



Sulas, Leonardo; Porqueddu, Claudio; Caredda, Salvatore; Bullitta, Pietro (1997) *Confronto fra sistemi foraggero-zootecnici per ovini da latte in ambiente asciutto: nota I: risultati agronomici del triennio 1990-93*. Rivista di agronomia, Vol. 31 (1 suppl.), p. 314-319. ISSN 0035-6034.

<http://eprints.uniss.it/4570/>

RIVISTA DI

AGRONOMIA

ANNO XXXI - N. 1 SUPPL. - GENNAIO-MARZO 1997



Consiglio Direttivo:

FRANCESCO BONCIARELLI - Presidente
ENRICO BONARI - Vice Presidente
ANGELO CALIANDRO - Membro
GIULIANO MOSCA - Membro
CARLO FAUSTO CERETI - Segretario tesoriere

© 1997 Edagricole S.p.A.

Direzione: Dipartimento di Agronomia e Produzione erbacea dell'Università di Firenze - Piazzale delle Cascine, 18 - 50144 Firenze - **Redazione, Pubblicità, Abbonamenti, Amministrazione:** Via Emilia Levante, 31 - 40139 Bologna - Tel. 051/49.22.11 (15 linee) - Telefax (051) 493660. Cas. Post. 2157-40139 Bologna - Ufficio di Milano: 20133 - Via Bronzino, 14 - Tel. 02/29.522.864 - Ufficio di Roma: 00187 - Via Boncompagni, 73 - Tel. 06/4288.10.98-4288.12.22. Internet web site: www.agriline.it/edagri Internet e-mail: ag@edagricole.agriline.it

Direttore responsabile: Prof. Paolo Talamucci - Reg. Tribunale di Bologna n. 3236 del 12-12-1966 - Comma 26 art. 2 L. 28-12-1995 n. 549. **Abbonamenti e prezzi Italia** (c/c postale 366401): Abbonamento annuo L. 69.000 - Un numero L. 17.250 - Arretrati e numeri doppi L. 34.500 - Annate arretrate L. 100.000 - **Estero:** Abbonamento annuo L. 85.000 - Con spedizione via aerea L. 110.000 - **Rinnovo abbonamenti Italia:** Attendere l'avviso che l'Editore farà pervenire un mese prima della scadenza. Per Enti e Ditte che ne facciano richiesta l'avviso verrà inoltrato tramite preventivo Iva assolta alla fonte dall'Editore ai sensi dell'art. 74, 1 comma, lett. c, D.P.R. 26.10.1972 n. 633 e successive modificazioni ed integrazioni. La ricevuta di pagamento del conto corrente postale è documento idoneo e sufficiente ad ogni effetto contabile. Tutti i diritti sono riservati: nessuna parte di questa pubblicazione può essere riprodotta, memorizzata o trasmessa in nessun modo o forma, sia essa elettronica, elettrostatica, fotocopia, ciclostile, senza il permesso scritto dell'Editore.

Questo giornale è associato alla



Stampa: Stabilimento Tipografico «Pliniana»
Selci-Lama (PG)

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

Comitato scientifico e direttivo:

ENRICO BONARI	ATTILIO LOVATO
ANGELO CALIANDRO	MARIO MONOTTI
ANDREA CAVALLERO	PAOLO PARRINI
GINO COVARELLI	FERDINANDO PIMPINI
MAURO DEIDDA	GIUSEPPE RESTUCCIA
LUIGI GIARDINI	RICCARDO SARNO
GIUSEPPE LA MALFA	GIOVANNI TODERI
RENZO LANDI	GIANPIETRO VENTURI
FRANCO LORENZETTI	GIUSEPPE ZERBI

Direttore responsabile: PAOLO TALAMUCCI

Segretario di redazione: ROBERTO ANDERLINI

NUMERO DEDICATO AL CONVEGNO «ATTUALITÀ E PROSPETTIVE
DELLA FORAGGICOLTURA DA PRATO E DA PASCOLO» NEL QUADRO
DEL PROGETTO FINALIZZATO DEL MIRAAP «FORAGGICOLTURA PRATIVA»
LODI, 22-24 MAGGIO 1996

S O M M A R I O

- 137 L'uso di marcatori molecolari RAPDs nella valutazione della variabilità genetica tra ed entro popolazioni naturali di *Trifolium pratense* L.
Simonetta Bullitta e Giovanna Piluzza
- 141 Efficienza fotosintetica in cloni di *Atriplex halimus*
Antonino Accardo, Luigi Stringi e Dario Giambalvo
- 145 *Lolium rigidum* Gaudin: acquisizioni sul sistema riproduttivo e sulla possibilità di utilizzazione del germoplasma sardo
Simonetta Bullitta, Rosanna Floris, Antonello Franca, Angelo Loi, Claudio Porqueddu e Fabio Veronesi
- 149 Miglioramento genetico per la qualità in erba medica (*Medicago sativa* L.): tenore in fibra e in proteine
Pietro Rotili, Carla Scotti, Giorgio Gnocchi e Nicola Berardo
- 154 Modificazioni di attività enzimatiche in foglie di *Medicago sativa* L. cv. «Lodi» seminate in annate differenti
Stefania Astolfi, Margherita Gabriella De Biasi, Marcello Luna e Calvino Passera
- 158 Attività carbossilative e contenuto di zuccheri non strutturali in foglie da sfalci di *Medicago sativa* L. cv. «Lodi» seminata in annate differenti
Stefania Astolfi, Margherita Gabriella De Biasi, Marcello Luna e Calvino Passera
- 163 Cambiamenti biochimici in foglie di erba medica (*Medicago sativa* L.) di differente età
Rossella Ghisi, Massimo Ferretti, Lucia Merlo e Calvino Passera
- 166 Valutazione di progenie di sulla (*Hedysarum coronarium* L.) derivate da popolazioni siciliane
Gaetano Amato, Luigi Stringi e Dario Giambalvo
- 170 Selezione di tipi da pascolo in erba medica (*Medicago sativa* L.). I. Confronto tra gruppi tassonomici nell'ambito di diversi modelli morfologici
Efisio Piano, Luciano Pecetti, Massimo Romani e Paolo Valentini
- 174 Selezione di tipi da pascolo in erba medica (*Medicago sativa* L.). II. Valutazione di genotipi selezionati nell'ambito di diversi modelli morfologici
Efisio Piano, Luciano Pecetti, Massimo Romani e Paolo Valentini
- 178 Attività proteolitiche, ciclo fogliare e degradazione della ribulosio bisfosfato carbossilasi (RuBisCO) in erba medica (*Medicago sativa* L.)
Barbara Nieri, Luigi De Bellis e Amedeo Alpi
- 183 Collezione e caratterizzazione di ecotipi di erba medica (*Medicago sativa* L.) dell'Italia centrale
Luigi Russi, Valeria Negri e Mario Falcinelli
- 187 Comportamento di cultivar di erba medica (*Medicago sativa* L.) sottoposte a due epoche di sfalcio. Nota I. Risultati quantitativi
Mario Onofrii, Cesare Tomasoni e Lamberto Borrelli

- 192 Comportamento di cultivar di erba medica (*Medicago sativa* L.) sottoposte a due epoche di sfalcio. Nota II. Risultati qualitativi
Mario Onofrii, Cesare Tomasoni, Lamberto Borrelli e Nicola Berardo
- 197 Produzione foraggera, qualità e persistenza di 25 cultivars di erba medica (*Medicago sativa* L.) nella bassa Lombardia irrigua
Renato Paoletti, Ernesto Cervi-Ciboldi, Carla Locatelli e Nicola Berardo
- 202 Studio della simbiosi in varietà di erba medica (*Medicago sativa* L.) allevate in terreni diversi. I. Biomassa aerea e radicale e produzione di tubercoli
Carla Scotti, Stefano Gnocchi e Maria Carelli
- 208 La spettroscopia nel vicino infrarosso (NIRS) per l'analisi qualitativa dei foraggi
Nicola Berardo, Francesca Boccardi, Emiliana Piccinini, Agata Ursino e Miriam Odoardi
- 212 Contenuto in proteine e fibre, in varietà di erba medica (*Medicago sativa* L.), in ambiente mediterraneo: relazione tra caratteri qualitativi e caratteri agronomici
Giuditta De Santis, Eugenio Chiaravalle e Pasquale Martiniello
- 217 Effetti del regime di taglio sulla produzione e sulla composizione chimica della pianta in trifoglio alessandrino (*Trifolium alexandrinum* L.)
Anna Iannucci, Natale Di Fonzo e Pasquale Martiniello
- 221 Caratterizzazione biochimica di linee in selezione di trifoglio sotterraneo (*Trifolium subterraneum* L. *sensu lato*)
Miriam Odoardi, Roberta Cremona, Aldo Tava, Luciano Pecetti e Efsio Piano
- 225 Valutazione bio-agronomica di popolazioni padane di loglio italico (*Lolium multiflorum* Lam. var. *italicum*)
Massimo Romani e Efsio Piano
- 229 Effetto di stress idrici durante la fioritura sulla produzione di seme in varietà di trifoglio sotterraneo (*Trifolium subterraneum* L.)
Efsio Piano e Luciano Pecetti
- 233 Selezione di genotipi di *Dactylis glomerata* L. per l'ambiente mediterraneo
Efsio Piano, Massimo Romani e Salvatore Pusceddu
- 237 Caratterizzazione di antiche varietà locali di trifogli annuali dell'Italia centrale
Luigi Russi, Renzo Torricelli e Valeria Negri
- 241 Valutazione di foraggere da consolidamento adatte ai pascoli di altitudine
Michele Scotton, Diego Orlandi, Umberto Ziliotto e Fabrizio Clementel
- 246 Velocità di insediamento, sviluppo radicale e azione antierosiva di alcune specie da impiegare nell'inerbimento di piste da sci
Andrea Pardini, Giovanna Pazzi, Stefano Piemontese e Paolo Talamucci
- 250 Ruolo della *Medicago arborea* (L.) nei pascoli meridionali. Il caso della Murgia
Marcello Mastrorilli e Rosa Colucci
- 254 Influenza di diverse tipologie di pascolamento sull'utilizzazione di un arbusteto di *Atriplex halimus*
Dario Giambalvo, Luigi Stringi, Gaetano Amato e Antonino Accardo
- 258 Crescita, distribuzione della fitomassa e struttura del manto vegetale in *Medicago polymorpha* L. (Mpo.) sottoposta a diverse modalità di utilizzazione
Stefano Piemontese, Giovanni Argenti, Andrea Pardini, Nicola Stagliano e Paolo Talamucci
- 263 Effetti del ritmo di utilizzazione sulla produttività e sulla persistenza di trifoglio sotterraneo (*Trifolium subterraneum* L.), di medica polimorfa (*Medicago polymorpha* L. (Mpo.)) e del loro miscuglio
Andrea Pardini, Stefano Piemontese, Giovanni Argenti e Nicolina Stagliano
- 267 Impieghi extraproductivi di alcune leguminose autoriseminanti in sistemi multiuso
Stefano Piemontese, Giovanni Argenti, Andrea Pardini, Nicolina Stagliano e Paolo Talamucci
- 272 Produttività e modificazioni dell'arbusteto di *Medicago arborea* sottoposto a pascolo con ovini
Luigi Stringi, Gaetano Amato e Dario Giambalvo
- 277 La fasciatura meccanica di foraggi imballati
Carlo Bisaglia, Giuseppe Colzani e Uberto Lavatelli
- 283 Effetti dell'altezza di sfalcio e dei successivi trattamenti meccanici durante il preappassimento sull'inquinamento di terra, di spore clostridiche e sulla qualità di conservazione dell'insilato di erba medica (*Medicago sativa* L.)
Giorgio Borreani, Angelo Ciotti e Renato Delmastro
- 287 Effetti dell'inoculo con batteri lattici su insilati di erba medica (*Medicago sativa* L.) in rotoballe
Angelo Ciotti, Andrea Canale, Maria Eugenia Valente e Pier Giorgio Peiretti
- 291 Essiccazione artificiale di rotoballe di medica (*Medicago sativa* L.): verifiche sperimentali sulla funzionalità degli impianti
Roberto Chiumenti, Francesco da Borso e Lanfranco Donantoni
- 295 Determinazione nell'erba degli zuccheri prontamente disponibili per l'insilamento
Maria Eugenia Valente, Andrea Canale e Pier Giorgio Peiretti
- 299 Insilamento della sulla (*Hedysarum coronarium* L.) in diversi stadi fenologici e a diversi tenori di sostanza secca mediante fasciatura delle rotoballe
Luigi Stringi, Dario Giambalvo, Gaetano Amato e Antonino Accardo

- 307 Prelievo di erba e distribuzione delle deiezioni in relazione al comportamento degli animali su di un pascolo alpino
Giampiero Lombardi
- 310 Effetti della composizione e della struttura del manto vegetale sulla utilizzazione di un pascolo alpino
Amedeo Reyneri, Andrea Cavallero e Giampiero Lombardi
- 314 Confronto fra sistemi foraggero-zootecnici per ovini da latte in ambiente asciutto. Nota I: risultati agronomici del triennio 1990-93
Leonardo Sulas, Claudio Porqueddu, Salvatore Caredda e Pietro Bullitta
- 320 Confronto tra sistemi foraggero-zootecnici per ovini da latte in ambiente asciutto. Nota II: risultati zootecnici del triennio 1990-93
Sebastiano Ligios, Nicola Fois, Giovanni Molle, Rita Olivieri e Salvatore Casu
- 323 Confronto fra sistemi foraggero-zootecnici per ovini da latte in ambiente asciutto. Nota III: analisi della convenienza economica
Sebastiano Ligios, Leonardo Sulas, Claudio Porqueddu, Giovanni Molle e Francesco Nuvoli
- 326 Utilizzazione e gestione di colture foraggere in sistemi asciutti per ovini da latte
Sebastiano Ligios, Leonardo Sulas, Giovanni Molle e Nicola Fois
- 332 Produzione foraggera, utilizzazione dell'erba e «performances» produttive di capre allevate con differenti sistemi alimentari
Vincenzo Fedele, Roberto Rubino e Salvatore Claps
- 337 Intensità di carico al pascolo e risposte produttive da bovine Valdostane p.r. e Piemontesi munte o allattanti
Giorgio Masoero, Giuseppe Bergoglio, Carlo Fausto Cereti e Luigi Cialì-Rosso
- 341 L'erosione del suolo in aree collinari. Influenza di differenti tipi di cotico e confronto tra modelli di pascolamento e seminativi
Marcello Raglione, Claudio De Simone, Luca Rinaldini e Ugo Francia

**SPECIAL ISSUE FOR THE MEETING ON «PRESENT STATE AND PROSPECTS
FOR GRASSLAND AND PASTURES». A TARGET PROJECT OF MIRAAF (Min. OF AGRICULTURE)
ON «GRASSLAND FORAGE GROWING»
LODI, 22-24 May 1996**

C O N T E N T S

- 137 *Bullitta S. and Piluzza G.* - The use of RAPDs molecular markers for evaluation of genetic variability between and within natural populations of *Trifolium pratense* L.
- 141 *Accardo A., Stringi L. and Giambalvo D.* - Photosynthetic efficiency in *Atriplex halimus* clones
- 145 *Bullitta S., Floris R., Franca A., Loi A., Porqueddu C. and Veronesi F.* - *Lolium rigidum* Gaudin: reproductive system and agronomical performances of sardinian germplasm
- 149 *Rotili P., Scotti C., Gnocchi G. and Berardo N.* - Lucerne (*Medicago sativa* L.) breeding for quality: protein and fiber content
- 154 *Astolfi S., De Biasi M.G., Luna M. and Passera C.* - Changes of enzyme activities in leaves of lucerne *Medicago sativa* L. cv. «Lodi» sown in different years
- 158 *Astolfi S., De Biasi M.G., Luna M. and Passera C.* - Carboxylative activities and non structural sugars content in leaves from different year old lucerne *Medicago sativa* L. cv. «Lodi» sown grown for more cycles
- 163 *Ghisi R., Ferretti M., Merlo L. and Passera C.* - Biochemical changes in lucerne (*Medicago sativa* L.) leaves of different age
- 166 *Amato G., Stringi L. and Giambalvo D.* - Evaluation of progenies of sulla (*Hedysarum coronarium* L.) derived from Sicilian landraces
- 170 *Piano E., Pecetti L., Romani M. and Valentini P.* - Selection of grazing types in lucerne (*Medicago sativa* L.). I. Comparison among taxonomic groups within distinct morphological models
- 174 *Piano E., Pecetti L., Romani M. and Valentini P.* - Selection of grazing types in lucerne (*Medicago sativa* L.). II. Evaluation of genotypes selected within different morphological models
- 178 *Nieri B., De Bellis L. and Alpi A.* - Proteolytic activities, leaf-cycle and degradation of ribulose biphosphate carboxylase (RuBPCase) in alfalfa (*Medicago sativa* L.)
- 183 *Russi L., Negri V. and Falcinelli M.* - Collection and characterization of Italian landraces of lucerne (*Medicago sativa* L.)
- 187 *Onofrii M., Tomasoni C. and Borrelli L.* - Performance of lucerne (*Medicago sativa* L.) under two cutting regimes. I. Forage yield
- 192 *Onofrii M., Tomasoni C., Borrelli L. and Berardo N.* - Performance of cultivars of lucerne (*Medicago sativa* L.) under two cutting regimes. II. Forage quality
- 197 *Paoletti R., Cervi-Ciboldi E., Locatelli C. and Berardo N.* - Forage production, quality and persistence of 25 lucerne (*Medicago sativa* L.) cultivars in the irrigated Lombard lowland

Confronto fra sistemi foraggero-zootecnici per ovini da latte in ambiente asciutto. Nota I: risultati agronomici del triennio 1990-93⁽¹⁾

Leonardo Sulas, Claudio Porqueddu, Salvatore Caredda e Pietro Bullitta⁽²⁾

Riassunto

Vengono riportati i risultati agronomici di un confronto tra sistemi foraggeri asciutti per ovini da latte svolto in Sardegna nel triennio 1990-93. È stata valutata la validità agronomica di due sistemi, basati sulla riduzione della superficie lavorata annualmente e sulla coltivazione di specie annue autorisemanti e perenni, rispetto al sistema tradizionale cerealicolo-zootecnico. I primi due sistemi sono risultati migliori in termini sia di distribuzione stagionale e disponibilità foraggera complessiva sia di qualità del foraggio offerto e consumato, rappresentando quindi una valida alternativa al sistema cerealicolo tradizionale.

Parole chiave: sistemi foraggeri mediterranei, pascolamento turnato, disponibilità foraggere, qualità del foraggio.

Summary

COMPARISON BETWEEN RAINFED FORAGE SYSTEMS FOR DAIRY SHEEP. I: AGRONOMIC RESULTS IN 1990-93

The results of a three year trial carried out in Sardinia on the comparison between rainfed forage systems for dairy sheep are reported. The agronomic validity of two low input forage systems, based on the reduction of yearly ploughed surface by using self-reseeding and perennial species, was compared to that of the traditional cereal farming system. The forage availability and consumption, the forage distribution and quality of alternative systems were higher than those of the traditional one. The low input systems represented an effective alternative to the cereal farming system.

Key words: rainfed Mediterranean forage systems, rotational grazing, forage availability, forage quality.

Introduzione

L'allevamento ovino basato sull'uso dei pascoli naturali è una delle principali attività agricole di molte aree mediterranee. In Sardegna la consistente crescita del patrimonio ovino da latte, sino agli attuali 4 milioni di capi allevati, ha comportato sia una diffusione dell'allevamento nelle zone di pianura, sia un'intensificazione culturale delle aree collinari e montane. Infatti ha avuto notevole diffusione l'impianto di erbai di

cereali autunno vernini basati principalmente su avena e orzo in purezza (ISTAT, 1972, 1992). Nel sistema foraggero-zootecnico essi svolgono la duplice funzione di assicurare elevate disponibilità di foraggio verde nei mesi invernali, in corrispondenza di elevati fabbisogni degli animali e limitate produzioni dei pascoli naturali e, successivamente, con la sospensione del pascolamento a fine inverno, di fornire scorte sotto forma di fieno o granella (Bullitta *et al.*, 1980). Tuttavia a causa degli elevati input di queste colture (lavorazioni, sementi,

⁽¹⁾ Comunicazione presentata al Convegno MiRAAF: «Attualità e prospettive della foraggicoltura da prato e da pascolo». Lodi, 22-24 maggio 1996. Attività svolta nell'ambito del progetto MiRAAF «Foraggicoltura prativa», sottoprogetto «Pascoli» (Coordinatore generale Prof. Pietro Rotili); responsabile dell'UO Istituto di Agronomia generale e Coltivazioni erbacee di Sassari: Prof. Pietro Bullitta.

⁽²⁾ Rispettivamente Ricercatori presso il Centro di Studio sui pascoli mediterranei del CNR di Sassari il 1° e 2° Autore; Professore associato di Coltivazione e conservazione dei foraggi presso l'Istituto di Agronomia generale e Coltivazione erbacee dell'Università di Sassari il 3° Autore; Professore ordinario di Foraggicoltura presso lo stesso Istituto il 4° Autore. Tutti gli Autori hanno contribuito in egual misura all'impostazione e stesura del lavoro. Leonardo Sulas ha coordinato la raccolta e l'elaborazione dei dati. Il p.a. Salvatore Nieddu, il p.a. Anton Pietro Stangoni ed il sig. Piero Saba, rispettivamente collaboratore tecnico, art. 23 e operatore tecnico presso il suddetto Centro CNR hanno effettuato l'impianto e la gestione delle colture e la raccolta dei dati in campo.

concimi, etc.), dei possibili rischi di erosione nei terreni in pendio (Porqueddu e Roggero, 1994) e della contingente riduzione reale del prezzo del latte ovino, c'è l'esigenza di sviluppare sistemi foraggeri alternativi a minor costo, compatibili con l'attuale politica di estensificazione produttiva e tutela ambientale dell'UE.

La ricerca ha avuto lo scopo di confrontare il tradizionale sistema cerealicolo-zootecnico di pianura, con sistemi foraggeri asciutti per ovini da latte, basati sulla riduzione della superficie lavorata annualmente e sulla coltivazione di specie annue autoriseminanti e perenni. Il confronto è stato effettuato su scala sub-aziendale e con un approccio interdisciplinare per gli aspetti foraggero-zootecnici ed economici. Nella presente nota si riportano i risultati agronomici conseguiti.

Materiali e metodi

La prova è stata condotta nel triennio 1990-93 presso l'azienda «Bonassai» dell'Istituto Zootecnico e Caseario per la Sardegna, rappresentativa della pianura della Nurra (Sardegna Nord-occidentale). Il suolo, di origine alluvionale lacustre (*Petrocalcic Xaploxeralfs*), è scarsamente dotato in azoto e fosforo e sufficientemente in potassio. L'area in cui è stata svolta la prova ricade nella fascia a clima mediterraneo semi-arido caratterizzato da inverno mite, con precipitazioni medie annue di 547 mm, concentrate prevalentemente in autunno-inverno, e una temperatura media di 16,2°C.

Sono stati confrontati tre sistemi foraggeri asciutti a diverso grado di intensificazione colturale (fig. 1), ciascuno realizzato su 5 appezzamenti di 1 ha e utilizzato da un gruppo di 30 pecore da latte di razza Sarda con un sistema di pascolamento turnato.

1) *Sistema Cereali* (C, tradizionale): in cui ogni anno veniva coltivato con cereali autunno-vernini l'80% della superficie mentre la quota restante era costituita da pascolo naturale.

2) *Sistema Erbaio - Pascolo migliorato* (EPM): basato su una rotazione quinquennale tra un erbaio autunno-vernino (avena + vecchia villosa + trifoglio persiano) impiantato con lavorazione tradizionale e un

pascolo migliorato mediante la semina con minima lavorazione di un miscuglio di *Lolium rigidum* Gaudin ecotipo «Nurra» e *Trifolium brachycalycinum* Katzn. & Morley cv. «Clare». I pascoli naturali venivano sostituiti progressivamente (20% della superficie del sistema ogni anno) dai pascoli migliorati.

3) *Sistema Erbaio - Pascolo migliorato - Prato* (EPMP): basato su una rotazione quadriennale con le stesse colture del sistema EPM e con il 20% della superficie fuori rotazione a prato monofita di *Hedysarum coronarium* L. cv. «Grimaldi» e *Dactylis glomerata* L. cv. «Cesarina». Ulteriori informazioni agronomiche sulle colture presenti nei sistemi sono riportate da Ligios *et al.* (1994). La sostanza secca disponibile ed utilizzata è stata valutata mediante sfalcio su 12 aree di saggio (50 × 100 cm ciascuna) per ettaro in corrispondenza dell'ingresso e dell'uscita degli animali e su 6 gabbie «mobili» di esclusione (1 m² ciascuna) per ettaro, per stimare l'accrescimento indisturbato dell'erba ed il consumo di foraggio durante il pascolamento (Meijs *et al.*, 1982). Sui campioni prelevati dalle aree di saggio sono stati determinati il contenuto di sostanza secca, la proteina grezza (PG), le frazioni fibrose (NDF, ADF, ADL), l'estratto etereo e le ceneri. È stata determinata, inoltre, la composizione della fitomassa su base ponderale, distinguendo le specie introdotte da quelle spontanee e dalle parti senescenti. Sull'intera superficie destinata a scorte è stata determinata la produzione di fieno e di granella. La gestione attuata prevedeva la sospensione del pascolamento nelle colture destinate a scorte ai primi di marzo, lo sfalcio a fieno a metà - fine maggio e la raccolta della granella ai primi di luglio. La superficie interessata alla produzione di scorte era pari al 40% di quella complessiva dei sistemi C (metà ad erbaio di avena e metà ad orzo da granella) ed EPM (metà ad erbaio misto e metà a pascolo concimato) e pari al 30% in EPMP (2/3 ad erbaio misto e 1/3 ai prati monofiti).

Andamento meteorologico

Dal mese di settembre all'agosto successivo, nelle tre annate considerate, le precipitazioni hanno raggiunto rispettivamente 682, 620 e 526 mm. Nella

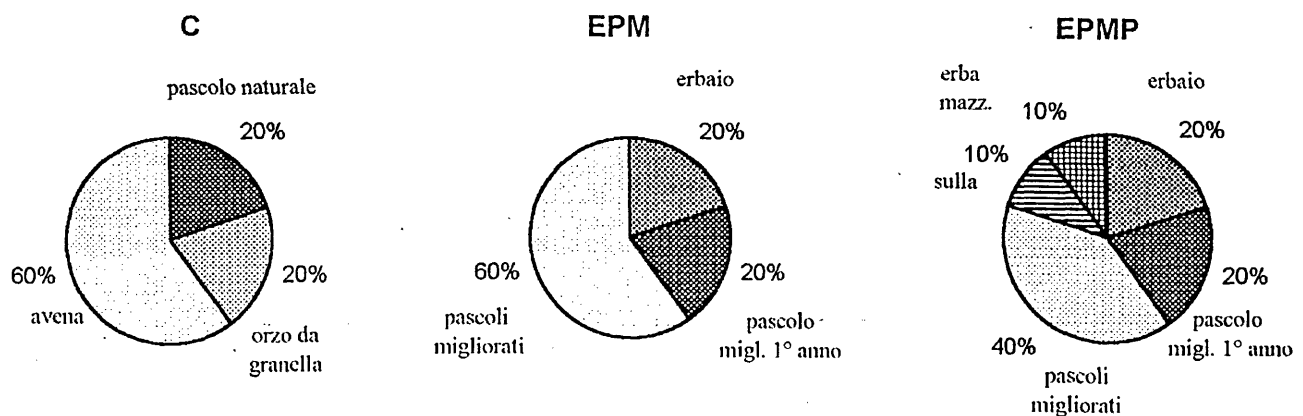


Fig. 1 - Ripartizione percentuale della superficie dei sistemi nelle diverse colture.

Fig. 1 - Land partitioning (%) of the crop system.

prima annata la distribuzione delle precipitazioni è risultata particolarmente favorevole nei mesi primaverili (258 mm nel periodo marzo-maggio) e con temperature medie leggermente inferiori ai valori pluriennali. Ciò ha favorito il prolungamento della stagione vegetativa.

Nella seconda annata le piogge sono state abbondanti in autunno, circa 400 mm, e scarse nei mesi primaverili (85 mm nel periodo marzo-maggio) con due periodi siccitosi in dicembre e in maggio.

Anche nella terza annata le precipitazioni autunnali sono risultate abbondanti, mentre quelle primaverili sono state di entità intermedia rispetto alle annate precedenti.

Risultati e discussione

La sequenza dei periodi di utilizzazione delle colture dei 3 sistemi è schematizzata nella tabella 1.

TABELLA 1 - Calendario di utilizzazione dei 3 sistemi.

TABLE 1 - Grazing calendar of the forage systems.

	O	N	D	G	F	M	A	M	G	L	A	S
C	r/pn	c	c	c	c	c/pn	c	c	r/pn	r/pn	r/pn	r/pn
EPM	pm	pm	pm/e	pm	e/pm	e/pm	pm	pm	pm	pm	pm	pm
EPMP	pr/pm	pm	pm/e	pm	e/pm	e/pr	pm	pm/pr	pm	pm	pm	pm

Legenda: pn = pascolo naturale, c = avena e orzo, r = stoppie e paglia, pm = pascoli concimati e migliorati, e = erbaio, pr = prato.

Legenda: pn = natural pasture, c = oats and barley, r = stubble, pm = fertilized and improved pastures, e = short term forage crop, pr = meadow.

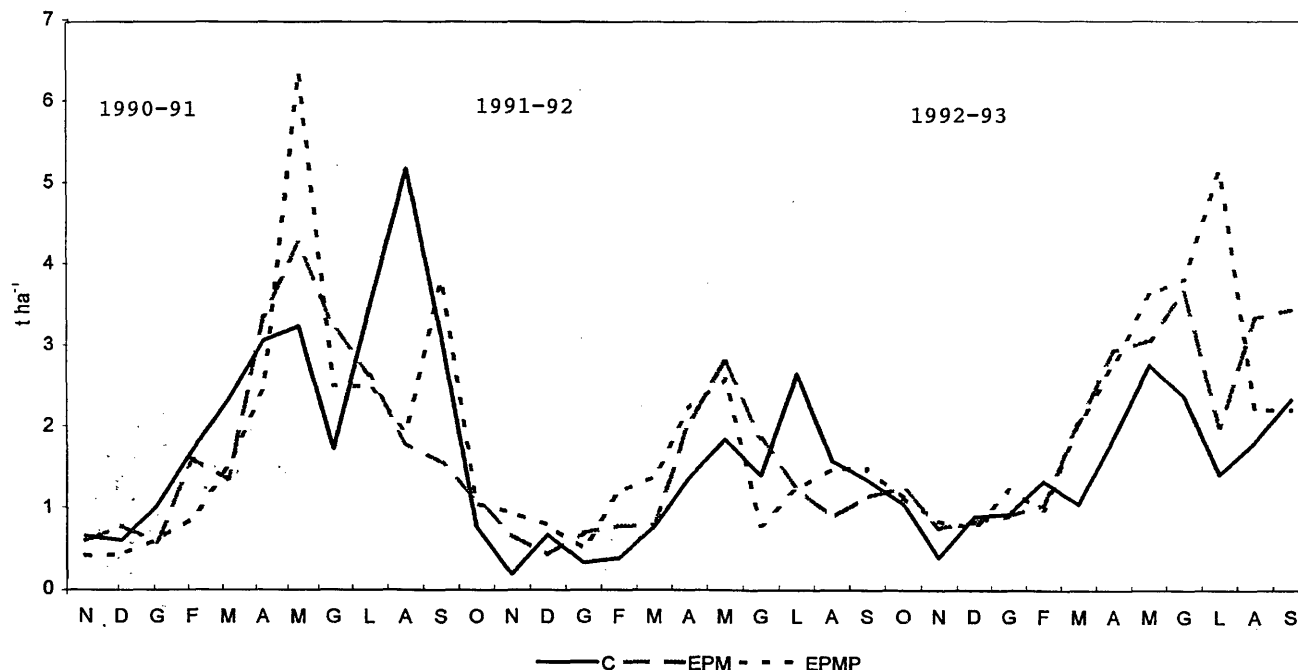


Fig. 2 - Disponibilità foraggiere medie delle colture utilizzate nel mese per ciascun sistema ($t\ ha^{-1}$ di sostanza secca).

Fig. 2 - Monthly mean available forage dry matter of the crops under utilization in each system ($t\ ha^{-1}$).

Produzione ed utilizzazione foraggera

Nelle tre annate considerate, la sostanza secca disponibile di ciascun sistema all'inizio del pascolamento è stata crescente, a partire dall'autunno, raggiungendo un massimo in maggio-giugno (fig. 2). L'offerta sino al mese di febbraio è risultata inferiore o di poco superiore ad $1\ t\ ha^{-1}$ in tutti i sistemi, mentre i valori primaverili hanno fatto registrare marcate differenze tra annate. L'annata 1990-91 è stata la più produttiva, grazie alla favorevole pluviometria primaverile.

Eccetto che nel periodo compreso tra dicembre '90 ed aprile '91, la fitomassa offerta è risultata inferiore nel sistema tradizionale rispetto agli altri due. Le piogge intense e ricorrenti verificatesi nella seconda annata hanno condizionato fortemente l'epoca di semina, ritardando la prima utilizzazione dei cereali autunno-vernini. Infatti la semina del 40% della superficie del sistema C è stata effettuata con notevole ritardo solo ai primi di gennaio, determi-

TABELLA 2 - Sostanza secca utilizzata direttamente (p) e produzione di fieno (f) nel triennio (t ha⁻¹).

TABLE 2 - Grazed dry matter (p) and hay yield (f) in the three years (t ha⁻¹).

		1990-91	1991-92	1992-93	Media
C	p	17,2	10,0	10,6	12,6
	f	7,4	5,6	5,8	6,3
EPM	p	18,1	12,2	14,2	14,8
	f	15,5	7,6	11,7	11,6
EPMP	p	16,4	11,1	12,6	13,3
	f	13,0	4,6	9,5	9,0

nando un'offerta foraggera limitata ed una distribuzione della produzione poco favorevole. I picchi estivi del sistema C sono dovuti principalmente alla paglia disponibile dopo la raccolta della granella.

In ciascuna delle tre annate la sostanza secca utilizzata e le scorte prodotte sono risultate superiori nel sistema EPM, mentre in EPMP sono state superiori, rispetto al sistema C, in due annate su tre (tab. 2). Nel sistema tradizionale la produzione media annua di granella di orzo è stata 1,83 t.

Ripartizione della fitomassa

I pascoli naturali sono risultati costituiti in larga prevalenza da graminacee (sino al 90% della sostanza secca offerta in primavera), da leguminose solo per il 3-4% e da altre famiglie sino al 35%.

Tra le graminacee le specie prevalenti sono state nell'ordine: *Haynaldia villosa* Schur, *Bromus mollis* L., *B. hordeaceus* L., *Vulpia* spp., *Avena barbata* Potter, *A. fatua* L., *Hordeum murinum* L., *Cynosurus echinatum* L., tutte caratterizzate da una spiccata precocità di spigatura che comporta una rapida riduzione del valore nutritivo e della appetibilità all'inizio della primavera. Le leguminose erano rappresentate principalmente da *Medicago arabica* Hudson e *Trifolium campestre* Schreber; le composite da *Silybum marianum* Gaertner, *Galactites tomentosa* Moench, *Reichardia picroides* (L) Roth, mentre le altre famiglie da *Plantago lanceolata* L. e *Daucus carota* L.

Nei pascoli migliorati l'evoluzione in termini di sostanza secca delle due specie introdotte è risultata differente; il loglio rigido si è insediato e reinsediato prontamente e la sua presenza è aumentata sino a prevalere talvolta sulle specie preesistenti, mentre il contributo del trifoglio brachicalicino è stato molto limitato per difficoltà di insediamento e problemi di persistenza.

Nel prato di sulla di secondo anno è stata rilevata una maggiore presenza di specie spontanee (40%), rispetto a quella di primo, mentre l'erba mazzolina non ha esercitato un'azione competitiva nei confronti delle infestanti che hanno rappresentato mediamente il 50-60% della fitomassa presente.

Negli erbai misti l'avena è risultata la componente preponderante durante le utilizzazioni invernali.

La presenza di specie spontanee è risultata del tutto trascurabile nei cereali autunno-vernini del sistema tradizionale.

Composizione chimico-bromatologica del foraggio

Per quanto riguarda la composizione chimica del foraggio delle colture più significative (fig. 3), nel sistema tradizionale il foraggio dell'avena ha mostrato valori favorevoli di PG ed NDF nel periodo invernale ma ha subito un rapido decadimento qualitativo primaverile, con influenza negativa sulle produzioni zootecniche (Sulas *et al.*, 1995 a).

Nei sistemi EPM ed EPMP si è verificata una riduzione della qualità del pascolo migliorato tra il primo ed il terzo anno, come risulta evidente dalla progressiva diminuzione del tenore proteico nel periodo invernale nel corso del triennio, da attribuire all'accumulo nel tempo di residui senescenti e secchi non utilizzati. Tale accumulo può essere dovuto al fatto che il carico animale in primavera risultava basso rispetto alle disponibilità, favorendo quindi la scelta degli ovini al pascolo.

Nel sistema EPMP, il foraggio della sulla utilizzata col solo pascolamento ha presentato contenuti proteici elevati anche nel periodo tardo-primaverile e nel contempo bassi valori in NDF. Il foraggio di erba mazzolina è risultato di qualità inferiore a causa di valori in NDF sempre elevati (60-70%).

Complessivamente la qualità del foraggio offerto, sia allo stadio verde che secco, e basata sul contenuto di PG ed NDF, è risultata migliore nei sistemi EPM, EPMP, con influenza positiva sulle produzioni di latte (Sulas *et al.*, 1995 b; 1995 c; 1996).

Conclusioni

Il sistema tradizionale basato sull'impiego dei cereali vernini ha mostrato come limiti principali l'irregolare distribuzione della produzione foraggera, fortemente influenzata dalle precipitazioni di fine estate-autunno che hanno condizionato l'epoca di semina e la rapidità d'insediamento dei cereali e quindi la prima utilizzazione al pascolo, oltre al rapido decadimento qualitativo primaverile dell'erba.

Per contro il maggior consumo di fitomassa è stato rilevato nel sistema che presentava il minore grado di intensificazione colturale. Infatti il sistema EPM, con solo il 20% di superficie lavorata annualmente, ha assicurato un rifornimento foraggero più stabile dal punto di vista quanti-qualitativo nel corso dell'anno e del triennio. Sono state confermate su scala reale le caratteristiche del loglio rigido «Nurra», messe in evidenza in precedenti prove parcellari, quali la velocità d'insediamento, l'elevata capacità d'accrescimento invernale e la buona persistenza derivante dalla notevole capacità d'autorisemina, che hanno contribuito a garantire una elevata disponibilità di erba verde (Franca *et al.*, 1995).

I risultati agronomici sono stati confermati pun-

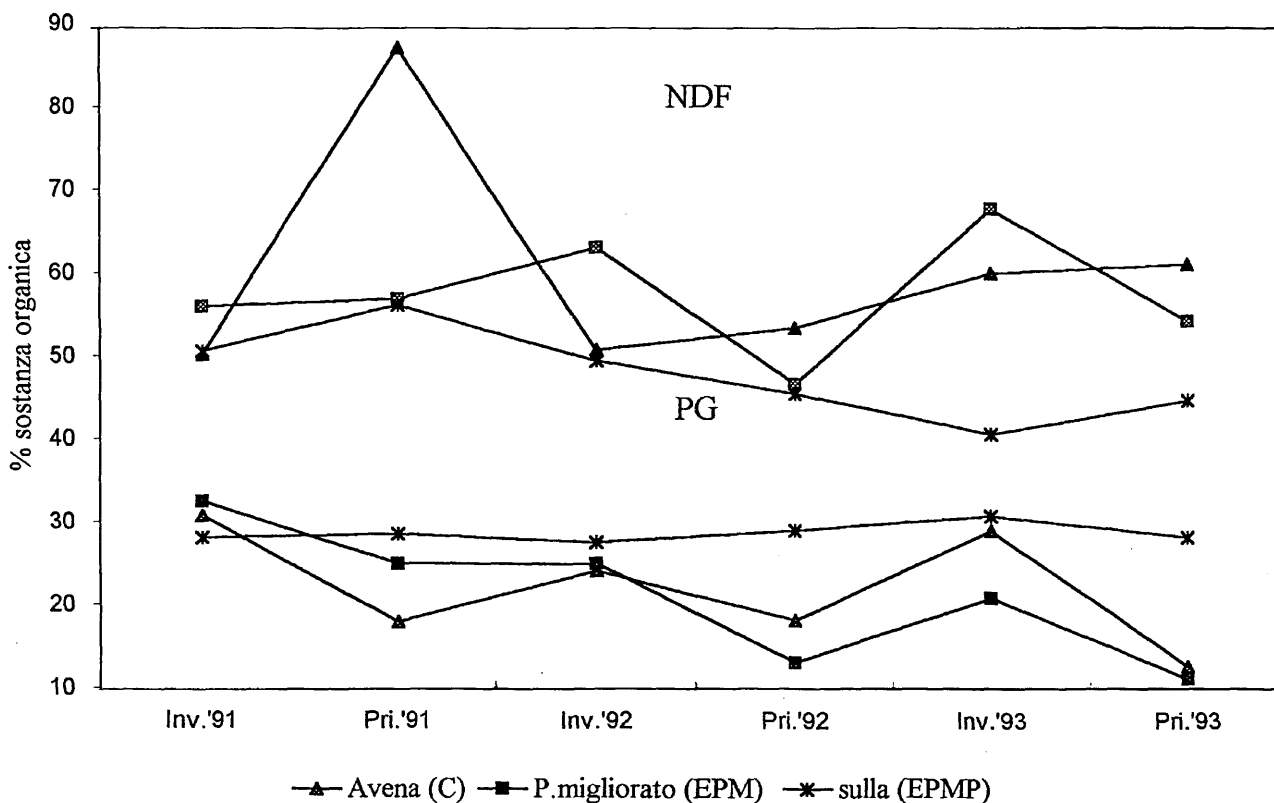


Fig. 3 - Tenore medio in proteina grezza e fibra neutro detergente (% della sostanza organica) nelle colture più importanti di ciascun sistema in inverno (gennaio, febbraio) e primavera (aprile).

Fig. 3 - Mean crude protein and NDF composition (% of organic matter) of the main crops of each system in winter (January, February) and spring (April).

tualmente da quelli conseguiti in termini di produzione di latte e di carne (Ligios *et al.*, 1997).

I risultati hanno messo in evidenza la validità agronomica e zootecnica dei due sistemi foraggeri a basso input basati sull'impiego di specie autorisemanti, perenni e sulla riduzione della superficie lavorata annualmente, rispetto al sistema tradizionale della pianura cerealicola.

Questi sistemi, che possono essere perfezionati ulteriormente ed adattati a seconda di esigenze specifiche, appaiono di rapido trasferimento e applicazione nella realtà agricola locale.

In particolare il sistema EPM grazie alle sue caratteristiche di semplicità, ottenuta impiegando un numero ridotto di colture e lavorando annualmente una quota modesta della superficie complessiva con tecniche alla portata di gran parte degli imprenditori, e di sicurezza, in termini di disponibilità foraggera stagionale e totale rispetto ai fabbisogni, risulta immediatamente riproducibile a livello regionale. Tuttavia l'introduzione e l'impiego di miscugli di specie autorisemanti per l'infittimento di pascoli naturali o per la costituzione di pascoli artificiali, richiede una gestione appropriata e finalizzata, soprattutto nell'anno di impianto, alla creazione di una banca di seme nel terreno. Inoltre risulta indispensabile l'approfondimento di aspetti agronomici relativi alla scelta delle specie e varietà più idonee, ai loro rapporti in termini di dose di seme ed al controllo delle infestanti.

Bibliografia

- BULLITTA, P., CAREDDA, S., MILIA, M., SPANU, A., 1980. *Possibilità produttive di erbai e cereali autunno-vernini in ambienti marginali dell'alta collina sarda*. Studi Sassaesi, sez. III, Annali della facoltà di Agraria dell'Università di Sassari, vol. XXVIII, 147-152.
- FRANCA, A., PORQUEDDU, C., ROGGERO, P.P., SULAS, L., 1995. *Adattamento e produttività di alcune graminacee da prato e da pascolo in ambiente semi arido mediterraneo*. Riv. di Agron., 2, 171-177.
- ISTAT, 1972 e 1992. *Annuario statistico italiano*.
- MEUS, J.A.C., WALTERS, R.J.K. and KEEN, A., 1982. *Sward methods*. In «Herbage intake handbook», British Grassland Society, Hurley, Berkshire, 11-36.
- PORQUEDDU, C. e ROGGERO, P.P., 1994. *Effetto delle tecniche agronomiche di intensificazione foraggera sui fenomeni erosivi dei terreni in ambiente mediterraneo*. Riv. di Agron., 4, 364-370.
- LIGIOS, S., MOLLE, G., CASU, S., SULAS, L., BULLITTA, P., 1994. *Confronto tra diversi sistemi foraggero-zootecnici per ovini da latte in ambiente asciutto: risultati di un triennio di sperimentazione su modelli a scala reale*. Atti dell'8ª giornata di divulgazione «Modelli foraggeri e sistemi di alimentazione per ruminanti nel Mezzogiorno», Bella (PZ), 24 giugno 1994.
- LIGIOS, S., FOIS, N., MOLLE, G., OLIVIERI, R., CASU, S., 1997. *Confronto tra sistemi foraggero-zootecnici per ovini da latte in ambiente asciutto. Nota II: risultati zootecnici del triennio 1990-93*. Riv. di Agron., 31, Suppl. 1.

- SULAS, L., PORQUEDDU, C., ROGGERO, P.P., CAREDDA, S., LIGIOS S., 1995 a. *Validità agronomica e sostenibilità di un pascolo migliorato con specie autoriseminanti in alternativa all'erbaio autunno-vernino nei sistemi foraggeri asciutti mediterranei*. Riv. di Agron., 3, 468-475.
- SULAS, L., CAREDDA, S. and PORQUEDDU, C., 1995 b. *Evolution of the standing hay chemical composition in natural and improved Mediterranean pastures*. Proceedings of the 8th meeting of the FAO working group Mediterranean pastures and fodder crops. Avignon (France), 29 May-2 June 1995, 155-158.
- SULAS, L., PORQUEDDU, C., ROGGERO, P.P. and BULLITTA, P., 1995 c. *The role and potential of sulla (Hedysarum coronarium L.) in the Mediterranean dairy sheep farming system*. Proceedings of the 5th International Rangelands Congress, Salt Lake City, Utah, USA, 23-28 July 1995, 543-544.
- SULAS, L., RE, G.A., LIGIOS, S., 1996. *Forage yield and quality of different crops under dairy sheep grazing*. Proceedings of the 16th General Meeting of the European Grassland Federation, Grado, Italy, 22-24 settembre 1996, 629-632.