

Caredda, Salvatore (1986) *Aspetti agronomici della produttività dei pascoli*.
In: *Risorse agro-forestali e sviluppo nella VIII Comunità montana
Marghine-Planargia: atti del convegno, 28 dicembre 1985, Macomer, Italia*.
Sassari, Gallizzi. p. 53-59.

<http://eprints.uniss.it/10151/>

CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE
PROGETTO FINALIZZATO I.P.R.A.
«AREE MARGINALI»

Atti del Convegno su:
RISORSE AGRO-FORESTALI E SVILUPPO
NELLA VIII COMUNITÀ MONTANA MARGHINE-PLANARGIA

MACOMER 28 DICEMBRE 1985

Aspetti agronomici della produttività dei pascoli*

S. Caredda

Le coltivazioni foraggere permanenti (pascoli e prati-pascoli) rappresentano più del 50% della superficie territoriale della Sardegna; da esse dipendono buona parte degli approvvigionamenti alimentari per gli allevamenti zootecnici isolani. Infatti, la produzione dei pascoli e dei prati naturali rappresenta nella media nel periodo 1976-82 il 65% di quella foraggera complessiva (dati ISTAT).

Le produzioni medie unitarie appaiono in generale molto basse, anche se bisogna considerare che nella vastissima estensione censita a pascolo rientrano aree con forti limitazioni pedologiche e floristiche. Facendo un raffronto con i dati precedenti al 1975 si evidenzia un incremento delle produzioni unitarie che in parte trova giustificazione nei mutati sistemi di rilevamento ma in parte può essere ascritto alla diffusione della concimazione del pascolo.

Indipendentemente dai bassi livelli produttivi, ciò che caratterizza maggiormente i pascoli sardi è la notevole variabilità delle produzioni in funzione degli andamenti meteorologici. In una prova quadriennale di concimazione del pascolo condotta ad Olbia, nel testimone non concimato la produzione, in corrispondenza dell'annata più favorevole, è stata di 26 q ha⁻¹ di sostanza secca distribuita in 150-180 gg, mentre in quella meno favorevole è stata di 3 q ha⁻¹, concentrata in 20-30 gg (BULLITTA *et al.* 1982).

Un altro aspetto che caratterizza i pascoli della Sardegna è la stagionalità delle produzioni in funzione degli andamenti climatici, della quota, dell'esposizione e della natura dei terreni.

La produzione risulta condizionata dalla distribuzione delle piogge e dalle temperature. Alle prime precipitazioni autunnali si ha la ripresa vegetativa ed i pascoli alle quote più basse possono produrre ininterrottamente sino alla tarda primavera; il ritmo di accrescimento sarà variabile in funzione degli andamenti climatici e della fertilità del suolo. A quote superiori ai 400 m, le basse temperature invernali limitano o annullano la

produzione autunnale, specie in coincidenza con il ritardo della stagione piovosa, per cui la produzione può concentrarsi nel periodo primaverile nell'arco di due tre mesi.

In queste condizioni climatiche e a causa del pascolamento estensivo, l'evoluzione della flora spontanea ha portato alla quasi totale scomparsa delle specie poliennali e alla notevole presenza di specie scarsamente o affatto pabulari, per la forte selettività del bestiame ovino al pascolo.

Da un indagine condotta alla fine degli anni '70 sulla composizione floristica dei pascoli è stato rilevato, in generale, un buon rapporto fra graminacee e leguminose.

Le graminacee più frequenti sono: *Vulpia* spp., *Bromus* spp., *Avena* spp., *Cynosorus* spp., *Hordeum* spp., *Lolium* spp., con prevalenza di una o dell'altra specie a seconda della zona considerata; su areali più limitati si ritrovano *Phalaris tuberosa* L., *Festuca altissima* All., *Dactylis glomerata* L., ecc. Tra le leguminose il *Trifolium subterraneum* L. è la specie più diffusa, fatta eccezione per i pascoli su terreni calcarei; seguono *T. nigrescens* Vis., *T. campestre* Schreber, *T. cherleri* L., *Medicago arabica* (L.) Hudson, *M. polymorpha* L., *Ornithopus* spp., *Vicia* spp., ecc.

I rapporti tra le graminacee e le leguminose variano in funzione degli andamenti stagionali.

Fra le infestanti si ricordano i cardi (*Carlina corymbosa* L., *Lupinus galactites* (L.) Kuntze, ecc.), *Asphodelus ramosus* L., *Raphanus raphanistrum* L., *Rumex acetosella* L., *R. bucephalophorus* L., *Ferula communis* L., *Thapsia garganica* L. ecc.

I pascoli sardi possono essere raggruppati in 4 diversi tipi:

- a) *Pascoli arborati*. Le specie arboree più comuni sono il *Quercus pubescens* L., *Q. ilex* L., *Q. suber* L.. In funzione della fittezza di ha la prevalenza di diverse specie nella cotica erbosa. Sono in generale pascoli poco produttivi, soprattutto quando si ha una

* Lavoro eseguito con il contributo finanziario del C.N.R. - I.P.R.A., Direttore della ricerca prof. S. Caredda

elevata fittezza delle specie arboree. Sono però in grado di fornire produzioni accessorie quali ghiande e germogli di non trascurabile importanza per i periodi invernali.

- b) *Pascoli a macchia evoluta*. *Myrtus communis* L., *Pistacia lentiscus* L., *Arbutus unedo* L., *Phyllirea media* (L.) C.K. Scheneider, *Erica arborea*, *Olea oleaster* (Olfman S. Link) D.C. e le giovani piante di *Quercus* spp. coprono superfici più o meno ampie di terreno. Nelle aree libere dalla macchia spesso si hanno dei buoni pascoli con netta prevalenza di graminacee e leguminose.

Anche gli arbusti sempreverdi possono fornire integrativi alimentari di buon valore nutritivo per gli animali al pascolo.

- c) *Pascoli a macchia bassa* - dove prevalgono *Cistus* spp., *Prunus spinosa* L., *Rosmarinus officinalis* L., *Genista* spp., ecc. che spesso coprono l'intera superficie.

La macchia bassa prende origine per degradazione dalla macchia alta, eccesso di pascolo o incendi, o da «evoluzione in senso progressivo» dei pascoli e dei coltivi abbandonati. Il *Cistus monspeliensis* è la specie più rappresentata, con indici di ricoprimento che possono raggiungere il 100%, in questo caso la produzione del pascolo è nulla. In genere sono pascoli su terreni di limitata profondità e con affioramenti della matrice pedogenetica. La copertura erbacea è spesso rada, le specie prevalenti sono *Brachypodium* spp., *Bromus* spp., *Trifolium stellatum* L., *T. angustifolium* L., *Vicia* spp., *Lotus* spp., ecc. In mezzo al cisteto molto frequentemente si trova la *Dactylis glomerata* L.. La «presenza» di questa specie poliennale è da porre in relazione con la protezione dal pascolamento esercitata dal cisto.

- d) *I pascoli erbacei* - costituiti in prevalenza da specie annuali. La produttività è variabile in funzione delle caratteristiche pedologiche e floristiche.

Fra le quattro classi di pascolo elencate esistono poi varie forme di transizione fra un tipo e l'altro.

Gli interventi agronomici per il miglioramento dei pascoli sono stati sino agli anni sessanta limitati all'aratura e alla semina di erbai quando le infestanti prendevano il sopravvento sulle specie pabulari; spesso questa tecnica è stata attuata anche dove le condizioni di eccessiva pendenza e/o di limitata potenza dei suoli ne sconsigliavano l'uso.

A partire dagli anni settanta ha iniziato a diffondersi la concimazione, in particolare quella fosfatica, e in questi ultimi anni la semina dei prati artificiali.

La diversità delle condizioni pedologiche, orografiche,

altimetriche e floristiche determina una notevole variabilità di situazioni, sia sotto l'aspetto della produttività che della distribuzione della produzione.

A ciò si deve la limitata generalizzabilità delle risultanze sperimentali acquisite nel campo delle foragere permanenti in Sardegna dall'Istituto di Agronomia generale e Coltivazioni erbacee dell'Università di Sassari negli anni 1968-1985.

Il progetto IPRA nella VIII Comunità Montana

A partire dal 1982 nell'ambito del progetto finalizzato «Incremento produttività risorse agricole» l'Istituto di Agronomia generale e Coltivazioni erbacee dell'Università di Sassari in cooperazione con economisti, zootecnici, pedologi, botanici ecc. ha iniziato uno studio integrato delle risorse agro-forestali della VIII Comunità Montana Marghine-Planargia con lo scopo principale di individuare le cause della marginalità.

Il pascolo ed il bosco rappresentano nella Comunità Montana n.8 la principale destinazione dei terreni e conseguentemente l'allevamento zootecnico è la principale attività produttiva. Già nel periodo 1975-1980 il territorio del Marghine-Planargia è stato interessato da ricerche sperimentali dell'Istituto di Agronomia (BULLITA *et al.* 1977, 1981) essendo rappresentate in esso delle tipologie di pascolo abbastanza diffuse: i pascoli su terreni trachitici di Montresta e quelli su terreni basaltici di Campeda. Si tratta in generale di pascoli dotati di una buona potenzialità produttiva naturale e con una composizione floristica abbastanza equilibrata.

Le infestanti arbustive sono scarsamente rappresentate in confronto con altri comprensori pascolivi.

Il lavoro condotto nel 1981 ha interessato 20 pascoli dislocati in diverse aree della Comunità; i risultati dell'analisi chimica dei terreni possono essere così sintetizzati: reazione acida o subacida, azoto totale in generale sufficiente (solo in 3 casi sono stati registrati valori inferiori all'1‰), molto marcata la carenza di P₂O₅ (15 campioni su 20 con valori inferiori a 20 p.p.m.) e una buona dotazione di K₂O ad eccezione di 2 casi (tab. 1b).

La produzione del testimone ha variato da un minimo di 10 q ha⁻¹ ad un massimo di 61 q ha⁻¹ di sostanza secca (tab. 2).

Nell'ambito del progetto I.P.R.A. sono state individuate 3 aree rappresentative nelle quali seguire l'accrescimento del pascolo con il metodo «CORRAL» (CORRAL *et al.* 1978). Nella giornata odierna presenteremo i primi risultati relativi a 2 delle 3 stazioni: Campeda e Macomer.

Tab. 1a - Caratteristiche fisico-meccaniche (da BULLITTA P. *et al.* 1980-81)

Comune	Quote	Scheletro	Scheletro	Scheletro	Scheletro	Terra fina	Argilla	Lino	Sabbia
	s.l.m.	totale	da 2 a 5 mm.	da 5 a 10 mm.	< 10 mm.				
	m.	%	%	%	%	%	%	%	%
1) Birori	400	13,34	4,93	2,37	6,04	86,66	23,80	29,87	46,33
2) Birori	380	21,74	4,51	3,61	13,62	78,26	18,52	36,12	45,36
3) Bolotana	220	7,65	3,02	1,50	3,13	92,35	6,94	13,13	79,93
4) Bolotana	980	16,47	10,07	2,45	3,95	83,53	11,45	23,87	64,68
5) Borore	416	15,70	1,54	2,98	11,18	84,30	16,83	36,01	47,16
6) Flussio	250	15,42	4,84	2,45	8,13	84,58	19,40	28,74	51,86
7) Macomer	400	—	—	—	—	100,00	44,45	33,87	21,68
8) Macomer	650	15,66	0,10	0,33	15,23	84,34	11,14	41,16	47,70
9) Macomer	630	7,10	1,16	5,32	3,62	92,90	7,79	35,21	57,00
10) Mulargia	660	12,31	3,91	3,20	5,20	87,69	28,22	34,42	37,36
11) Montresta	250	13,09	2,48	2,87	7,74	85,91	28,73	21,92	49,35
12) Montresta	415	29,31	2,00	2,67	24,64	70,69	36,74	28,91	34,35
13) Sagama	300	29,84	1,63	2,26	25,95	70,16	17,49	29,63	52,88
14) Silanus	380	24,88	8,62	7,09	9,17	75,12	27,59	33,37	39,04
15) Silanus	250	12,06	5,50	1,22	5,34	87,94	22,36	13,23	64,32
16) Silanus	500	19,48	13,24	2,03	4,21	80,52	11,87	16,38	71,75
17) Silanus	1050	12,52	5,04	3,87	4,01	87,48	6,78	26,80	64,42
18) Sindhia	500	18,96	2,31	1,68	14,97	81,04	21,11	37,41	41,48
19) Sindhia	460	8,40	1,28	2,20	4,92	91,60	15,12	41,32	43,56
20) Suni	300	24,27	4,48	5,22	14,57	75,73	13,00	24,47	62,53

Tab. 1b - Caratteristiche chimiche dei terreni (da BULLITTA P. *et al.* 1980-81)

Comune	pH	Calcare	N ₂ totale	Sostanza	P ₂ O ₅ * ass.	K ₂ O** ass.
		totale		Organica		
		%	%	%	ppm	ppm
1) Birori	6,0	tracce	1,2	2,4	3,0	145,2
2) Birori	5,8	»	1,8	3,7	12,5	294,0
3) Bolotana	5,4	»	0,9	1,8	29,5	141,6
4) Bolotana	4,7	»	3,0	6,1	78,5	130,8
5) Borore	6,2	»	1,4	2,7	4,5	79,2
6) Flussio	6,4	»	1,6	3,1	3,5	70,8
7) Macomer	6,3	»	2,2	4,4	7,0	140,4
8) Macomer	4,4	»	5,4	10,7	208,0	302,4
9) Macomer	5,2	»	0,3	0,7	11,0	255,6
10) Mulargia	5,9	»	3,0	6,1	22,5	147,6
11) Montresta	6,7	»	2,4	4,8	11,5	640,8
12) Montresta	6,4	»	2,3	4,7	tracce	328,8
13) Sagana	6,0	»	1,6	3,1	tracce	188,4
14) Silanus	6,2	»	1,5	2,9	2,5	132,0
15) Silanus	6,0	»	0,6	1,3	35,0	180,0
16) Silanus	6,0	»	1,4	2,8	16,5	300,0
17) Silanus	5,4	»	4,1	8,3	9,0	391,2
18) Sindhia	5,1	»	0,4	0,8	5,5	210,0
19) Sindhia	5,4	»	1,7	3,4	11,5	381,6
20) Suni	5,7	»	2,4	4,8	13,0	266,4

* JACKSON M.L. - Soil chemical analysis. Pag. 159-160 (1965).

** Estrazione con acetato ammonico 2N.

Tab. 2 - Produzione al 19.5.1981 di erba e sostanza secca (da BULLITTA P. *et al.* 1980-81)

Comune	ERBA: t/ha			SOSTANZA SECCA: t/ha		
	Concimato	Testimone	Incremento %	Concimato	Testimone	Incremento %
1) Birori	*	*	*	*	*	*
2) Birori	30,5	9,8	211	5,6	3,2	75
3) Bolotana	*	*	*	*	*	*
4) Bolotana	24,5	15,6	57	4,6	3,1	48
5) Borore	35,1	14,8	137	8,0	3,5	129
6) Flussio	24,7	7,4	234	6,1	2,1	190
7) Macomer	39,8	16,2	146	7,2	3,9	85
8) Macomer	32,3	17,6	83	6,0	3,7	62
9) Macomer	23,9	22,5	6	6,7	4,5	49
10) Mulargia	35,1	14,8	137	6,6	3,5	89
11) Montresta	38,7	8,1	378	7,3	2,5	192
12) Montresta	*	*	*	*	*	*
13) Sagama	27,7	7,0	296	5,6	1,8	211
14) Silanus	*	*	*	*	*	*
15) Silanus	*	*	*	*	*	*
16) Silanus	*	*	*	*	*	*
17) Silanus	24,5	3,9	528	4,5	1,0	350
18) Sindia	*	*	*	*	*	*
19) Sindia	*	*	*	*	*	*
20) Suni	31,1	25,4	22	8,6	6,1	41
MEDIE	30,7	13,6	126	6,4	3,2	100

* Campioni non prelevati perché già pascolati od affienati.

Primi risultati

La stazione di Campeda è sita a 650 m s.l.m. nell'omonimo altipiano che rappresenta una grossa fetta della superficie pascoliva della Comunità. I rilievi sono iniziati nell'autunno 1984; sono però disponibili i dati produttivi degli anni precedenti rilevati con metodologie diverse.

La stazione di Macomer, sita a 550 m s.l.m. in località S. Antonio presso l'Azienda sperimentale dell'I-

stituto Zootecnico Caseario della Sardegna ed è sufficientemente rappresentativa per la piana sottostante Campeda. A causa del pascolamento autunnale i rilievi sono ovviamente incompleti e soprattutto limitati ad un solo anno, ciononostante si possono trarre alcune utili indicazioni.

Al momento attuale si dispone solo dei dati meteorologici registrati nella stazione di Campeda (fig. 1) che solo per le precipitazioni sono estendibili anche alla stazione di Macomer, mentre le temperature sono da

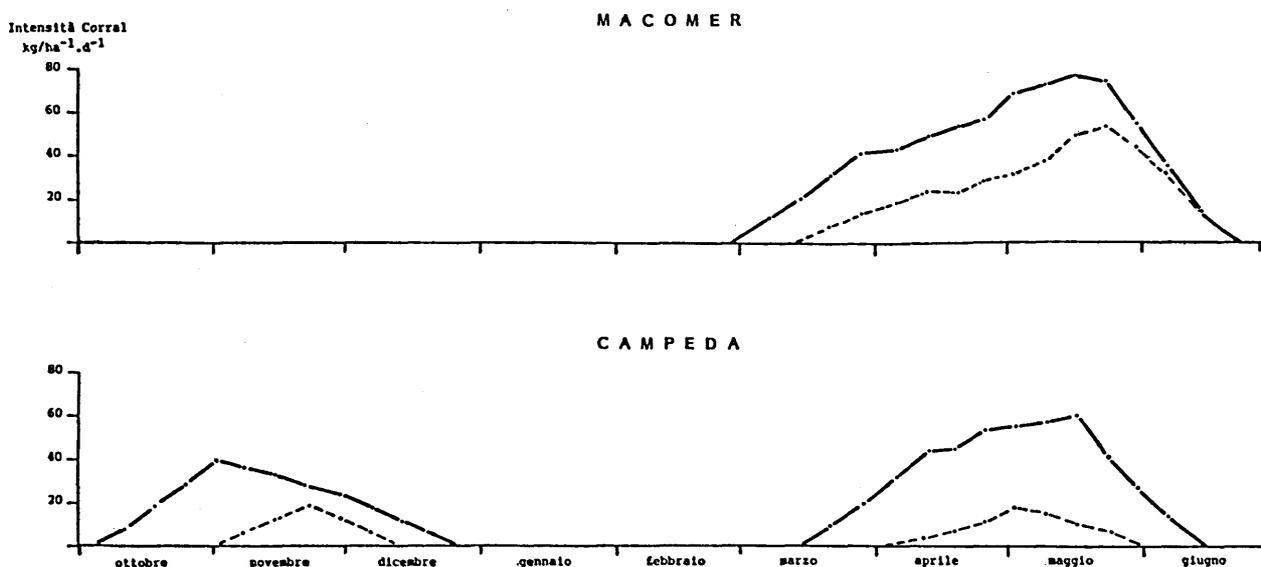


Fig. 1 - 1984-85 - Curve di produzione della sostanza secca (——— concimato, - - - non concimato).

considerare inferiori rispetto a quelle che si sono avute alla quota piú bassa.

Il decorso pluviometrico ha fatto registrare delle buone precipitazioni già nel mese di settembre assicurando così una rapida ripresa vegetativa autunnale che, nella tesi concimata, ha consentito l'inizio dei tagli già alla fine di ottobre. L'arresto dell'accrescimento autunnale si è avuto verso metà dicembre per l'abbassamento dei valori termometrici. L'inverno è stato caratterizzato da abbondanti precipitazioni nevose nel mese di gennaio; la ripresa primaverile ha avuto inizio nel mese di marzo e nella stazione di Macomer si è avuto un anticipo di circa due settimane rispetto a Campeda grazie alle piú miti temperature. L'accrescimento del pascolo è proseguito sino alla prima decade di giugno ed è stato

favorito dalle buone precipitazioni del mese di maggio.

I risultati produttivi sono riportati nella fig. 2. La reattività alla concimazione fosfo-azotata¹ è risultata elevata confermando ulteriormente le risultanze sperimentali già acquisite. Ma ciò che spicca maggiormente dall'esame della figura è il notevole anticipo nella ripresa vegetativa per effetto della concimazione: circa un mese in autunno e due settimane in primavera. Effetto non trascurabile nell'economia delle aziende zootecniche della Comunità Montana in quanto in grado di assicurare, in annate con andamento climatico simile, 45-50 giorni di pascolo verde in piú oltre a ritmi di accresci-

¹ La concimazione è stata attuata con 100 Kg ha⁻¹ di P₂O₅ somministrati in autunno e 100 Kg ha⁻¹ di N frazionati metà in autunno e metà alla ripresa primaverile.

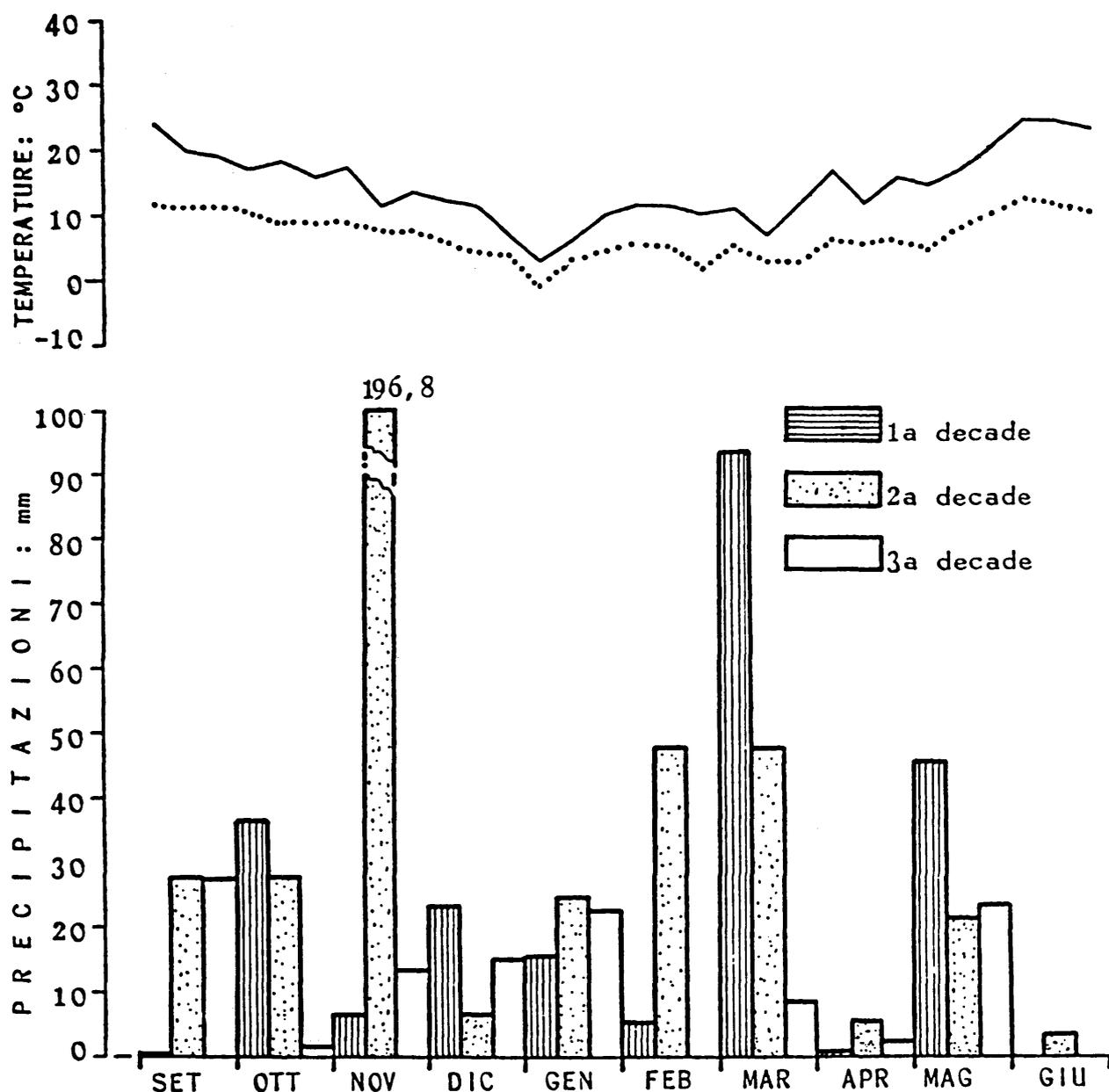


Fig. 2 - CAMPEDA: Settembre '84 - Giugno '85. Temperature e precipitazioni decadali.

mento 2-3 volte superiori rispetto a quello non concimato.

La risposta alla concimazione è risultata proporzionalmente maggiore a Campeda rispetto a Macomer, ossia in condizioni pedoclimatiche peggiori.

Le maggiori intensità di accrescimento sono state registrate nel mese di maggio in conseguenza dell'elevarsi delle temperature e grazie alla buona dotazione idrica del terreno assicurata dalle piogge nello stesso periodo.

Con la concimazione, oltre a conseguire sensibili incrementi produttivi, si può attenuare uno degli aspetti più negativi del pascolo: la concentrazione della produzione. L'ampliamento del periodo di utilizzazione ha riflessi estremamente positivi sull'economia aziendale in quanto riduce le esigenze in scorte.

Come già evidenziato i dati riportati non sono conclusivi in quanto relativi ad una sola annata. Le stazioni di Macomer e Campeda saranno seguite ulteriormente e saranno integrate da nuove stazioni al fine di cogliere il maggior numero di situazioni pedologiche, floristiche, ecc.

A giustificazione della necessità di tempi più lunghi è sufficiente ricordare l'andamento pluviometrico dell'annata in corso (1985-86); la quasi totale mancanza di piogge ha impedito la ripresa vegetativa autunnale per cui la produzione del pascolo sarà limitata alla stagione primaverile.

Considerazioni conclusive

Nel corso dell'annata 1984-85 nelle stazioni ubicate in areali rappresentativi delle superfici a pascolo della VIII Comunità Montana Marghine-Planargia sono stati raccolti i primi dati per la costruzione delle curve di produzione del pascolo naturale.

I primi risultati confermano la discreta produttività naturale dei pascoli della Comunità soprattutto se paragonati a quelli di altre aree pascolative su terreni granitici. Si tratta di dati parziali in quanto coprono una sola annata e quindi non consentono di trarre conclusioni definitive. Infatti l'andamento della stagione in corso (1985-86) per la carenza di piogge non ha consentito alcuna valutazione della produzione autunnale contrariamente a quanto verificato nell'annata precedente.

Si possono comunque fare alcune considerazioni: la concimazione fosfo-azotata è in grado di incrementare sensibilmente la produzione del pascolo. La lettura dei dati raccolti più che in termini di livelli assoluti raggiungibili, è interessante in termini di distribuzione della produzione. Infatti le curve di intensità di crescita autunnale-primaverile mostrano un anticipo nella ripresa vegetativa per effetto della concimazione rispettivamente di 30 e 15 giorni.

La concimazione appare in grado di limitare uno degli aspetti più negativi dei pascoli naturali della Comunità: la concentrazione della produzione. Infatti questa tecnica agronomica consentendo l'ampliamento del periodo di utilizzazione ha riflessi estremamente positivi sull'economia aziendale in quanto riduce le esigenze in scorte che il più delle volte sono di provenienza extra aziendale.

Nell'annata 1985-86 proseguiranno i rilievi nelle stazioni già impiantate e verranno seguiti anche nuovi areali. Nella stazione di Macomer, in collaborazione con l'Istituto Zootecnico Caseario, i dati agronomici saranno integrati da alcuni rilievi zootecnici grazie all'uso di animali fistolati.

Bibliografia

- BULLITTA P., RIVOIRA G., - Esperienze di concimazione dei pascoli in Sardegna, *Riv. di Agronomia*, anno VI, n° 4, 1972.
- BULLITTA P., RIVOIRA G., CAREDDA S. - Esperienze di concimazione e utilizzazione diretta del pascolo, *Quaderni della ricerca scientifica* n° 88, Roma CNR, 1975.
- BULLITTA P., - Esperienze di infittimento dei pascoli con foraggiere poliennali. *Quaderni della ricerca scientifica*, n° 88, Roma CNR, 1975.
- BULLITTA P., RIVOIRA G., - L'amélioration des pâturages dans le milieu méditerranéen. Synthèse des résultats obtenus en Sardaigne. Estratto supp. «*I Georgofili*», vol. XXI, Firenze, 1975.
- BULLITTA P., - Risultati di un biennio di prove sulla concimazione e utilizzazione del pascolo naturale, *Riv. Di Agronomia*, anno X, n° 1-2, 1976.
- BULLITTA P., - Possibilità produttive degli erbai autunno-vernini in Sardegna, *Riv. di Agronomia*, anno X, n° 1-2, 1976.
- BULLITTA P., CAREDDA S. - Esperienze di concimazione dei pascoli: risultati conseguiti su terreni trachitici della Sardegna centro-occidentale, *Studi Ssassaresi*, Ann. Fac. Agr., vol. XXV, 1977.
- BULLITTA P., SPANU A. - Il ruolo dei cereali autunno-vernini nell'approvvigionamento foraggero nelle aziende meridionali, *Studi Ssassaresi*, Ann. Fac. Agr., vol. XXV, 1977.
- BULLITTA P., CAPUTA J., DEIDDA M., JACQUARD P. - La régénération d'estérages dans la région méditerranéenne, *Studi Ssassaresi*, Ann. Fac. Agr., vol. XXVI, 1978.
- BULLITTA P., CAREDDA S. - Osservazioni sulla biologia del *Cistus monspeliensis*. Comunicazione presentata al Convegno della S.I.A., Perugia 19-23 giugno 1979.
- BULLITTA P., CAREDDA S., SPANU A. - Decespugliamento e diserbo nei terreni marginali. Comunicazione presentata al Convegno S.I.A., Perugia 19-23 giugno 1979.
- BULLITTA P., CASU S. - Risultati di una prova di intensificazione foraggera su terreni marginali della collina sarda. Comunicazione presentata al Convegno S.I.A., Perugia 19-23 giugno 1979.
- BULLITTA P. - Pascoli della Sardegna. Situazioni e prospettive, *L'Italia agricola*, anno 117, n° 4, 1980.
- BULLITTA P., PRUNEDDU G., SPANU A. - Risultati di una prova di concimazione dei pascoli in 20 ambienti della Sardegna centrale, *Studi Ssassaresi*, Ann. Fac. Agr., vol. XXVIII-XXIX, 1980-1981.
- BULLITTA P., CAREDDA S., MILIA M., SPANU A. - Possibilità produttive di erbai e cereali autunno-vernini in ambienti marginali dell'alta collina sarda, *Studi Ssassaresi*, Ann. Fac. Agr., vol. XXVIII-XXIX, 1980-81.

- BULLITTA P., CAREDDA S. - Reattività alla concimazione fosfo-azotata dei pascoli naturali di alta collina, *Studi Ssassaresi*, Ann. Fac. Agr., vol. XXVIII-XXIX, 1980-81.
- BULLITTA P., CAREDDA S., MILIA M., SPANU A. - Possibilità produttive dei prati monofiti di graminacee in ambiente mediterraneo, *Studi Ssassaresi*, Ann. Fac. Agr., vol. XXIX, 1982.
- BULLITTA P., CAREDDA S. - Influenza degli andamenti climatici sulla reattività del pascolo alla concimazione, *Studi Ssassaresi*, Ann. Fac. Agr., vol. XXIX, 1982.
- BULLITTA P., CAREDDA S. - Reattività del pascolo naturale alla somministrazione frazionata di diverse dosi di azoto, *Studi Ssassaresi*, Ann. Fac. Agr., vol. XXIX, 1982.
- CORRAL A.J., FENLON J.S., - A comparative method for describing the seasonal distribution of production from grasses. *J. Agric. Sci. Cam.*, 1978.
- ISTAT - Annuari di statistica (Annate varie).