

Sitzia, Maria; Fois, Nicola (1999) *Semi e legumi di Medicago polymorpha L. come risorsa alimentare estiva per gli ovini in ambiente mediterraneo.* Rivista di agronomia, Vol. 33 (3), p. 185-188. ISSN 0035-6034.

<http://eprints.uniss.it/3872/>

RIVISTA DI

AGRONOMIA

ANNO XXXIII - N. 3 - LUGLIO-SETTEMBRE 1999



Consiglio Direttivo:

FRANCESCO BONCIARELLI - Presidente
ENRICO BONARI - Vice Presidente
CARLO FAUSTO CERETI - Segretario tesoriere
ANGELO CALIANDRO - Membro
ERSILIO DESIDERIO - Membro
GIUSEPPE LA MALFA - Membro
GIULIANO MOSCA - Membro

© 1999 Edagricole S.p.A.

Direzione: Dipartimento di Agronomia e Gestione dell'Agroecosistema dell'Università di Pisa - Via S. Michele degli Scalzi, 2 - 56124 Pisa. **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. Enrico Bonari - Reg. Tribunale di Bologna n. 3236 del 12-12-1966 - Spedizione in a.p. - 45% - art. 2 comma 20/b legge 662/96 - Filiale di Bologna. **Abbonamenti e prezzi Italia (c/c postale 366401):** Abbonamento annuo L. 85.000 - Un numero L. 21.300 - Arretrati e numeri doppi L. 42.600 - Annate arretrate L. 122.000 - **Estero:** Abbonamento annuo L. 100.000 - Con spedizione via aerea L. 123.000 - **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:

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

Direttore responsabile: ENRICO BONARI

Segretario di redazione: ROBERTO ANDERLINI

SOMMARIO

- 141 Effetti della fertilizzazione organica e dell'avvicendamento delle colture sul contenuto di carbonio organico e sull'attività microbica del terreno
Luigi Giardini, Maurizio Borin, Maria De Nobili, Flavio Fornasier
- 147 Dinamica dell'accrescimento epigeo ed ipogeo e dell'accumulo di saccarosio estraibile in barbabetola primaverile ed autunnale
Giovanna Cucci, Antonio De Caro, Piergiorgio Gherbin, Stefano Vannella
- 154 Confronto tra due miscugli con o senza specie erbacee spontanee per inerbimenti tecnici protettivi in ambienti collinari
Amedeo Reyneri, Consolata Siniscalco
- 163 Influenza di tecniche di lavorazione del terreno e di controllo delle infestanti sulla produttività della fava di granella
Dario Giambalvo, Luigi Stringi, Gaetano Amato, Giuseppe Di Miceli
- 170 Relazioni tra stadio morfologico di sviluppo, produttività e qualità del foraggio della sulla in due ambienti collinari
Giorgio Borreani, Angelo Ciotti, Pier Giorgio Peiretti, Giovanni Antonio Re, Pier Paolo Roggero, Piero Sargenti, Leonardo Sulas, Maria Eugenia Valente
- 177 Tecniche di conservazione del suolo in vigneti epescheti della collina cesenate
Paolo Bazzoffi, Giancarlo Chisci
- 185 Semi e legumi di *Medicago polymorpha* L. come risorsa alimentare estiva per gli ovini in ambiente mediterraneo
Maria Sitzia, Nicola Fois

Semi e legumi di *Medicago polymorpha* L. come risorsa alimentare estiva per gli ovini in ambiente mediterraneo

Maria Sitzia, Nicola Fois

Riassunto

Per valutare il potenziale ruolo di *Medicago polymorpha* L. nell'alimentazione estiva di pecore da latte è stata effettuata una ricerca sulla produzione di seme e sul suo destino dopo l'ingestione. Una superficie di 1 ha è stata seminata in autunno con medica polimorfa ed in giugno è stata determinata la produzione di legumi e semi. Nel mese di luglio a dieci pecore asciutte di razza Sarda, alloggiata in box singoli, sono stati somministrati 150 g capo⁻¹ di legumi di medica corrispondenti a circa 22000 semi. A distanza di 6, 24, 30, 48, 54, 72, 78, 96, 102 e 120 ore dall'ingestione dei legumi, sono state raccolte le deiezioni totali ed è stato effettuato il conteggio dei semi indigeriti. La produzione di legumi della coltura è stata di 3,04 t ha⁻¹ e quella di seme di 1,38 t ha⁻¹. Il contenuto di proteina grezza del legume e del seme è stato del 19% e 31% rispettivamente. La percentuale di seme rilasciato con le deiezioni è risultata trascurabile (2%). Alla luce di questi risultati preliminari l'elevata produzione di legumi di polimorfa oltre a garantire un'ottima «banca di seme» può costituire un'importante risorsa alimentare per gli ovini al pascolo su stoppie nel periodo estivo.

Parole chiave: *Medicago polymorpha* L., legumi, semi, qualità, alimentazione ovini.

Summary

SEEDS AND PODS OF *MEDICAGO POLYMORPHA* L. AS SUMMER FEED RESOURCE FOR SHEEP IN MEDITERRANEAN CONDITIONS

In order to assess the potential role of burr medic (*Medicago polymorpha* L.) on summer feeding of dairy ewes a research on seed production and consumption of seed was carried out. An one ha plot of burr medic was sown in autumn and the mature pods were harvested the following June. Ten Sarda dry ewes, kept in metabolic cages, were fed during July with 150 g head⁻¹ of burr medic mature pods corresponding to 22000 seeds. After 6, 24, 30, 48, 54, 72, 78, 96, 102 and 120 hours from pod intake, sheep faeces were collected and seed survival was assessed. Pod and seed yields were 3.04 and 1.38 t ha⁻¹, respectively. The crude protein content was 19% in the pods and 31% in the seeds. Seed recovery in the faeces was negligible (2%). The high burr medic pods yield assures a large «seed bank» and in the meantime the high quality pods represent an important feed resource for the sheep grazing stubble during the summer season.

Key words: *Medicago polymorpha* L., pods, seeds, quality, sheep feeding.

Introduzione

Nel bacino del Mediterraneo l'allevamento degli ovini si basa sull'utilizzazione diretta dell'erba durante il periodo invernale e dei suoi residui secchi durante il periodo estivo. Le stoppie di pascolo naturale rappresentano, insieme alle stoppie dei cereali autunno-primaverili, l'unica fonte alimentare nella maggior parte delle aziende zootecniche, ma, dato il loro scarso valore

nutritivo, spesso non soddisfano i fabbisogni energetici e proteici degli animali. Nell'ambito dei sistemi ovini da latte in ambiente mediterraneo è stata evidenziata l'importanza dell'introduzione di specie autorisemianti (Sulas et al., 1995; Ligios et al., 1997a), in quanto in grado di persistere per più anni una volta impiantate data la loro capacità di produrre quantitativi di seme sufficienti per il reinsediamento nel ciclo immediatamente successivo e per la presenza di seme a germinabi-

Istituto Zootecnico e Caseario per la Sardegna (IZCS), 07040 Olmedo Sassari, E-mail: izcszoo@tin.it.

Il lavoro è da attribuire in parti uguali agli Autori. I tecnici Dettori D., Furesi S., Meloni G. e Cuccuru D. hanno eseguito le operazioni colturali, i rilievi in campo e sugli animali.

lità differita. Le leguminose, grazie all'alta quantità e qualità di legumi prodotti, costituiscono, inoltre, un importante supplemento alle stoppie (Chryaa et al., 1997). La quantità di legumi consumata durante il pascolamento, che dipende dalla disponibilità in termini di biomassa e dalla facilità di prelievo, comporta un aumento di peso negli ovini (Cocks, 1988; Russi et al., 1992a; Pardini, 1993) in un periodo in cui, per effetto dello scadimento qualitativo dei pascoli, gli animali tendono a dimagrire compromettendo, nel caso non si intervenga con opportune integrazioni alimentari, la successiva annata produttiva. Del seme ingerito solo una parte viene restituito tramite le feci al terreno in percentuale inversamente proporzionale alla sua dimensione, variando dal 59% per le specie a seme minuto come il trifoglio campestre all'1-10% per leguminose a seme più grande come le mediche (Carter, 1980; Thomson et al., 1990; Russi et al., 1992b). Tra le leguminose foraggere autoriseminanti *Medicago polymorpha* L., adattandosi a terreni con pH da sub-acido a basico (Piano & Talamucci, 1996), può essere introdotta come pianta miglioratrice della qualità del pascolo e nelle rotazioni cereale-pascolo (Porqueddu et al., 1996). Particolare importanza riveste la gestione del pascolamento estivo dovendo conciliare da un lato le esigenze nutritive degli ovini e dall'altro la necessità di mantenere un'adeguata banca di seme per il reinsediamento nelle annate successive.

Scopo della presente prova è stato quello di valutare, in una coltura di *Medicago polymorpha* L., la produzione di legumi e di seme, le loro principali caratteristiche nutrizionali e la percentuale di seme che passa inalterata nel tubo digerente degli ovini.

Materiale e metodi

Sito sperimentale

La prova si è svolta nella pianura nord-occidentale della Sardegna presso l'azienda sperimentale «Bonasai» (40° lat, 32 m s.l.m.) dell'Istituto Zootecnico e Casario per la Sardegna, su un terreno franco argilloso di origine calcarea con basso contenuto di fosforo assimilabile e pH 7,5. Il clima della zona è mediterraneo con inverno mite e con una piovosità media annua di 569 mm.

Impianto e gestione della coltura

A fine ottobre, su una superficie di un ettaro di terreno concimato con 86 kg di P_2O_5 , è stata seminata *Medicago polymorpha* L. (var. Anglona) distribuendo 40 kg di seme previamente scarificato ed inoculato con rizobio specifico. Il 10/12/96 su 12 aree di saggio (25*50 cm) è stato rilevato l'insediamento della coltura. A quattro mesi e dieci giorni dalla semina la cotica è stata pascolata per due giorni (8-9/03/97) per 10 ore al giorno da 348 ovini, mentre dal 10/3 è stata salvaguardata per garantire la risemina. Il 26 giugno su 8 aree omogenee di saggio (25*50 cm) è stata determinata la produzione di legumi (numero e peso), inoltre, su un sottocampione di 10 legumi per ciascuna area, è stato rilevato il numero di semi distinti in pini

e vuoti. Del seme ottenuto è stata valutata la germinabilità.

Ingestione e destino dei semi di medica

Per verificare l'ingeribilità dei legumi e la digeribilità dei semi di medica, nel mese di luglio 10 pecore asciutte di razza Sarda (peso vivo $48,0 \pm 4,7$ kg) sono state alloggiate per 10 giorni in box singoli ed alimentate con una dieta costituita da 900 g capo d^{-1} di fieno di medica trinciata (*Medicago sativa* L., PG 17%) e 200 g capo d^{-1} di concentrato commerciale (PG 18%). Dopo tre giorni di adattamento sono stati distribuiti 150 g capo d^{-1} di legumi di polimorfa (circa 22000 semi) in un unico pasto. La massa totale di feci per capo è stata raccolta e pesata a 6, 24, 30, 48, 54, 72, 78, 96, 102 e 120 ore dall'ingestione dei legumi ed in ogni occasione è stato prelevato un sottocampione di 30 g che è stato essiccato in stufa a 30° C per 48 ore, quindi sminuzzato delicatamente a mano per effettuare il conteggio dei semi presenti. Il seme digerito è stato ottenuto per differenza fra il numero di semi ingeriti ed il numero di quelli ritrovati nelle feci.

Analisi dei campioni

Il foraggio offerto durante il pascolamento, i legumi ed i relativi semi sono stati analizzati per valutarne la qualità nutrizionale secondo i principali parametri chimici (Krishnamoorthy, 1982; Goering & Van Soest, 1970). Inoltre è stata determinata la digeribilità *in vitro* della sostanza secca (DIVSS; Aufrere & Demarquilly, 1989).

Risultati

Andamento termopluviometrico

La piovosità totale è stata di 493 mm di cui il 70% concentrata nei mesi autunnali. La primavera ha avuto un decorso asciutto (80 mm) caratterizzato da piogge tardive nel mese di maggio. L'andamento delle temperature è stato quello tipico delle regioni mediterranee semi-aride con valori medi minimi nel mese di gennaio.

Insedimento ed utilizzazione della coltura

L'insediamento è risultato mediamente di 279 ± 82 plantule m^2 (media \pm errore standard). La produzione di erba presente al momento del pascolamento è stata pari a $1,5 t ha^{-1}$ di sostanza secca (disponibilità di $2,1$ kg capo d^{-1}), foraggio appetito e consumato completamente dagli stessi ovini la cui produzione di latte è stata di $1,7$ kg capo d^{-1} .

Produzione di legumi e di seme

L'entità di legumi e di semi prodotti, calcolata in base ai dati della tabella 1, è stato di $3,04 t ha^{-1}$ e di $1,38 t ha^{-1}$, rispettivamente. La germinabilità del seme

Tabella 1 - Produzione di legumi e di seme (numero e peso) in *Medicago polymorpha* L., rilevata nell'estate 1997.

Table 1 - Pod and seed yield (numbers and weight) assessed in *Medicago polymorpha* L. during the summer 1997.

		Media	Errore standard
Legumi per m ²	n. (× 1000)	8,3	1,13
Semi per legume	n.	5,3	0,17
Peso di 1000 legumi	g	36,6	1,77
Peso di 1000 semi	g	3,1	0,05
Produzione di legumi	g m ⁻²	304,0	41,26
Produzione di seme	g m ⁻²	137,2	16,41

è stata del 9% e la percentuale di semi vuoti dell'11%. L'alto quantitativo di seme ottenuto è stato simile a quello rilevato da Lelievre & Porqueddu (1994) su medica polimorfa sottoposta a diversi livelli di utilizzazione. Il numero di semi per m², pari a circa 45000, rappresenta un valore più che ottimale per il mantenimento della «banca di seme» (20000 semi m²; Cocks 1997).

Ingestione e destino dei semi

I legumi offerti in gabbia sono stati completamente consumati dagli ovini e la percentuale di seme restituito con le deiezioni è stata del 2% sul totale dei semi ingeriti. La maggior parte dei semi indigeriti è stata recuperata tra le 24 e 48 ore dall'ingestione (69%) e solo una quota minima pari al 2% dei semi a 120 ore, mentre nessun seme era presente nelle feci raccolte dopo 6 ore (Fig. 1).

Caratteristiche chimiche e DIVSS

La medica polimorfa ha mostrato un'ottima qualità sia come foraggio verde che come legume (Tab. 2). Interessante è risultato il dato di proteina vera (PV), cioè l'azoto presente in forma proteica, che ha rappre-

Tabella 2 - Valori medi percentuali (% della s.s.) dei parametri qualitativi dell'erba verde, dei legumi e dei semi in *Medicago polymorpha* L. s.s., sostanza secca; PG proteina grezza; CE ceneri; NDF, ADF, ADL, frazioni fibrose; PV proteina vera; IP proteina insolubile; BSP proteina solubile; DIVSS, digeribilità *in vitro* della sostanza secca.

Table 2 - Chemical composition (% of dry matter) of *Medicago polymorpha* L. fresh forage, pods and seeds. s.s., dry matter; PG, crude protein; CE, ash; NDF, ADF, ADL, fibre fractions; PV true protein; IP insoluble protein; BSP soluble protein; DIVSS *in vitro* dry matter digestibility.

	s.s.	PG	CE	NDF	ADF	ADL	PV	IP	BSP	DIVSS
Erba verde	11,9	25,9	13,4	29,0	19,3	3,0	18,7	13,9	4,7	89,2
err. std.	0,45	1,66	0,20	1,18	1,08	0,15	1,31	1,27	0,06	0,77
Legume	91,2	19,0	8,4	53,5	35,0	8,0	16,2	12,1	4,1	62,4
err. std.	0,33	0,34	1,96	1,50	0,45	0,23	0,57	0,29	0,81	0,32
Seme	93,8	31,0	12,1	16,7	10,4	0,5	28,1	18,9	9,2	89,8
err. std.	0,73	0,30	0,67	0,64	0,22	0,09	0,81	0,21	0,62	0,61

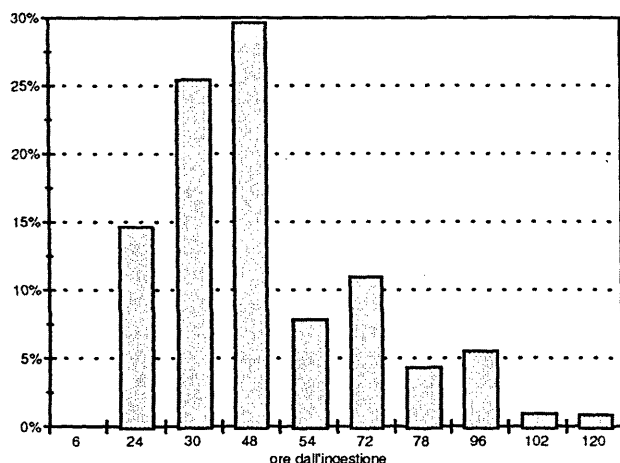


Figura 1 - Distribuzione percentuale dei semi recuperati nelle feci raccolte tra le 6 e le 120 ore dall'ingestione dei legumi.

Figure 1 - Percentage of seed survival in faeces samples collected from 6 to 120 hours after pod intake.

sentato il 91% e l'85% della PG nel seme e nel legume rispettivamente, mentre è sceso al 72% nel foraggio verde; questi valori risultano maggiori di quelli che caratterizzano il loglio italico in primavera nelle medesime condizioni ambientali (nostri dati non pubblicati). La DIVSS è risultata più alta nel seme e nel foraggio verde piuttosto che nel legume il cui valore è comunque più elevato rispetto a quello riscontrato su stoppie di cereali (Chriyaa et al., l.c.).

Discussione e conclusioni

Alla luce di questi risultati preliminari la medica polimorfa conferma di essere una buona foraggera per l'alimentazione degli ovini nel periodo estivo grazie all'elevata produzione di legumi che, appetiti dagli animali al pascolo, offrono un'integrazione di qualità alle stoppie. La sua introduzione si dimostra interessante se consideriamo che circa il 60% degli ovini allevati in Europa si concentrano nel bacino del Mediterraneo ed in particolare nelle regioni semi-aride dove sono spesso

associati alla cerealicoltura. In questo contesto l'introduzione della coltura di medica polimorfa potrebbe costituire un reale vantaggio (Ligios et al., 1997b) ed una concreta possibilità nei sistemi cosiddetti «biologici» dove la necessità di evitare le concimazioni azotate porta ad una riduzione di produzione delle graminacee che può essere efficacemente compensata da una razionale utilizzazione della medica. Infatti, oltre ai vantaggi agronomici che derivano dalla rotazione con le leguminose, un sistema in cui si preveda il 60% della superficie a medica polimorfa (reimpiantata ogni anno per il 20% della superficie) consentirebbe di ridurre i costi e l'impatto ambientale. Nel contempo già dall'autunno si disporrebbe di un pascolo di ottima qualità (mediche nate da autorisemina) su superfici non lavorate di buona portanza. La diminuzione di scorte che necessariamente si verificherebbe in questo sistema sarebbe in parte compensata dall'utilizzazione estiva delle stoppie e dei legumi di medica che, in buone condizioni di risemina, sono prodotti in quantità eccedente le effettive necessità di mantenimento della coltura. Nella nostra prova il seme ottenuto è risultato superiore rispetto alle esigenze di risemina della coltura e si potrebbe quindi ipotizzare un'utilizzazione con il pascolamento della quota eccedente che corrisponde a 1,7 t ha⁻¹ di legumi. Considerando i mesi di luglio ed agosto la disponibilità giornaliera di legumi per ettaro risulta di circa 28 kg pari a 18,5 UFL ha⁻¹ d⁻¹ (INRA, 1988) che possono soddisfare i fabbisogni di solo mantenimento di 26 pecore adulte.

Data l'alta percentuale di semi di polimorfa che vengono digeriti dagli ovini è quanto mai necessario studiare delle tecniche di gestione della cotica in modo da conciliare le esigenze nutritive degli animali con quelle di mantenimento della coltura nelle annate successive.

Bibliografia

Aufrere J., Demarquilly C., 1989. Predicting organic matter digestibility of forage by two pepsin-cellulase methods. Proc. XVI International Grassland Congress, Nice, Francia, 1989, 877-878.

Carter E.D., 1980. The survival of medic seeds following ingestion of intact pods by sheep. Proceedings of the Australian Agronomy Conference, Lawes, Queensland, 178.

Chriyaa A., Moore K.J., Waller S.S., 1997. Browse foliage

and annual legume pods as supplements to wheat straw for sheep. *Animal Feed Science Technology*, 62:85-96.

Cocks P.S., 1997. Seed production, seed bank dynamics and reproductive strategies of Mediterranean annual legumes. Workshop «Improving forage crops for semi-arid areas» Mallorca 2-4 October 1997, 213-223.

Cocks P.S., 1988. Seed production and seed survival under grazing of annual medics (*Medicago* spp.) in north Syria. *Journal of Agricultural Science (Cambridge)*, 110:455-463.

Goering H.G., Van Soest P.J., 1970. Forage fiber (apparatus, reagents, procedures and some applications). *Agric. Handbook n. 379*. ARS-USDA, Washington, DC.

INRA, 1988. Alimentation des bovins, ovins et caprins. R. Jarrige Ed. 1988, Paris 478 pp.

Krishnamoorthy U., Muscato T.V., Sniffen C.J., Van Soest P.J., 1982. Nitrogen fractions in selected feedstuffs. *J. Dairy Science*, 65:217-255.

Lelievre F., Porqueddu C., 1994. Vegetative growth and seed production in annual medics. Proc. 3rd ESA Congress, Abano Padova (Italy).

Ligios S., Fois N., Molle G., Olivieri R., Casu S., 1997a. Confronto tra sistemi foraggero zootecnici per ovini da latte in ambiente asciutto. Nota 1: risultati zootecnici del triennio 1990-93. *Rivista di Agronomia*, 1:321-325.

Ligios S., Sulas L., Molle G., Fois N., 1997b. Utilizzazione e gestione di colture foraggere in sistemi asciutti per ovini da latte. *Rivista di Agronomia*, 1:326-331.

Pardini A., 1993. Ecofisiologia del trifoglio sotterraneo (*Trifolium subterraneum* L., *Trifolium brachycalicinum* Katzn. e Morley). III. Effetti del pascolamento sulla produzione di seme, sull'efficienza dell'autorisemina e sul destino dei semi nel suolo. *Rivista di Agronomia* 27, 1:45-51.

Piano E. & Talamucci P., 1996. Annual self-regenerating legumes in Mediterranean areas. In: Grassland and Land use systems 16th EGF Meeting. Grado, 895-909.

Porqueddu C., Loi A., Cocks P.S., 1996. Hardseededness and pattern of hard seed breakdown in Sardinian populations of *Medicago polymorpha* under field conditions. *J. of Agric. Science, Cambridge*, 126:161-168.

Russi L., Cocks P.S., Roberts E.H., 1992a. Seed bank dynamics in a Mediterranean grassland. *Journal of Applied Ecology*, 29:763-771.

Russi L., Cocks P.S., Roberts E.H., 1992b. The fate of legumes seeds eaten by sheep from a Mediterranean grassland. *Journal of Applied Ecology*, 29:772-778.

Sulas L., Porqueddu C., Roggero P.P., Caredda S., Ligios S., 1995. Validità agronomica e sostenibilità di un pascolo migliorato con specie autoriseminanti in alternativa all'erbaio autunno-vernino nei sistemi foraggero asciutti mediterranei. *Rivista di Agronomia*, 3:468-475.

Thomson E.F., Rihawi S., Cocks P.S., Osman A.E., Russi L., 1990. Recovery and germination rates of seed of Mediterranean medics and clovers offered to sheep at a single meal or continuously. *J. of Agricultural Science (Cambridge)*, 114:295-299.