceddu, M. Monotti
- 75 Variabilità genetica dei caratteri quantitativi tra tipi di vecchia comune (*V. sativa* L.) nell'Italia meridionale (ricerche triennali)
A. Corleto
- 80 Correlazione tra caratteri quantitativi e produzione in tipi di *Vicia sativa* L. (ricerche triennali)
A. Corleto
- 83 Confronto fra tipi di erba medica in coltura asciutta in ambiente mediterraneo
G. Pacucci

Direzione: Istituto di Agronomia dell'Università di Perugia - Borgo XX Giugno - 06100 Perugia - Redazione e Amministrazione: Gruppo Giornalistico Edagricole S.r.l. Via Emilia Levante, 31/2 - 40139 Bologna - Tel. 492.211 (6 linee) - Telex: 51336 EDAGRI - Telegrammi: TLX Bologna EDAGRI 51336 - Casella Postale 2202 - 40100 Bologna - C. C. P. 8/32028 - Ufficio di Milano: Via Bronzino 14, 20133 Milano, Tel. 222.864 - 222.840 - Ufficio di Roma: Via Boncompagni 73, 00187 Roma, Telefono 461.098 - 475.1240 - Direttore responsabile: Prof. Francesco Bonciarelli - Autorizzazione Tribunale di Bologna n. 3236 in data 12-12-1966 - Abbonamenti: Italia; Abb. annuo L. 9.000 - Un numero L. 4.500 - Arretrato L. 3.000 - Estero: Abb. annuo L. 10.000 - Recapito via aerea L. 14.000. Officine Grafiche Calderini, Via Emilia Levante 31/2, 40100 Bologna - Il fascicolo contiene pubblicità inferiore al 70 %. IT ISSN 0035-6034.

- 89 Adattamento e produzione di *Lotus corniculatus* L. in ambiente collinare asciutto
S. Cassaniti
- 94 Valutazione di specie e varietà e direttive per il miglioramento genetico di graminacee foraggere per i pascoli asciutti dell'Italia centrale
F. Lorenzetti, M. Falcinelli
- 102 Possibile contributo di alcune graminacee alla produzione foraggera negli ambienti asciutti della collina meridionale
G. Longo, S. Cassaniti
- 107 Variabilità di alcune caratteristiche morfologiche e biologiche in popolazioni di *Dactylis glomerata* L. reperite in aree asciutte della Sicilia orientale
G. Longo, G. La Malfa
- 116 Prova di pascolo con *Brachypodium pinnatum* Beauv - Evoluzione del ricoprimento del cotico erboso nel corso di un quinquennio
C. A. Cenci
- 122 Contributo sperimentale alla foraggicoltura asciutta in Puglia
A. Dionigi, F. Lanza
- 128 Recensioni

SPECIAL ISSUE ON THE UNIRRIGATED FORRAGE CROPPING IN MEDITERRANEAN ENVIRONMENT

(Meeting of the Italian Society of Agronomy, Sassari, 6-8 May 1975)

CONTENTS

PROBLEMS AND ADVANCES IN AGRONOMY

- 3 Rivoira G. - Unirrigated forrage cropping in mediterranean environment

RESEARCH ARTICLES

- 23 Bullitta P. - Results of two years of experiments on fertilization and utilization of natural pastures
- 29 Bullitta P. - Effects of fertilization on productivity of natural pastures
- 35 Bonari E. - Research on new forage crops for silage in non-irrigated areas. First results of tests on winter cereals
- 43 Basso F. - Trials on grain cereals for forage carried in the hill area of Basilicata
- 52 Bonciarelli F. and Monotti M. - « Grimaldi », a new variety of sulla (*Hedysarum coronarium* L.)
- 57 Bullitta P. - Productive possibilities of autumn-winter annual grasses in Sardinia
- 65 Porceddu E. and Monotti M. - Attempts to classify sulla (*Hedysarum coronarium* L.) ecotypes on the basis of bioagronomical traits
- 75 Corleto A. - Genetic variability of quantitative characteristics among types of *Vicia sativa* L. (3 years trial)
- 80 Corleto A. - Correlation among quantitative characteristics and production in different types of *Vicia sativa* L. (3 year trial)
- 83 Pacucci G. - Comparison among eight alfalfa types in mediterranean environment in no irrigated culture
- 89 Cassaniti S. - Adaptation and yielding ability of birdsfoot trefoil (*Lotus corniculatus* L.) in dryland farming
- 94 Lorenzetti F. and Falcinelli M. - Evaluation of varieties of grass species and indications for breeding grass varieties for dry pastures of central Italy
- 102 Longo G. and Cassaniti S. - Suitability of some grasses for forage production in arid hills of Sicily
- 107 Longo G. and La Malfa G. - Variability of some morphologic and physiologic characteristics of cocksfoot (*Dactylis glomerata* L.) populations from dry areas of eastern Sicily
- 116 Cenci C. A. - Grazing experiment with *Brachypodium pinnatum* Beauv. Evolution of the sward and productivity during five years.
- 122 Dionigi A. and Lanza F. - Forage crops in Apulia: experimental results.
- 128 Book reviews

Foraggicoltura asciutta in ambiente mediterraneo ⁽¹⁾

Giuseppe Rivoira ⁽²⁾

La foraggicoltura in ambiente mediterraneo presenta caratteristiche peculiari che la differenziano nettamente dalla foraggicoltura delle altre zone d'Italia e, se mai, la ravvicinano, per difficoltà, alla foraggicoltura delle zone aride dei sub-tropici. In questo saggio vengono passate in rassegna le caratteristiche più salienti dell'ambiente ecologico mediterraneo e gli aspetti più tipici della produzione foraggera.

Il termine « clima mediterraneo » è ormai universalmente accettato da meteorologi, ecologi, bioclimatologi, botanici, fitogeografi e agronomi per indicare quelle particolari condizioni di clima caratterizzate, nei tratti più macroscopicamente manifesti, da inverno a decorso mite e piovoso ed estate calda e non piovosa. Una tale definizione rimane, tuttavia, vaga e tale da non soddisfare né l'ecologo né il bioclimatologo né il botanico né, tantomeno, l'agronomo che opera in un campo dove l'influenza dei fattori del clima sulla vegetazione, cioè sulle colture, è più immediata e diretta, e subitanee sono le azioni e reazioni di causa ed effetto. Né spesso è di aiuto il ricorso ai numerosi schemi classificatori, più o meno recenti o più o meno obsoleti, proposti da vari Autori, né il calcolo degli indici climatici. D'altra parte, sono note le difficoltà che si incontrano nel voler costringere in una classificazione o in una formula una serie di componenti così casualmente fluttuanti come i fattori del clima.

Non è questa la sede per un lungo, approfondito e forse tedioso esame critico dei tanti, numerosi, troppi schemi di classificazione del clima proposti. Si rimanda l'argomento alla vasta letteratura mondiale fino ad oggi disponibile (Arrigoni 1968; Critchfield 1966, Dajoz 1972, Di Castri 1973, Emberger 1958, Giacobbe 1958, 59, 62, 64).

Si può tuttavia affermare che anche le più elaborate e sofisticate classificazioni del clima, se possono assumere validità teorico-pratica in alcuni specifici settori di indagine, come lo studio di un ecosistema o di una associazione floristica, dal punto di vista strettamente agronomico rivestono scarso interesse e poca utilità pratica. Ad esempio, se dovessimo attenerci alla classifica di Thornthwaite, attualmente una delle più accetta-

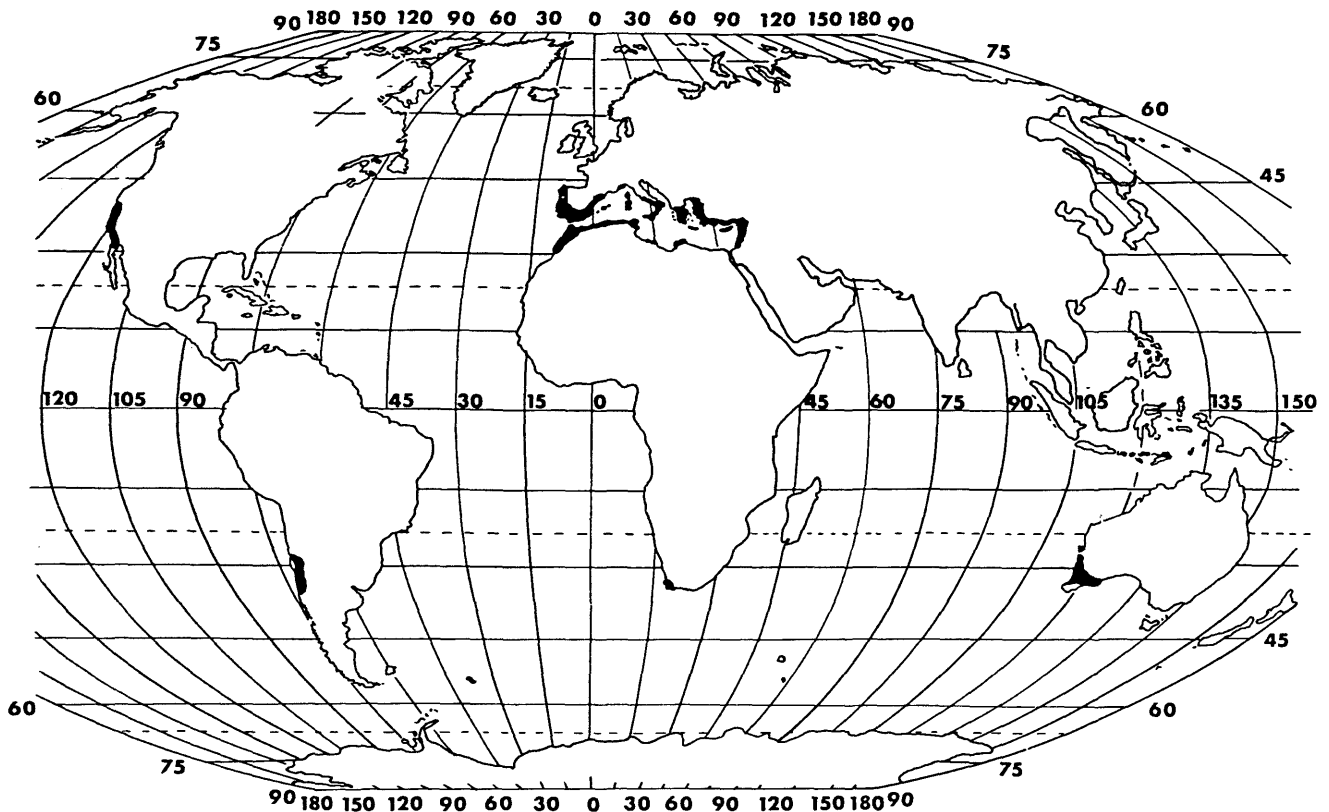
te negli studi di fitoclimatologia, in una area relativamente poco estesa come la Sardegna, avremo rappresentati ben 4 tipi climatici: perumido (A), umido (B), subumido (C), semiarido (D). Manca il tipo climatico E arido, caratteristico delle zone desertiche (Arrigoni 1968). Anche la classifica di Koeppen che suddivide il clima mediterraneo in due sottofasi, Csa (a estate calda) e Csb (a estate fredda), raggruppa nella stessa categoria o tipo climatico aree a tipico clima mediterraneo, come quelle del mezzogiorno d'Italia, e le regioni settentrionali e occidentali dell'Iran e del Turkestan caratterizzate da estremi termici più bassi e da più accentuata siccità (Aschmann 1973).

Un recente tentativo di caratterizzazione del clima mediterraneo che più di altri soddisfa le esigenze dell'agronomo è stato proposto da Aschmann (1973) e tiene conto della concentrazione delle precipitazioni nel periodo da novembre ad aprile (da maggio a ottobre nell'emisfero sud) e della incidenza percentuale, nel corso dell'anno, del numero di ore con temperatura inferiore a 0°C. Secondo tale definizione un'area è caratterizzata da tipico clima mediterraneo quando oltre il 65 % delle precipitazioni annue si verifica nei mesi da novembre ad aprile (maggio-ottobre nell'emisfero sud) e quando la permanenza della temperatura al di sotto di 0°C, espressa in ore, non supera il 3 % rispetto al totale annuo; cioè la durata delle temperature a livelli inferiori a 0°C in condizioni di tipico clima mediterraneo non deve essere complessivamente superiore alle 262 ore annue. Sulla base di questi criteri distintivi è possibile individuare nel nostro pianeta cinque aree a clima mediterraneo tipico: due nell'emisfero nord e tre nell'emisfero sud (fig. 1).

La più estesa comprende gran parte delle zone costiere del bacino del Mediterraneo, dal Libano alle coste atlantiche del Portogallo, della Spagna e del nord-Africa. Le altre, di più ridotta estensione, ricadono nel nord e nel sud America (California e Cile), e nel sud Africa e in alcuni areali ben definiti dell'Australia meridionale e sud occidentale. Complessivamente le aree a tipico clima mediterraneo, individuate secondo i criteri su esposti, interessano

(1) Ricevuto il 6.5.1975. Relazione presentata al Convegno della Società Italiana di Agronomia, Sassari, 6-8 maggio 1975 sulla « Foraggicoltura asciutta in ambiente mediterraneo ».

(2) Direttore dell'Istituto di Agronomia generale e Coltivazioni erbacee dell'Università di Sassari.



■ ZONE A TIPOICO CLIMA MEDITERRANEO (da Aschmann 1973)

Fig. 1 - Aree a clima mediterraneo tipico.
Fig. 1 - Areas with a typical mediterranean climate.

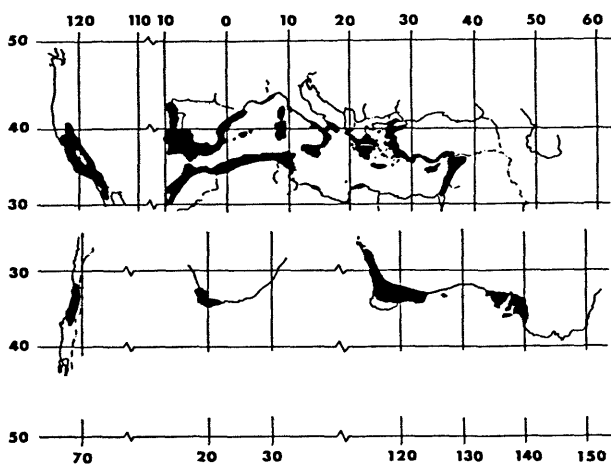
appena l'1 % del totale delle terre emerse del nostro pianeta (Aschmann 1973).

Nell'emisfero nord si estendono da circa 30° a 44° di latitudine N, nell'emisfero australe abbracciano 10° di latitudine compresi fra 28° e 38° di latitudine S (fig. 2).

Il tipo di caratterizzazione climatica proposto da Aschmann appare indubbiamente più valido dal punto di vista agricolo rispetto alle indicazioni che è possibile trarre da altre precedenti classifiche. Tuttavia, lo studio del clima in ambiente medi-

terraneo, nei riflessi non tanto della vegetazione in senso lato ma delle produzioni delle più importanti specie coltivate, deve essere ancora affrontato e approfondito su basi agronomiche, anche se notevoli appaiono le difficoltà, come messo in evidenza da Cavazza (1962) nello studio « Aspetti agronomici della produzione foraggera del mezzogiorno » dove l'A. auspica « un accurato esame della frequenza ed intensità della siccità estiva » e aggiungerei autunnale e primaverile la cui influenza è da ritenere determinante nello specifico settore della foraggicoltura asciutta mediterranea. Non appare, infatti, sufficientemente caratterizzante il calcolo della incidenza percentuale sul totale annuo delle precipitazioni che si verificano nei sei mesi da novembre ad aprile per definire, in senso agronomico, un clima del tipo mediterraneo, come si evidenzia esaminando i valori pluviometrici riportati nella tab. 1 che si riferiscono a medie poliennali ricavate da stazioni meteorologiche ubicate in aree ricadenti sia nell'emisfero nord che sud.

Pur nel rispetto della condizione che il 65 % delle precipitazioni si verifichi nei 6 mesi da novembre ad aprile (maggio-ottobre nell'emisfero sud), fra le cinque stazioni si rilevano differenze sostanziali per quanto riguarda il totale annuo e la distribuzione nella rimanente metà dell'anno. Da questo punto di vista appaiono senza dubbio agronomicamente più favorevoli gli andamenti pluviometrici che si registrano nelle aree ad ambiente mediterraneo della Australia del Sud, dove gli apporti idrici naturali nei mesi estivi, pur non compensando la perdite per evapotraspirazione, tutta-



■ ZONE A TIPOICO CLIMA MEDITERRANEO

Fig. 2 - Limiti di latitudine delle zone a clima mediterraneo.
Fig. 2 - Latitudinal boundaries of mediterranean climate zones.

TABELLA N. 1. - Distribuzione annua delle precipitazioni in 6 località a clima mediterraneo

TABLE N. 1. - Rainfall annual distribution in 6 different locations characterized by Mediterranean climate

	Tunisi - Manoubia (42 anni)	Shahhat - Libia (22 anni)	El-Marj - Libia (11 anni)	Sassari (21 anni)	Redlands - USA (5 anni)	Adelaide - Australia (36 anni)
NOVEMBRE . . .	47	75,3	30,5	114,4	27,73	39,1
DICEMBRE . . .	61	116,7	84,2	100,4	22,86	30,2
GENNAIO . . .	64	139,2	102,9	75,4	61,87	22,1
FEBBRAIO . . .	52	87,3	58,1	66,8	35,10	28,2
MARZO . . .	41	65,1	25,3	64,2	30,22	20,6
APRILE . . .	35	13,4	9,8	50,2	33,37	53,1
MAGGIO . . .	19	11,1	6,5	31,4	2,174	83,2
GIUGNO . . .	9	1,6	0,7	20,6	3,81	74,9
LUGLIO . . .	3	1,2	0	4,6	0,50	83,8
AGOSTO . . .	7	2,8	0	13,4	3,75	72,1
SETTEMBRE . . .	32	7,0	0,4	42,9	18,44	59,2
OTTOBRE . . .	50	52,5	26,6	87,3	16,10	52,6
TOTALE ANNUO	420	573,2	345,0	671,6	275,49	619,1

	Tunisi - Manoubia (42 anni)	Shahhat - Libia (22 anni)	El-Marj - Libia (11 anni)	Sassari (21 anni)	Redlands - USA (5 anni)	Adelaide - Australia (36 anni)
NOVEMBRE . . .	71,42 %	86,70 %	90,08 %	70,19 %	76,64 %	6,3 %
DICEMBRE . . .						
GENNAIO . . .						
FEBBRAIO . . .						
MARZO . . .						
APRILE . . .						
MAGGIO . . .	4,5 %	1,9 %	1,9 %	4,67 %	7,9 %	8,5 %
GIUGNO . . .						
LUGLIO . . .						
AGOSTO . . .						
SETTEMBRE . . .						
OTTOBRE . . .	11,9 %	9,1 %	7,7 %	13,0 %	5,8 %	68,77 %

via costituiscono, pur sempre, un notevole contributo al bilancio idrico.

In realtà, gli elementi caratterizzanti il clima mediterraneo proposti da Aschmann non considerano alcuni aspetti di particolare interesse agronomico quali la frequenza dell'inizio e della fine del periodo non piovoso, la frequenza degli intervalli caratterizzati da assenza di precipitazioni che si verificano nel periodo della ripresa vegetativa autunnale e delle semine, cioè da settembre a novembre e, infine, la ventosità e lo stato igrometrico dell'aria; mentre non appare del tutto soddisfacente il criterio adottato per definire il concetto di efficienza di una precipitazione. Aschmann si avvale di una equazione proposta da Bailey (1958) che considera l'efficienza di una pioggia funzione del rapporto fra precipitazione e temperatura opportunamente corretta utilizzando un fattore che tiene conto della concentrazione stagionale delle precipitazioni.

I fattori di cui si è detto non evidenziati nella caratterizzazione climatica di Aschmann sono elementi che, come esamineremo di seguito, conferiscono una fisionomia del tutto particolare alla foraggicoltura asciutta delle zone mediterranee. Si impone, pertanto, un esame bioagronomico più dettagliato che meglio evidenzii l'influenza dei fattori del clima, così da suggerire nuovi adattamenti ed eventuali modifiche alle tecniche colturali oggi adottate.

Andamenti climatici e foraggicoltura mediterranea

Accettato il limite che almeno il 65 % delle precipitazioni sia concentrato nei sei mesi da novembre ad aprile, sulla base dei numerosi dati poliennali disponibili, si rileva che il rimanente 35 % si distribuisce nel mese di maggio ma con netta prevalenza e in misura più cospicua in ottobre (tab. 1). Nei quattro mesi da giugno a settembre la stasi vegetativa delle foraggere per deficienza idrica è totale e nulla la produzione. Le specie annuali hanno completato il ciclo riproduttivo in prevalenza entro maggio; le poliennali affrontano

in condizioni di riposo la stagione estiva calda ed asciutta. Nei prati e nei pascoli, non sfalciati o non sfalciabili, i residui della vegetazione primaverile non utilizzati con il pascolamento rimangono in loco e vanno incontro ad un progressivo decadimento qualitativo e quantitativo. Infatti, a causa dell'eccessivo essiccamento dovuto alla prolungata esposizione al sole, all'azione del vento e all'alternanza di bassi ed alti valori dell'umidità relativa ambiente (l'escursione può essere compresa in alcuni casi fra 96 e 25 % di U.R.) si determina, in genere, il distacco e la successiva dispersione delle foglie e delle altre parti più fragili della pianta, tanto che nei periodi estivi rimangono in campo solo gli steli.

Il particolare andamento climatico dei mesi da giugno a settembre è evidenziato nella tab. 2 che indica, per la stazione meteorologica di Sassari, la frequenza percentuale decadica delle precipitazioni suddivise in 8 classi d'ampiezza. Nei mesi di luglio e agosto la frequenza percentuale di precipitazioni agronomicamente trascurabili, di entità inferiore a 2 mm nella decade, raggiunge valori intorno al 90-95 %. Sotto il dominio di queste condizioni di prolungata siccità si è affermata nei prati naturali e nei pascoli delle zone mediterranee una flora erbacea costituita in prevalenza da specie annuali (Rivoira 1971-1972). Tale predominanza delle annuali sulle poliennali verosimilmente può essere anche considerata la risultante di una interazione negativa con il pascolamento (Hausmann 1965).

Le poliennali infatti, in relazione al maggior approfondimento degli apparati radicali prolungano in misura maggiore rispetto alle annuali il periodo vegetativo nei mesi della tarda primavera e dell'inizio dell'estate e, rimanendo allo stato erbaceo, sono preferite dagli animali al pascolo e quindi più ostacolate nella fase riproduttiva.

Nei mesi asciutti del periodo estivo ed autunnale una altra risorsa foraggera può essere costituita da alcune specie arbustive della macchia mediterranea più o meno pabulari e più o meno appetite dal bestiame anche se il concetto di pabularità e appetibilità è relativo alle limitate possibilità di scelta che nelle condizioni più estreme di

TABELLA N. 2. - Stazione meteorologica di Sassari - Frequenza percentuale decadica delle precipitazioni suddivise in 8 classi d'ampiezza (elaborazione su 21 anni)

TABLE N. 2. - Sassari weather station - Rainfall decadic percentage frequency divided in 8 classes range (revealed on 21 years of observations)

Mesi	Intervalli di classe	< 2	2-5	5,1-10	10,1-20	20,1-30	30,1-40	40,1-50	> 50	Piovosità massima decadica registrata in 21 anni
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
Gennaio:										
	1ª decade . . .	9,52	19,04	4,76	14,28	19,04	9,52	4,76	19,08	80,6
	2ª decade . . .	9,52	—	4,76	23,80	23,80	14,28	9,56	14,28	107,6
	3ª decade . . .	19,04	14,28	—	23,80	19,04	4,76	9,52	9,56	71,6
Febbraio:										
	1ª decade . . .	28,57	9,52	9,52	9,52	4,76	23,80	9,52	4,79	74,5
	2ª decade . . .	4,76	9,52	9,52	23,80	14,28	4,76	14,28	19,08	94,4
	3ª decade . . .	23,80	4,76	19,04	19,04	28,57	—	4,79	—	44,6
Marzo:										
	1ª decade . . .	14,28	19,04	—	33,33	19,04	9,52	—	4,79	54,4
	2ª decade . . .	23,80	9,52	4,76	33,33	—	4,76	4,76	19,07	93,2
	3ª decade . . .	23,80	—	19,04	9,52	14,28	—	14,28	19,08	103,2
Aprile:										
	1ª decade . . .	9,55	14,28	23,80	38,09	14,28	—	—	—	28,6
	2ª decade . . .	28,57	19,04	9,52	4,76	4,76	23,80	—	9,55	83,6
	3ª decade . . .	14,28	9,52	14,28	28,57	9,52	14,28	—	9,55	94,8
Maggio:										
	1ª decade . . .	42,85	19,04	9,52	14,28	9,52	—	—	4,79	57,2
	2ª decade . . .	42,85	9,52	9,52	14,28	9,52	4,76	4,76	4,79	76,4
	3ª decade . . .	57,14	14,28	—	9,52	4,76	4,76	9,54	—	46,2
Giugno:										
	1ª decade . . .	42,88	14,28	9,52	19,04	9,52	—	—	4,76	52,2
	2ª decade . . .	42,85	28,57	4,76	4,76	9,52	9,54	—	—	33,8
	3ª decade . . .	66,68	9,52	9,52	—	14,28	—	—	—	24,6
Luglio:										
	1ª decade . . .	90,47	4,77	—	4,76	—	—	—	—	10,4
	2ª decade . . .	90,47	—	—	4,76	4,77	—	—	—	22,9
	3ª decade . . .	85,72	—	4,76	9,52	—	—	—	—	13,9
Agosto:										
	1ª decade . . .	95,23	—	—	4,77	—	—	—	—	11,9
	2ª decade . . .	95,23	—	4,77	—	—	—	—	—	7,2
	3ª decade . . .	47,61	9,52	19,04	14,28	—	—	—	9,55	95,8
Settembre:										
	1ª decade . . .	57,14	9,52	—	14,28	—	14,28	4,78	—	43,8
	2ª decade . . .	38,09	14,28	9,52	19,04	4,76	4,76	—	9,55	140,4
	3ª decade . . .	19,04	19,04	4,76	19,04	19,04	9,52	9,56	—	46,2
Ottobre:										
	1ª decade . . .	19,04	9,52	19,04	9,52	9,52	9,52	—	23,84	113,0
	2ª decade . . .	19,04	9,52	9,52	19,04	4,76	9,52	4,76	23,84	117,8
	3ª decade . . .	23,80	—	9,52	23,80	4,76	4,76	9,52	23,84	155,7
Novembre:										
	1ª decade . . .	9,52	—	4,76	23,80	9,52	4,76	14,28	33,36	116,5
	2ª decade . . .	19,04	4,76	9,52	—	9,52	9,52	14,28	33,36	127,5
	3ª decade . . .	—	9,52	—	28,57	14,28	14,28	4,76	28,59	80,6
Dicembre:										
	1ª decade . . .	14,28	—	19,04	19,04	4,76	9,52	9,52	23,84	88,2
	2ª decade . . .	9,52	14,28	14,28	9,52	9,52	14,28	4,76	23,84	107,4
	3ª decade . . .	—	4,76	4,76	19,04	14,28	19,04	9,52	28,60	98,1

aridità si offrono agli animali al pascolo (Thiault 1974). È il caso del rosmarino che in alcune zone interne della Tunisia costituisce una valida base alimentare per ovini e caprini (Elhamrouni, Sarson 1974). In sintesi, per quanto riguarda i mesi da giugno a settembre nelle condizioni climatiche descritte l'unica foraggicoltura proponibile è quella irrigua.

In ottobre (in aprile nell'emisfero sud) la sta-

gione asciutta termina e ha inizio il periodo delle precipitazioni che si protrarrà fino a marzo-aprile. Questo nei tratti generali. In realtà, l'andamento pluviometrico dei mesi da settembre a novembre assume determinante rilevanza agronomica nei riguardi della foraggicoltura mediterranea, sia nei confronti dei prati naturali e dei pascoli sia degli erbai. Infatti, la estrema variabilità da un anno all'altro dell'inizio della stagione piovosa, la disconti-

nuità delle precipitazioni nell'arco di tempo compreso fra la fine dell'estate e l'autunno inoltrato, la bassa frequenza di precipitazioni agronomicamente utili, gli intervalli di tempo piuttosto ampi fra eventi piovosi di una certa entità sono fattori che interferiscono negativamente con la ripresa vegetativa autunnale, con la razionale programmazione delle semine e con la buona riuscita dei nuovi impianti di foraggiere sia annuali che poliennali. Un esempio, se non tipico tuttavia frequente che testimonia le estreme condizioni di aleatorietà cui soggiace la foraggicoltura mediterranea nei mesi autunnali, è dato dall'andamento pluviometrico verificatosi nella decorsa annata e di cui appare opportuno un esame approfondito nei riguardi della influenza esercitata sulla produzione foraggera. Nella tab. 3 sono riportati i dati pluviometrici giornalieri per i mesi da settembre a dicembre 1974 relativi alla stazione meteorologica di Sassari.

TABELLA N. 3. - Stazione meteorologica di Sassari - Precipitazioni giornaliere nel periodo settembre-dicembre 1974
TABLE N. 3. - Sassari weather station - Daily precipitations from September to December 1974

Giorni	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
1	—	11,6	0,8	—
2	—	—	—	—
3	—	—	—	—
4	—	—	4,2	—
5	—	—	8,6	—
6	1,0	—	25,0	—
7	—	25,6	17,4	—
8	—	—	—	0,2
9	—	—	—	—
10	—	0,8	—	—
11	—	2,4	0,6	0,4
12	—	12,2	—	0,4
13	—	—	—	8,8
14	—	—	—	—
15	—	—	—	—
16	—	—	—	—
17	—	—	—	—
18	0,2	—	—	—
19	0,6	—	0,4	—
20	3,4	4,8	—	—
21	5,0	2,8	1,8	—
22	—	0,8	—	—
23	—	—	—	0,2
24	19,8	—	—	—
25	0,2	—	—	5,6
26	—	—	—	—
27	—	—	0,4	0,2
28	2,4	—	—	—
29	0,8	0,8	—	—
30	—	2,8	—	—
31	—	8,4	—	—
	33,4	73,0	59,2	15,8

Al mese di agosto, ad andamento completamente siccitoso, seguono le prime due decadi di settembre caratterizzate da precipitazioni troppo esigue. Pertanto, l'inizio delle precipitazioni autunnali deve essere collocato nella seconda decade di settembre. Infatti, ad un apporto intorno ai 20 mm nelle 24 ore, quale quello verificatosi il 24 settembre, dovrebbe essere data validità ed efficacia agronomica. In realtà, il concetto di utilità agro-

nomica di una pioggia, pur se suscettibile di definizione, non consente una quantificazione con criteri di univocità. Per stabilire la validità agronomica di una precipitazione non è sufficiente fare riferimento esclusivamente alla entità degli apporti idrici che si verificano in un dato periodo, es. una decade, ma è indispensabile considerare altri elementi, quali l'intensità oraria, le condizioni di umidità del terreno preesistenti all'evento e la situazione climatica generale che si instaura dopo l'evento piovoso, con particolare riferimento alla temperatura, alla ventosità ed al grado igrometrico dell'aria. Nel caso specifico delle condizioni ambientali mediterranee le piogge di settembre e spesso di ottobre sono da considerare in generale agronomicamente poco efficaci, almeno a breve scadenza, in quanto dopo la perdurante siccità estiva il terreno perviene a livelli estremi di potenziale idrico, cioè a valore zero dell'acqua disponibile e i primi apporti naturali sono utilizzati per il parziale ripristino di una quota dell'acqua disponibile.

Si può calcolare che in un terreno medio per innalzare i valori del potenziale idrico da pF 4,2 a pF 0,3 siano necessari, per lo strato 0-0,30 m, circa 40 mm di pioggia. Questo se l'intensità oraria di precipitazione è ridotta e gli apporti meteorici hanno il tempo di percolare lungo il profilo senza ruscellamento. Condizione quest'ultima infrequente in quanto è noto che le perturbazioni atmosferiche della tarda estate e del primo periodo autunnale hanno, in generale, nel Mediterraneo carattere temporalesco con conseguente elevata intensità oraria di precipitazione. Si può, pertanto, ravvisare un certo fenomeno di isteresi della siccità estiva.

La validità agronomica di una precipitazione autunnale, inoltre, può essere vanificata da un altro fattore del clima, troppo spesso tenuto in scarsa considerazione nella dinamica degli effetti sulla vegetazione. La ventosità è, in genere, un elemento trascurato ai fini della caratterizzazione di un ambiente dal punto di vista agronomico. Fra le numerose formule proposte per il calcolo della evapotraspirazione solo alcune tengono conto dei valori anemometrici (Penman 1948, Matičič 1970). Si ha la tendenza a sottovalutare l'influenza esercitata dal vento sul fenomeno evaporimetrico ed evapotraspirometrico (Tombesi e Al. 1966, Ravelli e Al. 1968); mentre si ha ragione di ritenere che in ambiente mediterraneo la ventosità giuochi un ruolo preminente, non solo nella fase finale del ciclo biologico di alcune colture (come ad esempio in corrispondenza dello stadio di maturazione dei cereali tipo frumento) ma anche durante il corso del ciclo vegetativo che precede la fase di riproduzione. Gli studi circa gli effetti del vento sullo sviluppo di una coltura non appaiono numerosi. Vengono più comunemente considerati gli aspetti connessi con l'erosione eolica e con l'azione abrasiva esercitata dalla sabbia e da altre particelle più sottili trasportate dal vento (Aslyng e Stendal 1965, Bubenzer e Weis 1974, Greig ed Al. 1974, Whitehead 1963). In realtà l'influenza del vento sulla vegetazione in generale e sulle colture foraggere in particolare non è ancora approfondita

TABELLA N. 4. - Vento al suolo - Frequenza e velocità media per direzione di provenienza e velocità massima mensile (Anno 1968 - velocità in nodi)

TABLE N. 4. - Wind to the ground - Frequency and speed average for direction origin and monthly maximum speed (Year 1968 - speed expressed in knots)

Mesi	N		NE		E		SE		S		SW		W		NW		Variabile F	Calma F	Max mensile	
	F	V	F	V	F	V	F	V	F	V	F	V	F	V	F	V			Dir.	Velocità
DECIMOMANNU - Aeroporto																				
Dicembre	5	29	20	24	5	30	1	3	—	—	11	12	47	24	1	31	—	3	NE	73
Gennaio	5	25	12	19	6	13	2	9	—	—	2	22	45	25	14	22	—	7	W	60
Febbraio	4	17	6	23	2	10	10	6	—	—	16	9	28	13	6	6	—	15	NE	50
Marzo	2	10	8	13	25	13	7	9	1	3	3	11	41	18	2	14	—	4	W	65
Aprile	2	6	12	12	22	10	6	8	1	5	4	13	28	15	2	6	—	13	SW	48
Maggio	2	7	10	9	17	10	2	19	1	7	3	7	42	16	9	9	—	7	W	58
Giugno	5	8	6	12	9	10	6	8	—	—	—	—	37	16	18	12	—	9	NW	67
Luglio	1	3	2	14	18	10	9	14	—	—	—	—	36	19	18	14	—	9	NW	60
Agosto	4	20	1	13	10	13	11	13	—	—	1	5	52	22	12	12	—	2	W	72
Settembre	3	7	1	12	4	9	9	7	—	—	1	6	52	18	14	16	—	6	NW	75
Ottobre	2	9	7	25	9	10	10	14	2	7	2	7	33	14	19	11	—	9	NE	57
Novembre	4	10	12	11	10	15	17	20	2	9	7	14	25	16	4	14	—	9	SE	56
Anno	39	15	97	17	137	12	90	12	7	7	50	11	466	19	119	13	—	93	NW	75
GUARDIAVECCHIA - Aeronautica (La Maddalena)																				
Dicembre	7	6	3	7	1	2	3	6	2	4	9	8	9	6	35	9	—	24	NE	39
Gennaio	6	7	4	8	2	3	4	6	—	—	3	3	13	10	51	12	1	9	NW	51
Febbraio	4	3	1	3	2	3	19	8	9	8	4	5	9	11	16	7	—	23	W	37
Marzo	2	4	2	9	7	10	18	11	4	11	2	9	5	12	20	8	3	30	SE	32
Aprile	1	3	2	2	5	10	27	10	9	9	3	9	5	13	10	9	4	24	E	42
Maggio	6	8	1	2	2	8	24	10	3	8	3	5	2	6	32	11	1	19	SE	32
Giugno	20	7	1	3	3	4	24	9	2	10	—	—	1	14	23	13	4	12	NW	41
Luglio	4	8	—	—	4	7	29	11	4	11	1	6	—	—	30	12	—	21	SE	29
Agosto	5	5	1	2	2	13	15	12	5	11	2	10	12	13	35	13	2	14	W	36
Settembre	3	3	1	2	3	8	13	8	2	13	3	6	5	6	33	12	3	24	NW	39
Ottobre	5	3	2	6	2	4	17	9	8	7	—	—	9	3	23	9	1	26	SE	28
Novembre	7	6	—	—	7	7	17	11	3	12	1	15	7	7	13	6	1	34	E	30
Anno	70	6	18	6	40	7	210	10	51	9	31	7	77	9	321	11	20	260	NW	51

1 nodo = 1.852 metri l'ora.

e studiata nei dettagli e se una indagine di questo tipo riveste scarso interesse in zone caratterizzate da bassa ventosità, in altre, come quelle a tipico clima mediterraneo, assume ruolo rilevante e determinante, sia nei riguardi del fenomeno evaporimetrico sia in riferimento agli effetti agronomici diretti esercitati sulla vegetazione.

Sotto tale profilo, tuttavia, i dati anemometrici disponibili, rilevati secondo una metodologia standard e ormai entrata nell'uso, non appaiono di utilità bioagronomica. L'Istat nell'Annuario di statistiche meteorologiche pubblica per diverse stazioni, in genere gestite dall'Aeronautica e quindi per una utenza extra-agricola, la frequenza dei venti al suolo provenienti dai vari quadranti, sulla base di 3 osservazioni giornaliere; indica, inoltre, la velocità media per direzione di provenienza e la massima mensile, secondo lo schema riportato nella tab. 4. Ma per caratterizzare un ambiente climatico dal punto di vista agricolo sono indispensabili altri elementi anemometrici, quali la velocità minima, massima e media giornaliera, la durata nel corso delle 24 ore e il vento sfilato in km/giorno, come riportato nell'esempio della tab. 5, che si riferisce alla situazione anemometrica del mese di gennaio 1975 registrata nella stazione

meteorologica di Sassari. Solo in possesso di questi dati è possibile quantificare gli effetti diretti del vento sul sistema acqua-terreno-pianta che da alcuni dati preliminari tratti da uno studio iniziato di recente presso l'Istituto di Agronomia di Sassari appaiono di entità superiore a quella prevedibile.

L'indagine alla quale si fa riferimento è stata effettuata in laboratorio ed ha comportato il prelevamento di campioni indisturbati di terreno con l'impiego di contenitori di acciaio delle dimensioni di cm 35 x 25 x 22, per una massa di terreno di circa 30 kg per contenitore. Un gruppo di campioni è stato sottoposto per 10 giorni ad un ciclo di ventilazione della durata di 7 ore giornaliere e 17 ore di calma. La velocità della massa d'aria in movimento è stata mantenuta costantemente sui 7 m/s, pari a circa 25 km/h e quindi per un totale di 175 km/giorno di vento sfilato. Si sono riprodotte cioè le condizioni di ventosità che si registrano nei nostri ambienti, come dai dati riportati nell'esempio della tab. 5.

Un secondo gruppo di campioni è stato mantenuto quale test di controllo in condizioni di calma.

Nell'ambiente in cui si è svolta la prova i valori della umidità relativa e della temperatura han-

TABELLA N. 5. - Stazione meteorologica di Sassari - Anno 1975
Mese di gennaio - Rilevamenti anemometrici giornalieri
TABLE N. 5. - Sassari weather station - Year 1975 - Month
of January - Daily anemometric records

Giorni	Km vento sfilato	Velocità (km/h)		Calme (ore)
		max	min.	
1	223	20	2,5	1 h 50'
2	144	10	2	5 h
3	143	10	4	2 h 20'
4	157	10	4	2 h 50'
5	188	10	4	—
6	177	10	3	1 h 15'
7	285	20	4	—
8	363	25	5	—
9	315	25	5	—
10	235	15	4	1 h 50'
11	266	15	3	1 h 10'
12	174	15	3	3 h 50'
13	197	10	2,5	1 h 10'
14	242	15	5	—
15	351	20	7,5	—
16	235	20	5	—
17	220	10	4	—
18	356	20	10	—
19	130	10	1,5	8 h 10'
20	107	5	1	6 h 10'
21	113	10	2,5	3 h
22	143	10	3	25'
23	174	15	3	50'
24	166	10	5	—
25	157	10	4	50'
26	301	15	5	—
27	253	25	5	—
28	553	30	10	—
29	509	25	10	—
30	278	20	5	—
31	192	15	7,5	—
1ª decade	2.230	25	2	15 h 5'
2ª decade	2.278	20	1	20 h 30'
3ª decade	2.839	30	3	5 h 5'
Mese	7.347	30	1	40 h 40'

no oscillato intorno al 50 % e a 16 °C, rispettivamente. Le perdite di umidità del terreno sono state controllate giornalmente pesando i campioni (contenitori e terreno) prima dell'inizio del periodo di ventilazione e subito dopo. Per le due tesi in studio, dopo 10 giorni, si sono rilevati i seguenti valori dell'umidità disponibile.

	Umidità disponibile %	
	Controllo non sottoposto a ventilazione	Controllo sottoposto a ventilazione (70 ore)
Al momento del prelievo	87,78	88,55
Dopo 10 giorni:		
— strato 0-5 cm . . .	52,85	0
— strato 5-10 cm . . .	73,77	11,00
— strato 10-15 cm . . .	74,28	24,25

Se le perdite di umidità si riferiscono alla superficie del terreno sottoposta a ventilazione, si

ottengono i seguenti valori:

Controllo non sottoposto a ventilazione: — evaporazione verificatasi nel corso dell'intero periodo (10 giorni) . . .	0,0361 mm/h pari a 0,86 mm/giorno
Campione sottoposto a ventilazione: — evaporazione verificatasi nel corso dell'intero periodo (10 giorni) . . .	0,145 mm/h pari a 3,48 mm/giorno
— evaporazione verificatasi durante le ore di effettiva ventilazione (70 ore)	0,4316 mm/h pari a 10,36 mm/giorno

Trattasi di valori evaporimetrici piuttosto elevati e tali da vanificare in pochi giorni la validità agronomica di una precipitazione. Indubbiamente, i risultati indicati necessitano di ulteriore conferma, soprattutto nelle condizioni di campo. A cura dell'Istituto di Agronomia di Sassari si sta predisponendo la realizzazione di un impianto che dovrebbe consentire anche lo studio degli effetti singoli e combinati esercitati dalle due variabili anemometriche durata e velocità. Una successiva ricerca riguarderà, inoltre, gli effetti del vento sulla sola traspirazione.

Tuttavia, sulla base dei primi rilievi effettuati circa l'influenza della ventosità nei confronti delle perdite di umidità del suolo per evaporazione, si può evidenziare l'interferenza fra validità agronomica di una precipitazione e situazione anemometrica. Inoltre, negli ambienti mediterranei si verifica l'effetto negativo concomitante di due fattori climatici ad azione additiva: la rapidità delle perdite di umidità dal terreno per azione del vento e gli intervalli di notevole ampiezza ed elevata frequenza negli anni fra eventi piovosi autunnali di apprezzabile entità. Tale situazione climatica, di cui all'esempio citato per la stazione di Sassari nei mesi settembre-dicembre '74 (tab. 3), si concretizza, nel periodo fra fine estate e autunno inoltrato, in cicli di umettamento ed essiccamento del terreno che interessano in modo più accentuato lo strato superficiale di circa 10 cm, con una serie di ripercussioni negative sui semi in fase di germinazione e post-emergenza. Nei casi più estremi di alternanza di brevi periodi piovosi seguiti da lunghi periodi di siccità si potrà verificare l'inizio della fase di germinazione e successivamente un arresto irreversibile dello sviluppo. Il fenomeno può accentuarsi nel caso in cui la deficienza idrica dei mesi autunnali e dell'inizio dell'inverno è accompagnata da protratti abbassamenti del livello termometrico. In questi casi, del resto non infrequenti, si potrà determinare un ulteriore ostacolo allo sviluppo autunnale delle foraggere annuali e di quelle poliennali in fase di impianto. Fra le diverse specie, spontanee e coltivate, è stata riscontrata differente reattività alla alternanza ciclica di condi-

zioni di umidità e secchezza del suolo, (Wood e Buckland 1966, Wright 1964), cui va aggiunta l'interferenza con i più o meno precoci abbassamenti termici autunnali. Tale differenziazione è stata attribuita ad un meccanismo di reversibilità o irreversibilità della interruzione della fase germinativa collegato alla azione di inibitori specifici (Wright 1971). Le graminacee, da questo punto di vista, appaiono più adatte alle condizioni climatiche mediterranee rispetto alle leguminose; più accentuata l'adattabilità di alcune specie della flora locale appartenenti a famiglie botaniche diverse dalle due precedenti. È sulla base di questa ipotesi che si giustificano e si possono spiegare le notevoli variazioni che da un anno all'altro si verificano nella composizione floristica dei prati naturali e dei pascoli permanenti mediterranei. In alcune annate si assiste a estese infestazioni di specie, in genere non pabulari, precedentemente poco rappresentate e la cui presenza si riduce spontaneamente gli anni successivi.

Una delle cause della accentuata competizione esercitata dalle specie endemiche, pabulari e non pabulari, su quelle introdotte artificialmente nei prati e nello infittimento dei pascoli delle zone mediterranee è da ricercare, appunto, nella superiore adattabilità delle prime alla irregolare e discontinua pluviometria autunnale.

Altri aspetti connessi con la irregolarità degli andamenti climatici autunnali sono ben noti nella foraggicoltura meridionale dove non mancano gli insuccessi, anche frequenti, nell'impianto autunnale di prati artificiali mono od oligofiti. Ad esempio, per quanto riguarda l'epoca di semina del medicaio è sempre più prudente attendere la fine dell'inverno (febbraio-marzo). Altra conseguenza diretta di tali andamenti climatici sulla tecnica agronomica di alcuni tipi di foraggiere si riferisce ai quantitativi di seme da impiegare per ettaro che, rispetto a quelli indicati per altre regioni ad andamenti pluviometrici più regolari, nel Mezzogiorno devono essere aumentati. I 15, 20 e anche 30 kg/ha di seme di medica si sono dimostrati praticamente insufficienti. L'esperienza suggerisce quantitativi intorno ai 40-50 kg/ha. Altrettanto può dirsi per altre foraggiere, sia graminacee che leguminose. Nelle zone a clima mediterraneo del Sud Australia vengono comunemente impiegati, per alcune specie molto diffuse nella foraggicoltura di quelle regioni, quantitativi di seme per ettaro che da noi si sono dimostrati assolutamente inadeguati.

Meno preoccupanti gli effetti della discontinuità pluviometrica autunnale sulle foraggiere poliennali, almeno dopo il primo anno di impianto. Piogge, anche di modesta entità, interrompono il riposo estivo e consentono uno sviluppo vegetativo, in alcune annate anche cospicuo, prima dei freddi invernali. Il prato di medica, in autunno, è il primo a virare di colore, assumendo intense tonalità di verde rispetto al giallo bruno dominante, in estate e autunno, nella campagna mediterranea. Comportamento simile hanno manifestato alcune graminacee poliennali di recente introduzione, come alcune varietà di *Festuca arundinacea* e *Phalaris tuberosa*. È questo un aspetto di particolare rilievo della foraggicoltura asciutta mediterranea, sempre

alla ricerca di nuovi strumenti bio-agronomici per ampliare il periodo produttivo dei prati, naturali o artificiali, e dei pascoli.

Con il sopraggiungere dei freddi di fine autunno e dell'inverno si registra un'altra prolungata stasi vegetativa. È un luogo comune, coniato per usi prettamente turistico-propagandistici, l'asserto di inverno a decorso mite riferito alle zone mediterranee. In realtà, i mesi di gennaio e febbraio fanno registrare abbassamenti termici tali da determinare un forte rallentamento dello sviluppo vegetativo e, in alcune situazioni, anche l'arresto completo. Il fenomeno è più accentuato nelle aree ad altitudine più elevata. Ad esempio, in Sardegna si considera il limite di 400-500 m s.l.m. la quota oltre la quale la stasi vegetativa invernale da dicembre a febbraio è totale, con frequenza di 100 su 100. Alle quote più basse, se l'andamento della distribuzione delle piogge nei mesi da settembre a novembre è stato favorevole, le foraggiere annuali e poliennali consentono produzioni di un certo rilievo, come dimostrano reperti sperimentali in tema di erbai, pascoli naturali permanenti e prati (Ballatore 1972-1972a; Ballatore e Lo Cascio 1972; Bonciarelli e Panella 1971; Carena 1974; Lucifero ed al. 1973; Marzi 1969; Pacucci 1966; Rivoira 1962, 1963, 1964; Talamucci 1974).

Sono appunto queste differenziazioni geografiche nelle condizioni climatiche anche fra aree relativamente contigue che, dilatando i periodi di ridotta o nulla produzione foraggera, hanno consolidato in molte zone del Mediterraneo forme di allevamento povere, basate sulla transumanza e, nei casi più estremi, sul nomadismo. Pur rimanendo nel ristretto perimetro insulare di una regione a clima mediterraneo come la Sardegna, fra due zone, di cui una interna a quota intorno ai 600 m s.l.m. ed una ubicata sulla fascia costiera, si rilevano, nei mesi da dicembre a marzo, livelli termometrici sostanzialmente diversi, come indicato nella tab. 6.

TABELLA N. 6. - Andamenti termometrici invernali relativi a due località della Sardegna

TABLE N. 6. - Winter temperatures in two different locations of Sardinia

Mesi	La Maddalena (1) (10 m.s.l.m.)		Macomer (2) (650 m.s.l.m.)	
	max	min.	max	min.
Dicembre	15,0	9,5	11,4	5,2
Gennaio	13,5	8,1	10,6	3,8
Febbraio	13,8	8,0	11,3	3,6
Marzo	15,5	9,4	14,3	5,4

(1) Valori medi riferiti a 17 anni.

(2) Valori medi riferiti a 25 anni.

Se si accetta il livello compreso fra 5° e 7°C quale limite inferiore della temperatura al di sotto della quale lo sviluppo della maggior parte delle foraggiere si arresta (Anslow e Green 1967; Jacquard e al. 1974; Lucifero ed al. 1973, 1974; Kawa-

nabe 1968; Robertson 1973; Weihing 1963), la così detta temperatura zero di vegetazione, nella foraggicoltura delle aree a quota intorno ai 600 m s.l.m. la stasi vegetativa dei mesi invernali dovrebbe essere quasi totale, mentre un certo livello produttivo, anche se di limitata entità, si dovrebbe raggiungere lungo le fasce costiere, termometricamente più favorite. Tale ipotesi si è dimostrata valida in uno studio sugli andamenti produttivi dei pascoli della Sardegna condotto dall'Istituto di Agronomia di Sassari e del quale si riportano nella tab. 7 alcuni dati indicativi:

TABELLA N. 7 - Produzione di sostanza secca kg/ha/giorno
TABLE N. 7. - Production of dry matter (kg/hectare/day)

		Olbia 10 m,s.l.m.	Nuoro 500 m.s.l.m.
Dal 6-11-1971	pascolo concimato	28,7	0
al 25-12-1971	pascolo non concimato	7,5	0
Dal 31-12-1971	pascolo concimato	13,28	0
al 25-1-1972	pascolo non concimato	1,56	0
Dal 30-1-1972	pascolo concimato	31,48	0
al 25-2-1972	pascolo non concimato	6,60	0

Deriva da queste considerazioni la necessità di un ulteriore approfondimento nello studio di un ambiente dal punto di vista degli andamenti termometrici invernali. Un tentativo in tal senso può essere condotto esaminando le frequenze poliennali delle temperature minime giornaliere con valori inferiori a 10 °C, come dall'esempio riportato

nella tab. 8, che si riferisce alla stazione meteorologica di Sassari per gli anni dal 1956 al 1974..

Le frequenze più elevate di minimi termici inferiori al livello zero di vegetazione si hanno nei mesi di dicembre, gennaio e febbraio. A marzo, nell'arco di 19 anni, non si sono mai registrati abbassamenti della temperatura al di sotto di 0 °C. Ad aprile la temperatura minima si attesta su valori costantemente superiori al livello zero di vegetazione e risulta bassa la frequenza dei ritorni di freddo. È appunto in corrispondenza del mese di aprile che nella foraggicoltura asciutta delle zone meridionali si verificano i più alti incrementi giornalieri nella produzione di sostanza secca. Anche nei prati naturali e nei pascoli è possibile raggiungere ritmi di sviluppo di elevata intensità, in modo particolare ove si sia intervenuti con opportuni apporti di fertilizzanti. In una esperienza sul miglioramento dei pascoli effettuata in una zona della Sardegna centrale si sono osservati incrementi pari a 158 kg/ha/giorno di sostanza secca in corrispondenza dei trattamenti con fosforo.

Si tratta di un valore cospicuo anche se inferiore ad altri riportati in letteratura, ad esempio 350 kg/ha/giorno di sostanza secca rilevati su *Dactylis « Floreal »*, in Francia da Gillet e Jacquard (1969).

In maggio, con l'ulteriore aumento delle temperature e la contemporanea contrazione delle disponibilità idriche (è una constatazione comune che nelle zone a clima mediterraneo la primavera possa considerarsi assente, per il subitaneo passaggio dall'inverno all'estate), gli incrementi giornalieri tendono a zero e successivamente si verificano anche cospicui decrementi quantitativi e qualitativi al livello dei pascoli, dei prati naturali e degli erbai, cioè di quelle formazioni foraggere caratterizzate da prevalenza di specie annuali che, come già detto, completato il ciclo riproduttivo, vanno incontro a parziali perdite degli organi epi-

TABELLA N. 8. - Frequenza delle temperature minime giornaliere inferiori a 10 °C - Numero delle osservazioni negli anni dal 1956 al 1974 - Stazione meteorologica di Sassari

TABLE N. 8. - Minimum daily temperature frequency below 10 °C - Number of observations from 1956 to 1974 - Sassari weather station

Intervallo di classe 1°C														
	<-2	da -1,9 a -1	da -0,9 a 0	da 0,1 a 1	da 1,1 a 2	da 2,1 a 3	da 3,1 a 4	da 4,1 a 5	da 5,1 a 6	da 6,1 a 7	da 7,1 a 8	da 8,1 a 9	da 9,1 a 10	
Mesi														
Gennaio . .	1	1	3	9	8	24	22	61	70	75	104	90	62	
Febbraio . .	3	4	4	12	18	23	31	38	37	78	77	84	45	
Marzo . . .	—	—	—	6	10	18	12	24	55	61	83	81	96	
Aprile . . .	—	—	—	—	—	1	3	6	10	41	59	86	97	
Maggio . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	1	5	5	10	37	
Giugno . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	
Luglio . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Agosto . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Settembre . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	
Ottobre . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	1	4	11	12	30	
Novembre . .	—	—	—	—	1	4	3	5	15	30	41	67	64	
Dicembre . .	—	1	1	4	4	16	28	36	47	52	97	107	101	
Totale . . .	4	6	8	31	41	86	99	170	236	346	477	540	535	

L'elaborazione dei dati meteorologici è stata curata dal Rag. Fiamonti del Centro di Calcolo dell'Università di Sassari che si ringrazia vivamente per la collaborazione prestata.

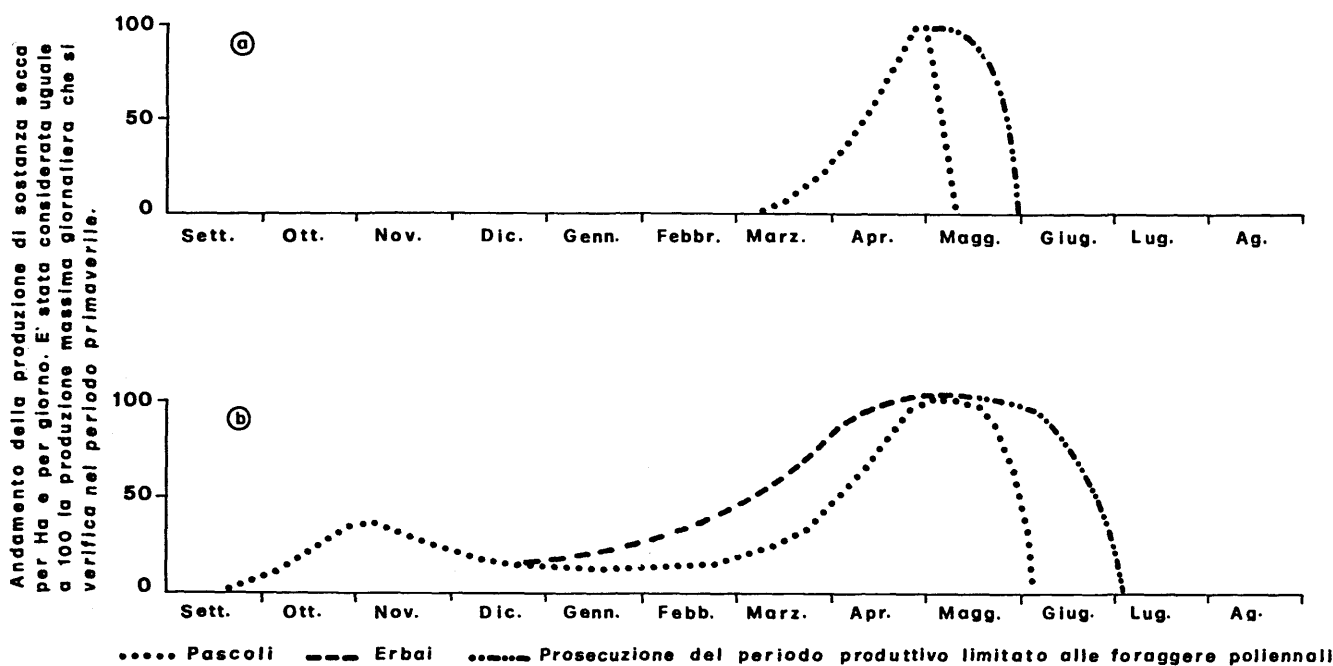


Fig. 3 - Andamento delle produzioni nelle situazioni più difficili (a) e nelle situazioni più favorevoli (b).

Fig. 3 - Production trends in the most difficult conditions (a) and in the most favourable conditions (b).

gei più fragili (foglie, apici) a causa della azione sfavorevole degli agenti atmosferici sulla vegetazione in fase di rapida disidratazione.

Sotto il dominio delle condizioni climatiche descritte, l'evoluzione della biomassa delle specie foraggere, in particolare di quelle annuali, raggiunge nelle zone a clima mediterraneo ritmi così intensi da creare una serie di problemi agronomici. Sia per la frequentemente limitata struttura organizzativa aziendale, sia per i bassi livelli tecnici di informazione da parte degli agricoltori, le operazioni di raccolta dei foraggi mancano di tempestività.

Il ritardo nella fienagione determina cospicui decadimenti produttivi sia in quantità che in qualità (Lucifero 1973). Nei casi estremi si sono riscontrati valori nutritivi del fieno non dissimili da quelli di una comune paglia di grano.

È questo un altro aspetto negativo della foraggicoltura asciutta mediterranea che si aggiunge a quelli cui precedentemente si è fatto riferimento.

Meno sensibili alle limitazioni degli andamenti climatici primaverili, cioè alla deficienza idrica, le foraggere poliennali, in particolare la medica che, in relazione al maggior approfondimento dell'apparato radicale e quindi alla superiore massa di terreno esplorata, prolunga il ciclo produttivo in maggio e giugno, ed anche oltre, in relazione agli andamenti pluviometrici ed alla natura dei terreni (Ballatore 1972, 1972a; Ballatore e Lo Cascio 1972; Ballatore e Miceli 1965; Ballatore e Schicchi 1957; Bullitta 1972; Carena 1971, 1972, 1974; Iannelli e Pruneddu 1973; Marzi 1969; Orsi e Talamucci 1972). Con l'ecotipo Ascolano si sono rilevati in Sardegna in alcuni anni accrescimenti giornalieri di circa 100 kg/ha/giorno di sostanza secca fino a metà giugno e circa 50 kg/ha/giorno fino a metà luglio (Rivoira 1962, 1963, 1964). Oltre questa data la stasi vegetativa del medicaio non irriguo è tota-

le con frequenza di 100 su 100. Per quanto riguarda le graminacee poliennali, in relazione alla maggiore superficialità degli apparati radicali rispetto alla medica, il periodo di vegetazione nella tarda primavera risulta più contenuto e più precocemente si manifesta, sempre rispetto alla medica, la fase di riposo estivo. È, tuttavia, opinione comune che le graminacee poliennali possano svolgere un ruolo importante nella foraggicoltura delle regioni mediterranee (Bonciarelli 1964; Bonciarelli e Covarelli 1963; Bullitta 1973; Cenci 1971; Corato 1972; Covarelli 1971; Gillet 1969; Gillet e Jacquard 1969; Haussmann 1971a, 1972; Hugues 1974; Iannelli e Pruneddu 1973; Jacquard ed al. 1974; Lorenzetti e Panella 1970; La Malfa 1972; Orsi 1972a; Panella 1973; Pineiro 1972; Rivoira 1972; Salsano 1971; Sarno e Stringi 1972a; Talamucci 1972, 1973, 1973a, 1973c, 1974; Toderi 1972). Coordinata dalla FAO è in atto in alcuni paesi del bacino del Mediterraneo una vasta sperimentazione per lo studio del comportamento di alcune specie di graminacee foraggere poliennali impiegando varietà caratterizzate da differente precocità. Sono all'esame varietà di *Festuca arundinacea*, *Dactylis glomerata* e *Phalaris tuberosa*.

Le prove hanno completato il primo anno di impianto nel 1974 ed appare ancora prematuro anticipare i risultati, o trarre conclusioni orientative. Dalle osservazioni effettuate nel corso del primo anno sono emerse differenze notevoli, sia fra le specie, che nell'ambito delle varietà, per quanto riguarda la rapidità di ripresa della attività vegetativa autunnale ed il ritmo di produzione nei mesi invernali.

Sulla base del quadro tracciato circa l'influenza del clima sulla foraggicoltura asciutta delle zone a tipico clima mediterraneo è possibile delineare, come riportato nella fig. 3, uno schema indicativo dei cicli produttivi facendo riferimento a due ipotesi: una che considera le situazioni più favorevoli

ed una le condizioni più difficili dal punto di vista degli andamenti climatici e della altimetria. In ascissa è indicata la produzione di sostanza secca/ha/giorno espressa facendo uguale a 100 il valore massimo che si raggiunge nel corso dell'anno; in ordinata i mesi.

Nel caso delle situazioni meno favorevoli determinate da assenza di precipitazioni nel periodo autunnale, basse temperature invernali e siccità primaverile precoce, il ciclo produttivo annuale degli erbai, dei prati naturali e dei pascoli può esaurirsi nell'arco di un periodo molto breve di circa 40 giorni. Nei prati artificiali avvicendati, anche nelle condizioni più severe di clima e terreno, si manifesta un decadimento produttivo meno rapido. La medica, in modo particolare, rispetto ad altre foraggere annuali, ai prati naturali e ai pascoli prolunga il periodo vegetativo.

Nelle situazioni di clima e terreno più favorevoli, ad un periodo autunnale caratterizzato da apprezzabile attività vegetativa, intorno al 25 % rispetto alla massima primaverile, possono seguire i mesi invernali nei quali la stasi vegetativa non è totale, anche se gli accrescimenti giornalieri spesso non raggiungono il 10-15 % rispetto ai massimi primaverili. Successivamente si registra una fase di intensa attività vegetativa che, in relazione alle diverse formazioni foraggere adottate, può dilatarsi per un periodo relativamente lungo da marzo a giugno. Le specie annuali presenti negli erbai sono le prime a reagire al progressivo innalzarsi dei livelli termometrici, mentre le poliennali, quali la medica, utilizzando meglio le risorse idriche residue dalle precipitazioni primaverili, permangono più a lungo in fase di accrescimento e assicurano buone produzioni giornaliere di sostanza secca nei mesi della tarda primavera e fino alle soglie dell'estate. Naturalmente la frequenza di andamenti produttivi del tipo di quello descritto per le situazioni più favorevoli non è alta in clima mediterraneo, anzi può considerarsi decisamente bassa. Sono, infatti, prevalenti condizioni da collocare in una fascia intermedia fra le due descritte.

Come indicazione generale la durata della stasi vegetativa nella foraggicoltura asciutta delle zone mediterranee può calcolarsi intorno ai 7-8 mesi, cumulando sia i periodi di riposo vegetativo per deficienza idrica, sia quelli nei quali il fattore limitante è costituito da livelli termici inferiori alla temperatura zero di vegetazione.

Sotto il dominio di siffatte condizioni di clima trovano spazio limitato razionali tecniche di utilizzazione delle foraggere auspiccate ed attuate in altre situazioni ambientali (Talamucci 1972). Appaiono evidenti le difficoltà cui si va incontro ove si volesse realizzare in clima mediterraneo una catena di foraggiamento basata sull'impiego di specie e varietà caratterizzate da differente precocità ai fini della utilizzazione scalare. La pressione dei fattori del clima livellerebbe nell'arco di pochi giorni ogni differenza sia fra specie che fra varietà.

Uguali difficoltà comporta l'attuazione di razionali turni di utilizzazione delle foraggere con il pascolamento. Vale la pena, nei casi più difficili di clima e terreno, ipotizzare turni di pascolamento

che si esauriscano nell'arco di 40 giorni? Caso per caso, e soprattutto con riferimento alle zone climatiche più favorite, si dovranno prospettare le soluzioni più idonee, senza pretendere di trasferire o importare a occhi bendati tecniche agronomiche frutto di esperienze valide e collaudate in altri ambienti.

La foraggicoltura asciutta nelle regioni italiane a clima mediterraneo

Cavazza, nel 1962, con una estrapolazione lineare al 1975 dei dati riguardanti le variazioni della superficie foraggera nel trentennio precedente, ipotizzava nel Mezzogiorno d'Italia una riduzione degli incolti e una tendenza all'incremento della superficie dei pascoli, dei prati avvicendati e degli erbai. Non disponendo dei dati statistici della annata in corso e delle due precedenti, una verifica può essere tentata per il periodo 1962-72. Dico tentata, in quanto dal 1971 appaiono modificati i criteri precedentemente adottati nel rilevamento delle superfici di alcune foraggere e non risultano pertanto corretti alcuni confronti. Sono scomparse dalle statistiche le voci erbai annuali ed intercalari sostituite dalle voci erbai monofiti ed erbai polifiti. Se si considera quindi, che, in base alla vecchia classifica, gli erbai annuali erano nel Mezzogiorno prevalentemente asciutti non appare legittimo il confronto né con gli erbai monofiti né con i polifiti, né tantomeno con la somma delle superfici attribuibili ai due tipi di erbaio. Rimane possibile il confronto nel totale delle superfici a erbaio come riportato in tabella:

Anni	Pascoli (ha)	Prati avvicendati (ha)	Erbai (ha)
1962	2.163.146	597.495	603.320
1972	2.664.689	578.179	575.169

Al notevole incremento della superficie a pascolo contribuisce in modo determinante la Sardegna che passa da circa 950.000 ha a 1.300.000 ha. Di fatto si tratta di un semplice spostamento dei seminativi marginali abbandonati alla voce pascoli.

La riduzione della superficie dei prati avvicendati ha interessato, in modo particolare, gli Abruzzi e la Calabria; incrementi anche cospicui si registrano nelle altre regioni meridionali. Gli erbai, se si eccettua la Puglia, risultano in netto regresso in tutte le regioni meridionali peninsulari. In aumento nelle isole, verosimilmente in relazione ad alcune provvidenze legislative a carattere regionale che ne hanno incentivato la coltivazione. D'altra parte, il fenomeno della contrazione delle superfici è giustificabile se si fa riferimento al più elevato costo della U.F. dell'erbaio rispetto ad altre foraggere.

Come si dirà successivamente un tentativo per abbassare il costo di produzione della U.F. dell'erbaio in clima mediterraneo potrebbe essere ricercato nell'impiego di specie autoriseminanti.

TABELLA N. 9. - Superficie a erbai monofiti nell'Italia meridionale ed insulare (escluso il Lazio)

TABLE N. 9. - Annual winter forage crops surface in Southern Italy and in the Islands (Lazio Region not included)

A n n o 1 9 7 2	Ettari
Graminacee:	
Avena	4.794
Orzo	7.106
Segale	20
Altre graminacee	4.225
Leguminose:	
Favino e favetta	33.460
Trifoglio alessandrino	17.980
Trifoglio incarnato	46.909
Trigonella	16.855
Veccia	30.579
Altre leguminose	11.537
Crucifere:	
Cavolo da foraggio	300
Colza	63
Rapa da foraggio	9.631
Ravizzone	20
Altre crucifere	76
Chenopodiacee:	
Barbabetola da foraggio	1.997

Attualmente le specie più diffuse nel Mezzogiorno, almeno negli erbai monofiti di cui le statistiche riportano la composizione, appaiono l'orzo, fra le graminacee, ed il trifoglio incarnato, fra le leguminose, come dai dati riportati nella tab. 9.

Interessante l'affermazione del trifoglio alessandrino, di più recente diffusione in coltura negli ambienti meridionali italiani.

Non sono disponibili dati statistici sulla composizione degli erbai polifiti. È ben noto, tuttavia, che le specie dominanti rimangono l'avena e l'orzo fra le graminacee e la veccia e il favino fra le leguminose (Cavazza 1962; Ballatore 1962, 1972a; Pacucci 1966; Haussmann 1971a). Non mi soffermerò a descrivere pregi e difetti delle singole specie o vantaggi e svantaggi delle varie componenti, d'altra parte ben noti e ampiamente riportati in letteratura (Baldoni 1957, 1958, 1960, 1962, 1972; Barbieri 1958, 1958a; Bonciarelli e Monotti 1971; Carletti 1968; Cavazza 1962, 1966; Ciotti ed Al. 1964; Corleto 1968a; Corleto e Maisto 1969; Corleto e Patruno 1968; Corleto e Zonno 1968; Haussmann 1971a; Iannelli 1971, 1972, 1972a; Javato ed Al. 1974; Montaruli 1962; Pacucci 1966, 1967, 1967a; Panella 1973; Rivoira 1958; Toderi 1958).

Ritengo più proficuo rivolgere l'attenzione ad alcuni aspetti di particolare rilievo negli attuali orientamenti, ancora in fase di collaudo, della tecnica colturale degli erbai in clima mediterraneo, sia per quanto riguarda l'introduzione di nuove specie, sia con riferimento alle metodiche che prevedono l'autorisemina dell'erbaio.

L'interesse dei ricercatori di molti paesi del bacino del Mediterraneo, sulla base dell'esperienza maturata in Australia, è rivolto all'esame del comportamento nei nostri ambienti di alcune specie annuali sia graminacee che leguminose (Fal-

comer e Rivoira 1974; Javato, Granda e Robinson 1974; Javato e Al. 1974; Prado 1974; Salsano 1971).

Fra le leguminose, ad opera di ricercatori australiani, sono disponibili numerose varietà di *Trifolium subterraneum* (cv. Mt. Barker, Dwalganup, Tallarook, Bacchus Marsh, Woogenellup, Geraldton, Nangeela, Dinninup, Howard, Seaton Park, Daliak, Uniwager, Yarloop, Clare) e di alcune mediche annuali: *Medicago truncatula* (cv. Hannaford, Jemalong, Cyprus); *M. littoralis* (cv. Harbinger); *M. rugosa* (cv. Paragosa) (Australian Herbage Plant Register 1967; Barnard 1969). I tentativi di introduzione delle specie sopra citate non sempre sono riusciti nelle nostre condizioni di ambiente. Si ha notizia di una certa diffusione del *Trifolium subterraneum* in Spagna e Portogallo limitatamente ad alcune varietà ed esempi coronati da successo si sono avuti anche in Sardegna (Salsano 1971).

Fra le graminacee, i logli annuali offrono buone prospettive, anche in considerazione delle ampie variabilità di forme presenti nella flora spontanea del Mediterraneo. Sono disponibili per i nostri climi alcune varietà isolate in Francia, in Australia e in Italia, mentre è in corso di collaudo presso l'Istituto di Agronomia di Sassari un ecotipo tratto dalla flora della Sardegna dotato di elevata attività vegetativa invernale e di ottima capacità di autorisemina.

Questa caratteristica, infatti, costituisce un altro degli obiettivi della sperimentazione in tema di erbai in clima mediterraneo. Si tratta, in sintesi, di eliminare le operazioni annuali di impianto dell'erbaio utilizzando specie caratterizzate dalla capacità di andare a seme dopo lo sfalcio a fieno o l'ultimo pascolo di fine primavera. I semi prodotti, in quantità più o meno elevate, non vengono raccolti a maturazione, ma lasciati cadere al suolo dove permangono in campo nel corso dei mesi estivi allo stato quiescente fino alla ripresa della stagione piovosa, periodo in cui ricomincia il ciclo vegetativo dell'erbaio.

Questa tecnica ha trovato ampia diffusione in Australia nella coltura del trifoglio sotterraneo ma da prime indagini orientative se ne può affermare la validità anche per altre specie quali i logli e le mediche annuali, il trifoglio alessandrino e, come riferito da Hoveland al Congresso di Mosca sulle foraggere del 1974, il *Trifolium vesiculosum* Savi.

Sempre in tema di erbai, merita attenzione particolare il triticale che nel corso di prime prove orientative si è dimostrato meno competitivo nei riguardi della leguminosa consociata rispetto all'avena e all'orzo. Nella consociazione con favino presenta, inoltre, una successione più armonica delle fasi del ciclo vegetativo così da garantire senza sfasamenti anche la raccolta allo stadio di maturazione cerosa delle due componenti graminacea e leguminosa. Il triticale ha dato buoni risultati come specie da erbaio anche in esperienze condotte in Spagna (Javato e Al. 1974). Occorrono, tuttavia, ulteriori indagini, soprattutto dal punto di vista della scelta varietale e della attitudine alla utilizzazione diretta del triticale con il pascolamento invernale.

Con riferimento ai prati avvicendati la situazione al 1972 è indicata nella tab. 10.

TABELLA N. 10. - Superficie investita a prati avvicendati nell'Italia meridionale (valori del 1972 confrontati col totale del 1962)
 TABLE N. 10. - Area covered by rotated meadows in Southern Italy (Figures of 1972 compared with the total figures of 1962)

	Monofiti						Polifiti artificiali	Polifiti naturali
	Medica	Trifoglio pratense	Trifoglio ladino	Lupinella	Sulla	Altre specie		
Lazio (merid.)	29.350	4.950	2.300	—	—	—	600	—
Abruzzi	6.136	13.940	—	17.679	36.130	—	210	—
Molise	25.000	8.051	—	17.508	16.240	—	—	—
Campania	45.630	2.366	629	15.016	23.741	30	—	1.436
Puglia	3.668	460	—	180	127	4	—	—
Basilicata	6.503	340	14	3.614	187	—	227	—
Calabria	14.569	3.267	1.168	131	13.233	—	—	—
Sicilia	1.222	—	—	—	126.965	365	16.500	43.320
Sardegna	16.011	5	229	—	3.745	—	89	—
<i>Totale (1972)</i>	148.089	33.379	4.340	54.128	220.368	399	17.626	44.756
<i>Totale (1962)</i>	192.969	44.759	1.129	57.000	249.819	314	220	51.285

A oltre 10 anni dalla approfondita indagine di Cavazza sugli aspetti agronomici della produzione foraggera nel Mezzogiorno, per quanto riguarda la scelta delle specie impiegate nei prati avvicendati, non si sono verificati mutamenti. Permane la dominante dei prati monofiti di leguminose, con la medica concentrata negli areali pluviometricamente più favoriti e la sulla più estesamente diffusa negli Abruzzi e in Sicilia. Nel periodo dal '62 al '72 è rilevabile l'accentuata tendenza al regresso della superficie complessiva dei prati avvicendati che interessa in maggior misura la medica, il trifoglio pratense e la sulla.

Come conseguenza diretta, dal 1962 al 1972, si è verificata per queste specie una drastica riduzione nella produzione di sementi che ha interessato tutto il territorio nazionale come dai seguenti dati:

	Produzione di seme in Italia (q.li)	
	1962	1972
Medica	208.020	140.170
Trifoglio pratense	50.760	23.320
Sulla	50.280	36.500

Non compaiono ancora diffusamente nella foraggicoltura delle regioni italiane a clima mediterraneo le graminacee poliennali. I quantitativi di sementi distribuiti annualmente sono da considerare irrisori, come dai dati della tab. 11.

Per contro, in tema di graminacee foraggere poliennali si dispone di una serie di risultanze sperimentali, sia per quanto riguarda la semina pura sia per la consociazione con leguminose annuali autoriseminanti e poliennali. Non ritengo opportuno richiamare singolarmente le numerose esperienze condotte, per le quali si rimanda alla bibliografia che accompagna la relazione (Alberda 1957; Axelsen e Morley 1968; Beevers e Cooper 1964; Bullitta 1972, 1973; Carena 1972; Cenci e Sar-

ti 1971; Cooper 1969; Corato 1974; Gillet 1969; Gillet e Jacquard 1969; Haussmann 1971a, 1972; Hugues 1974; Iannelli 1971; Iannelli e Pruneddu 1973; Jacquard e Al. 1974; La Malfa 1972; Lorenzetti e Ceccarelli 1973; Lorenzetti e Piano 1974; Orsi 1972a; Pineiro 1972; Prado 1974; Salsano 1971; Talamucci 1972, 1972a, 1973, 1973a, 1974). Pur con la dovuta prudenza nell'auspicare la diffusione nella foraggicoltura meridionale di formazioni prative di lunga durata realizzate con l'impiego di graminacee poliennali, si può condividere il pensiero di Haussmann (cit. in Iannelli e Pruneddu 1973) che negli ambienti mediterranei più difficili e siccitosi vede con favore la sostituzione degli erbai autunno-vernini più comuni con colture longeve. Tuttavia, alla luce dei risultati fino ad oggi disponibili, appaiono doverose alcune considerazioni di carattere agronomico. Le specie più studiate e dimostrate più idonee alla coltivazione in ambiente mediterraneo risultano: *Festuca arundinacea*, *Dactylis glomerata* e *Phalaris tuberosa*. Nell'ambito di ciascuna specie è determinante la scelta della varietà, sia dal punto di vista della interazione con l'ambiente, sia con riferimento alla appetibilità da parte degli animali.

Fra le varietà più collaudate nei nostri ambienti si citano: Manade e Ludion della *Festuca arun-*

TABELLA N. 11. - Sementi di graminacee foraggere poliennali distribuite nel 1972 nelle regioni meridionali (Lazio escluso) (q.li) (Fonte ISTAT)

TABLE N. 11. - Total amounts (quintals) of perennial graminaceae seeds used as forage crops in 1972 in Southern Regions of Italy (Lazio Region not included)

Agrostide	58,58
Bromo	20,45
Coda di topo	12,91
Erba altissima	7,10
Fienarola	131,20
Erba mazzolina	36,70
Festuca	122,93
Loglio perenne (1)	950,71

(1) Oltre i due terzi distribuiti nel Lazio.

dinacea, Dora e Aries della *Dactylis glomerata*, Sirocco e Seedmaster della *Phalaris tuberosa*. Non adatti alle condizioni di ambiente mediterraneo ecotipi e varietà realizzate in areali dell'Europa settentrionale e più in generale in regioni ad elevata pluviometria e con uniforme distribuzione nell'arco dell'anno. Trattasi, come è noto, di genotipi caratterizzati da accentuato sviluppo primaverile estivo e stasi vegetativa invernale che, trasferiti nelle condizioni climatiche del mediterraneo, manifestano ridotta produttività nei periodi invernali e limitata capacità di sopravvivere al prolungato stress idrico dei mesi estivi (Covarelli 1971; Lorenzetti e Panella 1970).

In tema di tecniche di impianto delle graminacee foraggere poliennali valgono le argomentazioni già riferite sulle interazioni negative fra aleatorietà degli andamenti pluviometrici autunnali e primaverili e le fasi di germinazione e di post-emergenza.

Come indicazione generale è opportuno il suggerimento di intervenire con le semine precocemente (fine estate - primo periodo autunnale) anche anteriormente all'inizio della stagione piovosa, ma con l'accortezza di distribuire quantitativi di seme per ettaro superiori a quelli consigliati per le regioni centro-settentrionali d'Italia; suggerimento d'altra parte valido anche nei confronti di altre specie foraggere poliennali non graminacee quali la medica.

Altre considerazioni si riferiscono alla durata

ed alla competitività delle graminacee foraggere poliennali nei confronti della flora spontanea. Si hanno notizie di prati di durata superiore ai 10 anni. Indubbiamente sulla longevità di tali formazioni foraggere giocano ruolo determinante le cure colturali praticate nel corso del periodo di utilizzazione; in modo particolare gli apporti di fertilizzanti che esaltano la capacità competitiva delle specie impiegate nei confronti di quelle presenti nella flora spontanea; capacità competitiva di cui alcune graminacee poliennali sono naturalmente dotate, come dimostra il fatto che nei prati a *Phalaris tuberosa* del sud Australia questa specie assume, dopo la rottura del prato, le caratteristiche di una infestante di cui è difficile il controllo nella coltura attuata in successione.

Un accorgimento per il buono governo del prato a graminacee di lunga durata consiste nell'evitare l'utilizzazione esclusiva con il pascolamento. È opportuno intervenire con uno sfalcio di pulizia prima che le infestanti annuali e poliennali completino la fase riproduttiva. È questo un mezzo non oneroso per controllare, ad esempio, l'infestamento da parte di carduacee molto frequente sia nei prati artificiali che naturali delle zone mediterranee.

Nelle regioni meridionali un'altra vasta base territoriale per gli allevamenti zootecnici è rappresentata dalle formazioni foraggere permanenti le cui produzioni unitarie, tuttavia, sono caratterizzate da livelli piuttosto modesti come dai dati riportati in tabella:

	Coltivazioni foraggere permanenti - 1972			
	Prati non irrigui		Pascoli	
	Superficie (ha)	Produzione (q/ha)	Superficie (ha)	Produzione (q/ha)
Lazio meridionale	12.750	20,23	76.700	8,02
Abruzzi	19.920	21,80	172.845	15,4
Molise	12.450	6,7	46.890	5,0
Campania	43.011	21,4	122.362	8,2
Puglia	—	—	225.908	8,3
Basilicata	2.650	19,4	231.972	10,2
Calabria	11.770	29,51	196.219	6,5
Sicilia	—	—	292.402	9,8
Sardegna	17.530	25,28	1.299.391	7,0

Risulta ridotta l'incidenza dei prati permanenti. Fra le regioni meridionali d'Italia i pascoli appaiono più diffusamente rappresentati in Sardegna, dove tali formazioni foraggere interessano oltre il 50 per cento della intera superficie territoriale dell'Isola.

È operante da qualche anno una Legge Regionale che prevede incentivi ed interventi nelle zone della Sardegna a prevalente economia pastorale. E proprio per programmare ed orientare l'azione degli interventi pubblici è stata suggerita una classifica agronomica dei pascoli che può trovare validità in analoghe situazioni del bacino del mediterraneo (Rivoira 1972). Il criterio informatore adottato è prettamente agronomico-operativo. Come già detto, la produzione dei pascoli mediterranei è con-

centrata nel periodo primaverile in un arco di tempo di durata più limitata rispetto ad altre formazioni foraggere.

Pertanto, in clima mediterraneo l'organizzazione di un allevamento zootecnico, basato sulla utilizzazione del pascolo permanente, dovrebbe essere caratterizzata da una struttura tale da consentire la redistribuzione nell'arco dell'anno della produzione foraggera concentrata nei soli mesi primaverili. Muove da queste considerazioni il criterio informatore per una classifica agronomica dei pascoli mediterranei, il cui elemento differenziale più caratterizzante è dato dalla suscettibilità o meno di intervenire con idonei mezzi agronomici per la trasformazione del pascolo permanente non sfalcabile in prato pascolo sfalcabile tale da con-

sentire la produzione di adeguate scorte. Nelle linee essenziali possono essere distinte tre formazioni principali:

a) pascoli permanenti non sfalciabili che, per accentuata acclività, elevato grado di rocciosità affiorante, scarsa profondità dei suoli, sono caratterizzati da limitatissima capacità produttiva dal punto di vista foraggero e la cui più proficua destinazione è quella che ne prevede l'inserimento in un programma di forestazione naturale o artificiale;

b) pascoli permanenti che, per situazioni di giacitura e di rocciosità affiorante, non consentono l'intervento di mezzi meccanici per attuare le operazioni di raccolta del foraggio prodotto. Sono, pertanto, destinati alla utilizzazione esclusiva con il pascolamento. I livelli produttivi su queste formazioni possono tuttavia essere incrementati con opportuni interventi agronomici fra i quali di indubbia efficacia appaiono gli apporti di fertilizzanti;

c) pascoli permanenti già idonei o suscettibili di trasformazione per l'impiego di tutte le macchine operatrici per la raccolta dei foraggi e quindi tali da garantire la produzione di scorte alimentari.

Nelle formazioni del tipo *c* la gamma di interventi agronomici volti alla stabile trasformazione dei terreni in prati e pascoli sfalciabili e all'incremento delle rese unitarie comprende:

— lo spietramento, da attuare solo nei casi in cui tale intervento è indispensabile per l'agibilità delle macchine operatrici, in relazione agli elevati costi che esso comporta;

— il decespugliamento, realizzato escludendo i diserbanti e l'aratura, ma dando la preferenza alle decespugliatrici a catena rotante di cui esistono modelli di elevata robustezza e potenza, in grado di controllare la maggior parte delle specie arbustive della macchia mediterranea, senza danneggiare le specie erbacee pabulari della cotica che, non più ostacolate dalla concorrenza delle arbustive infestanti, raggiungono rapidamente buono sviluppo vegetativo ed adeguate produzioni unitarie;

— la concimazione di cui numerose risultanze sperimentali hanno accertato l'efficacia sulla produttività dei pascoli (Chisci e Tarditi 1970; Chisci e Garzena 1971; Dellacecca 1967; Haussmann 1972; Landi 1971; Lucifero ed Al. 1973; Tarditi e Chisci 1970), anche se i recenti incrementi dei prezzi dei fertilizzanti consigliano maggiore prudenza nei quantitativi da distribuire rispetto al periodo antecedente la crisi petrolifera. Come orientamento generale vale la norma di intervenire con apporti binari fosfo-azotati, escludendo il potassio di cui è stato ripetutamente messo in evidenza il limitato effetto sul processo produttivo delle foraggere nelle regioni meridionali (Rivoira e Al. 1973a, 1973b, 1973c; Sarno e Stringi 1972).

L'infittimento artificiale delle cotiche dei pascoli mediterranei è un altro possibile intervento agronomico che, tuttavia, è da considerare problema ancora aperto. Frequenti sono gli esempi di insuc-

cessi e non per errata scelta delle specie e varietà, né per difettosa preparazione del letto di semina. Le cause, a mio avviso, sono da ricercare nella elevata frequenza di andamenti climatici sfavorevoli in concomitanza con il periodo delle semine. È questa una constatazione realistica che trova riscontro nello scarso successo incontrato nelle regioni meridionali e più in generale mediterranee da alcune tecniche colturali quali il sod-seeding o il minimum tillage che, per contro, hanno trovato spazio in ambienti climatici più favoriti (Frigato 1968, 1968a, 1969, 1969a).

In tema di perfezionamento delle tecniche di utilizzazione della produzione foraggera dei pascoli mediterranei, un ulteriore contributo può essere dato dall'impiego nella fienagione di opportune macchine operatrici, le così dette Fodder Roller, che dispongono il fieno prodotto in cumuli di adeguate dimensioni. Con tale sistema di raccolta sia ovini che bovini possono essere alimentati direttamente in campo durante il periodo estivo e fino ad autunno inoltrato avendo a disposizione fieno di buona qualità anziché i residui di scarso valore nutritivo (Cossedu e Lai 1973; Lai e Al. 1973) della vegetazione primaverile rimasti inutilizzati in campo, come, purtroppo, è consuetudine in molte zone a pascolo del mezzogiorno d'Italia. Si ha notizia di alcuni timidi tentativi di introduzione in alcune aziende delle regioni meridionali di macchine operatrici di questo tipo che offrono l'indubbio vantaggio di abbassare sensibilmente i costi di raccolta.

Il quadro tracciato sulla foraggicoltura asciutta delle zone mediterranee non è ovviamente completo ed esauriente. Alcuni aspetti, quali quelli che si riferiscono alla conservazione dei foraggi, alla produzione di sementi foraggere idonee alle condizioni climatiche mediterranee ed all'isolamento ed al successivo miglioramento genetico di specie da introdurre in coltura, sono stati solo brevemente accennati. Ma mi auguro di essere riuscito a portare l'attenzione su alcuni argomenti da discutere e da approfondire nel corso dei lavori del nostro Convegno. [103]

Bibliografia

- ALBERDA, TH., 1957. *The effects of cutting, light intensity. Intensity and night temperature on growth and soluble carbohydrate content of Lolium perenne*. Pl. Soil, 8, 199.
- ANSLAW, R. C., e GREEN, J. O., 1967. *The seasonal growth of pasture grasses*. J. Agr. Sci., 68, 109-122.
- ARNOLD, CH. Y., 1969. *The determination and significance of the base temperature in a linear Heat Unit System*. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 74, 430-445.
- ARRIGONI, P. V., 1968. *Fitoclimatologia della Sardegna*. Webbia 23: 1-100.
- ASCHMANN, H., 1973. *Distribution and Peculiarity of Mediterranean Ecosystems*. Nel vol. *Mediterranean type ecosystems*, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York. Ecological Studies, vol. 7.
- ASLYNG, H. C. e STENDAL, M. M., 1965. *Wind speed and water balance at the State experiment station and at Højbakkegaard 1960-63*. Cit. in Field Crop Abstracts (2235).
- AUSTRALIAN HERBAGE PLANT REGISTRATION AUTHORITY, 1967. *Rules and Procedures. Description of cultivars registered 1967*. Division of Plant Industry - CSIRO, Canberra.

- AXELROD, D. I., 1966. *A method for determining the altitude of tertiary floras*. The Paleobotanist, 14, 144-171.
- AXELSEN, A. e MORLEY, F., 1968. *Evaluation of eight pastures by animal production*. Reprints from Proceedings of the Australian Society for Animal Production, vol. 7, p. 92-98.
- BAILEY, H. P., 1966. *The mean annual range and standard primary law of evaporation*. Geografiska Annaler, 40, 196-215.
- BAILEY, H. P., 1966. *The mean annual range and standard deviation as measures of dispersion of temperature around the annual mean*. Geografiska Annaler, 48A, 183-194.
- BALDONI, R., 1958. *Contributo degli erbai all'alimentazione del bestiame nel Mezzogiorno*. Att. Conv. Zootecnico tenuto a Foggia nei giorni 1-2 maggio 1958.
- BALDONI, R., 1960. *Gli erbai in una prova di intensificazione zootecnica*. Progresso Agricolo, n. 1, gennaio 1960.
- BALLATORE, G. P., 1956. *Esperienze sulla concimazione e sulla nutrizione del trifoglio alessandrino (Trifolium alexandrinum L.)*. Estratto dai lavori dell'Ist. Bot. e del Giard. Col. di Palermo, vol. XV.
- BALLATORE, G. P., 1957. *Orientamenti sulla concimazione degli erbai autunno-primaverili in Sicilia*. Tecnica Agricola, anno IX, n. 6.
- BALLATORE, G. P., 1958. *Seme ed epoca di semina nell'impianto del prato di Sulla*. Sementi Elette, n. 3, anno IV.
- BALLATORE, G. P., 1960. *Il trifoglio alessandrino sicura promessa di un buon foraggio per il Meridione e le Isole*. Il Raccolto, n. 5.
- BALLATORE, G. P., 1962. *Possibilità produttive foraggiere siciliane e orientamenti zootecnici*. Relazione svolta al 1° Convegno Regionale degli Allevatori Siciliani, organizzato dalla Associazione Regionale Allevatori. Palermo, 1-6-1962.
- BALLATORE, G. P., 1963. *La coltivazione della Sulla*. L'Informatore Agrario, n. 52.
- BALLATORE, G. P., 1963a. *La funzione dei prati e dei pascoli nella difesa e conservazione del suolo in Sicilia*. Monti e Boschi, n. 11-12, novembre-dicembre.
- BALLATORE, G. P., 1969. *Una nuova cultivar di Sulla (Hedysarum coronarium L.)*. Sementi Elette, n. 2 marzo-aprile.
- BALLATORE, G. P., 1972. *Esperienze di confronto tra prati ed erbai in coltura asciutta*. Quaderni di Agronomia, 7, 1972. Ed. Istituto di Agronomia generale e Coltivazioni erbacee dell'Università di Palermo.
- BALLATORE, G. P., 1972a. *La produzione foraggera negli ambienti semi-aridi con particolare riferimento alla Sicilia*. Quaderni di Agronomia, 7, 1972. Ed. Istituto di Agronomia generale e Coltivazioni erbacee dell'Università di Palermo.
- BALLATORE, G. P. e LO CASCIO, B., 1972. *Confronto tra varietà di erba medica in coltura asciutta*. Quaderni di Agronomia, 7, 1972. Ed. Istituto di Agronomia generale e Coltivazioni erbacee dell'Università di Palermo.
- BALLATORE, G. P. e MICELI, G., 1965. *Ricerche sperimentali sull'erba medica in coltura asciutta in Sicilia*. Sementi Elette, anno XI, n. 2, marzo-aprile.
- BALLATORE, G. P. e SCHICCHI, S., 1957. *Aspetti agronomici e genetici della coltura dell'erba medica (Medicago sativa L.) in Sicilia*. Sicilia Agricola e Forestale, n. 12, dicembre.
- BARBIERI, R., 1958. *L'agricoltura sarda e le sue possibilità di sviluppo*. Annuario Università di Sassari per l'A.A. 1957-58. Ed. Gallizzi, Sassari.
- BARBIERI, R., 1958a. *I compiti dell'Agronomia nell'evoluzione dell'agricoltura della Sardegna*. Acc. Econ. Agr. dei Georgofili, vol. V, serie 7ª, vol. 134º dall'inizio. Ed. Vallecchi, 1958, Firenze.
- BARNARD, C., 1969. *Herbage Plant Species*. Division of Plant Industry - CSIRO, Canberra.
- BEEVERS, L. e COOPER, J. P., 1964. *Influence of temperature on growth and metabolism of raygrass seedlings. 1. seedling growth and yield components*. Crop Sci., 4, 2, 139-143.
- BIANCHI, A. A., 1971. *Trasemina del trifoglio pratense nel frumento tenero concimato con dosi crescenti di azoto*. Annali della Facoltà di Agraria dell'Università di Perugia, vol. XXVI.
- BONCIARELLI, F., 1963. *La produzione del seme di piante foraggere*. L'Informatore Agrario, n. 52, Verona.
- BONCIARELLI, F., 1964. *Risultati di prove di introduzione di varietà e specie di foraggiere in Umbria*. Ed. Istituto di Agronomia, Perugia.
- BONCIARELLI, F., 1964a. *Ricerche sulla produttività di seme di alcune cultivar di trifoglio pratense (Trifolium pratense L.) e ibrido (T. Hybridum L.)*. Sementi Elette, n. 2, marzo-aprile.
- BONCIARELLI, F. e COVARELLI, G., 1963. *Primi risultati di prove sperimentali sul miglioramento dei pascoli dell'Appennino Umbro*. Ann. Fac. Agr. Univ. di Perugia, vol. XVIII.
- BONCIARELLI, F. e MONOTTI, M., 1971. *Concimazione azotata e contenuto di nitrati di alcune graminacee da erbaio*. Ann. Fac. Agr. Univ. Perugia, vol. XXVI.
- BONCIARELLI, F. e PANELLA A., 1971. *La foraggicoltura in Umbria*. L'Informatore Agrario, n. 48 (numero speciale), Verona.
- BUBENZER, G. D., WEIS, G. C., 1974. *Effect of wind erosion on production of snap beans and peas*. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 99 (6), 527-529.
- BULLITTA, P., 1972. *Primi risultati di prove di infittimento con essenze foraggiere poliennali in Sardegna*. Table Ronde - Graminées Fourragères - G.N.I.S., Paris, 8-2-1972.
- BULLITTA, P., 1973. *Esperienze di infittimento dei pascoli con foraggiere poliennali*. Ann. Fac. Agr. Univ. Sassari, vol. XXI, 1973, ed. Gallizzi, Sassari.
- BUTSON, K. D. e PRINE, G. M., 1968. *Weekly rainfall Frequencies in Florida*. Agr. Exp. Stat. Univ. of Florida, Gainesville, Circular S. 187.
- CARENA, A., 1971. *Osservazioni su prati polifiti di diversa composizione in coltura irrigua e asciutta in un'azienda della media montagna lucana*. Scienza e tecnica agraria, anno XI, n. 11-12, novembre-dicembre.
- CARENA, A., 1972. *Osservazioni preliminari sulla produttività di prati poliennali di diversa composizione, in coltura asciutta, in un'azienda della fascia superiore della montagna lucana*. Scienza e tecnica agraria, anno XII, n. 3-4, fasc. II, pubbl. 1.
- CARENA, A., 1973. *Osservazioni preliminari sulle modalità dell'inerbimento spontaneo dei seminativi abbandonati, sulla fascia medio-superiore della montagna lucana*. Scienza e tecnica agraria, vol. XIII, n. 3-4, fasc. II, pubbl. 1.
- CARENA, A., 1973a. *Realtà e sviluppo dell'agricoltura nelle aree interne del Mezzogiorno*. Relazione presentata alle giornate di studio sul tema: « Una politica per le aree interne del Mezzogiorno », Potenza, 23-24 giugno 1973.
- CARENA, A., 1974. *Osservazioni sulla produttività, sulla distribuzione annuale della produzione e sulla durata del medicaio in coltura asciutta nell'ambiente collinare-montano della Lucania*. Scienza e tecnica agraria, vol. XIV, n. 1, fasc. 1, pubbl. 3.
- CARLETTI, M. G., 1968. *Osservazioni e rilievi su formule di consociazione per erbai oligofiti autunno-vernini*. Fossataro, Cagliari.
- CAVAZZA, L., 1962. *Aspetti agronomici della produzione foraggera nel Mezzogiorno*. Cassa per il Mezzogiorno, Roma.
- CAVAZZA, L., 1966. *Le foraggiere negli ordinamenti colturali del Mezzogiorno*. Agricoltura, n. 11, novembre.
- CAVAZZA, L., 1967. *La produzione accessoria di foraggi nel Mezzogiorno*. Rivista di Agronomia, n. 3, settembre, pag. 151-160.
- CAVAZZA, L., 1972. *Problemi della regimazione delle acque nei terreni agrari in declivio*. Estratto dal Quaderno n. 169. Atti del Congresso Internazionale sul tema: « Piene: loro previsione e difesa del suolo » (Roma, 23-30 novembre 1969).
- CAVAZZA, L. e MAISTO, C., 1970. *Influenza della presenza di pietre nel terreno sulla produzione di piante da pascolo (Dactylis glomerata L. e Medicago lupulina L.)*. Riv. di Agronomia, anno IV, n. 1-2, marzo-giugno, pag. 57-72.

- CECCARELLI, S., 1971. *Variabilità genetica in popolazioni italiane di Trifolium pratense L.* Rivista di Agronomia, n. 2-3, giugno-settembre.
- CENCI, C. A., 1973. *Nuovi pascoli: problemi genetici.* Natura e Montagna, n. 3-4 dicembre.
- CENCI, C. A. e SARTI, D. M., 1971. *Indagine sulle caratteristiche botaniche ed alimentari della Phalaris truncata Guss.* Ann. Fac. Agr. Univ. Perugia, vol. XXVI.
- CENCI, C. A., PIANO, E. e ARCIONI, S., 1974. *Miglioramento genetico del Brachypodium pinnatum P. B. Ricerche sulla sua possibile utilizzazione nell'impianto dei pascoli.* Genetica Agraria, vol. XXVIII, fasc. 2, pag. 204-218.
- CHILDERS, W. R. e BARNES, D. K., 1973. *Passato, presente e futuro degli ibridi di erba medica.* Sementi elette, n. 6, novembre-dicembre.
- CHISCI, G. C., 1968. *Interaction between irrigation and fertilization in Mediterranean grassland.* Proceedings of the VIIth Colloquium of the international Potash Institute, Berne (Switzerland).
- CHISCI, G. C. e GARZENA, C., 1971. *Risultati di un biennio di prove sulla concimazione azotata e la determinazione del carico di bestiame su cotiche pabulari di alta montagna.* Quad. di Esperienze e Ricerche n. 1, Tip. ed. Temi, Trento.
- CHISCI, G. C. e TARDITI, S., 1970. *Effetti della fertilizzazione azotata su cotiche polifite di montagna.* Ann. Fac. Agr. Univ. Cattolica del S. Cuore, Anno X, fasc. I-III.
- CIOTTI, A., CARDINALI, A. e MONTARULI, A., 1964. *Prove di coltura di erbai autunno-vernini e primaverili-estivi in successione nello stesso anno.* La ricerca scientifica, anno 4, serie 2^a, parte II-B, vol. 4, n. 2, p. 201-222, Roma, aprile 1964.
- C.N.R., 1972. *Centro di Studio per il miglioramento genetico delle piante foraggere. Relazione sulle ricerche svolte nel 1972.* Ed. Istituto di Allevamento vegetale dell'Università di Perugia.
- COCOZZA, M. e PACUCCI, G., 1965. *Il contenuto di semi duri in tipi diversi di erba medica.* Edagricole Bologna, Estratto da Sementi Elette, XI, n. 3, maggio-giugno.
- COOPER, J. P., 1969. *La production végétale et les facteurs du rendement. Potentialités des productions fourragères.* Fourrages, 38, 3-19.
- CORATO, I., 1972. *Un settennio di sperimentazione su graminacee foraggere.* Table Ronde - Graminées Fourragères. G.N.I.S., Paris 8-2-1972.
- CORLETO, A., 1968. *Influenza della profondità di semina dell'umidità del terreno e della sua copertura sulla emergenza di alcune sementi foraggere.* Riv. di Agronomia, anno II, n. 3-4, dicembre, pagg. 166-175.
- CORLETO, A., 1968a. *Influenza di alcune tecniche colturali sulla produzione dell'erbaio di favino-veccia-avena.* Ann. Fac. Agr. Univ. Bari, vol. XXII, 1968.
- CORLETO, A., 1970. *Influenza di alcune tecniche colturali sulla produzione del seme di Trifoglio alessandrino (T. alexandrinum L.) e Trifoglio squarrosio (T. squarrosum Savi).* Scienza e Tecnica agraria, anno X, n. 11-12, novembre-dicembre.
- CORLETO, A. e LAUDE, H. M., 1974. *Evaluating Growth Potential After Drought Stress.* Crop Scie., vol. 14, March-April, pp. 224-227.
- CORLETO, A. e MAISTO, C., 1969. *Prove triennali di confronto fra specie e tipi di veccia per la produzione di foraggio.* Rivista di Agronomia, anno III, n. 4, dicembre.
- CORLETO, A. e PATRUNO, A., 1968. *Caratteristiche produttive e valore nutritivo di alcune specie spontanee di foraggere annuali.* Ann. Fac. Agr. Univ. Bari, vol. XXII.
- CORLETO, A. e ZONNO, O., 1968. *L'influenza di densità e rapporto di semina e della concimazione azotata e fosfatica sugli erbai di veccia e avena.* Riv. di Agronomia, anno II, n. 1, marzo, pagg. 49-56.
- COSSEDDU, A. M. e LAI, P., 1973. *Contributo alla conoscenza dei pascoli naturali in Sardegna. Nota II: Variazioni del contenuto in calcio, fosforo, magnesio, cobalto, rame, zinco e caroteni durante i mesi estivi.* Alim. Anim., XVII, 2, 61-65.
- COVARELLI, G., 1971. *I prati polifiti nelle terre marginali dell'Italia centrale.* Quaderno n. 21, Ed. Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura, Perugia, Tip. Giostrelli.
- CRITCHFIELD, H. J., 1966. *General Climatology.* Ed. Prentice-Hall, INC., Englewood Cliffs, New Jersey.
- DAJOZ, R., 1972. *Manale di Ecologia.* ISEDI, Milano.
- DATTOLO, M., 1971. *Contenuto in caroteni dei pascoli di una zona rappresentativa della Sardegna.* Alim. Anim., anno XV, n. 5-6 settembre-dicembre.
- DATTOLO, M. e CONGIU, F., 1971. *Contenuto in calcio e fosforo dei pascoli di una zona rappresentativa della Sardegna.* Alim. Anim., anno XV, n. 4, luglio-agosto.
- DELLACECCA, V., 1967. *Prove di concimazione ai pascoli in Puglia e Lucania.* Riv. di Agronomia, anno I, n. 2, pagg. 68-79.
- DI CASTRI, F., 1973. *Climatographical comparisons between Chile and the Western coast of North America.* Nel vol. *Mediterranean type ecosystems.* Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.
- DZERDZEEVSKII, B. L., 1958. *On some climatological problems and microclimatological studies of arid and semi-arid regions in USSR.* Nel vol. *Climatology and Microclimatology.* Proceedings of the Canberra Symposium, Unesco.
- ELHAMROUNI, E. e SARSON, M., 1974. *Exploitation de parcours forestiers en Tunisie centrale.* Comunicazione presentata alla prima riunione del « Gruppo di studio FAO delle foraggere mediterranee », Firenze, 16-18 aprile.
- EL MOURS, A. A., 1974. *Results of the work on pasture and fodder development on irrigated and rain-fed lands in Lebanon (1967-1974).* Comunicazione presentata alla prima riunione del « Gruppo di studio FAO delle foraggere mediterranee », Firenze, 16-18 aprile.
- EMBERGER, L., 1958. *Afrique du Nord et Australia méditerranéenne.* In *Climatologie et Microclimatologie, Actes du Colloque de Canberra.* Recherches sur la Zone Aride II - Paris, Unesco.
- FALCOMER, G. e RIVOIRA, G., 1974. *Come l'Australia migliora i pascoli per le pecore.* L'Informatore Agrario n. 44.
- F.A.O., 1969. *Development of tribal lands and settlements project.* Rapport to the Government of Libya. Ed. FAO, Roma (MR/89724/7.69/E/1/500).
- FRIGATO, V., 1968. *Il miglioramento dei pascoli con Gramoxone è una realtà concreta e positiva.* Chimica & Agricoltura, maggio-agosto, n. 3-4.
- FRIGATO, V., 1968a. *Sintesi cronologica visiva del miglioramento dei pascoli con Gramoxone.* Chimica & Agricoltura, maggio-agosto, n. 3-4.
- FRIGATO, V., 1969. *Il miglioramento dei pascoli alpini.* L'Informatore Agrario, n. 49.
- FRIGATO, V., 1969a. *Il problema delle risemine nei pascoli.* Chimica & Agricoltura, settembre-dicembre, n. 5-6.
- GIACOBBE, A., 1958. *Ricerche ecologiche sull'aridità nei paesi del Mediterraneo occidentale.* Webbia, 14, 1-79.
- GIACOBBE, A., 1959. *Nuove ricerche ecologiche sull'aridità nei paesi del Mediterraneo occidentale.* Webbia, 15, 311-345.
- GIACOBBE, A., 1962. *Problemi di bioclimatologia mediterranea.* Italia Forestale e Montana, 17, 3-15.
- GIACOBBE, A., 1964. *La misura del bioclima mediterraneo.* Ann. Acc. Ital. Sc. Forest., 13, 37-69.
- GIARDINI, A. e PARRINI, P., 1963. *Erbai autunno-primaverili per insilamento.* Progresso Agricolo, anno IX, n. 11.
- GILLET, M., 1969. *Sur quelques aspects de la croissance et du développement de la plante entière de graminée en conditions naturelles: Festuca pratensis Huds.* Ann. Am. Pla., 19 (2), 107-149.
- GILLET, M., JACQUARD, P., 1969. *La production végétale et sa repartition dans le temps. Le potentiel de production des graminées en fonction des rythmes de croissance et de développement.* Fourrage, 38, 57-74.
- GREIG, J. K. e al., 1974. *Residual effects of Wind and sand-blast-damage on tomato plants at different stages of development.* J. Amer. Soc. Hort. Sci., 99 (6), 530-534.

- HAUSSMANN, G., 1971. *I problemi foraggeri sotto il profilo economico*. L'Informatore Agrario, n. 49, Verona (numero speciale).
- HAUSSMANN, G., 1971a. *La produzione foraggera nel Mezzogiorno continentale*. Relazione tenuta al Convegno sulle colture foraggere - Fiera dell'Agricoltura di Foggia, 5 maggio 1971. Terra Pugliese, n. 6.
- HAUSSMANN, G., 1972. *Problemi dei pascoli sardi e piani per la loro soluzione*. Tavola rotonda sui problemi dei pascoli e del loro miglioramento. Cagliari, 13-4-1972. Tip. Mulas, Cagliari.
- HAUSSMANN, G., 1974. *Aspects of fodder production in the Mediterranean Basin*. Comunicazione presentata alla prima riunione del « Gruppo di studio FAO delle foraggere mediterranee », Firenze 16-18 aprile.
- HAUSSMANN, G., 1974a. *Le foraggere al Congresso di Mosca*. L'Informatore Agrario, n. 39 (17175-17178).
- HAUSSMANN, G. e SIBANI, N., 1971. *Aspetti economici delle colture foraggere in Lombardia*. L'Informatore Agrario, n. 49, Verona (numero speciale).
- HAUSSMANN, G. e SIBANI, N., 1971a. *Evoluzione del costo di produzione dell'U.F. in alcuni tipi di colture nella pianura lombarda irrigua*. Genio Rurale, anno XXXIV, n. 9, settembre.
- HOVELAND, C. S., 1974. Citazione riportata da Hausman G. in *Le foraggere al Congresso di Mosca*. L'Informatore Agrario, n. 39 (17175-17178).
- HUGUES, P., 1974. *Caracteristiques Agronomiques principales des Cultivars fourragères obtenus par la Station d'amélioration des plantes de Montpellier (I.N.R.A. - France). Leur destination pour les zones méditerranéennes*. Comunicazione presentata alla prima riunione del « Gruppo di studio FAO delle foraggere mediterranee », Firenze, 16-18 aprile.
- IANNELLI, P., 1971. *Sperimentazione sulla foraggicoltura dell'Italia Meridionale*. Terra Pugliese, n. 1-2-3.
- IANNELLI, P., 1972. *Miglioramento genetico del trifoglio « Persiano » (Trifolium resupinatum L.)*. Sementi elette, n. 1, gennaio-febbraio.
- IANNELLI, P., 1972a. *Miglioramento genetico del Trifoglio alessandrino*. Sementi elette, n. 4, luglio-agosto.
- IANNELLI, P., 1973. *L'orzo nel Mezzogiorno. Interessanti prospettive per i « distici »*. L'Italia Agricola, n. 2, febbraio.
- IANNELLI, P. e PRUNEDDU, F., 1973. *Le consociazioni di medica e graminacee nella praticoltura del Sud*. L'Informatore Agrario, n. 36.
- JACQUARD, P., 1973. *Glossaire de termes et définitions*. Groupe de Travail « Compétition et sélection des Plantes Fourragères ». Ed. Centre d'Etudes phytosociologiques et écologiques Louis Enberger, Montpellier - Cedex (France).
- JACQUARD, P., 1974. *Concurrence intraspecific et potentiel de rendement*. Exposé introductif à la réunion commune de section « Plantes fourragères » et « Méthodes et techniques » de l'Association des Sélectionneurs Français, 6 février 1974, Centre d'Etudes Phytosociologiques et écologiques Louis Enberger, Montpellier - Cedex (France).
- JACQUARD, P., BRESCIA, R. et ABOUZAKHEM, A., 1974. *Potentiel fourragère de quelques espèces méditerranéennes de graminées*. Comunicazione presentata alla prima riunione del « Gruppo di studio FAO delle foraggere mediterranee », Firenze, 16-18 aprile.
- JAVATO, J. M., GRANDA, P., ROBINSON, A. C., 1974. *The establishment of legume-based pastures in the rainfed areas of Extremadura, Spain*. Comunicazione presentata alla prima riunione del « Gruppo di studio FAO delle foraggere mediterranee », Firenze, 16-18 aprile.
- JAVATO, J. M., QUINTANA, J., JIMENEZ, J., GRANDA, P., Mc GOWAN, A., 1974. *Improvement in the production of pasture and forages in Extremadura, Spain*. Comunicazione presentata alla prima riunione del « Gruppo di studio FAO delle foraggere mediterranee », Firenze, 16-18 aprile.
- KAWANABE, S., 1968. *Temperature response and systematics of Graminae*. Proc. Jap. Soc. Pl. Tax. 2, n. 2.
- LAI, P., COSSEDDU, A. M. e COSSEDDU, E., 1973. *Contributo alla conoscenza dei pascoli naturali in Sardegna. Nota I: Variazioni della composizione chimica e valore nutritivo dei pascoli estivi*. Alim. Anim., XVII, 1, 47-55.
- LA MALFA, G., 1972. *Relazione sull'attività di ricerca condotta dall'Istituto di Agronomia generale e Coltivazioni erbacee dell'Università di Catania nel settore delle graminacee foraggere da prato in Sicilia*. Table Ronde - Graminées Fourragères. G.N.I.S., Paris, 8-2.
- LANDI, R., 1971. *Prova biennale di concimazione del pascolo nell'Italia Centrale*. L'Informatore Agrario, n. 42, novembre, pag. 6903.
- LANDI, R., 1974. *La concimazione localizzata e i fertilizzanti azotati a lento effetto*. L'Informatore Agrario, 41, 17327-17329.
- LLANO-PONTE, G., JIMENEZ, J., ROBINSON, A. C., 1974. *The physical environment of southwest Spain*. Comunicazione presentata alla prima riunione del « Gruppo di studio FAO delle foraggere mediterranee », Firenze 16-18 aprile.
- LORENZETTI, F. e CECCARELLI, S., 1973. *Significato agronomico e controllo genetico dell'epoca di spigatura in Lolium perenne L*. Genetica agraria, vol. XXVII, 4, 345-363.
- LORENZETTI, F. e PANELLA, A., 1970. *Aspetti del miglioramento genetico delle graminacee foraggere per la valorizzazione delle terre marginali collinari*. Riv. di Agr., 11-12.
- LORENZETTI, F. e PIANO, E., 1974. *Controllo genetico di caratteri agronomici e selezione in ecotipi di Lolium perenne L*. Genetica Agraria, vol. I.
- LORENZETTI, F., CECCARELLI, S. e CATENA, O., 1972. *Caratterizzazione di ecotipi e selezione in erba medica*. Sementi Elette, n. 3, maggio-giugno.
- LUCIFERO, M. e DATILO, M., 1969. *Composizione chimica dell'erba dei pascoli di una zona rappresentativa della Sardegna*. Atti del IV Simposio Internazionale di Zootecnia, Milano 15-16-17 aprile 1969.
- LUCIFERO, M. e BRANDANO, P., 1969. *Coefficienti di utilizzazione, consumi alimentari ed accrescimenti di bovini ed ovini al pascolo*. Atti del IV Simposio Internazionale di Zootecnia, Milano 15-16-17 aprile 1969.
- LUCIFERO, M. e ROSSI, G., 1969. *Rilievi sulla curva di produttività e sul periodo ottimale di riposo in pascoli della Sardegna*. Atti del IV Simposio Internazionale di Zootecnia, Milano, 15-16-17 aprile 1969.
- LUCIFERO, M., DATILO, M., BRANDANO, P. e ROSSI, G., 1974. *Synthèse des résultats d'une expérimentation pluriannuelle sur l'évolution productive d'une pâture de Sardaigne et problèmes relatifs à la détermination de la charge*. Comunicazione présentée à la 1^e reunion du « FAO - Groupe d'étude des herbages méditerranéens », Firenze, 16-18 avril, 1974, Chiarella, Sassari.
- LUCIFERO, M., BRANDANO, P., CONGIU, F., DATILO, M., ROSSI, G. e VALSECCHI, F., 1973. *Ricerche pluriennali per una razionale utilizzazione dei pascoli della Sardegna. Risultati di un quadriennio di sperimentazione sui pascoli di Foresta Burgos*. Ann. Fac. Agr. Univ. Sassari, vol. XXI.
- MARIANI, A., CECCARELLI, S. e BRIGANTI-GIANNONI, G., 1972. *Valutazione agronomica di incroci interspecifici in Medicago spp*. Sementi Elette, n. 4, luglio-agosto.
- MARZI, V., 1969. *Ricerche sull'influenza della calcitazione e della concimazione fosfo-potassica sul prato di erba medica in coltura asciutta*. Riv. di Agronomia, anno III, n. 1, marzo, pag. 63-66.
- MARZI, V. e BIANCO, V. V., 1969. *Prove orientative sulla produzione di foraggio dal carciofo*. Atti del 1^o Congr. Intern. di studi sul carciofo (Univ. Bari, 20-24 novembre 1967).
- MATICIC, B., 1970. *The study of the effect of wind velocity in relationship between pan evaporation and evapotranspiration by beans under controlled environment*. Zbornik Biotehniške Fakultete Univerze v Ljubljani, Kmetljestvo, 17, 55, 65 Jugoslavia. Da Field Crop Abstracts (1970), n. 6305.
- MITCHELL, K. J., LUCANUS, R., 1960. *Growth of pasture species in controlled environment. 2. Growth at low temperature*. New Zeal J. agri. Res., 3, 4, 647-655.
- MONTARULI, A., 1962. *Esperienze sugli erbai autunno-primaverili in Puglia e Lucania*. Ann. Fac. Agr. Univ. Bari, vol. XVI, anno 1962.
- NIQUEUX, 1972. *Pérennité des graminées fourragères en climat d'altitude*. Table Ronde - Graminées Fourragères. G.N.I.S., Paris, 8-2-1972.

- NAQVI, S. N., 1958. *Periodic variation in water balance in an arid region. A preliminary study of 100 years' rainfall at Karachi*. Nel vol. *Climatology and Microclimatology* - Proceedings of the Canberra Symposium - Unesco 1958.
- ORSI, S., 1972. *Produzione foraggera e allevamento bovino in Italia*. Accademia economico-agraria dei georgofili. Estr. dal vol. XIX - serie settima.
- ORSI, S., 1972a. *Possibilità e impiego delle graminacee foraggiere in Italia*. Conferenza letta al XXII Convegno sementiero di Forlì 11-6-1972. Ed. Istituto di Agricoltura montana e Alpicoltura dell'Università di Firenze, 1972. Stamperia Zandrini, Verona.
- ORSI, S., 1972b. *Sperimentazione collegiale sulle colture foraggiere*. L'Italia Agricola, n. 11, novembre.
- ORSI, S., 1974. *The forage production in Italy*. Comunicazione presentata alla prima riunione del « Gruppo di studio FAO delle foraggiere mediterranee », Firenze, 16-18 aprile.
- ORSI, S. e TALAMUCCI, P., 1972. *Produttività, ritmo di vegetazione e qualità del foraggio di 25 cultivar di erba medica in Toscana*. Tip. Bertelli e Piccardi, Firenze.
- PACUCCI, G., 1966. *Il miglioramento della tecnica colturale delle foraggiere*. Agricoltura, n. 11, novembre.
- PACUCCI, G., 1967. *Confronto fra specie foraggiere in coltura pura ed in miscuglio*. Riv. Agronomia, anno I, n. 1, marzo, pag. 40-42.
- PACUCCI, G., 1967a. *Influenza della concimazione, della dose e del rapporto di semina sulla produzione dell'erbaio di favino, veccia e avena*. Riv. Agronomia, anno I, n. 4, dicembre, pag. 185-196.
- PAMPALONI, E. e IDDA, L., 1972. *Note sulla pastorizia*. Studi Sass., Ann. Fac. Agr. Univ. Sassari, vol. XX.
- PANELLA, A., 1972. *Varietà sintetiche di erba medica di recente costituzione*. Sementi Elette, n. 2 - marzo-aprile.
- PANELLA, A., 1972a. *Il problema del seme per i pascoli dell'Italia Centrale: risultati di un quinquennio di sperimentazione*. Sementi Elette, n. 5, settembre-ottobre.
- PANELLA, A., 1973. *Centro di studio per il miglioramento genetico delle piante foraggiere, Perugia*. Attività scientifica svolta nel 1972. La Ricerca Scientifica, anno 43 n. 1-3, pag. 158-163, Roma, gennaio-giugno.
- PASKOFF, R. P., 1973. *Geomorphological processes and characteristic Landforms in the Mediterranean Regions of the World*. Nel vol.: *Mediterranean type ecosystems*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.
- PENMAN, H. L., 1948. *Natural Evaporation from Open Water, Bare Soil and Grass*. Roy. Soc. London Proc., Series A, 193, 120-145.
- PINIERO, J., 1972. *Comportamiento de algunas variedades de Dactilo, Festuca alta y Ray-Grass italiano en el norte de España*. Table Ronde - Graminées Fourragères. G.N.I.S. - Paris, 8-2-1972.
- PINNA, M., 1954. *Il clima della Sardegna*. Lib. Goliardica, Pisa.
- PRADO (DE) OLEA, L. M., 1974. *The production and management of irrigated pastures in Extremadura, Spain*. FAO Working party on Mediterranean Grasslands, Florence, Italy.
- RAVELLI, F., ed Altri, 1968. *Rapporto preliminare sui bilanci idrometeorologici di colture in regime irriguo*. Ed. Centro Internazionale Studi sull'irrigazione, Verona. Tip. Failli, Roma.
- RAVEN, H. P., 1973. *The evolution of Mediterranean floras*. Nel vol. *Mediterranean type ecosystems*. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, New York.
- RIBALDI, M. e LORENZETTI, F., 1972. *Rilievi fitosanitari su popolazioni di erba medica allevate in coltura asciutta*. Rivista di Patologia Vegetale, fasc. 3, luglio-settembre.
- RIVOIRA, G., 1958. *Consociazione del trifoglio alessandrino (indagine sperimentale condotta in Sardegna nell'annata 1957-58)*. Ann. Fac. Agr. Univ., Sassari, vol. VI.
- RIVOIRA, G., 1962. *Comparazione fra ecotipi di erba medica in coltura asciutta*. Ann. Fac. Agr. Univ., Sassari, vol. X.
- RIVOIRA, G., 1963. *Comparazione fra ecotipi di erba medica in coltura asciutta*. Nota II. Ann. Fac. Agr. Univ. Sassari, vol. XI.
- RIVOIRA, G., 1964. *Comparazione fra ecotipi di erba medica a due distanze di semina*. Studi Sassaesi, Serie III, Ann. Fac. Agr. Univ. Sassari, vol. XII, Gallizzi, Sassari.
- RIVOIRA, G., 1971. *Aspetti agronomici del miglioramento dei pascoli in Sardegna*. La programmazione in Sardegna, n. 32-33, notiziario del Centro regionale di programmazione. Cagliari, marzo-giugno 1971.
- RIVOIRA, G., 1972. *Miglioramento ed evoluzione produttiva dei pascoli in Sardegna*. Tavola Rotonda sui problemi dei pascoli e del loro miglioramento. Cagliari 13-4-1972. Tip. Mulas, Cagliari.
- RIVOIRA, G., BULLITTA, P. e CAREDDA, S., 1973. *Esperienze di concimazione dei pascoli. Risultati ottenuti su terreni granitici della Sardegna centrale*. Ann. Fac. Agr. Univ. Sassari, vol. XXI, Gallizzi, Sassari.
- RIVOIRA, G., BULLITTA, P. e CAREDDA, S., 1973a. *Esperienze di concimazione e utilizzazione diretta del pascolo*. Nota preliminare. Ann. Fac. Agr. Univ. Sassari, vol. XXI, Gallizzi, Sassari.
- RIVOIRA, G., BULLITTA, P. e CAREDDA, S., 1973b. *Esperienze di concimazione dei pascoli. Risultati preliminari ottenuti nella Sardegna settentrionale*. Ann. Fac. Agr. Univ. Sassari, vol. XXI, Gallizzi, Sassari.
- ROBERTSON, G. W., 1973. *Development of simplified agroclimatic procedures for assessing temperature effect on crop development*. Nel vol. *Plant response to Climatic factors*. Proceedings of Uppsala Symposium. Unesco, Paris.
- RONCALI, G., 1962. *Il clima del Mezzogiorno*. Nel vol. *Problemi dell'Agricoltura Meridionale*. Istituto Editoriale del Mezzogiorno, Napoli.
- ROSSI, G., BRANDANO, P. e LUCIFERO, M., 1974. *Résultats des recherches faites en Sardaigne pour la détermination des principaux paramètres du pâturage*. Communication présentée a la 1^e réunion du « F.A.O. - Groupe d'étude des herbages méditerranéens », Firenze, 16-18 avril 1974.
- ROTINI, O. T., 1971. *Terreno, fertilità e produzione di cereali foraggeri*. L'Italia Agricola, n. 34, marzo-aprile.
- SALSANO, G., 1971. *Miglioramento della cotica erbosa per via artificiale su pascoli degradati. Prove condotte nella Gallura orientale (Sardegna)*. L'Informatore Agrario, n. 41.
- SARNO, R. e STRINGI, L., 1972. *Ricerche pluriennali di concimazione dei pascoli di montagna*. Quaderni di Agronomia, 7. Ed. Istituto di Agronomia generale e Coltivazioni erbacee dell'Università di Palermo.
- SARNO, R. e STRINGI, L., 1972a. *Ricerche sull'introduzione e l'acclimatazione di specie foraggiere per ambienti semiaridi mediterranei*. Quaderni di Agronomia, 7. Ed. Istituto di Agronomia generale e Coltivazioni erbacee Università di Palermo.
- SOVRANO PANGALLO, G., 1972. *Essais variétales dans la plaine du Po (Dactyle, Fétuque élevée, ray-grass d'Italie)*. Table Ronde - Graminées Fourragères. G.N.I.S., Paris, 8-2-1972.
- TALAMUCCI, P., 1972. *Studio di una catena di foraggiamento basata sull'utilizzazione scalare di graminacee in montagna*. Sementi Elette, n. 5, settembre-ottobre.
- TALAMUCCI, P., 1972a. *La preparazione del terreno nei suoi effetti sulla struttura e sulla resa dell'erba mazzolina (Dactylis glomerata L.)*. L'Agricoltura Italiana, n. 4.
- TALAMUCCI, P., 1972a. *Difesa del suolo in montagna ed intercettazione della pioggia da parte degli apparati aerei di nuove specie foraggiere*. Estratto da «Atti delle Giornate di Studio della 1^a Sezione CIGR». Firenze, 12-16 settembre 1972.
- TALAMUCCI, P., 1973. *Evoluzione delle rese e dei contenuti in proteine e fibra greggia di due varietà di Festuca arundinacea sottoposte a diverse frequenze di taglio*. L'Agricoltura Italiana, n. 3, pagg. 144-160.
- TALAMUCCI, P., 1973a. *Influenza della concimazione sul contenuto in proteina greggia e azoto nitrico della Festuca arundinacea*. L'Agricoltura Italiana, n. 6, pagg. 350-366.
- TALAMUCCI, P., 1973b. *La valorizzazione delle terre marginali maremmane con il pascolamento ovino e bovino*. Conferenza letta al Convegno sulle terre marginali, promosso dall'Associazione Provinciale Dottori in Scienze Agrarie e Forestali, Grosseto, 30 maggio 1973.

- TALAMUCCI, P., 1973c. *Produzione di seme di Dactylis glomerata e Festuca arundinacea sottoposte a diverse modalità di impianto e di concimazione azotata*. Sementi Elette.
- TALAMUCCI, P., 1974. *Risposta varietale della Festuca arundinacea alla concimazione azotata in pianura e in montagna*. Sementi Elette, n. 3.
- TARDITI, S. e CHISCI, G. C., 1970. *Funzioni di accrescimento e di risposta alla fertilizzazione azotata dell'erba di cotiche naturali polifite di montagna*. Ann. Fac. Agr. Univ. Cattolica del S. Cuore, anno X (1970), fasc. I-III.
- THIAULT, M., 1974. *Production fourragère de la végétation naturelle dans les zones d'Agriculture marginale du Bassin méditerranéen*. Comunicazione presentata alla prima riunione del « Gruppo di studio FAO delle foraggere mediterranee », Firenze, 16-18- aprile 1974.
- TODERI, G., 1958. *Prove quadriennali sugli erbai in Puglia e Lucania*. Ann. Sper. Agr., n.s., vol. XII, n. 6, Roma.
- TODERI, G., 1972. *Risultati ottenuti da specie foraggere da prato e da pascolo coltivate nell'Appennino Bolognese*. Comunicazione presentata al XXII Convegno Sementiero, Forlì, 11 giugno 1972.
- TOMBESI, L., ROMANO, E. e LAUCIANI, E., 1966. *Misure di evapotraspirazione in atmosfera controllata e all'aperto*. C.N.R., Roma 1966-67.
- TONIOLO, L. e PARRINI, P., 1972. *Stato attuale e prospettive della foraggicoltura e della cerealicoltura nelle regioni Venete*. Agricoltura delle Venezia, anno XXVI, n. 10, ottobre.
- UTAAKER, K., 1968. *A temperature-growth index. The respiration equivalent used in climatic studies on the meso-scale in Norway*. Agri. Met., vol. 5, pagg. 351-359.
- WEIHING, R. M., 1963. *Growth of ryegrass as influenced by temperature and solar radiation*. Agron. J., 55, 519.
- WHITEHEAD, F. H., 1963. *Experimental studies of the effect of wind on plants growth and anatomy - III. Soil moisture relations IV. Growth substances and adaptive anatomical and morphological changes*. New Phytol., 62, n. 1, 80-90.
- WOOD, G.M., BUCKLAN, H. E., 1966. *Survival of turfgrass seedlings subjected to induced drouth stress*. Agron. J., 58, 19-23.
- WRIGHT, L. N., 1964. *Drought Tolerance - Program - Controlled Environmental evaluation among range grass genera and species*. Crop. Sci., 4, 472-475.
- WRIGHT, L. N., 1971. *Drought influence on germination and Seedling Emergence*. Nel vol. *Drought injury and resistance in crops*. Ed. Crop. Science society of America, Special publication, number 2.
- 1965. *Office de la mise en valeur de la vallée de la Medjerda*. Art. de la petite offset. 10. Rue Canada, Tunis.
- 1968-1969. *Biennial Report of the Waite Agricultural Research Institute South Australia*. Ed. The University of Adelaide.
- 1972. *Incontro Italo-Francese su: « La produzione foraggera e l'allevamento bovino »* - 22 aprile 1972. Accademia Economico-Agraria dei Georgofili. Estr. vol. XIX, serie settima.