



Bullitta, Simonetta Maria; Falcinelli, Mario; Lorenzetti, Silvia; Negri, Valeria; Pardini, Andrea; Piemontese, Stefano; Porqueddu, Claudio; Roggero, Pier Paolo; Talamucci, Paolo; Veronesi, Fabio (1995) *Produzione di seme di leguminose foraggere annuali in tre ambienti italiani*. Rivista di agronomia, Vol. 29 (1), p. 83-93. ISSN 0035-6034.

<http://eprints.uniss.it/4578/>

RIVISTA DI

AGRONOMIA

ANNO XXIX - N. 1 - GENNAIO-MARZO 1995



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

Consiglio Direttivo:

LUIGI CAVAZZA - Presidente
LUIGI POSTIGLIONE - Vice Presidente
PIETRO CARUSO - Membro
ANDREA CAVALLERO - Membro
FRANCESCO DANUSO - Segretario tesoriere

© 1995 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. 06/488.10.98-488.12.22.

Direttore responsabile: Prof. Paolo Talamucci - Reg. Tribunale di Bologna n. 3236 del 12-12-1966 - In questo numero la pubblicità non supera il 50%. Abbonamenti e prezzi Italia (c/c postale 366401): Abbonamento annuo L. 60.000 - Un numero L. 15.000 - Arretrati e numeri doppi L. 30.000 - Anzate arretrate L. 88.000 - Estero: Abbonamento annuo L. 75.000 - Con spedizione via aerea L. 102.000 - 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)

SOMMARIO

- 1 Macro- e microelementi nella nutrizione minerale delle piante: distrofie e malattie
Nino Rossi e Alberto Mezzetti
- 15 La misura dell'evapotraspirazione di una coltura a taglia alta
Gianfranco Rana, Nicola Lamascese e Marcello Mastrorilli
- 24 Long-term effects of irrigation with saline water on some characteristics of a clay loam soil
Luigi Postiglione, Giancarlo Barbieri e Anna Tedeschi
- 31 Uso delle biotecnologie nel miglioramento genetico della patata (*Solanum tuberosum* L.)
Teodoro Cardì, Amalia Barone, Domenico Carputo, Paolo Garreffa e Luigi Frusciantè
- 42 Confronto tra due tecniche colturali nella produzione di patata (*Solanum tuberosum* L.)
partendo da seme vero in Italia meridionale
Domenico Carputo e Luigi Frusciantè
- 48 Dinamica dell'accrescimento ipogeo ed epigeo e dell'assorbimento idrico di genotipi di orzo (*Hordeum* spp.) a diverso habitus vegetativo nell'Appennino Lucano
Antonio Sergio De Franchi, Piergiorgio Gherbin, Massimo Monteleone e Alessandra Pardo
- 60 Accrescimento e produttività del kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) in condizioni di disponibilità idrica differenziata
Maria Teresa Amaducci, Renato Benati e Giampietro Venturi
- 66 Carbon dioxide and water vapour fluxes above a soybean crop (*Glycine max* (L.) Merr.)
during the pod-filling stage
Vincenzo Magliulo, Pasquale Giorio e Andrea Pitacco
- 72 Influenza dell'epoca di semina e della varietà su aspetti fenologici e produttivi del colza da olio (*Brassica napus* L. var. *Oleifera*) in semina autunnale
Claudio Leto, Alessandra Carrubba, Roberto Cibella e Piero Trapani
- 83 Produzione di seme di leguminose foraggere annuali in tre ambienti italiani
Simonetta Bullitta, Mario Falcinelli, Silvia Lorenzetti, Valeria Negri, Andrea Pardini, Stefano Piemontese, Claudio Porqueddu, Pier Paolo Roggero, Paolo Talamucci e Fabio Veronesi
- 94 Valutazione di tre procedure per la formazione di gruppi non sovrapposti di medie nell'analisi della varianza mediante metodi Monte Carlo
Marco Acutis e Savino Lotito

Produzione di seme di leguminose foraggere annuali in tre ambienti italiani⁽¹⁾

Simonetta Bullitta, Mario Falcinelli, Silvia Lorenzetti, Valeria Negri, Andrea Pardini, Stefano Piemontese, Claudio Porqueddu, Pier Paolo Roggero, Paolo Talamucci e Fabio Veronesi⁽²⁾

Riassunto

In tre ambienti italiani con caratteristiche pedo-climatiche differenti sono state valutate le potenzialità produttive di seme di 18 popolazioni e varietà di leguminose foraggere annuali, appartenenti ai generi *Medicago* e *Trifolium*, provenienti in prevalenza dal Centro-Italia.

La prova è stata condotta contemporaneamente in tre località corrispondenti ad altrettante zone bioclimatiche dell'area mediterranea (Perugia, Grosseto e Sassari). I rilievi effettuati hanno riguardato l'insediamento, il ricoprimento specifico mensile, la produzione di seme e le sue componenti e la percentuale di semi duri.

Le produzioni di seme delle mediche sono risultate oscillanti negli anni, avendo raggiunto al primo e al terzo anno valori più elevati che al secondo, in particolar modo a Perugia dove sono state ottenute le produzioni medie più elevate (800 kg ha^{-1}) mentre le più basse sono state registrate a Sassari (300 kg ha^{-1}). La produzione di seme di trifoglio sotterraneo ha raggiunto valori considerevoli a Perugia al primo anno (circa 1600 kg ha^{-1}). Per quanto riguarda i trifogli a seme minuto, il trifoglio persiano ha manifestato un elevato potenziale produttivo al primo anno nei tre ambienti di prova ($1000\text{-}1600 \text{ kg ha}^{-1}$).

Riguardo le componenti della produzione i risultati ottenuti hanno mostrato che non sempre esiste uno stretto legame fra produzione di seme e numero di infruttescenze per unità di superficie.

La durezza dei semi è risultata via via crescente dall'ambiente umido a quello semi-arido e mediamente inferiore nel trifoglio sotterraneo rispetto alle mediche ed ai trifogli a seme minuto.

I risultati ottenuti hanno evidenziato in generale buone potenzialità per la produzione di seme di leguminose annuali in ambiente mediterraneo. Questo aspetto riveste un'importanza duplice: per la persistenza per autorisemina di specie da inserire permanentemente nella flora dei pascoli, e per la produzione di seme su scala commerciale. Inoltre, i risultati indicano che dall'esplorazione delle risorse genetiche italiane è possibile individuare genotipi particolarmente interessanti per l'inserimento in un'ampia gamma di realtà agricole e ambientali.

Parole chiave: leguminose foraggere annuali, popolazioni centro-italiane, autorisemina, componenti della produzione di seme, semi duri.

Summary

SEED PRODUCTION OF ANNUAL FORAGE LEGUMES IN THREE ITALIAN SITES

The seed production of 18 natural populations and varieties of annual forage legumes mainly collected in Central Italy have been evaluated in three Italian sites with contrasting climate and soil types. All species belonged to the genus *Medicago* and *Trifolium*.

The experiments were carried out in Perugia, Grosseto and Sassari that belong to different bioclimatic zones of the Mediterranean area. The following measurements were taken: seedlings establishment, monthly covering rate, seed yield and its components, percentage of hard seeds.

The medic seed yields were not uniform between years particularly in Perugia where the highest average yield was reached (800 kg ha^{-1}) while the lowest one was recorded in Sassari (300 kg ha^{-1}). A subclover seed yield of about 1600 kg ha^{-1} was recorded in Perugia in the first year.

⁽¹⁾ Ricerca eseguita presso il Centro di Studio sul Miglioramento della produttività dei Pascoli del CNR, Sassari, presso l'Istituto di Miglioramento Genetico Vegetale dell'Università di Perugia e presso il Dipartimento di Agronomia e Produzioni erbacee dell'Università di Firenze.

⁽²⁾ Rispettivamente: Ricercatori presso il Centro di Studio sul Miglioramento della produttività dei Pascoli del CNR di Sassari il 1° ed il 7° Autore; professore ordinario di Genetica della produzione sementiera, tecnico laureato e professore associato di Risorse genetiche agrarie presso l'Istituto di Miglioramento Genetico Vegetale di Perugia il 2°, 3° e 4° Autore; ricercatore, dottorando di ricerca e professore ordinario di Alpicoltura presso il Dipartimento di Agronomia e Produzioni erbacee di Firenze il 5°, 6° e 9° Autore; professore associato di Ecologia vegetale agraria e professore ordinario di Miglioramento genetico delle piante agrarie presso il Dipartimento di biotecnologie agrarie ed ambientali di Ancona il 8° e il 10° Autore. Il lavoro è da attribuirsi in parti uguali ai diversi Autori per le rispettive località. Pier Paolo Roggero e Fabio Veronesi hanno collaborato alla sperimentazione svolta a Sassari. Claudio Porqueddu ha curato inoltre l'elaborazione collegiale dei dati.

The persian clover was the highest yielding among the clovers with small seed size (1000-1600 kg ha⁻¹). The seed yield components showed that the seed yield and the number of legumes per square meter were not always correlated. Seed hardness increased going from humid to semiarid environments.

The results show a good potential for annual legume seed yield in the Mediterranean environment. This is important either for the persistency by self reseeded of species to be included permanently in pasturelands and also for the seed production at a commercial level. Moreover, results point out that by exploring Italian genetic resources it is possible to find interesting genotypes to be included in a wide range of agricultural environments.

Key words: annual forage legumes, Central Italy populations, self-reseeding, seed yield components, hard seeds.

Introduzione

Le leguminose foraggere annuali rappresentano una risorsa di importanza strategica in ambiente mediterraneo per il loro ruolo produttivo associato al miglioramento della qualità del foraggio e delle caratteristiche fisico-chimiche del suolo (Osman *et al.*, 1991). I generi *Medicago* e *Trifolium* sono le leguminose più largamente rappresentate nella flora spontanea, e la prevalenza dell'una o dell'altra specie varia a seconda delle caratteristiche ambientali (Osman *et al.*, l.c.). Questi due generi sono stati oggetto di selezione da parte di «breeders» australiani, principalmente per l'inserimento nel sistema foraggero noto come «ley farming», basato sulla rotazione biennale cereali-leguminose annuali autoriseminanti. Le cultivar oggi in commercio, provenienti per lo più dall'Australia, sono originarie quasi esclusivamente del bacino del mediterraneo (Crawford, 1983; Puckridge e French, 1983), ma in alcuni casi si sono rivelate poco adatte per il miglioramento dei pascoli (Prosperi, 1993).

Nel contesto italiano queste specie potrebbero svolgere un importante ruolo per la costituzione di cotiche permanenti, in alternativa anche agli erbai autunno vernini, ma anche per inerbimenti tecnici finalizzati al contenimento dell'erosione, al miglioramento delle caratteristiche fisico-chimiche dei suoli ed alla prevenzione degli incendi forestali (Lorenzetti *et al.*, 1987; Talamucci e Pazzi, 1980; Talamucci e Pazzi, 1982; Talamucci, 1984; Veronesi *et al.*, 1987; Bullitta, 1976; Porqueddu *et al.*, 1993; Pardini *et al.*, 1993, 1994).

La scarsa disponibilità sul mercato di sementi di foraggere adatte ai sistemi mediterranei ha indotto diversi istituti di ricerca italiani a procedere alla collezione e successiva selezione e moltiplicazione di materiali tratti dalla flora spontanea, che hanno fornito risultati incoraggianti (Negri *et al.*, 1990; Franca *et al.*, 1993; Porqueddu *et al.*, 1994).

La persistenza delle specie annue autoriseminanti dipende dalla produzione di seme, che costituisce pertanto un parametro di riferimento per il miglioramento genetico, anche se i fattori agronomici sono responsabili di una frazione molto rilevante della variabilità fenotipica (Lovato, 1990).

Obiettivo di questo lavoro era quello di verificare in tre ambienti italiani con caratteristiche pedo-climatiche differenziate le potenzialità produttive di seme di 18 popolazioni e varietà di leguminose foraggere annuali originarie in prevalenza del Centro-Italia.

Le leguminose annuali scelte per la sperimentazione appartengono esclusivamente ai generi *Medicago* e *Trifolium*, e sono state raggruppate in base alle caratteristiche specifiche e alle dimensioni del seme. Tra le mediche sono state scelte *M. arabica* (L.) Hudson, *M. polymorpha* (L.) e *M. rigidula* (L.) All.; tra i trifogli a seme mi-

nuto *T. campestre* Schreber, *T. nigrescens* Viv. e *T. resupinatum* L.; tra i trifogli a seme grosso *T. subterraneum*, *sensu lato* L. Tra queste specie il trifoglio sotterraneo è il più noto per il gran numero di studi condotti prima in Australia e Nuova Zelanda (Cocks *et al.*, 1979; Taylor *et al.*, 1979), successivamente in Europa (Crespo e Romano, 1978; Talamucci e Pazzi, l.c.; Piano *et al.*, 1982; Masson, 1987; Pardini *et al.*, 1991; Pardini, 1992).

Materiali e metodi

Le prove sono iniziate nell'autunno del 1987, in tre ambienti italiani ricadenti in diverse zone bioclimatiche (Bourbouze e Donadieu, 1987): Perugia nella zona umida a inverno fresco, Grosseto nella sub-umida a inverno fresco e Sassari nell'area mediterranea semi-arida a inverno mite.

Le caratteristiche climatiche e chimico-fisiche dei terreni utilizzati per le prove sono state riportate in un precedente lavoro (Bullitta *et al.*, 1991) e possono essere riassunte come segue: Perugia: suoli argillo-limosi; Grosseto: argillosi; Sassari: franco-sabbiosi con il 38% di CaCO₃. In tutte e tre le località il tenore di P₂O₅ assimilabile era subottimale.

Sono state poste a confronto 7 accessioni e varietà di mediche annuali, 4 di trifoglio sotterraneo *sensu lato* e 7 accessioni di trifogli a seme minuto per un totale di 18 entrate, la cui origine è riportata sinteticamente in tabella 1.

Il seme è stato messo a disposizione dall'Istituto di Miglioramento Genetico Vegetale dell'Università di Perugia ed è in gran parte originario della flora spontanea dell'Italia Centrale. *M. polymorpha* Tah, unica varietà di medica annua selezionata nel Bacino del Mediterraneo (ICARDA, Siria), e *T. subterraneum* cv. Mount Barker sono stati inseriti nella prova come testimoni.

È stato adottato uno schema sperimentale a blocchi randomizzati con quattro ripetizioni e parcelle di 2 m².

Le semine sono state eseguite nell'ottobre 1987, su terreni preparati nell'estate precedente e concimati con 50 kg ha⁻¹ di N e 150 kg ha⁻¹ di P₂O₅. Sono state impiegate le seguenti quantità di seme: 30 kg ha⁻¹ per le mediche, 40 kg ha⁻¹ per il trifoglio sotterraneo, 10 kg ha⁻¹ per i trifogli a seme minuto. La concimazione in copertura è stata di 100 kg ha⁻¹ per anno di P₂O₅ distribuito in autunno per tutte le entrate.

Con frequenza mensile, per tutta la durata della prova è stato rilevato il ricoprimento specifico percentuale.

È stato effettuato uno sfalcio nella prima decade di ciascun mese a condizione che l'altezza della vegetazione superasse i 10 cm, fino alla prima decade di aprile compresa; successivamente i tagli sono stati sospesi per permettere l'andata a seme. Nel presente lavoro non

viene trattata la produzione di sostanza secca in quanto oggetto di altra pubblicazione (Bullitta *et al.*, l.c.).

Nel mese di luglio si è proceduto alla raccolta dei legumi e glomeruli su una superficie di 0,10 m² per parcella. Su 10 infruttescenze (per comodità di esposizione vengono chiamati così anche i legumi delle mediche annuali) è stato determinato il numero di semi per infruttescenza e, su quattro campioni per ogni replica, il peso di 1000 semi. È stata quindi calcolata la produzione attesa di seme (in seguito chiamata per semplicità, produzione di seme) ottenuta moltiplicando il numero di infruttescenze per m² per il numero di semi per infruttescenza e per il peso del seme.

Una prova di germinabilità è stata effettuata ogni anno, al momento della raccolta, su un lotto di 100 semi per ciascuna entrata. Sono stati considerati semi duri quelli che non si sono rigonfiati dopo 14 giorni dall'avvio della prova.

L'andamento termopluviometrico del triennio 1987-90, rappresentato nei climodiagrammi della figura 1, mostra una elevata variabilità interannuale con sensibili scostamenti dalle medie pluriennali. L'autunno 1987 è stato caratterizzato da abbondanti precipitazioni in tutti e tre gli ambienti; nella Maremma toscana si sono verificati eccessi idrici che, associati a temperature al di sotto dei valori medi, hanno provocato ritardi nell'insediamento. La pluviometria totale della prima annata è risultata di 970 mm a Perugia, 953 mm a Grosseto e 593 mm a Sassari, valori superiori in tutti e tre gli ambienti alle rispettive medie pluriennali.

Le due successive annate sono state invece caratterizzate da temperature invernali sopra la media e scarse

precipitazioni: nel 1988-89 la pluviometria totale non ha superato i 600 mm a Perugia ed i 400 mm a Grosseto e Sassari mentre nel 1989-90 solo Grosseto si è attestata su valori vicini a quelli medi.

Data la presumibile diversità di comportamento delle diverse entrate nei tre ambienti considerati, si è ritenuto opportuno procedere all'analisi dei dati considerando ogni località separatamente.

La diversità biologica delle specie poste a confronto ha suggerito di procedere a una elaborazione statistica per gruppi. Una prima distinzione è stata fatta in base all'appartenenza a diverso genere tra le mediche e trifogli; questi ultimi, a causa della notevole differenza in termini di dimensioni del seme, sono stati distinti in due gruppi: trifogli sotterranei e trifogli a seme minuto (*T. resupinatum*, *T. campestre* e *T. nigrescens*).

Risultati e discussione

Insediamento e ricoprimento (tab. 1)

Mediche annuali. L'insediamento di queste specie è stato ottimo in tutte e tre le località.

A Perugia i risultati migliori sono stati ottenuti con *M. rigidula* e *M. polymorpha*, mentre *M. arabica* ha fatto registrare valori di ricoprimento nella primavera del primo anno non superiori al 50%.

A Grosseto e a Sassari l'insediamento si è verificato in modo soddisfacente e omogeneo per tutte le mediche inserite nella prova.

Il grado di ricoprimento primaverile negli anni successivi è stato condizionato dalla produzione di seme

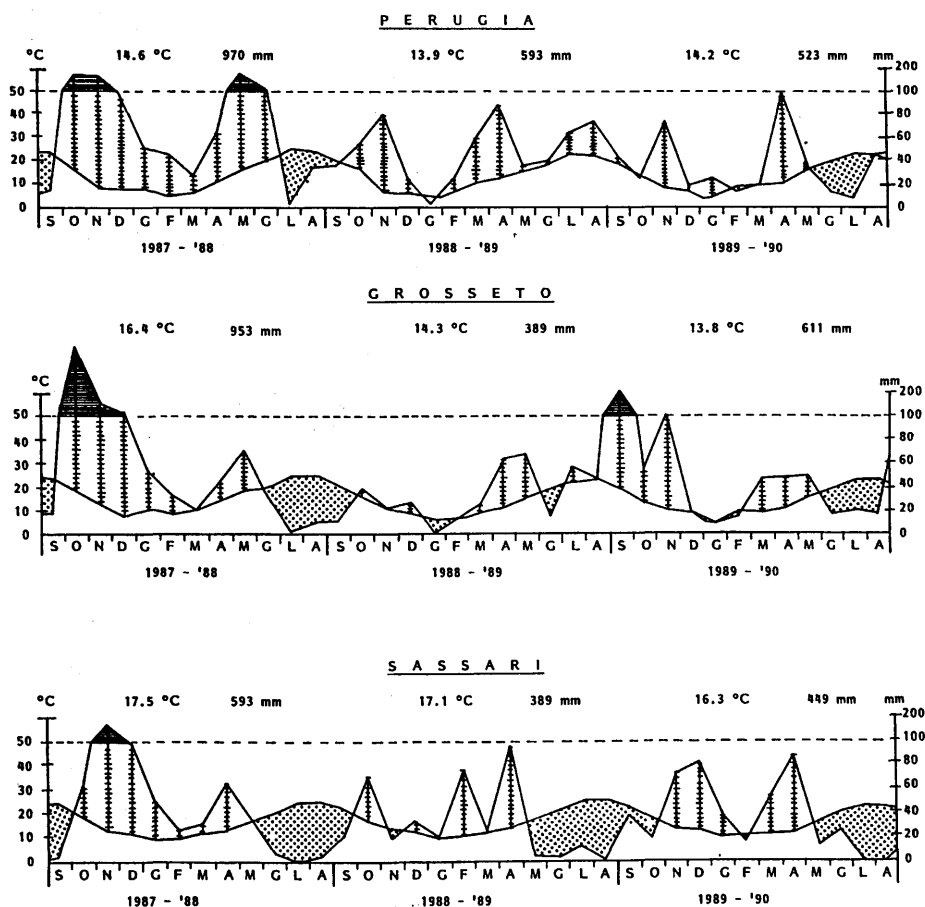


Fig. 1 - Andamento termopluviometrico nei tre ambienti di prova.

Fig. 1 - Temperature and rainfall trend at the three locations in the years of the trial.

TABELLA 1 - Elenco delle specie a confronto e ricoprimento specifico percentuale primaverile. Tra parentesi la provenienza delle singole entrate.

TABLE 1 - List of the tested species and specific % of spring ground cover. The origin of the entries is reported in brackets.

Specie	Ecotipo/provenienza	Sigla	Perugia			Grosseto			Sassari *		
			1988	1989	1990	1988	1989	1990	1988	1989	1990
<i>M. polymorpha</i>	cv. Tah (Siria)	Mp1	85	20	10	80	25	20	80	35	40
<i>M. polymorpha</i>	Capoliveri (LI)	Mp2	90	75	80	90	30	60	90	35	55
<i>M. arabica</i>	Trasimeno (PG)	Ma1	40	45	85	70	50	50	80	60	35
<i>M. arabica</i>	Cupramontana (AN)	Ma2	50	40	70	80	10	20	90	50	45
<i>M. arabica</i>	M. Montalto di C. (VT)	Ma3	50	35	45	100	30	45	80	65	60
<i>M. rigidula</i>	Pornello (TR)	Mr1	95	50	90	90	15	25	80	70	65
<i>M. rigidula</i>	Asciano (SI)	Mr2	100	50	85	75	50	40	85	75	85
	Media		73	45	66	84	30	37	84	56	55
<i>T. subterraneum</i>	cv. Mount Barker (AUS)	Ts1	65	65	100	90	30	50	40	35	—
<i>T. subterraneum</i>	Tuoro (PG)	Ts2	45	70	100	75	55	50	50	45	—
<i>T. subterraneum</i>	Sgrilla-Manciano (GR)	Ts3	75	60	95	95	75	90	75	70	15
<i>T. subterraneum</i>	Panicarola (PG)	Ts4	65	65	100	85	60	90	55	45	—
	Media		63	65	99	86	55	70	55	49	15
<i>T. resupinatum</i>	Guadamello (TR)	Tr1	65	55	50	95	45	45	90	55	5
<i>T. resupinatum</i>	Tuoro (PG)	Tr2	60	60	70	80	55	40	80	65	—
<i>T. resupinatum</i>	Pescarina di T. (PE)	Tr3	60	45	60	85	75	60	85	60	15
<i>T. campestre</i>	Valderchia (PG)	Tc1	75	55	30	80	75	60	70	30	—
<i>T. campestre</i>	Rocca di C. (AQ)	Tc2	65	50	30	80	45	25	50	20	—
<i>T. campestre</i>	Picenze (AQ)	Tc3	65	25	10	75	20	30	60	20	—
<i>T. nigrescens</i>	Pornello (TR)	Tn	35	30	45	75	15	40	50	30	—
	Media		61	46	42	81	47	43	69	40	10

del primo anno, dalla percentuale di semi duri e dall'andamento meteorologico della seconda annata.

A Perugia, al secondo anno il ricoprimento medio primaverile è risultato mediamente inferiore a quello del primo per *M. rigidula* e per la cv. Tah di *M. polymorpha*. Le accessioni di *M. arabica* hanno invece mantenuto i bassi livelli di ricoprimento registrati al primo anno. Al terzo anno invece il grado di ricoprimento primaverile è risultato soddisfacente per tutte le mediche annue, fatta eccezione per *M. polymorpha* Tah e *M. arabica* Marina di Montalto di Castro.

A Grosseto al secondo e al terzo anno il grado di ricoprimento primaverile delle mediche annue è risultato in generale basso, con valori sempre inferiori al 60%, e in qualche caso al 20%. *M. polymorpha* «Capoliveri» si è comportata in modo alternante, raggiungendo i massimi valori di ricoprimento al primo e al terzo anno.

A Sassari, la persistenza nel triennio considerato è risultata massima per *M. rigidula*. Una certa alternanza biennale è stata riscontrata in *M. polymorpha*, che ha raggiunto i valori minimi di insediamento al secondo anno, ma tale risultato può essere almeno in parte attribuito alle scarsissime precipitazioni primaverili della seconda annata. L'ambiente sardo si è rivelato poco selettivo nei confronti di queste specie, malgrado lo sfavorevole andamento delle precipitazioni al secondo e al terzo anno.

Trifoglio sotterraneo. L'insediamento al primo anno è stato molto buono a Grosseto e soddisfacente a Perugia e Sassari. A Perugia si è verificato un progressivo infittimento della cotica, sino a raggiungere al terzo anno una copertura praticamente totale. Tale risultato può essere parzialmente spiegato con le elevate produzioni di seme ottenute al primo anno.

A Grosseto la siccità verificatasi al secondo anno ha determinato un generale diradamento, più accentuato per la varietà australiana. Al terzo anno le popolazioni naturali «Sgrilla» e «Panicarola» si sono infittite, mentre la varietà australiana e l'accessione «Tuoro» non hanno superato il 50% di ricoprimento.

Il migliore comportamento delle due accessioni, e in particolare di «Sgrilla», deriva senz'altro da una affinità tra le caratteristiche dei suoli del campo sperimentale e quelli di origine.

A Sassari la persistenza dei trifogli sotterranei è stata fortemente limitata dall'elevato tenore in calcare attivo nel suolo, cui solo l'accessione «Sgrilla» si è mostrata abbastanza tollerante, mantenendo un grado di copertura sufficiente sino al secondo anno, malgrado la siccità.

Trifogli a seme minuto. In tutte e tre le località le popolazioni poste a confronto di *T. resupinatum*, *T. campestre* e *T. nigrescens* si sono insediate soddisfacentemente presentando dei ricoprimenti primaverili superiori al 50% eccetto l'accessione di *T. nigrescens* a Perugia (35%).

A Perugia *T. resupinatum* ha ottenuto valori di ricoprimento quasi sempre superiori al 50%. Per gli altri trifogli invece si è verificato un progressivo diradamento.

A Grosseto il migliore risultato è stato ottenuto con *T. resupinatum* «Pescarina» e con il trifoglio campestre «Valderchia». Gli altri trifogli si sono progressivamente diradati, raggiungendo coperture sempre inferiori al 50% al terzo anno.

Sassari è risultato l'ambiente più selettivo anche per i trifogli a seme minuto. Nessuna delle specie provate ha persistito sino al terzo anno di prova. Questo risultato potrebbe essere in parte legato alla scarsa germinabilità del seme prodotto, in particolare per *T. resupinatum*

e alla lunga siccità verificatasi nella primavera del secondo anno.

Produzione di seme

Mediche annuali (fig. 2). In generale, le produzioni più elevate sono state ottenute a Perugia, le più basse a Sassari.

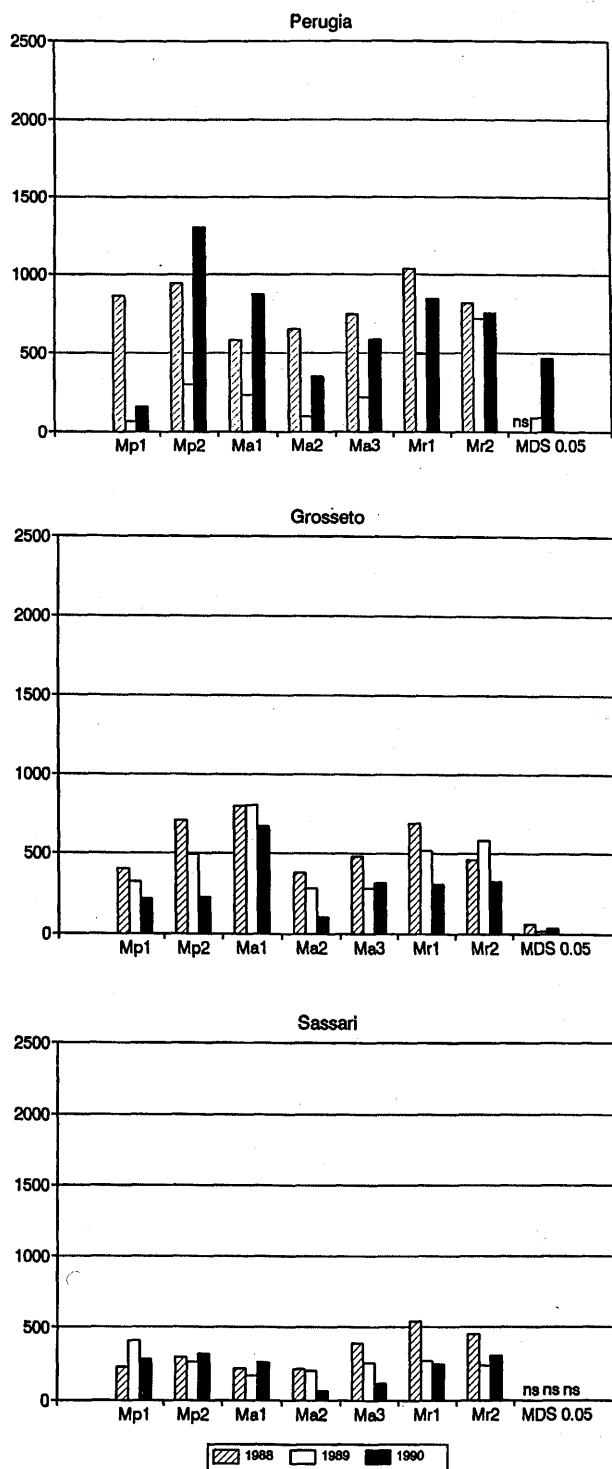


Fig. 2 - Produzione di seme (kg ha⁻¹) delle mediche annue nelle tre località.

Fig. 2 - Annual medics seed yield (kg ha⁻¹) in the three locations.

A Perugia la produzione media è risultata oscillante, con valori superiori a 700 kg ha⁻¹ al primo e al terzo anno e di 300 kg ha⁻¹ al secondo. Sono emerse differenze significative tra i materiali a confronto solamente al secondo e al terzo anno: al secondo anno le produzioni più elevate sono risultate quelle di *M. rigidula* (716 e 494 kg ha⁻¹ rispettivamente «Asciano» e «Pornello»); al terzo *M. polymorpha* «Capoliveri» ha raggiunto le produzioni più alte tra le mediche dei tre ambienti con 1300 kg ha⁻¹. Le produzioni più basse sono state quelle di *M. polymorpha* «Tah», che ha mostrato uno scarsissimo adattamento all'ambiente umido a inverno fresco.

A Grosseto le produzioni delle diverse accessioni poste a confronto sono risultate omogenee negli anni ancorché decrescenti. Le rese medie più elevate al primo anno sono state ottenute da *M. arabica* «Trasimeno» (795 kg ha⁻¹), *M. polymorpha* «Capoliveri» (705 kg ha⁻¹) e *M. rigidula* «Pornello» (689 kg ha⁻¹).

A Sassari le differenze di produzione sono risultate limitate e comunque non significative. Malgrado il soddisfacente insediamento, la produzione di seme è risultata in genere molto bassa in tutte e tre le annate a causa della sfavorevole pluviometria.

Da segnalare l'importanza dell'interazione tra caratteristiche del sito di origine e adattamento nelle tre località oggetto di studio. Ad esempio *M. polymorpha* cv. «Tah» ha subito un diradamento consistente già a partire dal secondo anno a Perugia, a causa della scarsa resistenza al freddo, carattere questo meno importante nell'ambiente maremmano e ancor meno in quello sardo, dove l'adattamento è stato migliore e ha portato a dei risultati produttivi che non hanno differito dall'altra accessione «Capoliveri».

Trifoglio sotterraneo (fig. 3). Anche per questa specie all'analisi statistica è emersa una netta differenza di comportamento tra località: il coefficiente di variabilità infatti è risultato particolarmente basso a Grosseto (3-10%) rispetto a Perugia (15-30%) e a Sassari (25-35%).

Le produzioni medie più elevate sono state ottenute a Perugia, in particolare al primo anno, dove sono stati ottenuti valori di produzione superiori a 2000 kg ha⁻¹ (accessione «Sgrilla»). Produzioni così elevate sono state riportate anche in altri paesi sempre in esperimenti parcellari (Collins *et al.*, 1978), mentre in pieno campo i massimi valori ottenuti non superano gli 800 kg ha⁻¹. Al secondo anno le produzioni si sono ridotte di due terzi rispetto al primo e al terzo così come descritto per le mediche annue. Inoltre non è emersa alcuna interazione anno × accessione, con produzioni sempre più elevate per l'accessione «Sgrilla», seguita da «Tuoro», «Panicarola» e dalla varietà australiana «Mount Barker».

A Grosseto non si è verificata l'alternanza di produzione descritta a Perugia, anzi al secondo anno le produzioni sono risultate superiori rispetto al primo e al terzo anno, nonostante la primavera siccitosa. Anche in questa località però, la popolazione «Sgrilla» è risultata la più produttiva e l'andamento tra le accessioni molto simile a quello riscontrato a Perugia.

Anche a Sassari, dove peraltro è emerso uno scarso adattamento al tipo di suolo del trifoglio sotterraneo, l'accessione «Sgrilla» ha mostrato una potenzialità produttiva superiore rispetto alle altre accessioni.

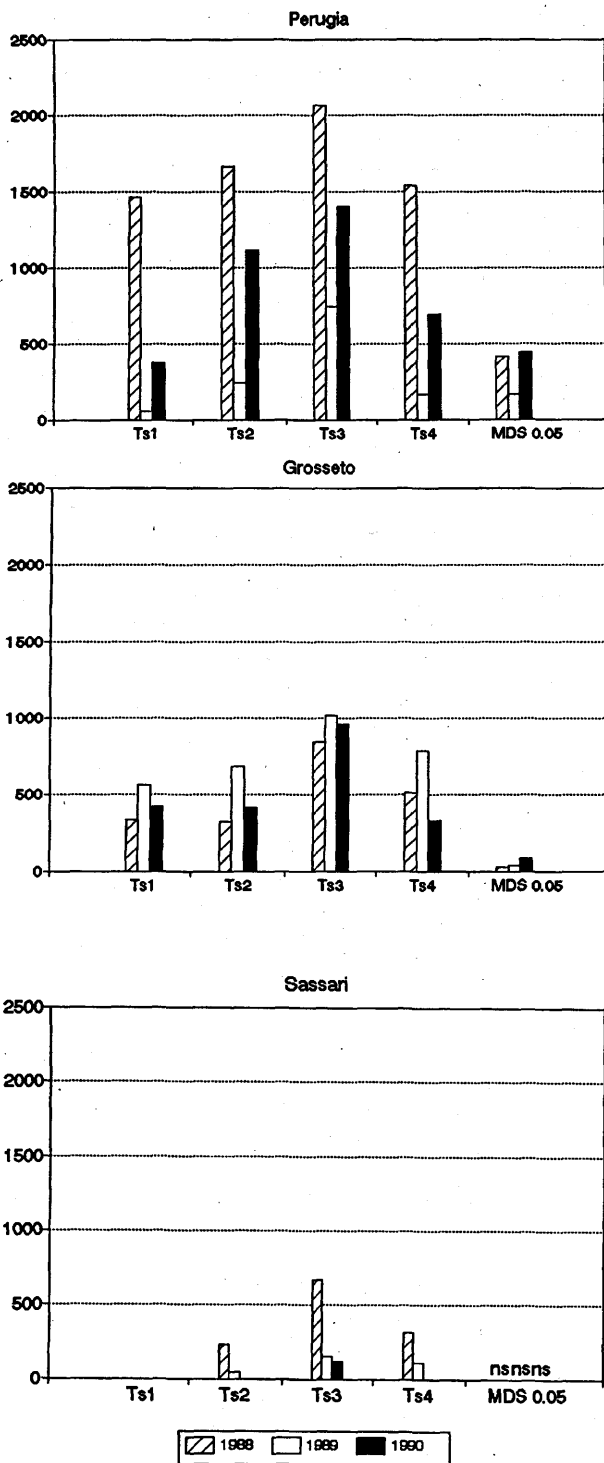


Fig. 3 - Produzione di seme (kg ha^{-1}) dei trifogli sotterranei nelle tre località.

Fig. 3 - Sub-Clovers seed yield (kg ha^{-1}) in the three locations.

Trifogli a seme minuto. La figura 4 mette in evidenza le elevate produzioni ottenute nel 1988 nei tre ambienti dalle accessioni di trifoglio persiano; valori tutti compresi fra 1000 e 1500 kg ha^{-1} di seme, nettamente più elevati dei 500-600 kg ha^{-1} riportati in letteratura (Baldoni *et al.*, 1974). Negli anni successivi le produzioni in tutte le località sono risultate molto basse. Produzioni appena apprezzabili (in media 190 kg ha^{-1}) sono state ottenute

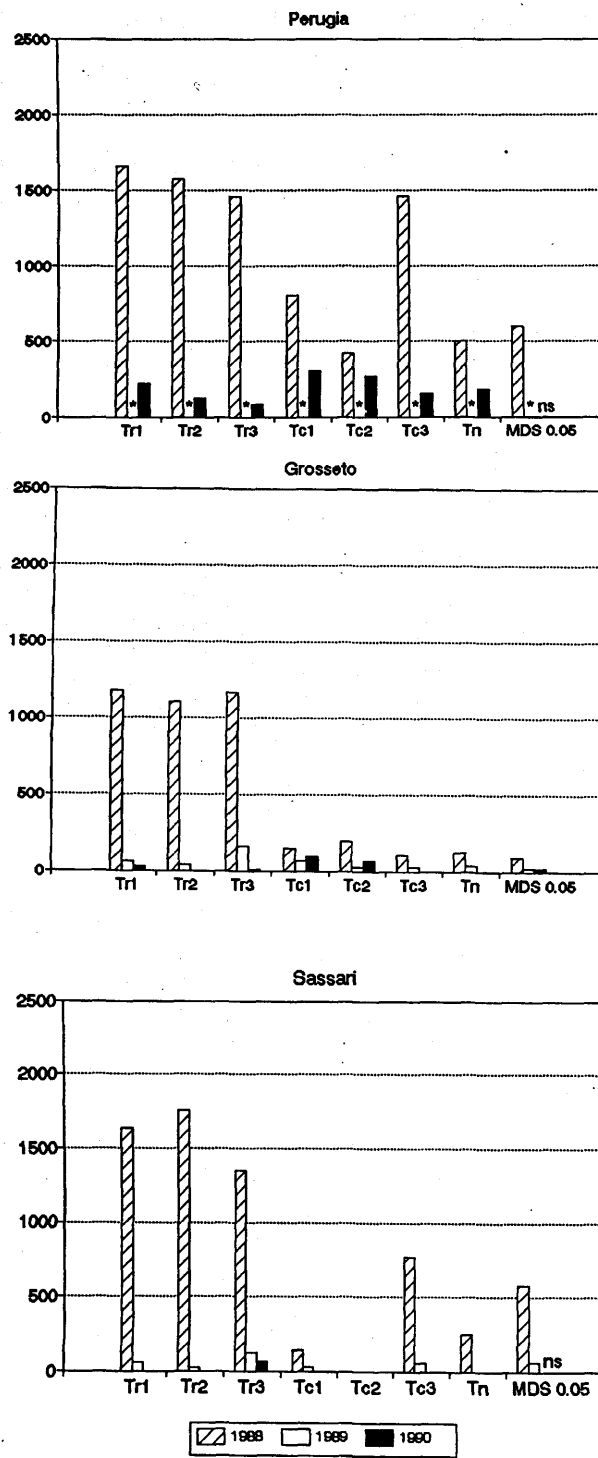


Fig. 4 - Produzione di seme (kg ha^{-1}) di *Trifolium resupinatum*, *T. campestre* e *T. nigrescens* nelle tre località.

Fig. 4 - *Trifolium resupinatum*, *T. campestre* e *T. nigrescens* seed yield (kg ha^{-1}) in the three locations.

a Perugia nel terzo anno senza che peraltro si mettessero in evidenza differenze fra le popolazioni.

In Umbria, al primo anno, *T. campestre* «Picenze» ha prodotto quasi 1500 kg ha^{-1} di seme, dimostrando l'elevatissimo potenziale di questa specie. Interessante anche il livello produttivo raggiunto da *T. nigrescens* «Pornello» (500 kg ha^{-1}).

A Grosseto, dove anche per questi trifogli la varianza

entro gruppo di specie è risultata assai bassa, le produzioni di *T. campestre* e *T. nigrescens* sono risultate sempre inferiori ai 200 kg ha⁻¹, e anche *T. resupinatum* non ha mai raggiunto i valori ottenuti nelle altre due località.

A Sassari *T. campestre* «Picenze» ha prodotto 770 kg ha⁻¹ di seme al primo anno, confermando così il grande potenziale produttivo emerso a Perugia. La produzione di seme di *T. resupinatum* ha raggiunto i valori massimi tra tutte le accessioni del gruppo. Questo risultato indica che, anche se l'ambiente sardo è caratterizzato da un'accentuata selettività, esistono le condizioni perché possano estrinsecarsi le potenzialità produttive di alcune specie.

Componenti della produzione (tabb. 2-3-4)

Mediche annuali. Le tre specie poste a confronto hanno mostrato una differenziazione netta per quanto riguarda le componenti della resa in seme: *M. arabica* ha prodotto in generale un maggior numero di legumi per unità di superficie (in media 5300, con un massimo di 12300), con semi nettamente più piccoli (1,19-3,23 mg) rispetto alle altre due specie (3,17-7,45 mg in *M. polymorpha* e 3,66-5,84 mg in *M. rigidula*). Il numero

medio di semi per legume è apparso invece influenzato più da fattori ambientali che genetici, sebbene in media sia risultato superiore in *M. rigidula* (4,2) rispetto alle altre due specie (3,3-3,5).

A Perugia l'alternanza di produzione è risultata legata in generale al numero di legumi per unità di superficie e al numero di semi per legume, che al secondo anno hanno raggiunto i valori minimi del triennio. *M. arabica* «Cupramontana» ha raggiunto il massimo numero di legumi per m² al secondo anno, ma questo dato è stato compensato da un bassissimo numero di semi per legume (0,6 vs. 4,4 e 4,0 al primo e al terzo anno), inferiore di due terzi a quello riscontrato lo stesso anno nelle altre due accessioni. L'alternanza di produzione di *M. rigidula* è risultata legata esclusivamente al numero di semi per legume.

La scarsa allegazione del secondo anno va messa in relazione con lo sfavorevole andamento termopluviometrico nei mesi primaverili, cui sono risultate più sensibili alcune accessioni.

A Grosseto le oscillazioni della produzione di seme sono risultate legate prevalentemente al numero di semi per legume, nettamente inferiore a quello rilevato nelle altre due località in due anni su tre. Le elevate produzioni di *M. arabica* «Trasimeno» nel triennio sono

TABELLA 2 - Numero di legumi, glomeruli o capolini per m².

TABLE 2 - Number of pods or heads per m².

		Perugia			Grosseto			Sassari		
		1988	1989	1990	1988	1989	1990	1988	1989	1990
N. legumi/m ²										
<i>M. polymorpha</i>	cv. Tah	2878	1130	1128	3167	1778	1246	963	1949	908
<i>M. polymorpha</i>	Capoliveri	5078	2700	7956	6070	4515	2215	2678	868	1176
<i>M. arabica</i>	Trasimeno	9778	3550	9603	10029	12285	10038	4453	1297	2495
<i>M. arabica</i>	Cupramontana	6533	7700	3964	5782	3552	1570	2457	1698	688
<i>M. arabica</i>	M. Montalto	6055	3740	5856	8002	6711	7302	4472	2064	880
<i>M. rigidula</i>	Pornello	4103	4030	4942	4688	3903	2228	2220	787	874
<i>M. rigidula</i>	Asciano	3527	4500	4614	3759	5089	2540	2134	657	865
	Media	5422	3907	5438	5928	5405	3877	2768	1331	1127
	MDS.05	2275	2486	4282	237	177	1193	2059	n.s.	766
N. glomeruli/m ²										
<i>T. subterraneum</i>	cv. M. Barker	4396	5158	2205	2528	5860	3366	—	—	—
<i>T. subterraneum</i>	Tuoro	4904	4550	5902	2626	11821	3940	969	445	—
<i>T. subterraneum</i>	Sgrilla Man.	6573	5320	6947	5890	8452	6740	2995	737	1538
<i>T. subterraneum</i>	Panicarola	5314	2250	3794	4245	8836	2395	1994	579	—
	Media	5297	4320	4712	3822	8742	4110	1986	587	1538
	MDS.05	n.s.	2978	2575	242	334	687	n.s.	n.s.	—
N. capolini/m ²										
<i>T. resupinatum</i>	Guadamello	10467	—	1922	8734	485	214	9464	3011	—
<i>T. resupinatum</i>	Tuoro	7325	—	724	7282	297	—	6770	721	—
<i>T. resupinatum</i>	Pescarina	9656	—	925	9767	1335	68	6406	3529	1073
<i>T. campestre</i>	Valderchia	7174	—	2788	1420	724	1228	1868	966	—
<i>T. campestre</i>	Rocca di C.	4962	—	3409	2403	321	770	—	—	—
<i>T. campestre</i>	Picenze	14686	—	2030	1160	232	—	8142	849	—
<i>T. nigrescens</i>	Pornello	6333	—	2531	1708	716	—	2013	880	—
	Media	8658	—	2047	4639	587	570	5777	1659	1037
	MDS.05	5942	—	1890	121	259	63	2690	435	—

TABELLA 3 - Numero di semi per legume, glomerulo o capolino.

TABLE 3 - Number of seeds per pod⁻¹ or head⁻¹

		Perugia			Grosseto			Sassari		
		1988	1989	1990	1988	1989	1990	1988	1989	1990
N. semi/legume										
<i>M. polymorpha</i>	cv. Tah	3,8	1,0	3,2	2,1	3,8	3,6	4,9	2,8	4,3
<i>M. polymorpha</i>	Capoliveri	3,8	1,8	3,5	2,1	2,3	2,0	3,5	5,9	5,2
<i>M. arabica</i>	Trasimeno	2,8	1,8	3,9	3,0	3,0	3,1	4,0	5,6	4,8
<i>M. arabica</i>	Cupramontana	4,4	0,6	4,0	2,3	2,5	2,5	4,9	4,8	4,1
<i>M. arabica</i>	M. Montalto	5,0	2,0	4,4	2,4	1,8	2,0	4,8	4,8	5,6
<i>M. rigidula</i>	Pornello	4,8	2,7	4,7	2,9	2,8	3,0	5,9	6,4	6,2
<i>M. rigidula</i>	Asciano	4,0	2,9	4,3	2,2	2,4	2,5	5,2	6,1	6,4
	Media	4,1	1,8	4,0	2,4	2,6	2,7	4,7	5,2	5,2
	MDS.05	n.s.	0,6	n.s.	0,5	0,4	0,4	n.s.	1,8	n.s.
N. semi/glomerulo										
<i>T. subterraneum</i>	cv. M. Barker	3,2	0,3	2,5	1,7	1,2	1,6	—	—	—
<i>T. subterraneum</i>	Tuoro	3,0	0,5	2,8	1,8	1,0	1,6	3,1	2,0	—
<i>T. subterraneum</i>	Sgrilla Man.	3,1	1,0	2,7	2,0	1,8	2,0	3,3	3,76	1,3
<i>T. subterraneum</i>	Panicarola	2,9	0,5	3,0	2,0	1,6	2,1	2,5	2,6	—
	Media	3,0	0,6	2,8	1,9	1,4	1,8	3,0	2,8	1,3
	MDS.05	n.s.	n.s.	n.s.	0,3	0,6	0,4	0,5	n.s.	—
N. semi/capolino										
<i>T. resupinatum</i>	Guadamello	20,2	—	17,5	17,2	17,0	15,8	20,7	2,6	—
<i>T. resupinatum</i>	Tuoro	22,7	—	20,4	17,8	18,1	—	24,5	3,4	—
<i>T. resupinatum</i>	Pescarina	21,8	—	14,3	16,6	15,3	15,8	26,2	4,9	—
<i>T. campestre</i>	Valderchia	31,5	—	28,9	30,6	25,3	21,8	25,6	9,7	8,1
<i>T. campestre</i>	Rocca di C.	23,9	—	23,7	25,6	20,0	24,6	—	—	—
<i>T. campestre</i>	Picenze	35,0	—	25,7	34,2	30,5	—	35,1	21,8	—
<i>T. nigrescens</i>	Pornello	24,4	—	20,1	22,0	18,2	—	40,7	22,0	—
	Media	25,6	—	21,5	23,4	20,6	19,5	28,8	10,7	8,1
	MDS.05	4,6	—	3,9	4,1	1,6	2,0	12,5	8,2	—

infatti da attribuire ad un numero di legumi sempre superiore a 10000 per m², a cui non ha fatto riscontro una compensazione in termini di numero di semi per legume e peso di mille semi. Così il numero di legumi per unità di superficie di *M. polymorpha* «Capoliveri» è sempre stato più che doppio rispetto a quello della cv. «Tah», e il minor numero di semi per legume della «Capoliveri» al secondo e al terzo anno è stato compensato da un maggior peso di mille semi.

A Sassari le basse produzioni riscontrate in tutte le accessioni sono da mettere in relazione al basso numero di legumi per unità di superficie, in media metà o un terzo di quello rilevato nelle altre due località, parzialmente compensato da un maggior numero di semi per legume, costantemente elevato e intorno a 4-6. Il peso di mille semi di *M. polymorpha* ha subito negli anni oscillazioni notevoli, superiori a quelle riscontrate nelle altre specie e nelle altre località, passando da 3,17 a 7,45 g. Questo risultato si può in parte spiegare con le caratteristiche della specie e con l'elevata variabilità climatica dell'ambiente.

Trifoglio sotterraneo. Le elevate produzioni di seme ottenute a Perugia al primo anno sono legate soprattutto a un alto peso di mille semi, che ha raggiunto valori

intorno a 10-11 g, contro una media di 8,5 e 6,7 g rispettivamente al secondo e al terzo anno e di 6-7 g nelle altre due località. Al secondo anno è stato rilevato un basso numero di semi per glomerulo (in media 0,6). Le differenze tra accessioni entro anno invece, sono risultate legate al numero di glomeruli per unità di superficie, sempre superiore nell'accessione «Sgrilla». Questo risultato indicherebbe per questa specie un maggior controllo genetico della produzione di glomeruli rispetto alle altre due componenti della produzione considerate.

Anche a Grosseto le differenze tra accessioni sono risultate legate essenzialmente al numero di glomeruli per unità di superficie, che ha condizionato anche le variazioni di produzione da un anno all'altro confermando quanto già rilevato in altre prove (Pardini *et al.*, l.c.). Le altre due componenti esaminate, pur con differenze statisticamente significative tra accessioni e tra anni, non hanno mai condizionato in modo rilevante la variabilità della produzione attesa.

A Sassari le scarse produzioni sono risultate dipendenti dal modesto numero di glomeruli prodotti, a sua volta determinato dal basso numero di piante per unità di superficie e dal ridotto sviluppo assunto da ciascuna pianta per effetto dell'eccesso di CaCO₃ del suolo. Ciononostante, a Sassari sono stati raggiunti

TABELLA 4 - Peso di 1000 semi (g).

TABLE 4 - 1000 seeds weight (g)

		Perugia			Grosseto			Sassari		
		1988	1989	1990	1988	1989	1990	1988	1989	1990
<i>M. polymorpha</i>	cv. Tah	6,64	4,34	4,44	5,92	4,63	4,81	4,88	7,45	7,36
<i>M. polymorpha</i>	Capoliveri	4,69	4,35	4,67	6,03	5,14	5,13	3,17	5,20	5,13
<i>M. arabica</i>	Trasimeno	2,10	2,12	2,32	2,84	2,34	2,15	1,19	2,47	2,10
<i>M. arabica</i>	Cupramontana	2,30	2,22	2,18	2,91	3,23	2,60	1,72	2,37	2,13
<i>M. arabica</i>	M. Montalto	2,49	2,44	2,47	2,57	2,38	2,17	1,79	2,57	2,38
<i>M. rigidula</i>	Pornello	5,54	4,79	3,66	5,03	4,83	4,59	4,22	5,37	4,62
<i>M. rigidula</i>	Asciano	5,69	4,91	3,96	5,84	5,00	5,11	4,27	5,74	5,63
	Media	4,19	3,54	3,35	4,45	3,94	3,79	3,03	4,45	4,19
	MDS.05	0,60	0,70	0,60	0,35	0,22	0,72	0,50	0,66	0,42
<i>T. subterraneum</i>	cv. M. Barker	10,47	8,03	6,20	8,11	7,74	8,04	—	—	—
<i>T. subterraneum</i>	Tuoro	11,44	7,75	6,74	6,95	5,94	6,53	7,01	5,55	—
<i>T. subterraneum</i>	Sgrilla Man.	10,37	9,99	7,58	7,16	7,21	7,11	6,64	5,53	5,99
<i>T. subterraneum</i>	Panicarola	10,01	8,08	6,40	6,18	5,50	6,40	6,29	7,10	—
	Media	10,57	8,46	6,72	7,10	6,60	7,02	6,65	6,06	5,99
	MDS.05	0,80	n.s.	0,90	0,37	0,31	0,64	n.s.	1,38	—
<i>T. resupinatum</i>	Guadamello	0,78	—	0,67	0,87	0,81	0,79	0,84	0,74	—
<i>T. resupinatum</i>	Tuoro	0,95	—	0,82	0,95	0,82	—	1,05	0,95	—
<i>T. resupinatum</i>	Pescarina	0,69	—	0,63	0,80	0,86	0,81	0,80	0,71	0,71
<i>T. campestre</i>	Valderchia	0,36	—	0,37	0,38	0,41	0,36	0,29	0,31	—
<i>T. campestre</i>	Rocca di C.	0,35	—	0,33	0,34	0,38	0,36	—	—	—
<i>T. campestre</i>	Picenze	0,28	—	0,29	0,29	0,37	—	0,24	0,29	—
<i>T. nigrescens</i>	Pornello	0,32	—	0,35	0,37	0,33	—	0,30	0,33	—
	Media	0,53	—	0,49	0,57	0,57	0,58	0,59	0,56	0,71
	MDS.05	0,05	—	0,05	0,07	0,12	0,24	0,04	0,07	—

i massimi valori di numero di semi per glomeruli (3,7). La tolleranza al calcare dell'accessione «Sgrilla» emerge dalla produzione di un numero di glomeruli per unità di superficie nettamente superiore alle altre accessioni.

Trifogli a seme minuto. Le tre specie appartenenti a questo gruppo hanno manifestato una netta differenziazione per quanto concerne la dimensione del seme (0,6-1 mg in *T. resupinatum* rispetto a 0,25-0,37 mg in *T. campestre* e *T. nigrescens*). Il numero di semi per capolino è risultato invece sufficientemente simile: da 3 a 26 (media 19) in *T. resupinatum*, da 8 a 35 (media 27) in *T. campestre* e da 18 a 40 (media 25) in *T. nigrescens*. Il numero di semi per infruttescenza è apparso in generale molto al di sotto del potenziale delle diverse specie in tutte le località (Bullitta *et al.*, 1989). Sarebbe opportuno effettuare studi più approfonditi sulla biologia della riproduzione di queste specie al fine di individuare i fattori maggiormente limitanti l'allegazione. Le variazioni di produzione tra anni e tra accessioni sono risultate legate prevalentemente al numero di infiorescenze per unità di superficie in tutte e tre le località. Al secondo e al terzo anno, a causa dell'insufficiente reinsediamento, tutte le accessioni hanno mostrato un consistente diradamento, con conseguente netta riduzione del numero di capolini per unità di superficie. Questo risultato va messo in relazione alla germinabilità dei semi prodotti al primo

anno e allo sfavorevole andamento pluviometrico del secondo anno.

A Perugia, dove non si è avuta produzione di seme al secondo anno, il numero di infiorescenze per unità di superficie è risultato eccezionalmente elevato al primo anno per tutte le specie (8650 capolini per m²), con punte di quasi 15000 capolini per metro quadrato in *T. campestre* «Picenze» e oltre 10000 in *T. resupinatum* «Guadamello». *T. campestre* «Picenze» ha presentato un numero di semi per capolino (35) significativamente superiore rispetto a quello delle altre due accessioni della stessa specie, mentre il peso di mille semi solo leggermente inferiore (0,28 g).

Anche a Grosseto e a Sassari il numero di capolini per unità di superficie ha raggiunto i massimi valori al primo anno. Solo a Sassari però è emersa la netta superiorità della popolazione «Picenze» di *T. campestre*, per effetto di un maggior numero di capolini e di semi per capolino rispetto alle altre due popolazioni della stessa specie.

Germinabilità e durezza. Considerando la media delle tre località nel corso del triennio, i trifogli a seme minuto e le mediche hanno presentato percentuali di semi duri maggiori del trifoglio sotterraneo e rispettivamente pari all'81,7, il 79,7 e 64,1%.

Nella figura 5 si riporta l'andamento della percentuale di semi duri nei tre gruppi. Dal suo esame emerge un gradiente che vede via via aumentare la durezza dall'am-

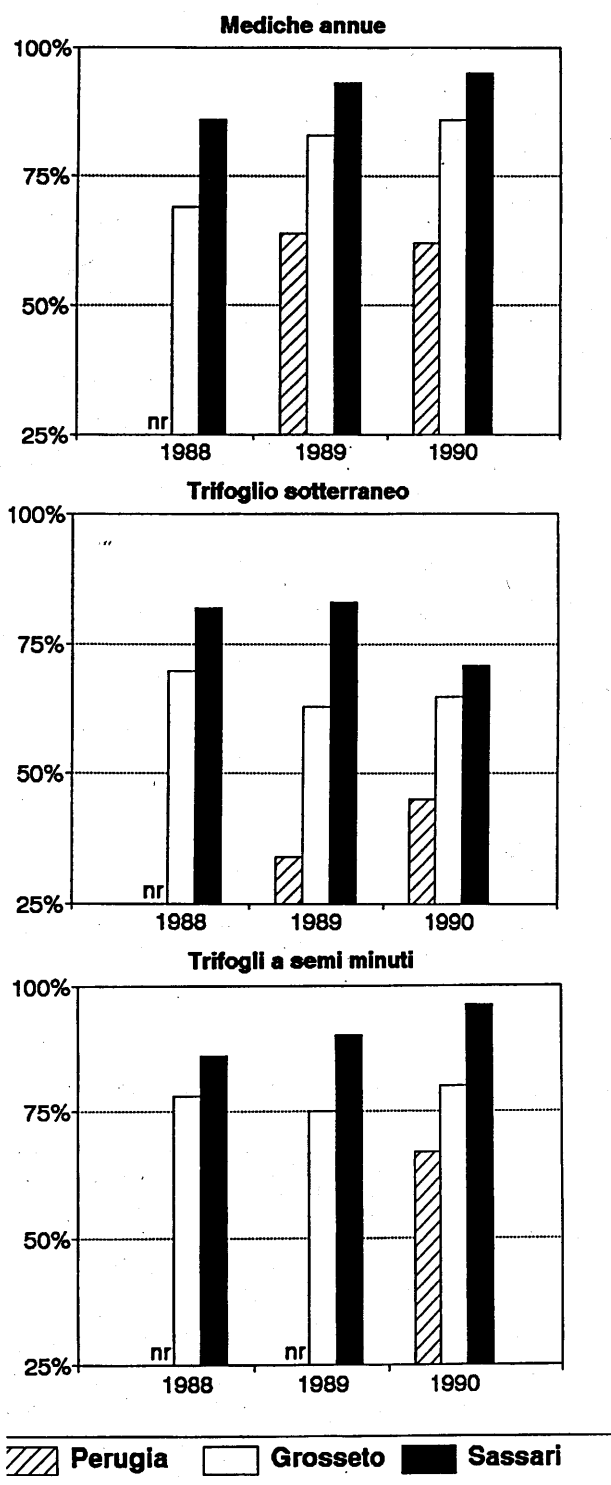


Fig. 5 - Percentuale media di semi duri per i tre gruppi considerati (nr = dato non rilevato).

Fig. 5 - Hardseededness (%) of the seeds in the three groups under test (nr = not available data).

biente umido a quello semi-arido. Appare quindi evidente che i fattori ambientali hanno esercitato un'influenza maggiore di quelli genetici su questo carattere. Nell'ambito di ciascuna specie la percentuale di semi duri delle singole accessioni ha subito variazioni consistenti non solo in funzione dell'ambiente ma anche dell'annata.

Conclusioni

In questa ricerca è stato possibile rilevare un'ampia gamma di situazioni differenziate per caratteristiche di suolo, clima e andamento meteorologico stagionale.

I risultati ottenuti evidenziano in generale buone potenzialità per la produzione di seme di leguminose annuali in ambiente mediterraneo. Questo aspetto riveste un'importanza duplice: per la persistenza per auto-riemina di specie da inserire permanentemente nella flora dei pascoli, e per la produzione di seme su scala commerciale. Nel primo caso riveste grande importanza ecologica la cosiddetta «banca di seme» nel terreno, che garantisce la persistenza della specie nella flora ma non necessariamente un contributo specifico rilevante alla fitomassa pabulare.

Da questo punto di vista il comportamento dei trifogli a semi minuti rilevato in questa prova ha consentito di definire il ruolo che queste specie rivestono nei pascoli naturali, legato all'elevatissimo potenziale produttivo in seme che si esprime compiutamente solo in alcune annate, quando le condizioni ambientali favoriscono la germinazione autunnale dei semi duri accumulatisi nel tempo.

In particolare, nel caso del trifoglio persiano, sinora utilizzato prevalentemente per la costituzione di miscugli da erbaio autunno-vernino, è stato rilevato un elevato potenziale produttivo al primo anno, che potrebbe essere convenientemente valorizzato su scala commerciale in alternativa alla produzione di fieno. Essendo questa specie autogama e a portamento eretto, a differenza degli altri due trifogli, è possibile ipotizzare uno sviluppo della coltura da seme in tutti e tre gli ambienti considerati.

Nel caso delle mediche annuali, è possibile ipotizzare entrambi i tipi di produzione contemporaneamente, come avviene in alcune aree dell'Australia meridionale. Infatti considerando che le produzioni possono facilmente superare i 500 kg ha^{-1} e che l'efficienza alla raccolta meccanica del seme è limitata dal fatto che il seme va raccolto per aspirazione da terra (Cocks, 1988), la quantità di seme residua non raccolta potrebbe servire per garantire la persistenza della specie, e quella raccolta consentire un sufficiente margine di reddito. In alternativa alla raccolta meccanica, si può inoltre prevedere il consumo diretto al pascolo durante i mesi estivi, che in ambiente mediterraneo arido o semi-arido potrebbe costituire un'importante fonte di alimentazione per il bestiame allevato brado (Cocks, l.c.). In particolare per le mediche è opportuno rilevare la necessità di disporre di materiali dotati di una più bassa percentuale di semi duri rispetto a quelli commercializzati, che sono per lo più selezioni destinate all'inserimento nel «*ley farming system*». Ciò eviterebbe le eccessive oscillazioni di produzione registrate in alcuni ambienti e renderebbe più competitiva la specie nei confronti della flora infestante.

Per quanto riguarda le componenti della produzione, i risultati ottenuti evidenziano che non sempre esiste uno stretto legame fra produzione di seme e numero di legumi per m^2 , come riportato da alcuni autori per le mediche annue (Cocks, l.c.).

La produzione di seme di trifoglio sotterraneo può raggiungere valori considerevoli anche negli ambienti collinari del centro Italia, soprattutto se si fa uso di materiali sufficientemente adattati. Questa specie si è infatti

dimostrata la meno plastica tra quelle valutate soprattutto relativamente alle caratteristiche del suolo. I risultati ottenuti con l'accessione «Sgrilla» indicano che esiste un ampio margine nell'ambito di questa specie per la selezione di varietà idonee ai differenti ambienti.

Infine, i risultati di questa sperimentazione indicano che dall'esplorazione delle risorse genetiche italiane è possibile individuare genotipi particolarmente interessanti per l'inserimento in un'ampia gamma di realtà agricole e ambienti.

Ricevuto il 25.10.1994

Bibliografia

- BALDONI, R., KOKENY, B., LOVATO, A., 1974. *Le piante foraggere*. REDA, pp. 292.
- BOURBOUZE, A., DONADIEU, P., 1987. *L'élevage sur parcours en régions méditerranéennes*. Options méditerranéennes, IAM, Montpellier, pp. 102.
- BULLITTA, P., 1976. *Un nuovo loglio annuale autoriseminante*. L'Informatore Agrario, 36, 23945-23947.
- BULLITTA, S., ROGGERO, P.P., VIEGI, L., VERONESI, F., 1989. *Trifolium nigrescens* Viv. subsp. *nigrescens*, leguminosa foraggera utilizzabile nel miglioramento dei pascoli in Sardegna: 1. Prime acquisizioni su popolazioni naturali sarde. Rivista di Agronomia, 3, 289-296.
- BULLITTA, S., FALCINELLI, M., LORENZETTI, S., NEGRI, V., PARDINI, A., PIEMONTESE, S., PORQUEDDU, C., ROGGERO, P.P., TALAMUCCI, P., VERONESI, F., 1991. *Prime osservazioni su specie perenni ed annue autoriseminanti in vista della organizzazione di catene di foraggiamento in ambienti mediterranei*. Rivista di Agronomia, XXV, 2, 220-228.
- COCKS, P.S. e PHILIPS, J.R., 1979. *Evolution of subterranean clover in South Australia*. 1. *The strains and their distribution*. Australian Journal of Agricultural Research, 30 (6), 1035-1052.
- COCKS, P.S., 1988. *Seed production and seed survival under grazing of annual medics (Medicago spp.) in north Syria*. Journal Agricultural Science, Cambridge, 110, 455-463.
- COLLINS, W.J., ROSSITIER, R.C., MONREAL, A.R., 1978. *The influence of shading on seed yield in subterranean clover*. Aust. J. Agric. Res., 29, 1167-1175.
- CRESPO, D.G. e ROMANO, A.M., 1978. *Algunos resultados del trabajo de selection en trebol subterraneo en Elvas, con particular referencia a la precocidad de floracion*. Proc. Réunion Sous-réseau herbages méditerranéens, FAO, Badajoz, 9-11 Octobre 1978.
- CRAWFORD, E.J., 1983. *Selecting cultivars from naturally occurring genotypes: evaluating annual Medicago species*. Genetic Resources of Forage Plants, Ed. Mc.Ivor e Bray, CSIRO, 203-215.
- FRANCA, A., LOI, A., PORQUEDDU, C., 1993. *Lolium rigidum Gaudin: prime acquisizioni su popolazioni collezionate in Sardegna*. XXVII, 2, 142-148.
- LORENZETTI, S., PICCIRILLI, M., VERONESI, F., FALCINELLI, M., 1987. *Collection and evaluation of annual self-seeding legumes*. Proceedings of the Agrimed working group on annual self-seeding legumes Meeting, Cagliari, Italia, 28-30 aprile 1987, 21-30.
- LOVATO, A., 1990. *Problemi agrotecnici della produzione di sementi foraggere per una migliore utilizzazione del potenziale produttivo in seme*. Atti della Tavola Rotonda su: «Sementi per le colture foraggere mediterranee», Sassari, 29-31 ottobre 1990, 115-132.
- MASSON, PH., 1987. *Le Trefle souterrain. Resultat d'essais 1985-1986 dans les Pyrenees orientales*. Université de Perpignan, Institut Universitaire de Technologie, Laboratoire d'Agronomie, p. 23.
- NEGRI, V., LORENZETTI, S., VERONESI, F., 1990. *Esplorazione, collezione e conservazione di risorse genetiche foraggere*. Agricoltura Ricerca, 106, 123-128.
- OSMAN, A.E., PAGNOTTA, A.M., RUSSI, L., COCKS, P.S., FALCINELLI, M., 1991. *The role of legumes in improving marginal lands*. In Osman A.E. (eds.): «The role of legumes in the farming systems of the mediterranean areas», ICARDA 1990, printed in Netherlands, 205-216.
- PARDINI, A., PIEMONTESE, S., TALAMUCCI, P., ZAGNI C., 1991. *Effetti di due modalità di pascolamento con ovini sulla produttività e sulla persistenza di cotiche erbose di trifoglio sotterraneo (Trifolium subterraneum L. e T. brachycalycinum Katzn & Morley) nella Toscana meridionale*. Rivista di Agronomia, 25, 2, 229-236.
- PARDINI, A., 1992. *Comportamento di alcune provenienze di trifoglio sotterraneo nella Maremma toscana. I. Precocità ed evoluzione del ricoprimento e della produzione di sostanza secca*. Sementi Elette, 6, 3-10.
- PARDINI, A., PIEMONTESE, S., ARGENTI, G., 1993. *Limitazione del rischio di incendi boschivi con il pascolamento di bande parafuoco inerbite in Toscana*. L'Italia Forestale e Montana, 6, 342-352.
- PARDINI, A., PIEMONTESE, S., STAGLIANO, N., TALAMUCCI, P., 1994. *Influenza del pascolamento combinato in bosco ceduo e in bande parafuoco inerbite sull'offerta e sull'utilizzazione della fitomassa erbacea e arbustiva*. 1, 1994, 57-63.
- PIANO, E., SARDARA, M., PUSCEDDU, S., 1982. *Observations on the distribution and ecology of subterranean clover and other annual legumes in Sardinia*. Rivista di Agronomia, 3, 273-283.
- PORQUEDDU, C., LOI, A., VERONESI, F., 1993. *Collection and agronomic characterization of Medicago polymorpha populations in Sardinia*. Proceedings of Medicago spp. Group Meeting, Eucarpia, Lodi, 15-19 June 1992, 460-465.
- PORQUEDDU, C., LOI, A., VERONESI, F., 1994. *Variability in plant morphology and seed production of Sardinian germplasm of burr medic (Medicago polymorpha)*. Proceedings of the XVII International Grassland Congress, New Zealand, 226-228.
- PROSPERI, J.C., 1993. *Selection of Annual Medics for French Mediterranean Regions*. In: «Introducing Ley Farming to the Mediterranean Basin», ICARDA, Perugia, Italy, 173-191.
- PUCKRIDGE, D.W., FRENCH, R.J., 1983. *The annual legume pasture in cereal ley-farming systems of Southern Australia - a review*. Agriculture, Ecosystems and Environment, 9, 229-267.
- TALAMUCCI, P. e PAZZI, G., 1980. *Produttività e autorisemina di alcune provenienze di trifoglio sotterraneo nella Maremma toscana*. Rivista di Agronomia, 1-2, 112-116.
- TALAMUCCI, P. e PAZZI, G., 1982. *Possibilità di inserimento di alcune leguminose autoriseminanti nei sistemi foraggeri asciutti della Maremma toscana*. Rivista di Agronomia, 2, 223-230.
- TALAMUCCI, P., 1984. *Cotiche erbose e conservazione del suolo*. Rivista di Agronomia, 18, 3-4, 182-198.
- TAYLOR, A.O., HUGHES, K.A., HUNT, B.J. e LATCH, G.C.M., 1979. *Annual cool-season legumes for forage. 1. A survey of lines for yield and disease resistance at Kaitia and Palmerston North*. New Zealand Journal of Experimental Agriculture, 7 (2), 141-147.
- VERONESI, F., NEGRI, V., FALCINELLI, M., 1987. *Germplasm evaluation of leguminous forage species for reclamation purposes in Central Italy*. Proceedings of the workshop on pasture improvement, Madrid, Spagna, 22-24 April 1987. Commission of the European Communities EUR 11170 EN, 47-59.