



Falcinelli, Mario; Veronesi, Fabio (1992) *Miglioramento genetico per la produzione di seme n Lolium perenne L.* 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. 273-280.

<http://eprints.uniss.it/5449/>



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

# MIGLIORAMENTO GENETICO PER LA PRODUZIONE DI SEME IN *LOLIUM PERENNE* L.

Mario Falcinelli<sup>1</sup> e Fabio Veronesi<sup>2</sup>

## Riassunto

Attraverso due cicli di selezione fenotipica, condotti a piante spaziate, sono state ottenute, dalla varietà di *Lolium perenne* L. 'Vejo' due popolazioni migliorate per produzione di seme e peso di 1.000 semi.

Scopo della ricerca è stato quello di valutare, in condizioni agronomiche appropriate, le popolazioni migliorate.

La valutazione del materiale sperimentale ha interessato due distinte prove adiacenti: una a file è servita per valutare la produzione di seme, una a spaglio per valutare la produzione di foraggio.

I risultati hanno dimostrato che il lavoro di selezione è risultato efficace soltanto per l'incremento del peso di 1.000 semi (+23%) mentre nessun guadagno è stato osservato nella popolazione selezionata per la produzione di seme.

Parole chiave: loglio perenne, produzione di seme, peso 1.000 semi, selezione fenotipica

## Breeding for seed production in *Lolium perenne* L.

### Summary

*Two cycles of phenotypic selection of L. perenne cv. 'Vejo' were applied to improve seed production in one population and 1,000 seed weight in another. Selection was made on a spaced plants trial. The aim of the present research has been to evaluate the selected populations under appropriate agronomic conditions.*

*Evaluation of both populations has been carried out in a specialized crop for seed production and in a sward for forage production.*

*Results showed that selection was affective with respect to increase in 1,000 seed weight (+23%), while no results were achieved in selecting for high seed yield.*

*Key words: perennial ryegrass, seed production, 1,000 seed weight, phenotypic selection.*

---

<sup>1</sup> Professore associato di Genetica della produzione sementiera, Istituto di Miglioramento Genetico Vegetale dell'Università degli Studi di Perugia.

<sup>2</sup> Professore Associato di Miglioramento Genetico delle Piante Agrarie, Istituto di Agronomia generale e Coltivazioni erbacee, Università degli Studi di Sassari.

## Introduzione

Le varietà di graminacee foraggere costituite presso l'Istituto di Miglioramento Genetico Vegetale dell'Università degli Studi di Perugia, pur essendo dotate di buona persistenza e produzione, non forniscono seme in quantità soddisfacente (Falcinelli *et al.*, 1985). Per questa ragione l'Istituto ha iniziato, a partire dal 1975, programmi di miglioramento genetico volti ad incrementare la produzione e il peso unitario del seme della varietà 'Vejo' di *Lolium perenne* L..

Scopo del presente lavoro è stato quello di valutare, in condizioni agronomiche appropriate, la produzione di seme e di foraggio delle popolazioni migliorate.

## Materiali e metodi

Il materiale sperimentale era costituito dalla varietà di *L. perenne* 'Vejo' (P<sub>0</sub>) e da due sintetiche sperimentali, ottenute dalla varietà 'Vejo', mediante due cicli di selezione fenotipica semplice (Falcinelli *et al.*, 1985).

Le due sintetiche sperimentali sono state selezionate rispettivamente per l'elevato peso di 1.000 semi (P<sub>1</sub>) e per l'elevata produzione di seme (P<sub>2</sub>).

Nel 1985 le due popolazioni (P<sub>1</sub> e P<sub>2</sub>) sono state moltiplicate in celle di isolamento a prova di polline per ottenere una maggiore quantità di seme da utilizzare per lo svolgimento del presente lavoro.

La valutazione del materiale sperimentale è stata condotta presso il campo sperimentale di S. Martino in Campo (Perugia) e ha interessato due distinte prove adiacenti. Una ha avuto lo scopo di valutare la produzione di seme ed è stata effettuata a file, l'altra ha avuto lo scopo di valutare la produzione di foraggio ed è stata realizzata seminando a spaglio. Entrambe le prove sono state seminate il 12/3/1986 e, in questo stesso anno, per uniformare l'esperimento e per facilitare l'insediamento delle colture, sono stati effettuati tagli mensili con lo scopo di eliminare le spighe.

### *Produzione di seme (prova seminata a file)*

Ogni popolazione è stata seminata in parcelle di quattro file lunghe 2 m; le file distavano tra loro 20 cm.

Le parcelle sono state distribuite nel campo sperimentale secondo uno schema a blocchi randomizzati con sei ripetizioni.

La dose di seme per tutte e tre le popolazioni è stata di 10 Kg ha<sup>-1</sup> e la germinabilità è risultata superiore al 90%.

Prima dell'impianto sono state distribuite 100 unità di P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup> che sono state interrate con un lavoro di erpicatura.

La prova è stata condotta in asciutto e le operazioni colturali sono essenzialmente consistite nella scerbatura ed in concimazioni periodiche a base di azoto; queste ultime sono state effettuate somministrando 100 unità di azoto per ettaro

all'anno: 50 unità in fine inverno e 50 unità alle prime piogge autunnali. Nel 1987, 1988 e 1989 sono stati rilevati i seguenti caratteri:

- *produzione di seme* ( $\text{g m}^{-2}$ ), valutata nelle due file centrali di ogni parcella e facendo riferimento ad una umidità del seme del 13%;
- *peso di 1.000 semi* (mg), ottenuto pesando 1.000 semi presi a caso dal lotto di ogni parcella.

Nel 1989, per ottenere ulteriori informazioni sui fattori che concorrono alla determinazione della produzione di seme, è stato contato, al momento della raccolta, il *numero di culmi per metro lineare* sulle due file centrali di ogni parcella e, su dodici culmi con spiga, presi a caso, sono stati rilevati i seguenti caratteri:

- *lunghezza della spiga* (cm), valutata dal punto di inserzione della prima spighetta all'apice della spiga;
- *numero di spighette per spiga*;
- *numero medio di semi per spighetta*, ottenuto dividendo il numero di semi per spiga per il numero di spighette (sono stati contati soltanto i semi ben graniti).

### *Produzione di foraggio* (prova seminata a spaglio)

La semina delle tre popolazioni ( $P_0$ ,  $P_1$ ,  $P_2$ ) è stata effettuata in parcelle di  $4 \text{ m}^2$  ( $2 \times 2 \text{ m}$ ) distribuendo a spaglio una quantità di seme pari a  $50 \text{ Kg ha}^{-1}$ .

Lo schema sperimentale e le cure colturali sono state analoghe a quelle adottate nella prova a semina a file.

In questa prova è stata rilevata soltanto la *produzione di sostanza secca* espressa in grammi di sostanza secca riferita ad un  $\text{m}^2$  di superficie ( $\text{g s.s. m}^{-2}$ ) e determinata al momento del primo taglio effettuato alla spigatura e successivamente ogni qual volta l'erba raggiungeva un'altezza di ca. 20 cm.

## **Risultati**

### *Prova a file*

La tabella 1 riporta la produzione di seme di 'Vejo' ( $P_0$ ), della popolazione selezionata per l'elevato peso di 1.000 semi ( $P_1$ ) e della popolazione selezionata per l'alta produzione di seme ( $P_2$ ), ottenuta nel triennio 1987-89.

In tutti e tre gli anni di prova le tre popolazioni non hanno evidenziato tra loro differenze di produzione di seme statisticamente significative, mentre significative sono risultate le differenze delle produzioni tra anni. La produzione media per anno è risultata di  $77,40 \text{ g m}^{-2}$  per  $P_0$ , di  $78,06 \text{ g m}^{-2}$  per  $P_1$  e di  $75,59 \text{ g m}^{-2}$  per  $P_2$ . Le più alte produzioni sono state ottenute nel 1987, primo anno di produzione ( $P_0 = 95,33 \text{ g m}^{-2}$ ;  $P_1 = 97,33 \text{ g m}^{-2}$ ;  $P_2 = 94,33 \text{ g m}^{-2}$ ).

Nel 1989 sono state ottenute, invece, le più basse produzioni avendo le tre popolazioni fornito ca.  $60 \text{ g m}^{-2}$  ciascuna; produzioni intermedie sono state ottenute nel 1988.

La tabella 2 riporta il peso di 1.000 semi delle tre popolazioni oggetto di studio ottenuto nel triennio 1987-89.

Tabella 1 – Produzione di seme g m<sup>-2</sup> di ‘Vejo’ (P<sub>0</sub>), della popolazione selezionata per l’elevato peso di 1.000 semi (P<sub>1</sub>) e della popolazione selezionata per l’alta produzione di seme (P<sub>2</sub>).

*Table 1 – Seed production (g m<sup>-2</sup>) of ‘Vejo’ (P<sub>0</sub>), of the population selected for high 1,000 seed weight (P<sub>1</sub>) and of the population selected for high seed yield (P<sub>2</sub>).*

Popolazioni	1987	1988	1989	Media per anno	MDS (0,05)
P <sub>0</sub>	95,33	76,83	60,06	77,40	12,31
P <sub>1</sub>	97,33	68,67	68,20	78,06	10,05
P <sub>2</sub>	94,33	68,83	63,62	75,59	9,85
MDS (0,05)	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	–

Tabella 2 – Peso di 1.000 semi (mg) di ‘Vejo’ (P<sub>0</sub>), della popolazione selezionata per l’elevato peso di 1.000 semi (P<sub>1</sub>) e della popolazione selezionata per l’alta produzione di seme (P<sub>2</sub>).

*Table 2 – 1,000 seed weight (mg) of ‘Vejo’ (P<sub>0</sub>), of the population selected for high 1,000 seed weight (P<sub>1</sub>) and of the population selected for high seed yield (P<sub>2</sub>).*

Popolazioni	1987	1988	1989	Media per anno	MDS (0,05)
P <sub>0</sub>	1590	1524	1607	1573	n.s.
P <sub>1</sub>	1990	1823	2009	1940	125
P <sub>2</sub>	1610	1525	1675	1603	118
MDS (0,05)	89	120	79	92	–

La popolazione selezionata per l’alto peso di 1.000 semi (P<sub>1</sub>) ha fatto registrare un più elevato peso medio (+23%) rispetto a quello della popolazione originaria (P<sub>0</sub>) che, a sua volta, non si è differenziata da quella selezionata per la produzione di seme (P<sub>2</sub>) (peso medio di 1.000 semi di P<sub>0</sub> = 1.573 mg e di P<sub>2</sub> = 1.603 mg).

Per tutte e tre le popolazioni il peso unitario del seme più elevato del triennio è stato riscontrato nel 1989, anno in cui le popolazioni hanno manifestato valori di 1.607, 2.009 e 1.675 mg rispettivamente per P<sub>0</sub>, P<sub>1</sub> e P<sub>2</sub>. Nel 1987 il peso di 1.000 semi della popolazione P<sub>0</sub> è stato di 1.590 mg, della popolazione P<sub>1</sub> di 1.990 mg e della P<sub>2</sub> di 1.610 mg.

Nel 1988 le popolazioni P<sub>0</sub> e P<sub>2</sub> hanno praticamente presentato lo stesso peso unitario del seme (1.524 mg e 1.525 mg rispettivamente) mentre la P<sub>1</sub> ha presentato un valore superiore di circa 300 mg.

Nel 1989 la popolazione  $P_1$  ha fornito semi più pesanti del 25% rispetto a  $P_0$  e del 20% rispetto a  $P_2$ .

La tabella 3 riporta alcuni caratteri che concorrono alla produzione di seme di  $P_0$ ,  $P_1$  e  $P_2$  rilevati nel 1989.

Tra le tre popolazioni non sono state riscontrate differenze statisticamente significative per il numero di spighe per metro lineare, per la lunghezza della spiga, per il numero di spighe per spiga.

Le spighe nelle tre popolazioni sono risultate lunghe mediamente cm 18 mentre il numero medio di spighe per spiga ha assunto il valore 20.

Diversamente dai tre caratteri sopra indicati il numero di semi per spigetta è risultato statisticamente più elevato nelle popolazioni  $P_0$  (2,45) e  $P_2$  (2,46) rispetto alla popolazione  $P_1$  (2,04).

### *Prova seminata a spaglio*

La tabella 4 riporta la produzione di sostanza secca (s.s.) di 'Vejo' e delle popolazioni selezionate rilevata nel corso del triennio nella prova. Le tre popolazioni non hanno manifestato alcuna differenza di produzione nel corso degli anni della prova. Le produzioni medie di s.s. più elevate sono state ottenute il primo anno dopo l'impianto (595, 571, 583 g m<sup>-2</sup> rispettivamente per  $P_0$ ,  $P_1$  e  $P_2$ ). Basse produzioni di s.s. sono state ottenute invece nel 1988 anno in cui  $P_0$  ha fornito 397 g m<sup>-2</sup>,  $P_1$  378 g m<sup>-2</sup> e  $P_2$  377 g m<sup>-2</sup>; produzioni intermedie sono state ottenute nel 1987 ( $P_0 = 448$ ,  $P_1 = 402$ ,  $P_2 = 454$  g m<sup>-2</sup> di s.s.).

### **Discussione e conclusioni**

I dati relativi alla produzione di seme, non avendo messo in evidenza differenze statisticamente significative tra popolazioni, indicano che il lavoro di selezione non ha modificato per questo carattere la popolazione originaria. Questo risultato contrasta con quello riportato da Falcinelli *et al.* (1985) che indicavano come la selezione diretta ad incrementare la produzione di seme condotta entro 'Vejo' avesse determinato un guadagno di selezione pari al 22%; l'esperimento, condotto dagli AA. citati, era stato però realizzato a piante spaziate e quindi non nelle reali condizioni di coltivazione. È probabile, pertanto, che i rapporti competitivi che si instaurano tra genotipi della stessa fila abbiano annullato le differenze che si manifestano invece quando i genotipi sono valutati a piante spaziate. I risultati ottenuti, relativi al peso di 1.000 semi delle tre popolazioni, dimostrano invece il successo della selezione diretta ad incrementare questo carattere; infatti la popolazione selezionata ha mantenuto, anche nella semina a righe, praticamente lo stesso guadagno ottenuto da Falcinelli *et al.* (1985) a piante spaziate.

Il lavoro di selezione ha dato risultati concreti, quindi, soltanto per l'incremento del peso unitario del seme, mentre nessun guadagno ha manifestato la popolazione selezionata per la produzione di seme quando questa è stata coltivata con la tecnica colturale adottata per la coltura da seme specializzata.



Tabella 3 – Caratteri che concorrono alla produzione di seme di ‘Vejo’ ( $P_0$ ), della popolazione selezionata per l’elevato peso di 1.000 semi ( $P_1$ ) e della popolazione selezionata per l’alta produzione di seme ( $P_2$ ), valutati nel 1989.

Table 3 – Seed yield components of ‘Vejo’ ( $P_0$ ), of the population selected for high 1,000 seed weight ( $P_1$ ) and of the population selected for high seed yield ( $P_2$ ), evaluated in 1989.

Popolazioni	Spighe per m	Lunghezza spiga cm	Spighette per spiga	Semi per spighetta
$P_0$	161	17,8	19,8	2,45
$P_1$	159	18,4	20,4	2,04
$P_2$	168	18,9	19,1	2,46
MDS (0,05)	n.s.	n.s.	n.s.	0,26

Tabella 4 – Produzione di sostanza secca ( $g\ m^{-2}$ ) di ‘Vejo’ ( $P_0$ ), della popolazione selezionata per l’elevato peso di 1.000 semi ( $P_1$ ) e della popolazione selezionata per l’alta produzione di seme ( $P_2$ ), valutata nel triennio 1987-89.

Table 4 – Dry matter yield ( $g\ m^{-2}$ ) of ‘Vejo’ ( $P_0$ ), of the population selected for high 1,000 seed weight ( $P_1$ ) and of the population selected for high seed yield ( $P_2$ ), evaluated in 1987-89.

Popolazioni	1987	1988	1989	Media per anno	MDS (0,05)
$P_0$	595	397	448	480	75
$P_1$	571	378	402	450	68
$P_2$	583	377	454	471	81
MDS (0,05)	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	—

Conseguenza di ciò è che la selezione per l’elevato peso del seme può essere effettuata a piante spaziate mentre la selezione per la produzione di seme deve essere effettuata in condizioni di competizione intraspecifica quali quelle proprie della semina a file. La presente ricerca inoltre non ha evidenziato il calo di produzione foraggera che era stato invece riscontrato nell’esperimento a piante spaziate da Falcinelli *et al.*, (1985) nella popolazione selezionata per la produzione di seme rispetto al controllo. Anche questo carattere, quindi, risente notevolmente degli effetti competitivi.

Altro risultato di un certo interesse è che la produzione di s.s. della popolazione selezionata per l’elevato peso di 1.000 semi non si è discostata da quella del controllo. Questo dato ha in parte sorpreso perché ci si aspettava un miglior insediamento e, conseguentemente, una maggior produzione di s.s., per lo

meno al primo anno, della popolazione caratterizzata da un più elevato peso di 1.000 semi. Probabilmente ciò non si è verificato perché la semina è stata effettuata in un terreno perfettamente preparato e l'andamento climatico successivo alla semina è stato buono e non ha, quindi, permesso di evidenziare la migliore capacità di insediamento della coltura caratterizzata da seme più grosso. In conclusione il lavoro di selezione fenotipica, effettuato per l'ottenimento di due distinte popolazioni, una caratterizzata da alta produzione di seme e l'altra da elevato peso di 1.000 semi, è risultato efficace soltanto per questo secondo carattere. Dai dati relativi ai caratteri che concorrono alla produzione di seme si deduce che la selezione per elevato peso di 1.000 semi ha diminuito il numero di semi per spigetta, senza influenzare in maniera statisticamente significativa la lunghezza della spiga, il numero di spigette per spiga e il numero di spighe per metro lineare.

Le spighe della popolazione selezionata per l'alto peso del seme sono così caratterizzate, rispetto a 'Vejo', da un minor numero di semi ma più pesanti.

## BIBLIOGRAFIA

FALCINELLI, M., VERONESI, F., CECCARELLI, S., 1985. *Risposta diretta e correlata alla selezione per produzione e peso del seme in Lolium perenne L.* Riv. Agron., XIX: 293-296.

## Discussione

MARTINIELLO: "Quanti cicli è possibile eseguire col vostro metodo di selezione per avere una variabilità genetica utile?"

FALCINELLI: "La nostra esperienza è relativamente recente per cui non abbiamo ancora sufficienti elementi per poter rispondere, ma potremmo prendere come esempio l'esperienza condotta in Illinois sul mais, in cui si è arrivati a 100 cicli di selezione e di cui sono ben noti i risultati. Un suggerimento potrebbe essere quello di considerare 100 genotipi passando da una generazione all'altra, mentre lavorando a livello varietale la letteratura consiglia una decina di genotipi".

STRINGI: "Il meccanismo di compensazione per cui si abbassa il numero dei semi ed aumenta il peso di mille semi è un carattere genetico oppure è il frutto di un effetto ambientale?"

FALCINELLI: "Sono sicuro che il peso di mille semi è un carattere che rimane abbastanza stabile e quindi risente poco del fattore ambientale; quindi lo considero un carattere strettamente genetico. Invito per questo motivo tutti a selezionare per il peso di mille semi più che per la produzione di seme".

ROGGERO: “In alcune foraggere, pur essendovi bassi pesi di mille semi, abbiamo anche noi notato negli anni una forte stabilità del carattere, come nel trifoglio bianco per esempio, ove nessuno dei fattori considerati nella prova ha determinato significativa variazione del peso di mille semi”.

CUOCOLO: “Avere del seme più grosso è sì un fatto positivo, però comporta impiegare una quota ponderale di seme ad ettaro maggiore, il che aumenta le spese di impianto”.

BULLITTA: “Non sono d'accordo perchè con semi di maggiori dimensioni sicuramente possiamo seminare con gli stessi quantitativi in quanto risulta favorita l'emergenza delle plantule”.

SANTILOCCHI: “In termini agronomici è importante in questo senso considerare il tipo di coltura: estensivo o intensivo. In quest'ultimo caso si semina in modo tale da garantire un buon insediamento”.

STRINGI: “È importante a questo proposito considerare il rapporto che esiste fra numero di piante all'emergenza e numero di piante alla raccolta; nel trifoglio alessandrino si è passati da 600 piante m<sup>2</sup> all'emergenza a 50-60 piante m<sup>2</sup> alla raccolta. Questo aspetto è da collegare alla dimensione del seme che condiziona il vigore delle plantule”.