



Bullitta, Pietro; Bullitta, Simonetta Maria; Roggero, Pier Paolo; Porqueddu, Claudio (1992) *Produzione di seme di trifoglio bianco (Trifolium repens L.) in un sistema integrato con l'allevamento di ovini da latte in Sardegna*. In: *Sementi per le colture foraggere mediterranee: atti della Tavola Rotonda, 29-31 ottobre 1990, Sassari, Italia*. Sassari-Perugia, Centro di studio sul miglioramento della produttività dei pascoli-Centro di studio per il miglioramento genetico delle piante foraggere; stampa Arti grafiche editoriali Chiarella. p. 219-232.

<http://eprints.uniss.it/5448/>



CENTRO DI STUDIO SUL MIGLIORAMENTO  
DELLA PRODUTTIVITÀ DEI PASCOLI - SASSARI

CENTRO DI STUDIO PER IL MIGLIORAMENTO  
GENETICO DELLE PIANTE FORAGGERE - PERUGIA

ATTI DELLA TAVOLA ROTONDA

# SEMENTI PER LE COLTURE FORAGGERE MEDITERRANEE

*a cura di S. Caredda e P. P. Roggero*

*Comitato Organizzatore:*

Presidente:	PROF. PIETRO BULLITTA
Segretario:	PROF. SALVATORE CAREDDA
Membri:	PROF. FRANCO LORENZETTI
	DOTT. SERGIO ARCIONI
	DOTT. PIER PAOLO ROGGERO

SASSARI, 29/31 OTTOBRE 1990  
CAMERA DI COMMERCIO, INDUSTRIA, ARTIGIANATO E AGRICOLTURA

*Segreteria Organizzativa:*

Sig.ra A. Dessì - Centro di Studio sul Miglioramento della Produttività dei Pascoli  
c/o Istituto di Agronomia  
Via De Nicola, 07100 Sassari - Tel. 079/229332 - Telefax 079/212490



CON IL CONTRIBUTO FINANZIARIO  
DELL'ASSESSORATO DELLA PUBBLICA ISTRUZIONE,  
BENI CULTURALI, SPORT E SPETTACOLO  
DELLA REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

**PRODUZIONE DI SEME  
DI TRIFOLGIO BIANCO (*TRIFOLIUM REPENS* L.)  
IN UN SISTEMA INTEGRATO CON L'ALLEVAMENTO  
DI OVINI DA LATTE IN SARDEGNA<sup>1</sup>**

Pietro Bullitta, Simonetta Bullitta, Pier Paolo Roggero, Claudio Porqueddu<sup>2</sup>

**Riassunto**

La ricerca, condotta nell'ambito di un programma internazionale AGRIMED CEE sulla produzione di seme di varietà europee di trifoglio bianco in ambiente mediterraneo, ha avuto come obiettivo quello di verificare la possibilità di introdurre la coltura da seme nelle aziende ovine da latte della Sardegna in cui recentemente è stata introdotta l'irrigazione. Sono stati impiantati due campi sperimentali a diversa epoca di semina (autunnale o primaverile), per il confronto di due varietà ('Gigante lodigiano' e 'S184'), due epoche di sospensione del pascolamento (metà giugno o metà luglio), in semina pura o consociate con *Dactylis glomerata* cv. 'Prarial'. Le produzioni potenziali di seme sono risultate in assoluto elevate, con punte di 853 kg ha<sup>-1</sup> per la cv. 'Gigante' in semina primaverile con sospensione del pascolamento a metà giugno. L'epoca di sospensione del pascolamento tardiva e la consociazione hanno determinato significative riduzioni della produzione; la varietà 'Gigante' è risultata in genere più produttiva di 'S184'. La ricerca ha dimostrato che esistono buone prospettive foraggere per l'introduzione della coltura da seme di trifoglio bianco nel sistema foraggero irriguo mediterraneo, anche se rimangono da approfondire ulteriori aspetti quali le perdite alla raccolta meccanica, il ruolo degli impollinatori selvatici, e la costanza di produzione negli anni.

Parole chiave: epoca di semina, varietà europee, consociazione, epoca di sospensione del pascolamento, componenti della resa in seme.

**White clover seed production integrated  
in a dairy sheep farming system in Sardinia.**

**Summary**

*The study was carried out within an international EEC AGRIMED research programme on white clover seed production aimed at testing the possibility of*

---

<sup>1</sup> Eseguito con il parziale contributo finanziario della Comunità Economica Europea, programma "AGRIMED-Semences".

Il lavoro va attribuito in parti uguali ai diversi autori.

<sup>2</sup> Rispettivamente professore ordinario di Foraggicoltura presso l'Istituto di Agronomia generale e Coltivazioni erbacee dell'Università di Sassari il primo autore, ricercatori presso il Centro di Studio sul miglioramento della produttività dei pascoli del C.N.R. di Sassari gli altri tre autori.

*producing seed of the European white clover varieties in the Mediterranean countries. This experiment was designed to verify if it is possible to integrate the white clover seed production within the Sardinian irrigated sheep farming system. Two experiments with two different sowing dates (autumn and spring) were carried out to test two varieties ('Gigante lodigiano' and 'S184'), two closing dates (mid June and mid July) and the association with Dactylis glomerata cv. 'Prarial'. Potential seed yield were high on average, with a peak value of 853 kg ha<sup>-1</sup> performed by 'Gigante' pure sown in spring and grazed until mid June. Late closing date and grass association reduced white clover seed production; 'Gigante' yielded on average more than 'S184'. It was concluded that there exist good perspectives for the integration of white clover seed production in the irrigated sheep farming system of Sardinia, providing that further research is done on mechanical harvesting efficiency, wild pollinators activity and reliability of production between years.*

*Key words: sowing date, European varieties, companion grass, grazing closing date, seed yield components.*

## **Introduzione**

Il fabbisogno di seme di trifoglio bianco nella CEE, e in particolare delle migliori varietà europee, è di gran lunga superiore alle disponibilità sul mercato interno. Gli stati della CEE impiegano complessivamente circa 3.000 t di seme all'anno. La Danimarca è il maggior produttore di seme di trifoglio bianco, ma la produzione attuale (circa 800 t annue) risulta ridotta a circa un quarto rispetto agli anni settanta. Un simile andamento è stato riscontrato nel Regno Unito, ove si producono annualmente 30-40 t di seme, che rappresentano circa il 4% dei fabbisogni interni, contro le 120-160 t di quindici anni fa. In Italia si producono poche tonnellate all'anno di seme dei tipi a foglia larga (ladino), specialmente della varietà agronomica locale 'Gigante lodigiano' e della varietà 'Espanso'. La principale ragione del calo di produzione di seme di trifoglio bianco nelle regioni dell'Europa settentrionale tradizionalmente produttrici è da imputarsi alla variabilità di produzione tra anni causata principalmente dall'incostante andamento climatico nel periodo fioritura-impollinazione, che si traduce in una scarsa affidabilità in termini economici per gli agricoltori (Frame and Newbold, 1986). In conseguenza di ciò nella CEE i fabbisogni di seme di trifoglio bianco vengono soddisfatti dall'importazione massiccia di varietà di provenienza neozelandese o statunitense, di valore agronomico spesso inferiore a quello delle varietà europee.

Nelle aree irrigue della Sardegna la tendenza generale, a breve e medio termine, è quella di una intensificazione dell'allevamento ovino piuttosto che una riconversione verso altri settori quali quello orticolo e frutticolo, per i quali le infrastrutture sono più carenti e la preparazione tecnica degli operatori agricoli inadeguata. In queste zone la coltivazione del trifoglio bianco è attualmente in espansione e costituisce una importante fonte foraggera per gli allevamenti ovini da latte. Il trifoglio bianco risulta infatti più adatto al pascolamento e alla

coltivazione su suoli subacidi, particolarmente frequenti in Sardegna, rispetto all'erba medica, che è la specie foraggera più diffusa.

La tecnica di produzione di seme del trifoglio bianco in aziende zootecniche è abbastanza comune in alcuni stati americani come la Louisiana, dove viene prodotto principalmente su pascoli oligofiti (trifoglio bianco + una graminacea perenne) aumentando i carichi dall'inizio dell'anno sino a poco prima della fioritura per ridurre la competizione con le graminacee e favorire l'induzione a fiore, e successivamente sospendendo il pascolamento per consentire la produzione di seme (Gibson e Cope, 1985).

Sulla base di queste considerazioni è stato avviato nel 1985 un programma finanziato dalla CEE con l'obiettivo di verificare le possibilità tecniche di produrre seme di trifoglio bianco negli ambienti irrigui a clima tipicamente mediterraneo, viste le migliori condizioni climatiche che caratterizzano queste aree nel periodo che va dalla fioritura alla maturazione-raccolta del seme. Nell'ambito di questo programma il Centro di Studio sul miglioramento della produttività dei pascoli del C.N.R. di Sassari e l'Istituto di Agronomia generale e Coltivazioni erbacee dell'Università di Sassari hanno avviato uno studio riguardante l'inserimento della coltura da seme nelle aziende zootecniche irrigue della pianura sarda, che viene riportato in questa comunicazione, ma anche altri sulle tecniche di irrigazione (Bullitta *et al.*, 1986), e sul confronto varietale (Bullitta *et al.*, 1989).

## Materiali e metodi

La prova è stata condotta nell'azienda sperimentale dell'Istituto Zootecnico e Casario per la Sardegna, nella pianura della Nurra (Sardegna Nord-Occidentale), su terreni di media profondità con pH 7,5 (H<sub>2</sub>O). Sono stati predisposti due campi distinti, uno ad epoca di semina autunnale (ottobre 1986) e uno a semina primaverile (maggio 1987). È stato adottato uno schema sperimentale a parcelle incrociate (Cochran e Cox, 1957) con tre ripetizioni (dimensione parcelle 1.500 m<sup>2</sup>) con le seguenti varianti:

- Fattore orizzontale: epoca di sospensione del pascolamento: metà giugno o metà luglio, (applicato solamente nel 1988);
- Fattore verticale: varietà ('S184', 'Gigante Lodigiano');
- Subparcella: consociazione (cotica pura o consociata con *Dactylis glomerata* L. cv. 'Prarial').

Le epoche di sospensione del pascolamento sono state scelte sulla base delle esigenze alimentari degli ovini che diminuiscono progressivamente a partire dalla fine della primavera, in corrispondenza del termine della lattazione.

La varietà 'S184', originaria del Kent (UK), è stata selezionata dalla Welsh Plant Breeding Station di Aberystwyth (UK) ed è una delle varietà di *T. repens* var. *hollandicum* più adatte al pascolamento, con portamento prostrato e radici abbondanti che garantiscono un buon ancoraggio al substrato. 'Gigante Lodigia-

no' è un *Trifolium repens* var. *giganteum* largamente coltivato in pianura Padana e conservato dall'Istituto Sperimentale per le Colture Foraggere di Lodi.

Le semine sono state effettuate nel mese di ottobre 1986 e maggio 1987 impiegando dosi di seme germinabile di 3 kg ha<sup>-1</sup> di trifoglio a cui sono stati aggiunti 10 kg ha<sup>-1</sup> di *D. glomerata* nelle parcelle consociate. Per garantire l'immediato insediamento, nelle parcelle a semina autunnale sono stati aggiunti 5 kg ha<sup>-1</sup> di un ecotipo locale di *Lolium rigidum* Gaudin. Ogni anno in autunno sono stati somministrati 120 kg ha<sup>-1</sup> di P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 50 kg ha<sup>-1</sup> di N.

I campi sono stati irrigati nel periodo fine maggio-inizio ottobre con turni e volumi fissi, secondo la normale pratica agronomica della zona (turni di 7-15 giorni a seconda del periodo, volumi intorno a 350 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>). I turni sono stati diradati in prossimità dell'epoca di raccolta del seme per favorire la maturazione. I consumi idrici sino alla raccolta del seme sono risultati pari a circa 2.500-3.500 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> in entrambi gli anni, quelli totali di 4.500-5.000 m<sup>3</sup>.

Le parcelle sono state pascolate a rotazione con ovini da latte di razza sarda impiegando carichi istantanei elevati e turni molto brevi (3-7 giorni). La produzione di foraggio è stata valutata su aree di saggio prima dell'ingresso degli animali, che avveniva ogni qualvolta l'altezza dell'erba superava i 15 cm; all'uscita degli animali è stato effettuato un taglio di pulizia. Nel 1987 il pascolamento delle parcelle a semina autunnale è stato sospeso a metà giugno; nel 1988 in entrambi i campi sono state distinte due epoche di sospensione del pascolamento (metà giugno e metà luglio) al fine di valutare gli effetti della utilizzazione ritardata sulla produzione di seme.

Essendo il trifoglio bianco una specie prevalentemente allogama autoincompatibile (Gibson e Cope, 1985), per favorire l'impollinazione è stata installata 1 arnia ha<sup>-1</sup> durante il periodo di fioritura. Osservazioni su questo aspetto sono state effettuate dall'Istituto di Entomologia Agraria dell'Università di Sassari e non verranno trattate in questo lavoro.

Su aree di saggio sono stati contati i capolini per unità di superficie, distinguendo 3 categorie: maturi (capolino e peduncolo imbrunito), medi (capolino bruno e peduncolo ancora verde) e aperti (almeno un fiore aperto nel capolino). Su 10 capolini maturi e medi sono stati contati i fiori e i semi per capolino; è stato quindi ricavato il numero medio di semi per fiore e determinato il peso di 1.000 semi. Sulla base di queste componenti della produzione è stata calcolata la produzione di seme potenzialmente raccogliabile, che viene indicata, per semplicità, come 'produzione di seme attesa'.

Poiché la fioritura del trifoglio bianco in irriguo avviene in modo scalare e continuo dalla fine della primavera all'inizio dell'autunno, la raccolta del seme è stata effettuata quando la percentuale di capolini maturi e medi, determinata sulle aree di saggio, superava l'80%. Un repentino aumento della percentuale di capolini maturi è stato indotto attraverso un diradamento degli interventi irrigui. Al fine di avere una precisa indicazione sull'andamento della fioritura, limitatamente al primo anno, sono state effettuate le conte settimanali su aree di saggio (25 x 25 cm) a partire dall'inizio della fioritura sino alla raccolta.

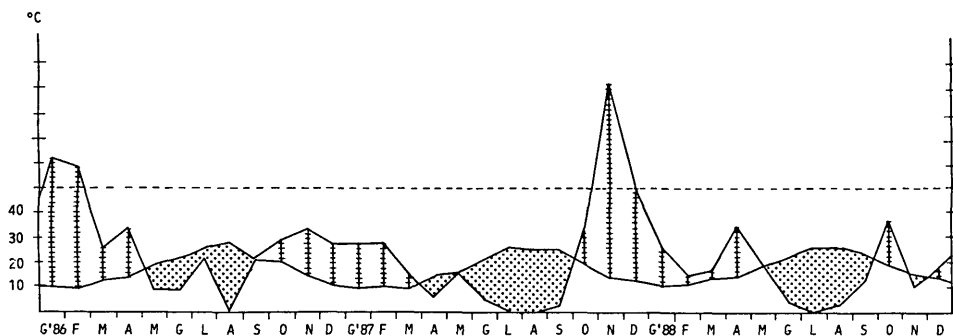


Figura 1 – 1986-88: temperature medie e precipitazioni mensili rilevate nell'azienda sperimentale di Ottava (SS).

*Figure 1 – 1986-88: mean monthly temperature and rainfall of the trial site.*

Sul trifoglio in semina autunnale la raccolta di seme è stata effettuata nell'estate 1987 e nell'estate 1988; su quello in semina primaverile, che nell'estate 1987 era ancora in fase di insediamento, la produzione di seme è stata valutata solamente nell'estate 1988. Dopo la raccolta del seme il pascolamento è ripreso con gli stessi criteri citati sopra.

## Risultati e discussione

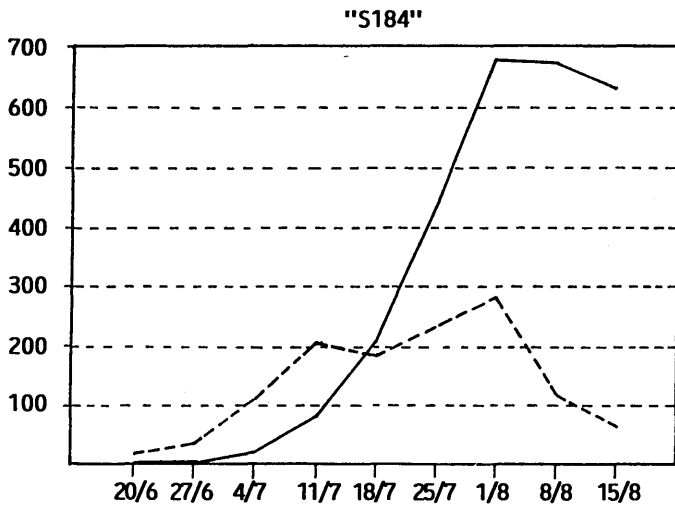
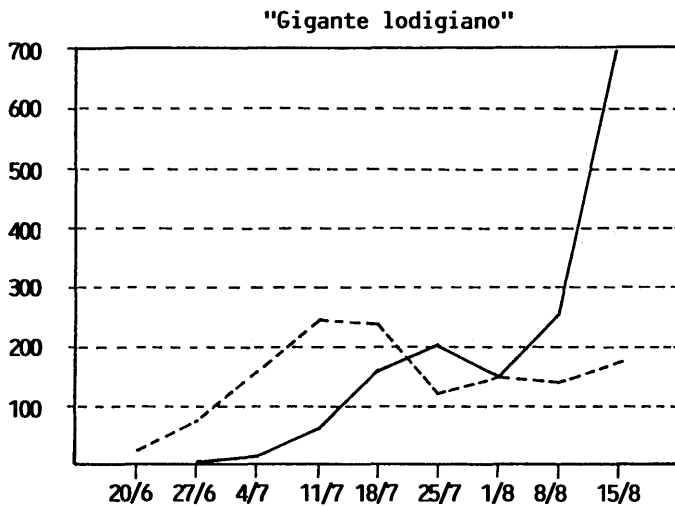
L'andamento meteorologico nel periodo 1986-1988, è riportato in fig. 1 impiegando la stessa scala dei diagrammi di Walter e Lieth. A parte le scarse precipitazioni nella tarda primavera del 1987, che hanno reso necessaria l'anticipazione degli interventi irrigui, l'andamento si può considerare abbastanza rappresentativo del clima della pianura della Sardegna settentrionale.

In fig. 2 è riportato l'andamento della fioritura delle due varietà per l'anno 1987. Dopo la fine dell'ultima utilizzazione, che ha coinciso con il 20 giugno, la comparsa di nuovi capolini è avvenuta con regolarità sino a quando la percentuale di capolini maturi e medi ha superato il 60-70% dei capolini totali. A seguito del diradamento dei turni di irrigazione, in breve tempo gran parte dei capolini ha raggiunto la maturazione. La prima raccolta del seme è avvenuta il 13 agosto 1987. Dopo la raccolta, a seguito del ripristino dei normali turni di irrigazione, la fioritura ha ripreso regolarmente per esaurirsi con l'inizio dell'autunno. Dal grafico è possibile inoltre notare che le due varietà presentano una leggera differenza di precocità, stimabile in circa 7-10 giorni, e una fioritura più scalare di 'S184' rispetto a 'Gigante lodigiano'.

Nel 1988 le date di sospensione del pascolamento sono state il 21 giugno e l'8 luglio e la raccolta del seme è avvenuta rispettivamente il 10 agosto e il 5 settembre.

In tab. 1 sono riportati in forma sintetica i risultati dell'analisi statistica sulle componenti della resa in seme e sulla produzione totale annua di foraggio. Si può





—— capolini maturi + medi  
 - - - - - capolini aperti

Figura 2 – 1987: andamento della fioritura nelle 2 varietà a semina autunnale (n. capolini  $m^{-2}$ ).  
 Figure 2 – Flowering trend of the two varieties sown in autumn (no. heads  $m^{-2}$ ).

notare come l'effetto varietà sia risultato sempre significativo per tutte le variabili considerate, con poche eccezioni per le parcelle a semina primaverile. L'epoca di sospensione del pascolamento ha determinato effetti significativi sulla produzione di seme attraverso il numero di fiori per capolino e il numero di semi per fiore. La consociazione ha avuto effetto sul numero di capolini per unità di superficie, sulla fertilità del capolino e sulla produzione di foraggio. Interazioni altamente significative sono emerse solamente per la produzione di foraggio tra varietà ed epoca di sospensione del pascolamento.

Vengono qui di seguito presentati e discussi i risultati ottenuti per le singole componenti della resa in seme e per la produzione di foraggio.

### *Componenti della produzione di seme*

Nelle parcelle a semina autunnale il numero di capolini per unità di superficie è risultato influenzato dalla varietà e dalla consociazione più che dall'epoca di sospensione del pascolamento (tab. 2a e 2b). Il prolungamento del pascolamento sino a metà luglio non ha influito in modo significativo sul numero di capolini, con l'eccezione di 'Gigante lodigiano' a semina primaverile, in cui si è registrata una lieve diminuzione. Nel primo anno 'Gigante lodigiano' ha avuto una fioritura più abbondante, nell'anno successivo differenze apprezzabili tra le due varietà sono emerse solo in semina pura, ma a vantaggio di 'S184'. Nelle parcelle a semina primaverile l'effetto della consociazione è risultato evidente solo per 'Gigante lodigiano' mentre è risultato irrilevante per 'S184'.

Il numero di fiori per capolino (tab. 3) è risultato legato alla varietà (doppio in 'Gigante lodigiano' rispetto a 'S184') ed è stato quasi sempre influenzato negativamente dalla sospensione tardiva del pascolamento. Ciò indica che i primi capolini prodotti nell'annata erano quelli con il maggior numero di fiori. Questa componente della produzione di seme ha determinato più di ogni altra le differenze di produzione di seme attesa tra le due varietà, e non è stata influenzata in modo significativo dalla consociazione.

Il numero di semi per fiore (tab 4a e 4b), legato principalmente all'attività degli impollinatori, ha oscillato nel complesso da 0,8 a 2,6 ('S184' in semina primaverile, rispettivamente con sospensione del pascolamento tardivo o precoce).

Questo risultato, a prescindere dai fattori presi in esame, potrebbe essere migliorato visto che, per esempio, in Danimarca sono stati ottenuti, nei casi migliori, anche 3-4 semi per fiore (Nordestgard, 1988). Le osservazioni effettuate dall'Istituto di Entomologia di Sassari hanno evidenziato sui fiori di trifoglio bianco la presenza massiccia di impollinatori selvatici, principalmente *Andrena flavipes*, mentre le api hanno probabilmente preferito altre fioriture concomitanti, tra qui quella dell'eucalipto (Floris, comunicazione personale). L'attività degli impollinatori è stata probabilmente ostacolata da fattori climatici, ed in particolare dalla frequente ventosità che caratterizza la zona della prova. La fertilità del capolino è risultata in media più bassa nella parcelle utilizzate sino a metà luglio e raccolte ai primi di settembre, mentre differenze tra varietà sono risultate

Tabella 1 – Significatività degli effetti dei diversi fattori sulle componenti della resa in seme e sulla produzione di foraggio.

Table 1 – Significant effects of different sources of variation on seed yield components and forage yield.

**Semina autunnale, anno 1987**

Fonti di variaz.	capolini/m <sup>2</sup>	fiori/cap.	semi/fi.	1.000 semi	prod. seme	prod. foraggio
Varietà	*	**	**	*	**	**
Consociazione (subp.)	*	ns	*	ns	*	ns
var. x cons.	ns	ns	ns	ns	ns	ns

**Semina autunnale, 1988**

Fonti di variaz.	capolini/m <sup>2</sup>	fiori/cap.	semi/fi.	1.000 semi	prod. seme	prod. foraggio
Sosp. pascol. (orizz.)	ns	*	**	ns	*	**
varietà (vert.)	*	**	*	**	**	**
consociaz. (subp.)	**	ns	*	ns	**	ns
sosp. x cv	*	*	ns	ns	*	**
sosp. x cons	*	ns	*	ns	ns	ns
cons. x cv.	ns	ns	ns	ns	ns	*

**Semina primaverile, 1988**

Fonti di variaz.	capolini/m <sup>2</sup>	fiori/cap.	semi/fi.	1.000 semi	prod. seme	prod. foraggio
Sosp. pascol. (orizz.)	ns	**	**	ns	*	**
varietà (vertic.)	ns	**	ns	*	*	**
consociaz (subp.)	*	ns	*	ns	*	ns
sosp. x cv	ns	ns	ns	ns	ns	**
sosp. x cons	ns	ns	ns	ns	ns	ns
cons. x cv	*	ns	ns	ns	ns	ns

\* = significativo per  $P < 0,05$ ; \*\* = significativo per  $P < 0,01$ ; ns = non significativo.

Tabella 2 – Numero di capolini per metro quadrato.

Table 2 – Number of heads  $m^2$ .

a – effetto della consociazione per le due varietà nelle due epoche di semina.

	Semina Autunnale				Semina Primaveraile	
	1987		1988		1988	
	monofita	consociato	monofita	consociato	monofita	consociato
Gigante	727	636*	479	338*	823	644*
S184	631	272**	683	415**	865	863 ns
	*	**	*	ns	ns	*

b – 1988: effetto della consociazione e dell'epoca di sospensione del pascolamento.

Sosp. pascolo	Semina autunnale		Semina primaveraile	
	precoce	tardiva	precoce	tardiva
Cotica monofita	504	659 ns	945	733*
Consociazione	439	314 ns	761	746 ns
	*	**	**	ns

\* = significativo per  $P < 0,05$ ; \*\* = significativo per  $P < 0,01$ ; ns = non significativo.

In questa tabella e in quelle seguenti i simboli riportati a destra dei numeri sono riferiti al confronto sulla riga, quelli alla base al confronto sulla colonna.

*In this and all other tables symbols reported at the right of the numbers are referred to the comparison along the line, those at the bottom to the comparison along the column.*

significative solo sul trifoglio a semina autunnale. La consociazione ha influito negativamente solo al primo anno sulle parcelle seminate in autunno.

Il peso di 1.000 semi è risultato legato esclusivamente alla varietà: leggermente più basso in media in 'S184' (in media 0,484 g) rispetto a 'Gigante lodigiano' (0,525 g).

La produzione di seme attesa, ottenuta dalla combinazione delle componenti appena esaminate, è risultata in genere abbastanza elevata, con valori compresi fra 138 kg ha<sup>-1</sup> ('S184' a semina primaveraile utilizzata sino a metà luglio) e 853 kg ha<sup>-1</sup> ('Gigante lodigiano' a semina primaveraile utilizzato sino a metà giugno). Tutti gli effetti legati ai fattori di variazione introdotti nel piano sperimentale sono risultati statisticamente significativi sulla produzione potenziale di seme. Le più alte produzioni sono state ottenute sospendendo il pascolamento precocemente, con la varietà 'Gigante lodigiano' e in semina pura (tab. 5a e 5b). Il pascolamento prolungato ha determinato in generale una forte riduzione della produzione, con l'unica eccezione per 'S184' in semina autunnale che ha fiorito abbondantemente

Tabella 3 – Effetto dell'epoca di sospensione del pascolamento sul numero di fiori per capolino.

Table 3 – Effect of closing date on the number of florets per head.

Epoca sosp. pascolamento	Semina autunnale			Semina primaverile	
	1987	1988		1988	
		precoce	tardiva	precoce	tardiva
Gigante	110	107	93*	104	87*
S184	58	43	46 ns	55	46*
	**	**	**	**	**

Tabella 4 – Numero di semi per fiore.

Table 4 – Number of seeds per floret.

a – 1987: Effetto della consociazione.

	Semina Autunnale				Semina Primaverile	
	1987		1988		1988	
	monofita	consociato	monofita	consociato	monofita	consociato
Gigante	2,05	1,45**	1,37	1,29 ns	1,65	1,53 ns
S184	2,62	2,08**	1,89	1,62 ns	1,60	1,40 ns
	**	**	*	*	ns	ns

b – 1988: effetto dell'epoca di sospensione del pascolamento.

Epoca di semina Sosp. pasc.	Autunnale		Primaverile	
	precoce	tardiva	precoce	tardiva
Gigante	1,70	0,97*	2,00	1,18**
S184	2,02	1,50*	2,24	0,80**
	*	*	ns	ns

anche nelle parcelle pascolate più a lungo. 'Gigante lodigiano' ha prodotto in media circa il doppio di 'S184' e ha risentito meno della consociazione, probabilmente per il suo portamento più eretto. La consociazione con *D. glomerata* ha determinato in media una riduzione della produzione del 32% rispetto al trifoglio in semina pura, con un campo di variazione dal 17% ('Gigante lodigiano' in semina primaverile) al 63% ('S184' in semina autunnale nel 1987).

Tabella 5 – Produzione di seme attesa (kg ha<sup>-1</sup>), calcolata sulla base delle componenti della produzione.

Table 5 – Expected seed yield (kg ha<sup>-1</sup>) obtained from the seed yield components.

a – effetto della data di sospensione del pascolamento.

Epoca di semina Epoca sosp. pasc.	Autunnale		Primaverile	
	precoce	tardiva	precoce	tardiva
Gigante	468	158*	853	350*
S184	196	204ns	553	138**
	*	ns	*	*

b – effetto della consociazione per le due varietà.

	Semina Autunnale				Semina Primaverile	
	1987		1988		1988	
	monofita	consociato	monofita	consociato	monofita	consociato
Gigante	834	571**	358	268**	656	547*
S184	453	167**	248	151**	392	299*
	**	**	**	**	*	*

### Produzione di foraggio

Sul trifoglio a semina autunnale, dopo uno sfalcio di pulizia praticato a fine inverno 1987, la prima utilizzazione è stata effettuata nella primavera 1987, mentre su quello a semina primaverile il primo pascolamento è stato effettuato nell'autunno 1987. La produzione di foraggio (tab. 6) è risultata in generale nella media per le colture foraggere da prato della zona, con valori inferiori per 'S184', che nel primo anno di impianto ha avuto uno sviluppo più stentato, soprattutto in consociazione. Il portamento prostrato di questa varietà ha probabilmente causato una leggera sottostima della reale fitomassa prodotta. La sospensione tardiva del pascolamento ha determinato un ravvicinamento delle utilizzazioni tardo estive, con conseguente leggera riduzione della produzione totale annua (-10 ÷ -15% circa). Le prime utilizzazioni sulle parcelle a semina primaverile sono state effettuate a fine estate, pertanto le produzioni ottenute nell'anno di impianto non sono confrontabili con quelle ottenute l'anno successivo. La distribuzione della produzione nel corso dell'anno, escludendo l'anno di insediamento, è risultata molto simile per le due varietà: in media 46% prima della raccolta del seme, 24% alla raccolta e 30% dopo la raccolta sospendendo il pascolamento precocemente e 60% prima della raccolta, 25% alla raccolta e 15% dopo la raccolta sospendendo

Tabella 6 – Produzione di foraggio (t ha<sup>-1</sup> di sostanza secca).

Table 6 – Forage dry matter yield (t ha<sup>-1</sup>).

Epoca sosp. pascolamento	Semina Autunnale			Semina Primaveraile		
	1987	1988		1987	1988	
		precoce	tardiva		precoce	tardiva
Gigante	10,55	11,57	10,32*	2,17	12,65	10,77**
S184	6,78	9,47	8,41*	0,58	9,93	9,55 ns
	**	**	**	**	**	**

l'utilizzazione a metà luglio. Alla raccolta del seme *D. glomerata* ha rappresentato circa il 50% della fitomassa quando consociata a 'S184' e il 20% quando consociata con 'Gigante lodigiano'. La consociazione con *D. glomerata* 'Prarial' non ha determinato significativi incrementi di produzione totale di foraggio, né miglioramenti in termini di distribuzione stagionale, pertanto in futuro sarà opportuno sperimentare la consociazione con altre varietà di *D. glomerata* o con un'altra specie.

## Conclusioni

I risultati ottenuti devono essere considerati di orientamento per successivi approfondimenti sulla effettiva possibilità di introduzione della coltura da seme del trifoglio bianco nelle aziende irrigue con ovini da latte della Sardegna. Sebbene questi primi risultati appaiano incoraggianti per un possibile inserimento della produzione di seme di trifoglio bianco nel sistema foraggero irriguo della Sardegna, è necessario ancora approfondire, oltre agli aspetti economici, altri aspetti tecnici non trattati in questo studio, come la variabilità di produzione tra anni, l'efficienza della raccolta meccanica, l'attività degli impollinatori, la scelta varietale.

Le produzioni potenziali ottenute, nella peggiore delle ipotesi, potrebbero contribuire all'incremento della PLV delle aziende ovine intensive in misura non inferiore a 1,5 milioni di lire per ha, con poche rinunce in termini di periodo di utilizzazione al pascolo, entità della produzione foraggera e con un piccolo ma sensibile risparmio di acqua per l'irrigazione.

La riduzione delle rese a seguito del prolungamento dell'utilizzazione al pascolo non è stata compensata da grandi vantaggi in termini di distribuzione della produzione foraggera, pertanto è opportuno orientarsi verso un'organizzazione aziendale che preveda la sospensione del pascolamento in corrispondenza dell'inizio fioritura, e comunque non oltre la fine del mese di giugno. Solo con varietà molto più tardive si potrebbero ipotizzare utilizzazioni più prolungate.

‘S184’ si è confermata più adatta al pascolamento di ovini rispetto a ‘Gigante Iodigiano’, che sembra invece più adatto allo sfalcio. D’altra parte le rese in seme di quest’ultima varietà sono senza dubbio superiori.

La consociazione con *D. glomerata* ha determinato riduzioni della produzione di seme troppo elevate, non compensate da significativi incrementi di produzione foraggera. Sebbene sia ipotizzabile l’adozione di idonee tecniche colturali per limitare gli effetti negativi della consociazione (scelta di un’altra varietà o specie, gestione appropriata del pascolo, ecc.), non sembra opportuno insistere in futuro su questo aspetto vista la rigidità delle normative sulla certificazione del seme, che non consentono la coltura consociata.

Ringraziamenti: si ringrazia l’Istituto Zootecnico e Caseario per la Sardegna, per aver messo a disposizione i terreni, gli animali e le attrezzature per le operazioni colturali per l’esecuzione della sperimentazione. Si ringraziano inoltre i sigg. Salvatore Nieddu e Piero Saba, del Centro di Studio sul miglioramento della produttività dei pascoli del C.N.R., che hanno collaborato ai rilievi di campo e al trattamento dei campioni in laboratorio.

## BIBLIOGRAFIA

- BULLITTA P., BULLITTA S., ROGGERO P. P., 1988. *Water management for white clover seed production in a Mediterranean environment*. Agricoltura mediterranea, 118: 354-360.
- BULLITTA P., BULLITTA S., PARDINI A., PIEMONTESE S., ROGGERO P. P., TALAMUCCI P., 1989. *White clover seed production in two Mediterranean environments of Tuscany and Sardinia*, Proc. XVI Int. Grassl. Congr., Nice, France: 639-640.
- COCHRAN, COX, 1957. *Experimental Designs* second edition, John Wiley, New York.
- FRAME J., NEWBOLD P., 1986. *Agronomy of white clover*, Adv. Agron. 40: 1-90.
- GIBSON P. B., COPE W. A., 1985. *White clover*. In: Taylor N.L. (Ed.), *Clover Science and Technology*, n. 25 in the series Agronomy, ASA-CSSA: 471-490.
- NORDESTGARD A., 1988. *Results of the co-ordinated trials with varieties of white clover in Denmark, 1986*. Paper presented at the AGRIMED Workshop on white clover seed production, Sassari, 5-7 december 1988. Dati non pubblicati.
- ORTU S., PAMPALONI S., 1991 *Osservazioni su insetti impollinatori di trifoglio bianco (Trifolium repens L.) in Sardegna*. Apicoltura Moderna, 82: 103-111.

Discussione (Comunicazioni di Talamucci *et al.* e Bullitta *et al.*).

ROGGERO: “Avete tenuto presente il problema dell’impollinazione? Avete impiegato arnie per favorirla?”

TALAMUCCI: “La carica di api nell’ambiente di prova era già piuttosto elevata, per cui non è stato necessario introdurre nuove arnie. Vorrei aggiungere qualche considerazione riguardo alla produzione di seme del



trifoglio bianco: emerge abbastanza bene dalle ricerche qui esposte e da altre ricerche condotte in Italia, che l'ambiente mediterraneo ha delle possibilità maggiori rispetto all'Europa centrale e settentrionale. A mio avviso i motivi di queste maggiori possibilità possono essere sintetizzati in due punti principali: 1) fioritura meno scalare, che facilita la raccolta; 2) possibilità di pilotare meglio la fioritura attraverso l'irrigazione e quindi il controllo dello stress idrico. Potrebbero presentarsi però alcuni problemi, che forse meritano un maggiore approfondimento, quali ad esempio l'impollinazione e la carica di impollinatori selvatici e quello della disseminazione spontanea".

ROGGERO: "Riguardo all'impollinazione vorrei far notare che se il ruolo degli impollinatori selvatici è sicuramente importante, non va trascurato quello dell'ape: ci sono diverse tecniche per cercare di fare in modo che l'ape bottini il trifoglio bianco per esempio sistemando alcuni capolini in fiore all'uscita dell'arnia. Le api introdotte nel nostro campo avevano appena bottinato l'eucalipto ed hanno continuato a farlo anche ad inizio fioritura del trifoglio sul quale sono passate a fine estate. D'altronde il ruolo degli impollinatori selvatici è sì importante però bisogna ricordare che d'estate in ambiente mediterraneo, soprattutto nelle zone di pianura, non c'è abbondanza di fioritura di specie spontanee, per cui la carica di impollinatori selvatici tende naturalmente a diminuire. Indubbiamente questo aspetto merita di essere approfondito. Riguardo alla disseminazione, purtroppo la nostra prova è durata solo 2 anni, quindi non c'è stato il tempo di verificare l'effettiva entità. Se la raccolta del seme avviene con le tradizionali mietitrebbiatrici, con le quali le perdite di seme sono molto consistenti, è probabile che questo problema possa presentarsi in misura maggiore che utilizzando dei sistemi di raccolta più efficienti".

BULLITTA: "A completamento di questa osservazione, vorrei dire che dopo la prova di pascolamento, durata due anni, il trifoglio è praticamente scomparso anche a causa dell'interruzione dell'irrigazione dovuta alle note vicende legate alla siccità, ma se ci fossero state risemine spontanee sarebbe dovuto riapparire nell'autunno successivo, invece non è stato rilevato, sebbene il campo sia rimasto incolto. È probabile che il pascolamento con ovini dopo la raccolta del seme abbia in qualche modo ostacolato la risemina naturale".

ARANGINO: "A proposito della utilizzazione degli insetti pronubi, io credo che un fattore importante sia l'entità della superficie coltivata. Utilizzare specie di nuova introduzione su piccole superfici non costituisce per gli insetti pronubi un'esperienza di massa, con l'estensione della coltivazione su ampie aree, come è auspicabile, è probabile che la popolazione entomofila si adatti rapidamente e che il problema si risolva naturalmente".

BULLITTA: "C'è anche un effetto legato alla varietà: da alcune osservazioni fatte dall'Istituto di Entomologia si è visto per esempio che gli insetti pronubi visitavano di preferenza i grossi capolini della varietà 'Gigante lodigiano', rispetto a quelli molto più piccoli della varietà 'S184'".