



Basso, Francesco; Santilocchi, Rodolfo; Postiglione, Luigi; Cavallero, Andrea; Grignani, Carlo; Reyneri, Amedeo; Acutis, Marco; Costa, Guglielmo; Pascal, G.; Ziliotto, Umberto; Scotton, Michele; Pardini, Andrea; Pazzi, Giovanna; Piemontese, Stefano; Talamucci, Paolo; Zagni, Chiara; Bianchi, Armando Alberto; Bencivenga, Mattia; Carone, Franco; De Falco, Enrica; Corleto, Antonio; Cazzato, Eugenio; Caredda, Salvatore; Bullitta, Pietro; Longo, G.; Cassaniti, Salvatore; Litrico, Pietro Giovanni; Cosentino, Salvatore (1992) *Gestione e miglioramento di pascoli italiani*. Rivista di agronomia, Vol. 26 (3 suppl.), p. 344-359. ISSN 0035-6034.

<http://eprints.uniss.it/4631/>

RIVISTA DI

# AGRONOMIA

ANNO XXVI - N. 3 SUPPL. - LUGLIO-SETTEMBRE 1992



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	ENRICO MOSCHINI
GINO COVARELLI	PAOLO PARRINI
MAURO DEIDDA	FERDINANDO PIMPINI
LUIGI GIARDINI	G'USEPPE RESTUCCIA
GIUSEPPE LA MALFA	GIOVANNI TODERI
RENZO LANDI	GIANPIETRO VENTURI
FRANCO LORENZETTI	GIUSEPPE ZERBI

Direttore responsabile: PAOLO TALAMUCCI

Segretario di redazione: ROBERTO ANDERLINI

NUMERO DEDICATO AL CONVEGNO NAZIONALE S.I.A.  
SU "CARATTERIZZAZIONE DEI PASCOLI ITALIANI"  
POTENZA, 8-10 MAGGIO 1991

Consiglio Direttivo:

LUIGI CAVAZZA - Presidente  
LUIGI POSTIGLIONE - Vice Presidente  
PIETRO CARUSO - Membro  
ANDREA CAVALLERO - Membro  
ENRICO BONARI - Segretario tesoriere

© 1992 Edagricole S.p.a.

Direzione: Dipartimento di Agronomia e Produzione erba-  
cee dell'Università di Firenze - Piazzale delle Cascine, 18 -  
50144 Firenze - Redazione, Pubblicità, Abbonamenti, Am-  
ministrazione: Via Emilia Levante, 31 - 40139 Bologna - Tel.  
051/49.22.11 (10 linee) - Telegrammi e Telex: EDAGRI  
510336 Telefax (051) 493660. Cas. Post. 2157-40139 Bolo-  
gna - Ufficio di Milano: 20133 - Via Bronzino 14 - Tel.  
02/29.522.840-29.522.864 - Ufficio di Roma: 00187 - Via  
Boncompagni 73 - Tel. 06/488.10.98-482.72.40.

Direttore responsabile: Prof. Paolo Talamucci - Reg. Tribu-  
nale di Bologna n. 3236 del 12-12-1966 - In questo numero  
la pubblicità non supera il 70%. Abbonamenti e prezzi Ita-  
lia (c/c postale 366401): Abbonamento annuo L. 58.000 - Un  
numero L. 14.500 - Arretrati e numeri doppi L. 29.000 - An-  
nate arretrate L. 85.000 - Estero: Abbonamento annuo L.  
73.000 - Con spedizione via aerea L. 100.000 - Rinnovo ab-  
bonamenti Italia: Attendere l'avviso che l'Editore farà per-  
venire un mese prima della scadenza. In mancanza di  
comunicazioni dell'abbonato verrà inviato, alla scadenza, un  
c/assegno per l'importo dell'abbonamento annuo. Per Enti  
e Ditte che ne facciano richiesta l'avviso verrà inoltrato tra-  
mite preventivo Iva assolta alla fonte dall'Editore ai sensi del-  
l'art. 74, 1 comma, lett. c, D.P.R. 26.10.1972 n. 633 e  
successive modificazioni ed integrazioni. La ricevuta di pa-  
gamento del conto corrente postale è documento idoneo e  
sufficiente ad ogni effetto contabile..

Tutti i diritti sono riservati: nessuna parte di questa pubbli-  
cazione può essere riprodotta, memorizzata o trasmessa in  
nessun modo o forma, sia essa elettronica, elettrostatica, fo-  
tocopia, ciclostile, senza il permesso scritto dell'Editore.

Questo giornale è associato alla



Stampato dalla TIBERGRAPH s.r.l. - Città di Castello  
(Perugia).

## SOMMARIO

- 295 Caratterizzazione floristica di pascoli italiani  
*Umberto Ziliotto, Michele Scotton, Luigi Stringi, P. Talamucci, A. Pardini, C. Zagni, S. Piemontese, G. Pazzi, A. Cavallero, C. Grignani, A. Reyneri, G. Costa, G. Pascal, M. Acutis, M. Bencivenga, A. Corleto, E. Cazzato, S. Cassaniti, P.G. Litrico, S. Leonardi, F. Basso, F. Carone, E. De Falco, L. Postiglione, R. Sarno, L. Gristina, G. Amato, A.A. Bianchi, R. Santilocchi*
- 325 Caratterizzazione della dinamica produttiva di pascoli naturali italiani  
*Andrea Cavallero, Paolo Talamucci, Carlo Grignani, Amedeo Reyneri, U. Ziliotto, M. Scotton, A.A. Bianchi, R. Santilocchi, F. Basso, L. Postiglione, F. Carone, A. Corleto, E. Cazzato, S. Cassaniti, S. Cosentino, P.G. Litrico, S. Leonardi, R. Sarno, L. Stringi, L. Gristina, G. Amato, P. Bullitta, S. Caredda, P.P. Roggero, F. Caporali, L.F. D'Antuono, A. Pardini, C. Zagni, S. Piemontese, G. Pazzi, G. Costa, G. Pascal, M. Acutis*
- 344 Gestione e miglioramento di pascoli italiani  
*Francesco Basso, Rodolfo Santilocchi, Luigi Postiglione, A. Cavallero, C. Grignani, A. Reyneri, M. Acutis, G. Costa, G. Pascal, U. Ziliotto, M. Scotton, A. Pardini, G. Pazzi, S. Piemontese, P. Talamucci, C. Zagni, A.A. Bianchi, M. Bencivenga, F. Carone, E. De Falco, A. Corleto, E. Cazzato, S. Caredda, P. Bullitta, G. Longo, S. Cassaniti, P.G. Litrico, S. Cosentino*
- 360 Proposta di semplificazione operativa del metodo Corral per la caratterizzazione produt-  
tiva dei pascoli  
*Marco Acutis e Amedeo Reyneri*
- 367 Confronto tra due modalità di misura della fitomassa per l'ottenimento di curve standar-  
dizzate di crescita dell'erba  
*Marco Acutis e Carlo Grignani*
- 372 Influenza della concimazione sulla evoluzione floristica di un pascolo naturale dell'Italia  
meridionale  
*Francesco Basso, Enrica De Falco, Franco Carone, Luigi Postiglione*
- 379 Indagine fitosociologica nei prato-pascoli del Monte Fausola (Rieti) sottoposti a conci-  
mazioni diverse. Nota I - Effetto sulla copertura delle varie specie  
*Mattia Bencivenga, Massimo Panitti, Enrico Taddei*
- 389 Indagine fitosociologica nei prato-pascoli del Monte Fausola (Rieti) sottoposti a conci-  
mazioni diverse. Nota II - Frequenza e peso unitario della specie più diffuse  
*Mattia Bencivenga, Massimo Panitti, Enrico Taddei*
- 400 Concimazione, sistema di utilizzazione e dinamica di accrescimento di un pascolo naturale  
in ambiente collinare della Basilicata  
*Franco Carone, Enrica De Falco, Francesco Basso e Luigi Postiglione*
- 404 Caratterizzazione quali-quantitativa dei pascoli della Sicilia Orientale  
*Salvatore Cosentino e Pietro Giovanni Litrico*
- 413 Produzione foraggera, ritmo di vegetazione e caratteristiche della fitomassa di alcune legu-  
minose autorisemanti  
*Renato Arangino, Erminio Spanu e Mirella Vargiu*
- 420 Caratteristiche dei suoli a pascolo dell'altopiano Ibleo (RG): l'esempio di un'area in sini-  
stra del fiume Irminio  
*Carmelo Dazzi, Giovanni Fierotti e Salvatore Raimondi*

# Gestione e miglioramento di pascoli italiani <sup>(1)</sup>

Francesco Basso, Rodolfo Santilocchi, Luigi Postiglione (Coordinatori) <sup>(2)</sup>, A. Cavallero, C. Grignani, A. Reyneri, M. Acutis, G. Costa, G. Pascal <sup>(3)</sup>, U. Ziliotto, M. Scotton <sup>(4)</sup>, A. Pardini, G. Pazzi, S. Piemontese, P. Talamucci, C. Zagni <sup>(5)</sup>, A.A. Bianchi <sup>(6)</sup>, M. Bencivenga <sup>(7)</sup>, F. Carone <sup>(8)</sup>, E. De Falco <sup>(9)</sup>, A. Corleto, E. Cazzato <sup>(10)</sup>, S. Caredda, P. Bullitta <sup>(11)</sup>, G. Longo, S. Cassaniti, P.G. Litrico, S. Cosentino <sup>(12)</sup>

## Riassunto

Vengono riferiti i risultati sperimentali delle prove sulla gestione e sul miglioramento dei pascoli condotte da dieci Istituti Universitari costituenti il gruppo di studio «Caratterizzazione di pascoli italiani». Dalle prove condotte in ambienti pedoclimatici diversi, dalle alpi all'appennino meridionale ed alle isole, e in annate differenti, sono emerse come generalizzabili alcune considerazioni conclusive.

Con sfalci periodici si allunga il periodo di disponibilità di foraggio verde, mentre con quello unico alla fioritura la produzione risulta più elevata.

Per gli interventi tecnici, la concimazione con i tre macroelementi influisce favorevolmente sull'entità e sulla qualità della produzione, anche se, nelle situazioni concrete, può essere sufficiente, e più vantaggioso dal lato economico, la somministrazione di uno o due elementi, anche in relazione alla facies floristica.

La trasemina determina effetti favorevoli sia sulla composizione floristica sia nella migliore utilizzazione del pascolo. Risultati positivi, infine, si conseguono con il decespugliamento meccanico.

*Parole chiave:* pascoli, miglioramento pascoli, utilizzazione pascoli.

## Summary

### MANAGEMENT AND IMPROVEMENT OF ITALIAN PASTURES

Experimental results of trials on pastures management and improvement, conducted by 10 University Institutes within the study team «Characterization of Italian pastures» are reported.

The trials carried out in different soil and climate conditions, ranging from the Alps to the southern Appennines and to the Islands, in different years, provide some conclusive and general considerations.

With periodical cuts, the forage availability period becomes longer, while using one cut at flowering yield results are higher. As far as management techniques are concerned, fertilization with the three main nutrients affects positively quanti-

<sup>(1)</sup> Relazione presentata al Convegno S.I.A. su «Caratterizzazione di pascoli italiani», Potenza, 8-10 maggio 1991.

<sup>(2)</sup> Rispettivamente Professore Ordinario presso il Dipartimento di Produzione Vegetale dell'Università della Basilicata, Ricercatore presso l'Istituto di Agronomia e Coltivazioni Erbacee dell'Università di Perugia, Professore ordinario presso il Dipartimento di Scienze Agronomiche e Genetica Vegetale dell'Università di Napoli.

<sup>(3)</sup> Dipartimento di Agronomia, Selvicoltura e Gestione del Territorio dell'Università di Torino.

<sup>(4)</sup> Istituto di Agronomia Generale e Coltivazioni Erbacee dell'Università di Padova.

<sup>(5)</sup> Dipartimento di Agronomia e Produzioni Erbacee dell'Università di Firenze.

<sup>(6)</sup> Istituto di Agronomia Generale e Coltivazioni Erbacee dell'Università di Perugia.

<sup>(7)</sup> Dipartimento di Biologia Vegetale dell'Università di Perugia.

<sup>(8)</sup> Dipartimento di Scienze Agronomiche e Genetica Vegetale dell'Università di Napoli.

<sup>(9)</sup> Dipartimento di Produzione Vegetale dell'Università della Basilicata.

<sup>(10)</sup> Istituto di Agronomia Generale e Coltivazioni Erbacee dell'Università di Bari.

<sup>(11)</sup> Istituto di Agronomia Generale e Coltivazioni Erbacee dell'Università di Sassari.

<sup>(12)</sup> Istituto di Agronomia Generale e Coltivazioni Erbacee dell'Università di Catania.

I Coordinatori hanno curato l'elaborazione dei dati e la stesura del testo. Tutti gli Autori hanno contribuito ai rilievi sperimentali nelle rispettive sedi.

qualitative yield, although in real situations the application of one or two elements may be sufficient and more economically convenient, and in relation to the botanical composition.

Undersowing determines positive effects both on botanical composition and on pasture utilization. Positive results, furthermore, are obtained by mechanical scrub clearing.

*Key words:* Pastures, pastures improvement, pastures utilization.

## Introduzione

Il pascolo, come è noto, costituisce, insieme con il bosco, un mezzo di utilizzazione razionale dei terreni collinari e montani: esso, infatti, contribuisce in maniera marcata alla stabilità dei suoli, riducendo l'erosione, ed è in grado di fornire una produzione foraggera che, date le limitazioni poste dall'ambiente pedoclimatico, rappresenta l'unica soluzione produttiva possibile e che consente l'esercizio di una vantaggiosa attività zootecnica.

Tuttavia negli ultimi decenni, sia per il consistente esodo rurale, il quale ha ovviamente interessato in primo luogo le zone marginali e quindi proprio la montagna e la collina, sia per il radicale cambiamento dei sistemi di allevamento e di alimentazione degli animali in produzione zootecnica, i pascoli hanno subito notevoli modifiche che in definitiva hanno portato ad un loro marcato degrado.

Da un lato, infatti, molti terreni collinari una volta destinati a colture erbacee sono stati abbandonati e su di essi si è instaurata una cotica erbosa costituita da piante spontanee generalmente di scarso valore pabulare, dall'altro nei pascoli tradizionali si è verificato l'abbandono o l'utilizzazione saltuaria, delle zone più impervie o lontane, oppure l'impiego di un carico di bestiame eccessivo in poche zone perché più accessibili o vicine. In entrambi i casi, invero, il degrado è sensibile e si manifesta principalmente con la modifica della consistenza e della facies floristica: nelle zone abbandonate a causa della mancanza di cure, di concimazione naturale e di utilizzazione; nelle zone utilizzate male a causa dell'eccessivo sfruttamento delle specie pabulari.

In questa situazione sono necessari interventi radicali al fine di preservare la risorsa foraggera delle zone collinari e montane che sembra avviarsi ad un rapido declino.

E tale situazione acquista un carattere ancora più pressante nell'Italia meridionale dove le caratteristiche del clima mediterraneo, con piogge concentrate e spesso violente nel periodo autunno-vernino, rendono più frequenti i fenomeni erosivi, donde la necessità di porvi riparo con una adeguata copertura del suolo; mentre la siccità primaverile-estiva riduce il periodo di vegetazione delle erbe e di qui la necessità di interventi tecnici per produrre foraggi per un periodo più lungo possibile.

Per raggiungere l'obiettivo di mantenere una cotica erbosa con fini protettivi e produttivi occorrono alcuni fondamentali interventi tecnici ed in particolare:

- sistemazione idraulica
- spietramento, decespugliamento
- infittimento della flora con risemine e trasemine
- inserimento di nuove specie
- concimazione minerale, calcitazione, controllo delle infestanti

- scarificazione
- modalità di utilizzazione
- carico di bestiame adeguato.

Naturalmente l'uso razionale di queste tecniche dipende dalla perfetta conoscenza della cotica e delle condizioni ambientali e diventa più efficace se unito all'adeguamento delle strutture ed al miglioramento delle infrastrutture.

Si tratta pertanto di interventi costosi che richiedono tempi lunghi per il rientro delle somme pagate, e per questo la loro scelta deve essere sempre mirata. Ma si tratta altresì di interventi necessari in particolare per la salvaguardia dell'ambiente, sia di quello collinare-montano, direttamente interessato, sia per le pianure sottostanti, la vitalità delle quali è fortemente influenzata dalla montagna sovrastante.

Per questi motivi gli studi volti alla migliore conoscenza dei pascoli, sotto i diversi aspetti, sono encomiabili e costituiscono la premessa indispensabile per affrontare sul piano tecnico i vari problemi connessi.

Ed in tale senso è risultata particolarmente opportuna l'iniziativa di alcuni Istituti Universitari di costituire un gruppo di studio con l'obiettivo di pervenire alla «Caratterizzazione di pascoli italiani», gruppo che ha operato nel precedente quinquennio grazie al finanziamento del MPI (fondi 40%).

## L'attività programmata dal gruppo di ricerca MPI 40%

Nel programma predisposto nel 1982 dagli Istituti di Agronomia delle Università di Torino, Padova, Firenze, Perugia, Napoli, Potenza, Bari, Sassari, Catania e Palermo, per lo svolgimento di ricerche collegiali rivolte alla «Caratterizzazione di pascoli italiani», oltre alle tematiche sulle quali hanno in precedenza riferito gli altri colleghi, furono previste indagini sperimentali sulla gestione e sul miglioramento dei pascoli (tab. 1).

Tali indagini sperimentali, condotte nel quinquennio 1983-1988, hanno riguardato lo studio delle modalità di gestione dei pascoli, per le quali cinque Istituti hanno effettuato prove sperimentali miranti ad individuare nei rispettivi ambienti le epoche di sfalcio/pascolamento più convenienti; per le ricerche sul miglioramento dei pascoli otto Istituti hanno effettuato prove sperimentali sull'influenza della concimazione, due Istituti hanno valutato l'efficacia dell'infittimento delle cotiche mediante trasemine, un Istituto ha sperimentato anche gli effetti dell'utilizzazione del pascolo da parte degli ovini, ed un altro ha studiato le conseguenze del decespugliamento.

Gli effetti di tutti gli interventi sopra elencati sono stati valutati in termini di biomassa prodotta e di distribuzione della stessa nel corso dell'anno, con pa-

TABELLA 1 - *Organizzazione generale della ricerca.*

TABLE 1 - *General organization of research.*

Istituto/Dipartimento Università	Ubicaz. campi Sperimentali
Istituto di Scienze delle coltivazioni di <i>Torino</i>	Genova Cuneo
Istituto di Agronomia di <i>Padova</i>	Trento Belluno
Dipartimento di Agronomia e produzione erbacee di <i>Firenze</i>	Ravenna Firenze Grosseto
Istituto di Agronomia di <i>Perugia</i>	Rieti
Dipartimento di Scienze agronomiche e genetica vegetale di Napoli - <i>Portici</i>	
Dipartimento di produzione vegetale <i>Potenza</i>	Matera
Istituto di Agronomia di <i>Bari</i>	Foggia
Istituto di Agronomia di <i>Sassari</i>	Sassari
Istituto di Agronomia di <i>Catania</i>	Reggio Calabria Messina Catania
Istituto di Agronomia di <i>Palermo</i>	Agrigento Catania Siracusa

scolamenti simulati, e ciò anche nel caso delle prove che prevedevano il pascolamento vero.

In tre Istituti, poi, sono state effettuate anche valutazioni qualitative dei foraggi ottenuti, mediante analisi di laboratorio.

Infine in un Istituto la gestione delle colture foraggere, nelle prove di infittimento, è stata condotta come prato-pascolo, utilizzato quest'ultimo direttamente da ovini.

Nello svolgimento di queste prove, si è tenuto sempre debito conto delle condizioni pedoclimatiche di ciascuna stazione di ricerca, dell'esposizione e dell'altitudine di ciascuna stazione.

### Modalità di sfalcio

Il primo problema che si pone per una corretta gestione dei pascoli è quello della più razionale utilizzazione che, naturalmente, è funzione delle condizioni ambientali e della facies floristica presente, oltre che, naturalmente, delle esigenze dell'allevamento.

Al fine di avere informazioni sperimentali sulla prima suddivisione delle utilizzazioni possibili: sfalcio unico alla fioritura e sfalci periodici, in modo da simulare un pascolamento, cinque unità operative hanno condotto apposite indagini su 29 dispositivi sperimentali. Sono state messe a confronto cioè le produzioni (s.s.) cumulate dagli sfalci eseguiti ogni 28 gior-

ni delle parcelle disposte secondo la metodologia Corrall e Fenlon, con le produzioni ottenute in altre parcelle sfalciate una sola volta, alla fioritura.

I dati produttivi così ottenuti nei diversi campi sperimentali sono stati sottoposti ad un'analisi di regressione multipla al fine di indagare sull'influenza di alcuni fattori ambientali. Così la produzione è risultata (tab. 2) correlata alla regione geografica (Nord, Centro, Sud), all'esposizione, alla pendenza e naturalmente alle modalità di sfalcio. Non è risultata significativamente correlata all'altitudine s.l.m. ed alla pioggia.

TABELLA 2 - *Modalità di sfalcio: regressione multipla della produzione di foraggio (s.s.) calcolata su 29 ambienti.*

TABLE 2 - *Moving methods: stepwise regression of forage production (D.M.) calculated over 29 environments.*

Variabili	Significatività (P = 0.001 ***)
Regione geografica (Nord, Centro, Sud, Isole)	*
Quota	ns
Esposizione	***
Pendenza	***
Pioggia	ns
Modalità sfalcio	***
Int. Pioggia × Pendenza	ns
$R^2 = 0.3013$	

Nella tabella 3 sono riportati i valori delle variabili esaminate ed in più il numero di anni nei quali sono state condotte le prove per ciascun dispositivo.

Dall'esame dei dati delle produzioni ottenute con lo sfalcio unico alla fioritura e di quelle cumulate degli sfalci eseguiti ogni 28 giorni emerge che entrambe sono variate molto nei diversi campi sperimentali. Con la raccolta unica la produzione ha fatto registrare valori compresi tra 4,7 t·ha<sup>-1</sup> di un dispositivo di Frassineto (RA) e 0,6 t·ha<sup>-1</sup> di un dispositivo di Telve-Valsugana (TN) per i campi del Nord-Italia; e tra 5,4 t·ha<sup>-1</sup> di Anzano di Puglia e 0,3 t·ha<sup>-1</sup> di un dispositivo di Firenzuola (FI) per i campi del Centro-Sud. Le produzioni cumulate degli sfalci periodici sono risultate costantemente più basse in tutti i campi, ed infatti hanno raggiunto i valori massimi di 2,5 t·ha<sup>-1</sup> nel citato campo di Frassineto (RA) per il Nord e di 3,8 t·ha<sup>-1</sup> nel citato campo di Anzano di Puglia per il Centro-Sud.

Per meglio valutare la differenza di produzione tra le due modalità di utilizzazione, la produzione ottenuta con sfalci ripetuti è stata espressa anche in percentuale della produzione conseguita con il taglio unico. È emerso che nell'Italia nord-orientale con gli sfalci ripetuti si ottiene una produzione compresa tra 31 e 80% di quella del taglio unico, e in Romagna tra 53 e 73% per il Nord. Per il Centro-Sud la produzione con più sfalci è compresa tra 46 e 91% di quella conseguita con il taglio unico in Toscana, tra 59 e 81% in Umbria, e risulta del 63% in Basilicata e del 60-70% in Puglia.

Sembra allora possibile concludere che con gli sfalci ogni 28 giorni si consegue un più ampio periodo

TABELLA 3 - Confronto tra diverse modalità di sfalcio nei diversi ambienti italiani.

TABLE 3 - Comparison between cut methods in different italian environments.

Località	Quota m s.l.m.	Esposizione	Pendenza %	Anni di prova n.	Taglio unico* a fioritura s.s. t ha <sup>-1</sup>	Sfalci ripetuti* s.s. t ha <sup>-1</sup>	% del taglio unico
Valsugana-Ronchi (TN)	1730	S-O	1	2	1,22	0,97	80
Valsugana-Telve (TN)	1370	S	15	2	0,60	0,29	50
Valsugana-Telve (TN)	1390	S-SO	15	2	1,39	0,84	60
Valsugana-Telve (TN)	1660	S-O	10	2	1,56	0,57	37
Valsugana-Telve (TN)	1745	E-NE	5	2	1,63	0,69	43
Farra d'Alpago (BL)	1028	E-SE	5	4	2,03	0,63	31
Farra d'Alpago (BL)	1038	E-SE	6	4	2,13	0,71	34
Farra d'Alpago (BL)	1056	S-E	12	4	2,86	1,03	36
Farra d'Alpago (BL)	1042	E	11	3	4,48	1,86	41
Frassineto (RA)	650	O-SO	5	4	4,66	2,47	53
Frassineto (RA)	650	O-SO	35	4	2,58	1,57	61
Frassineto (RA)	650	O-SO	40	4	2,79	1,73	62
Rio Cestina (RA)	650	N-NO	10	3	3,70	2,35	64
Rio Cestina (RA)	650	N-NO	25	3	2,67	1,40	53
Rio Cestina (RA)	650	N-NO	40	3	3,15	1,75	56
Fratte (RA)	650	O	15	1	1,97	1,44	73
Palazuolo s. S. (FI)	550	S-SO	0	2	4,82	2,23	46
Palazuolo s. S. (FI)	550	S-SO	10	2	2,79	2,06	74
Palazuolo s. S. (FI)	550	S-SE	45		2,88	1,74	61
Firenzuola (FI)	500	S-SE	20	3	0,30	0,18	62
Firenzuola (FI)	500	S-SE	25	3	0,36	0,31	91
Firenzuola (FI)	500	N	35	3	0,44	0,36	82
Monte Fausola (RI)	1250	O	12	4	2,80	2,27	81
Monte Fausola (RI)	1220	S-SE	12	4	3,35	1,98	59
Monte Fausola (RI)	1270	S-E	7	4	2,92	1,68	58
Monte Fausola (RI)	1300	S-E	4	4	2,95	2,12	72
Stigliano (MT)	550	S-E	25	5	2,31	1,45	63
Anzano di Puglia (FG)	722	S-O	4	3	5,39	3,77	70
Anzano di Puglia (FG)	810	S	8	3	3,50	2,09	60

\* Valori medi degli anni di prova

di disponibilità di foraggio verde, ma in definitiva una minore produzione complessiva rispetto al taglio unico, ed allora è evidente che la scelta sarà determinata dal sistema di conduzione dell'azienda e dalla presenza di idonee strutture.

### Concimazione

Fra gli interventi miranti ad aumentare la produttività delle cotiche erbose naturali, quello che riveste maggiore interesse è senza alcun dubbio la concimazione minerale.

Di questo intervento si sono occupate otto Unità operative, le quali hanno impostato le prove sperimentali in modo autonomo, allo scopo di dare una risposta adeguata alle differenti esigenze locali. Ne è derivata una notevole difficoltà nell'esaminare e discutere insieme i risultati ottenuti nei vari campi sperimentali che presentano caratteristiche notevolmente differenti per altitudine, esposizione, pendenza e composizione chimica del suolo, come si evince dalla tabella 4.

Tali risultati sono molto interessanti, ma natural-

mente risentono oltre che delle differenti condizioni ambientali, anche degli andamenti stagionali verificatisi nelle annate di sperimentazione, delle formule di concimazione adottate e dei sistemi di campionamento utilizzati per il rilevamento dei dati produttivi.

Comunque allo scopo di elaborare insieme i dati ottenuti è stato effettuato un raggruppamento sulla base dello stesso elemento nutritivo o della combinazione di più elementi utilizzati per la concimazione.

Anche in questo caso i dati generali sono stati sottoposti ad analisi di regressione multipla, nella quale, anche se l' $R^2$  raggiunge valori modesti, la maggior parte delle correlazioni risulta altamente significativa. In particolare (tab. 5) è emerso che la produzione è correlata con la regione geografica (Nord, Centro, Sud, Isole). Nel Nord ha risentito della quota e dell'esposizione dei campi, della concimazione azotata e dell'interazione «pioggia × N»; nel Centro è correlata alla quota e alla pendenza dei campi, alle concimazioni azotata e fosfatica e all'interazione «N × P»; nel Sud alla quota e all'esposizione dei campi, alla pioggia, alla concimazione fosfatica e all'interazione «pioggia × pendenza»; nelle Isole, infine, è correlata solo alla concimazione azotata.

TABELLA 4 - Caratteristiche dei campi sperimentali.

TABLE 4 - Experimental fields characteristics.

Località	Quota m s.l.m.	Esposizione	Pendenza %	Composizione del suolo			
				N Totale %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> assimilabile ppm	K <sub>2</sub> O scambiabile ppm	
Ronchi Valsugana (TN)	1	1730	S-O	0,5	0,55	19	26
» »	2	»	»	»	»	»	»
Telve Valsugana (TN)	1	1390	S-SO	15	0,65	105	167
» »	2	»	»	»	»	»	»
Farra D'Alpago (BL)	A1	1028	E-SE	5	0,95	12	170
» »	A2	»	»	»	»	»	»
» »	B1	1038	E-SE	6	0,95	8	164
» »	B2	»	»	»	»	»	»
» »	C1	1056	S-E	12	1,08	25	266
» »	C2	»	»	»	»	»	»
» »	D1	1042	E	11	0,88	17	231
» »	D2	»	»	»	»	»	»
Valle Stura (GE)	A	790	N	10	0,24	5	94
» »	B	780	S-SE	20	»	»	»
» »	C	810	S-SE	30	»	»	»
» »	D	820	S-SE	40	»	»	»
Val Grana (CN)	A	2200	S	15	0,36	141	593
» »	B	»	S	2	0,48	195	1676
» »	C	»	S	5	0,36	141	593
» »	D	»	S	15	»	»	»
Frassineto (RA)		650	O-SO	35	-	-	-
Rio Cestina (RA)		650	N-NO	25	-	-	-
Fratte (RA)		650	O	15	-	-	-
Palazuolo (FI)		550	S-SO	10	-	-	-
Firenzuola (FI)		500	S-SO	10	-	-	-
San Piero (FI)		250	-	0	-	-	-
Rivodutri (RI)	A	1250	O	12	-	-	-
» »	B	1220	S-SO	12	-	-	-
» »	C	1270	S-E	7	-	-	-
» »	D	1300	S-E	4	-	-	-
Paganico (GR)	A	50	O	4	-	-	-
» »	B	50	O	4	-	-	-
Chilivani (SS)		350	-	-	0,04	39	148
Pattada (SS)		600	N-E	20	0,13	36	185
Bonassai (SS)		100	-	-	0,08	38	175
Stigliano (MT)		550	S-E	25	0,09	12	526
Anzano di Puglia (FG)	P	722	S-O	4	0,18	29	567
» »	V	810	S	8	0,20	37	556
Ispica (RG)		170	-	-	-	-	-
Cesarò (MS)		-	-	-	-	-	-

Nei primi dispositivi sperimentali è stata ipotizzata sia l'utilizzazione a pascolo (contrassegnata con «1»), sia quella a prato pascolo (contrassegnata con «2»).

Pertanto i risultati conseguiti vengono riportati in 5 tabelle, separatamente per le concimazioni effettuate con elementi singoli o combinati.

Non sono state prese in considerazione soluzioni adottate in una sola località perché, pur essendo interessanti, non avrebbero reso possibile alcun tipo di confronto.

Di ogni dispositivo sperimentale vengono presentati: la durata della sperimentazione (in anni), la formula di concimazione adottata, la produzione media annuale di sostanza secca ottenuta con il controllo non concimato, l'incremento percentuale di produzione avuto grazie alla concimazione minerale, l'efficienza della concimazione espressa in chilogrammi di sostan-

za secca prodotta per chilogrammo di elemento fertilizzante distribuito.

Nelle località con più dispositivi sperimentali i risultati sono riportati attribuendo ad ognuno una lettera progressiva.

La trattazione delle produzioni rilevate viene fatta quindi tenendo conto delle diverse formule di concimazione adottate.

*Concimazione con azoto* (tab. 6). Le unità operative che si sono occupate di questo intervento sono state cinque (Bari, Catania, Firenze, Napoli e Perugia) per complessivi undici dispositivi sperimentali.

Le dosi di fertilizzante sono variate da un mini-

TABELLA 5 - Concimazione: regressione multipla della produzione di foraggio (s.s.) ripartita per regioni geografiche.

TABLE 5 - Fertilization: stepwise regression of forage production (D.M.) by geographical region.

	Nord	Centro	Sud	Isola	Italia
Quota	***	***	***	ns	**
Esposizione	**	ns	***	ns	***
Pendenza	ns	**	ns	ns	***
Pioggia	ns	ns	**	ns	ns
N	***	***	ns	***	***
P	ns	***	*	ns	***
N × P	ns	*	ns	ns	ns
Pioggia × N	*	ns	ns	ns	ns
Pioggia × Pendenza	ns	ns	**	ns	***
Regione geografica	—	—	—	—	***
R <sup>2</sup> (×100)	32,0	39,5	41,9	50,2	32,6

Il modello prevedeva altresì il K e le interazioni «N × Pendenza» e «N × P × Pioggia» risultati sempre non significativi. Per gli ambienti del Nord della tesi P sono riportati i valori della concimazione con P e K effettuata sempre insieme e in dosi eguali. Gli ambienti presi in considerazione sono stati 23 per il Nord, 14 per il Centro, 3 per il Sud e 4 per le Isole.

TABELLA 6 - Effetto della concimazione azotata sulla produzione di sostanza secca (valori medi degli anni di prova).

TABLE 6 - Effect of N fertilization on dry matter yield (average values for the years of trial).

Località	Anni di prova	Concimazione			Controllo t ha <sup>-1</sup> s.s.	Incremento di s.s. con la concimaz. (%)	kg di s.s. per kg di elemento fertilizzante	
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O				
Asano	* P	2	100	0	0	2,86	22	6
di Puglia	V	2	100	0	0	3,84	13	5
Cesarò	(FG)	3	52	0	0	3,32	54	34
Ispica	(ME)	3	52	0	0	2,72	13	7
Paganico	(RC)	2	50	0	0	2,53	121	60
	(GR)	A	50	0	0	0,34	221	15
	B	2	50	0	0	1,94	40	19
Stigliano	(MT)	5	40	0	0	2,82	21	9
Rivodutri	(RI)	A	70	0	0	2,77	30	11
	B	2	70	0	0	2,49	48	17
	C	2	70	0	0	2,82	35	14
	D	2	70	0	0			

\* Con le sigle P e V vengono indicate frequenze di taglio diverse: 21 giorni per P e 42 giorni per V

mo di 40 kg·ha<sup>-1</sup> di azoto ad un massimo di 100 kg·ha<sup>-1</sup>.

La produttività dei pascoli studiati è risultata alquanto differenziata, in quanto si è andato, in media, da una resa minima di 0,34 t·ha<sup>-1</sup> di sostanza secca per anno (Paganico B) ad una massima di 3,84 t·ha<sup>-1</sup> (Anzano di Puglia V).

L'aumento di produzione ottenuto con la concimazione azotata è stato quasi sempre rilevante. I miglioramenti di resa più evidenti (221%) sono stati riscontrati nel dispositivo B di Paganico, caratterizzato però da una bassa produttività; in tale dispositivo si è avuta una quantità di foraggio più che triplicata, ma anche nell'altro dispositivo di Paganico l'effetto è stato molto evidente (121%). Apprezzabili sono risultati gli incrementi registrati a Cesarò, a Stigliano e nella tesi C di Rivodutri.

Analizzando l'ultima colonna, che trasforma i dati assoluti, ottenuti nelle varie situazioni, in quantità di

sostanza secca prodotta per chilogrammo di elemento fertilizzante distribuito, si può notare che l'effetto dell'intervento è notevolmente diversificato. Vi sono prove nelle quali si è avuto un risultato mediocre (Anzano di Puglia P e V, Ispica e Rivodutri A e B). In altre situazioni (Paganico B, Stigliano e Rivodutri C e D) si hanno già dei valori soddisfacenti. Fra tutte, comunque, emergono i dati di Cesarò e, soprattutto di Paganico A (60 kg kg<sup>-1</sup>). Questa estrema variabilità è da mettere in relazione alla presenza più o meno abbondante di graminacee e, nell'ambito di questa famiglia, di specie in grado di valorizzare, meglio di altre, la concimazione azotata. Ad esempio, a Stigliano le graminacee passano dal 40% rilevato nel testimone, al 76% nella tesi concimata.

Nella prova A di Paganico, invece, è stata rilevata una buona presenza di *Dactylis glomerata*, pianta notoriamente capace di utilizzare in maniera ottimale l'azoto disponibile, che in questa prova, aumenta con

l'intervento di concimazione (passa da 13,5% nella tesi non concimata a 19,6% in quella concimata).

In base ai risultati ottenuti ad Anzano di Puglia si può notare che la migliore efficienza della concimazione azotata si è avuta nella tesi con frequenza di taglio di 21 giorni che altrimenti, se non concimata, fornirebbe una quantità di foraggio nettamente inferiore a quella prodotta dalla tesi in cui gli sfalci sono stati di 42 giorni. Ciò a dimostrazione del fatto che la concimazione azotata, provocando un ricaccio dell'erba più veloce, risulta particolarmente importante in caso di utilizzazione molto intensiva dei pascoli.

**Concimazione con fosforo** (tab. 7). La concimazione esclusivamente fosfatica è stata eseguita soltanto a Stigliano e a Rivadutri.

Quest'intervento ha sempre portato ad aumenti di produzione, senza però evidenziare quelle differenze tra i vari campi che sono state riscontrate con la concimazione azotata.

I risultati migliori, comunque si sono avuti a Stigliano e a Rivadutri A, rispettivamente con 21 e 16 kg·ha<sup>-1</sup> di sostanza secca prodotta per chilogrammo di anidride fosforica distribuita, grazie alla notevole presenza di specie leguminose nel primo caso, e al consistente incremento delle stesse nel secondo. Nelle altre tre prove di Rivadutri, l'aumento è stato meno marcato, probabilmente a causa dell'elevata presenza di specie di altre famiglie che ha mascherato e ridotto l'effetto favorevole provocato dall'incremento delle leguminose.

**Concimazione con potassio** (tab. 8). Anche quest'intervento è stato eseguito solo nei campi di Stigliano e Rivadutri.

I risultati ottenuti con la concimazione potassica nei due ambienti studiati sono abbastanza contrastanti. Come si può notare dai dati esposti in tabella, infatti, a Stigliano la distribuzione di questo elemento fertilizzante ha avuto effetti positivi sulla produzione anche se non molto elevati. A Rivadutri, invece, quest'intervento non ha portato a variazioni di rilievo rispetto alla produzione ottenuta con il controllo non concimato.

**Concimazione con azoto e fosforo** (tab. 9). Di questo aspetto se ne sono occupate tre unità operative (Perugia, Napoli-Potenza e Sassari) allestendo complessivamente 8 dispositivi sperimentali.

L'aumento di produzione causato dalla concimazione fosfo-azotata è stato abbastanza rilevante in tutti gli ambienti studiati, da un minimo di 44% (dispositivo D di Rivadutri) a 95% (Bonassai).

Bisogna, inoltre, rilevare che anche l'efficienza è risultata modesta, con variazioni tra 9 e 20 kg·ha<sup>-1</sup> di sostanza secca prodotta per chilogrammo di elemento fertilizzante distribuito.

**Concimazione con azoto, fosforo e potassio** (tab. 10). La concimazione con i tre elementi fertilizzanti più importanti è stata eseguita dalle unità operative di Padova, Torino, Firenze e Perugia, su 30 dispositivi sperimentali.

TABELLA 7 - Effetto della concimazione fosfatica sulla produzione di sostanza secca (valori medi degli anni di prova).

TABLE 7 - Effect of N K<sub>2</sub>O fertilization on dry matter yield (average values from the years of trial).

Località	Anni di prova	Concimazione			Controllo t ha <sup>-1</sup> s.s.	Incremento di s.s. con la concimaz. (%)	kg di s.s. per kg di elemento fertilizzante
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O			
Stigliano (MT)	5	0	50	0	1,94	54	21
Rivadutri (RI) A	4	0	70	0	2,82	39	16
B	2	0	70	0	2,57	23	8
C	2	0	70	0	2,49	20	7
D	2	0	70	0	2,82	27	11

TABELLA 8 - Effetto della concimazione potassica sulla produzione di sostanza secca (valori medi degli anni di prova).

TABLE 8 - Effect of K<sub>2</sub>O fertilization on dry matter yield (average values for the years of trial).

Località	Anni di prova	Concimazione			Controllo t ha <sup>-1</sup> s.s.	Incremento di s.s. con la concimaz. (%)	kg di s.s. per kg di elemento fertilizzante
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O			
Stigliano (MT)	5	0	0	50	1,94	32	12
Rivadutri (RI) A	4	0	0	70	2,82	3	1
B	2	0	0	70	2,57	-	0
C	2	0	0	70	2,49	18	6
D	2	0	0	70	2,82	8	3

TABELLA 9 - Effetto della concimazione fosfo-azotata sulla produzione di sostanza secca (valori medi degli anni di prova).

TABLE 9 - Effect of N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> fertilization on dry matter yield (average values for the years of trial).

Località	Anni di prova	Concimazione			Controllo t ha <sup>-1</sup> s.s.	Incremento di s.s. con la concimaz. (%)	kg di s.s. per kg di elemento fertilizzante	
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O				
Stigliano (MT)	5	40	50	0	1,94	47	10	
Rivodutri (RI)	A	4	70	70	0	2,82	54	11
	B	2	70	70	0	2,57	61	11
	C	2	70	70	0	2,49	76	14
	D	2	70	70	0	2,82	44	9
Bonassai (SS)	5	100	100	0	4,23	95	20	
Chilivani (SS)	5	100	100	0	2,77	82	11	
Pattada (SS)	5	100	100	0	4,60	47	11	

TABELLA 10 - Effetto della concimazione eseguita con N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O sulla produzione di sostanza secca (valori medi degli anni di prova).

TABLE 10 - Effect of N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> and K<sub>2</sub>O fertilization on dry matter yield (average values for the years of trial).

Località	Anni di prova	Concimazione			Controllo t ha <sup>-1</sup> s.s.	Incremento di s.s. con la concimaz. (%)	kg di s.s. per kg di elemento fertilizzante	
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O				
* Ronchi-Valsugana (TN)	1	2	140	80	80	1,43	82	4
	2	2	»	»	»	1,52	136	7
* Telve-Valsugana (TN)	1	2	80	80	80	0,84	248	9
	2	2	»	»	»	1,65	80	6
* Farra d'Alpago (BL)	A 1	2	»	»	»	0,97	145	6
	A 2	2	»	»	»	2,21	92	9
	B 1	4	»	»	»	1,07	127	6
	B 2	4	»	»	»	2,40	86	9
	C 1	2	»	»	»	1,45	86	5
	C 2	2	»	»	»	2,80	80	9
	D 1	2	»	»	»	3,45	27	4
	D 2	2	»	»	»	6,08	23	6
Valle Stura (GE)	A	3	100	100	100	1,25	44	3
	B	4	100	100	100	2,16	40	2
	C	4	100	100	100	1,66	33	2
	D	4	100	100	100	1,81	37	2
Valle Grana (CN)	A	2	30	90	90	1,69	6	1
	B	2	30	90	90	2,73	10	1
	C	2	30	90	90	1,10	41	2
	D	2	30	90	90	1,12	22	1
Frassineto (RA)	**	4	200	150	150	2,95	108	7
Rio Cestina (RA)	**	3	»	»	»	3,66	57	5
Fratte (RA)	**	1	»	»	»	3,37	69	5
Palazuolo (FI)	**	2	»	»	»	4,13	80	7
Firenzuolo (FI)		3	»	»	»	0,86	179	3
S. Piero (FI)	**	3	»	»	»	1,60	152	5
Rivodutri (RI)	A	4	70	70	70	2,82	60	8
	B	2	»	»	»	2,57	81	10
	C	2	»	»	»	2,49	92	11
	D	2	»	»	»	2,82	37	5

\* In ogni dispositivo sperimentale è stata ipotizzata sia l'utilizzazione a pascolo (contrassegnata con «1»), sia quella prato-pascolo (contrassegnata con «2»).

\*\* Il controllo è stato concimato con 50 kg/ha di N; gli effetti della concimazione sono stati calcolati ipotizzando un controllo non concimato e detraendo 50 kg/ha di N alla quantità distribuita sulle parcelle fertilizzate.

Con quest'intervento sono stati ottenuti aumenti di produzione quasi sempre consistenti, però l'efficienza di questa pratica colturale, evidenziata nell'ultima colonna della tabella, è risultata abbastanza ridotta,

generalmente inferiore a quanto ottenuto con l'apporto degli elementi singoli.

Dai dati presentati dall'unità operativa di Padova è possibile fare alcune considerazioni legate al siste-

ma di utilizzazione. Si può innanzitutto notare che la capacità produttiva delle cotiche erbose studiate si evidenzia meglio con l'utilizzazione a prato-pascolo rispetto al pascolo simulato. Nella valutazione degli aumenti di produzione ottenuti con l'intervento della concimazione, emerge che i miglioramenti più consistenti sono stati rilevati nelle tesi trattate a pascolo simulato. Se si considera, però, l'efficienza dell'intervento, ritorna ad essere il prato-pascolo in posizione predominante, grazie al fatto che generalmente sono stati prodotti più chilogrammi di sostanza secca per chilogrammo di elemento fertilizzante.

Negli ultimi quattro dispositivi sperimentali allestiti da questa unità operativa è possibile valutare anche l'influenza della concimazione minerale sulla composizione floristica dei pascoli studiati. Senza entrare nel merito delle singole specie, l'aspetto più interessante è stato il consistente aumento delle graminacee, con una conseguente diminuzione delle specie riunite nel gruppo «altre famiglie».

Nelle prove condotte dall'Unità operativa di Torino la produzione del controllo è compresa tra 1,10 t ha<sup>-1</sup> e 2,73 e, gli incrementi ottenuti con la concimazione sono risultati più elevati in Valle Stura (44%) e più contenuti in Valle Grana. Parimenti la sostanza secca prodotta per kg di elemento fertilizzante è risultata molto bassa (da 1 a 3 kg kg<sup>-1</sup>).

I risultati conseguiti nei campi delle Unità operative di Firenze e di Perugia fanno registrare produzioni del controllo apprezzabile, ed incrementi con la concimazione di 179% a Firenzuola e 92% a Rivodutri C. La sostanza secca prodotta per kg di fertilizzante è risultata abbastanza contenuta (da 3 a 7 kg in Toscana e da 5 a 11 kg a Rieti).

Da quanto è stato analiticamente esposto, risulta evidente che la concimazione minerale ha avuto un effetto favorevole in tutte le situazioni pedoclimatiche in cui sono state effettuate le prove sperimentali.

In particolare, nei campi sperimentali dell'Italia centro-settentrionale, nei quali è stata saggiata solo la somministrazione congiunta dei tre elementi, le cotiche erbose hanno risposto favorevolmente a tale apporto facendo registrare incrementi di produzione che nel campo di Telve di Valsugana hanno raggiunto il valore massimo del 248%; ed in quello di Valle Grana il valore minimo (da 6 a 41%). Resta, però, da aggiungere che per ogni chilogrammo di fertilizzante distribuito l'aumento della sostanza secca prodotta è risultato alquanto modesto, e comunque compreso tra 1 e 11 kg nell'insieme dei campi sperimentali innanzi considerati. Si può dedurre allora che la somministrazione congiunta dei tre elementi rappresenta la soluzione più semplice perché non richiede la conoscenza della composizione floristica del pascolo naturale e delle esigenze nutritive delle specie più rappresentative. Ma è anche la soluzione meno valida dal punto di vista economico, in quanto ha un'efficienza generalmente abbastanza ridotta e quindi il miglioramento produttivo viene in parte vanificato dall'elevato costo dell'intervento.

Nei campi di Paganico (GR) e Rivodutri (RI) ed in quelli dell'Italia meridionale ed insulare è stata eseguita la somministrazione di concimi con elementi singoli e di azoto e fosforo abbinati.

Come si è visto, l'apporto del solo azoto ha fatto registrare incrementi di produzione che vanno da un

massimo di Grosseto con il valore di 221%, al minimo di Rieti con il 9%.

Di rilievo anche l'aumento della produzione di sostanza secca per kg di elemento fertilizzante che è risultato compreso tra 15 e 60 kg nel campo di Paganico, mentre in quello di Rivodutri è stato compreso tra 9 e 17 kg, superando, in questo campo l'incremento ottenuto con la concimazione completa. Nell'Italia meridionale e nelle isole gli aumenti sono risultati di 5-6 kg ad Anzano di Puglia, di 19 kg a Stigliano, di 7 ad Ispica e 34 kg a Cesarò.

Con l'apporto del solo fosforo l'incremento di produzione è risultato del 27-39% a Rivodutri e del 54% a Stigliano, con un aumento di produzione di sostanza secca di 7-16 kg nel primo campo e di 21 kg nel secondo.

Con la concimazione potassica gli incrementi di produzione e l'efficacia del kg di concime sono risultati molto modesti.

Con l'apporto combinato dell'azoto e del fosforo gli incrementi accertati a Rivodutri sono stati compresi tra 44 e 76%, mentre a Stigliano e Sassari le percentuali sono state rispettivamente del 47 e del 95%; negli stessi ambienti gli aumenti di produzione in sostanza secca hanno raggiunto i valori massimi di 20 kg a Sassari, e sono risultati di 14 kg a Rivodutri e 10 a Stigliano.

Pertanto, sia in base a quanto sopra esposto, sia per considerazioni di carattere economico, i risultati più validi si ottengono con l'impiego di un singolo elemento nutritivo. Ma è questa anche la soluzione più difficile da attuare perché richiede un'ottima conoscenza sia dell'ambiente, per tener conto delle sue potenzialità e per valutare la disponibilità di elementi nutritivi del terreno, sia della composizione floristica, allo scopo di scegliere l'elemento nutritivo meglio in grado di valorizzare la produttività delle specie più frequenti. E, a proposito di ambienti è opportuno ricordare, infine, che in zone a clima caldo-arido non è consigliabile somministrare elevati quantitativi di concimi minerali.

### Concimazione e intensità di crescita

Nei casi in cui i rilievi produttivi sono stati eseguiti con il metodo «Corrall», è possibile fare alcune considerazioni sulla distribuzione stagionale della produzione. Per questo scopo sono stati presi in esame i risultati presentati da cinque unità operative che hanno sperimentato in ambienti diversi: Padova, Torino, Firenze, Napoli-Potenza e Sassari.

Sono stati presi in considerazione i dispositivi sperimentali nei quali erano disponibili dati di più annate e per ognuno di essi è stata scelta l'annata in cui era più marcato l'effetto favorevole della concimazione minerale. Questo criterio è stato prescelto allo scopo di giungere ad una valutazione della potenzialità dell'intervento di concimazione e, quindi, della sua importanza.

Dalle varie curve «Corrall» sono stati estrapolati l'intensità massima di accrescimento e i giorni nei quali l'intensità di crescita è stata superiore a 10 kg·ha<sup>-1</sup> di sostanza secca, sia per le tesi concimate sia per quelle non concimate.

Dai dati presentati (tab. 11) si può notare che le

TABELLA 11 - *Influenza della concimazione sulla intensità di crescita nell'annata migliore.*

TABLE 11 - *Fertilization effect on growth rate in the best year.*

Località	Formula di concimazione			Giorni con intensità di Crescita > 10 kg da <sup>-1</sup> d <sup>-1</sup> s.s.		Intensità massima di accrescimento - s.s. kg ha <sup>-1</sup> d <sup>-1</sup>		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Concimato	Non concimato	Concimato	Non concimato	
Ronchi-Valsugana (TN)	140	80	80	99	51	62	28	
Telve-Valsugana (TN)	80	80	80	95	23	64	12	
Farra d'Alpago (BL)	A	80	80	95	63	59	16	
	B	80	80	87	45	47	15	
	C	80	80	96	84	39	15	
	D	80	80	80	129	32	78	50
Valle Grana (CN)	A	30	90	90	67	58	31	30
	B	30	90	90	74	69	65	60
	C	30	90	90	58	48	43	35
	D	30	90	90	62	50	31	22
Valle Stura (GE)	A	100	100	100	101	69	67	44
	B	100	100	100	82	43	62	27
	C	100	100	100	74	50	65	27
	D	100	100	100	62	26	48	19
Frassineto (RA)*	200	150	150	196	196	70	35	
Rio Cestina (RA)*	200	150	150	176	142	80	40	
Palazzuolo (FI)*	200	150	150	156	137	121	58	
Firenzuola (FI)*	200	150	150	102	-	41	8	
S. Piero (FI)*	200	150	150	189	102	52	21	
Paganico (GR)	A	50	0	0	157	69	75	52
	B	50	0	0	54	-	22	9
Stigliano (MT)		40	0	0	54	29	35	12
		0	50	0	41	29	20	12
		0	0	50	38	29	23	12
		40	50	0	57	29	39	12
Bonassai (SS)	100	100	0	200	110	123	83	
Chilivani (SS)	100	100	0	90	56	90	49	
Pattada (SS)	100	100	0	167	92	60	52	

\* Il testimone è stato concimato con 50 kg ha<sup>-1</sup> di N

tesi concimate hanno mostrato un'intensità massima di accrescimento sempre nettamente superiore, spesso più del doppio, rispetto a quella presente nel controllo non concimato. Ma l'aspetto più interessante è sicuramente rappresentato dalle differenze esistenti nel numero di giorni con una intensità di crescita elevata. Nelle prove eseguite dall'Unità operativa di Padova l'aumento dei giorni con intensità di crescita superiore a 10 kg · ha<sup>-1</sup> di sostanza secca è stato di 33 giorni in media, con punta massima di 72 giorni.

Nelle due località nelle quali ha sperimentato l'unità operativa di Torino, l'effetto più evidente è stato ottenuto in Valle Stura dove, con la concimazione, il numero di giorni con intensità di crescita elevata è risultato intorno agli 80 contro i circa 47 delle tesi non concimate, mentre in Valle Grana si è avuto un risultato inferiore.

Nelle prove eseguite dall'unità operativa di Firenze le differenze salgono, mediamente, a circa 45 giorni. Qui meritano di essere evidenziati i dati di Paganico B e di Firenzuola dove a fronte di 54 e 102 giorni, rispettivamente, con intensità di crescita elevata nelle tesi concimate hanno corrisposto 0 giorni nelle tesi non concimate.

A Stigliano con la concimazione minerale si è avuto un aumento medio di 19 giorni, con punte di 28 giorni nella tesi concimata con N e P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

I risultati ottenuti nelle tre località della Sardegna dimostrano che, quando ad un regime termico favorevole per l'accrescimento dell'erba (soprattutto durante il periodo invernale) si accompagna un buon rifornimento idrico, la potenzialità produttiva dei pascoli naturali sardi è abbastanza rilevante. Con la concimazione minerale è stato registrato un aumento di giorni con intensità di crescita elevata che, mediamente, si aggira sui 65 giorni.

Dall'insieme di questi risultati emerge, inoltre, che la concimazione, influisce sensibilmente sull'intensità di crescita con un aumento che varia secondo le condizioni ambientali e la concimazione adottata, e determina un consistente aumento del numero di giorni nei quali l'intensità di crescita è superiore a 10 kg ha<sup>-1</sup> di sostanza secca.

Questo aumento dell'intensità di crescita contribuisce in maniera determinante agli incrementi produttivi innanzi descritti, e contemporaneamente fornisce elementi di conoscenza della distribuzione stagionale della produzione ed in definitiva sulla potenzialità produttiva del pascolo.

TABELLA 12 - Caratteristiche qualitative nei diversi campi sperimentali.

TABLE 12 - Quality characteristics in the different experimental fields.

Località	Sostanza secca kg ha <sup>-1</sup> *		Proteine kg ha <sup>-1</sup> *		U.F. n. *	
	concimato	non concimato	concimato	non concimato	concimato	non concimato
Frassineto (RA)	6348	3461	1450	628	—	—
Rio Cestina (RA)	5251	4118	1112	689	—	—
Stigliano (MT)	2185	2011	300	276	1791	1554
Bonassai (SS)	8230	4230	1676	627	5876	2793
Chilivani (SS)	5040	2770	923	414	3729	2089
Medie	5411	3318	1092	527	3799	2145

\* Valori medi degli anni di prova

### Qualità dei foraggi

Alcune unità operative (Firenze, Napoli-Potenza e Sassari) hanno completato l'indagine sugli effetti della concimazione prendendo in esame anche alcune caratteristiche qualitative dei prodotti. Nella tabella 12 sono riportate oltre alla sostanza secca, anche le proteine e le unità foraggiere prodotte per ha. È possibile osservare allora come in Romagna, con l'apporto di 200 kg·ha<sup>-1</sup> di N, di 150 di P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e di 150 di k<sub>2</sub>O, la produzione per ha di proteine grezze è passata da 628 kg a 1450 (Frassineto) e da 689 a 1112 kg (Rio Cestina). In Basilicata la variazione è stata meno consistente ma significativa: nel dato medio delle prove la produzione di proteine è passata con la concimazione da 276 a 300 kg e le unità foraggiere sono passate da 1554 a 1791 kg per ha. In Sardegna l'aumento più consistente si è verificato a Bonassai, dove con l'apporto di 100 kg·ha<sup>-1</sup> di N e 100 kg·ha<sup>-1</sup> di P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> la produzione è passata per le proteine grezze da 627 a 1676 e per le unità foraggiere da 2793 a 5876.

### Pascolamento e qualità dei foraggi

Nel campo di Stigliano nel quale come si è detto è stato effettuato anche il pascolamento con pecore nei diversi dispositivi saggiate, sono stati eseguiti rilievi sull'entità della sostanza secca presente nel campo e di quella consumata dagli ovini e quindi è stato calcolato il coefficiente di utilizzazione; analoghi calcoli sono stati fatti per le proteine grezze e per le Unità foraggiere latte, ed è stato rilevato infine il periodo di utilizzazione, espresso in giorni pecora.

Dall'insieme dei risultati (tab. 13) si evince che, nel dato medio, le pecore sono riuscite ad utilizzare solo il 50% dell'erba presente nei campi, che tale coefficiente di utilizzazione scende a 43% nel testimone non concimato e raggiunge il 59% nella tesi concimata con il fosforo. Per le proteine migliora in genere il coefficiente di utilizzazione che passa da 54% nel testimone a 71% nella tesi concimata con fosforo; per le unità foraggiere il coefficiente di utilizzazione va da 50% nel testimone a 62% nella tesi con fosforo, an-

TABELLA 13 - Caratteristiche qualitative - Campo di Stigliano (MT) - Valori medi dei 9 pascolamenti effettuati nei 5 anni di prova.

TABLE 13 - Quality characteristics - Stigliano (MT) - Average values for the 9 grazings occurred in the 5 years of trial.

Tesi	Sostanza secca (kg ha <sup>-1</sup> )			Proteina grezza (kg ha <sup>-1</sup> )			U.F. Latte (n.)			Periodo utilizz. (giorni pecora)
	disp.	cons.	coef. util.	disp.	cons.	coef. util.	disp.	cons.	coef. util.	
testimone	2011,2	868,0	43	276,7	149,0	54	1554.8	769.7	50	1698
N	2147.8	1141.0	53	328.2	193.8	59	1736.0	1082.6	62	2043
P	2142.0	1255.3	59	291.4	206.7	71	1788.0	1114.0	62	2223
K	2039.2	963.7	47	255.0	161.1	63	1607.4	850.7	53	1690
NP	2413.0	1154.3	48	326.8	188.5	58	2033.0	1053.4	52	2637
medie	2150.6	1076.5	50	295.6	179.8	61	1743.84	974.1	56	

disp. = disponibile  
 cons. = consumato  
 coef. util. = coefficiente di utilizzazione %

TABELLA 14 - Effetti delle trasemine nei diversi campi sperimentali.

TABLE 14 - Undersowing effects in the different experimental fields.

Località	Specie impiegate	Anni di prove	Incrementi % risp. al testimone		
			produzione s.s.	proteine grezze	U.F.L.
Paganico (GR) pascolo	<i>T. subterraneum</i>	3	53	—	—
» » bosco	» »	3	33	—	—
Stigliano (MT)	<i>L. perenne</i> + <i>F. arundinacea</i> + <i>M. sativa</i>	5	16	43	12
» »	<i>L. perenne</i> + <i>D. glomerata</i> + <i>H. coronarium</i>	5	32	86	48
» »	<i>L. perenne</i> + <i>Lotus corniculatus</i> + <i>H. coronarium</i>	5	16	54	30
» »	<i>D. glomerata</i> + <i>T. subterraneum</i> + <i>M. sativa</i>	5	29	92	43
» »	<i>F. arundinacea</i> + <i>T. subterraneum</i> + <i>M. sativa</i>	5	14	53	25

che se la produzione più elevata di unità foraggiere disponibili (2033) è stata riscontrata nella tesi concimata con azoto e fosforo.

Dall'insieme di questi risultati sembra potersi desumere che le pecore in genere utilizzano solo una parte dei foraggi prodotti, evidentemente perché mangiano la parte alta, più tenera, mentre lasciano la parte più bassa anche perché non riescono materialmente a brucarla; questa parte lasciata anche se di altezza minima è tra l'altro la più pesante, più ricca di sostanze minerali e di sostanze che iniziano a lignificare. In tal modo si spiega perché il coefficiente di utilizzazione della sostanza secca in media si aggira intorno a 50% e soprattutto si spiega perché con la concimazione che determina un più veloce e consistente accrescimento migliorano i coefficienti di utilizzazione dell'erba, delle unità foraggiere e principalmente delle proteine.

Infine il periodo di utilizzazione varia sensibilmente con la concimazione, nel senso che è risultato minimo nel testimone e nella tesi concimata con potassio (1698 e 1690 giorni pecora, rispettivamente) e massimo con la concimazione con azoto e fosforo insieme (2637 giorni), con un incremento del 55%, e questo dato sembra di estremo interesse.

### Trasemine

Un altro intervento volto al miglioramento dei pascoli naturali, l'infittimento della cotica erbosa mediante trasemina, è stato oggetto di prove sperimentali da parte delle Unità operative di Firenze e di Napoli-Potenza.

Nel campo di Paganico (GR), con la trasemina di *Trifolium subterraneum*, in tre anni di sperimentazione si è notato (tab. 14) un incremento medio della produzione di s.s. che è risultato del 53% nella zona a pascolo tipico e del 33% nel pascolo posto in un bosco rado, rispetto al testimone.

A Stigliano (MT) sono stati messi a confronto cinque miscugli, composti da graminacee e leguminose, come riferito nella citata tabella. In base ai rilievi eseguiti per cinque anni, è emerso che tutti i miscugli hanno fornito un miglioramento quali-quantitativo della produzione e che il miscuglio più idoneo per la trasemina nell'ambiente delle prove è stato *Lolium perenne* + *Dactylis glomerata* + *Hedysarum coronarium*. Questo miscuglio infatti ha fornito, rispetto al testimone lasciato tal quale, un incremento di produzione medio annuo del 32% di sostanza secca, dell'86% di proteine grezze e del 48% di unità foraggiere latte.

E questi risultati poliennali apparivano evidenti già nel taglio a fieno eseguito nella primavera del 1984, ossia ad un semestre dalla trasemina; in tale sfalcio il miscuglio anzidetto forniva (tab. 15) 6,9 t·ha<sup>-1</sup> di sostanza secca, rispetto alle 2,6 t·ha<sup>-1</sup> del testimone, 746 kg·ha<sup>-1</sup> di proteine grezze rispetto a 382 del testimone, e 5057 unità foraggiere rispetto a 2032.

Si deve pertanto concludere che questa pratica risulta efficace nel miglioramento dei pascoli, sia dal punto di vista quantitativo sia da quello qualitativo.

TABELLA 15 - Effetti delle trasemine sui risultati produttivi e sul valore nutritivo del foraggio - Campo di Stigliano (MT) - Taglio primaverile a fieno - 1984.

TABLE 15 - Undersowing effects on yield results and nutritional value of forage - Stigliano (MT) - Spring hay cut - 1984.

Tesi	Foraggio fresco t ha <sup>-1</sup>	Sostanza secca t ha <sup>-1</sup>	Proteina grezza kg ha <sup>-1</sup>	U.F.L. n·ha <sup>-1</sup>
1. Testimone inerbito	12,8	2,6	382	2032
2. <i>L. perenne</i> + <i>F. arundinacea</i> + <i>M. sativa</i>	15,0	3,0	344	2141
3. <i>L. perenne</i> + <i>D. glomerata</i> + <i>H. coronarium</i>	34,6	6,9	746	5057
4. <i>L. perenne</i> + <i>Lotus corniculatus</i> + <i>H. coronarium</i>	32,4	6,4	669	4619
5. <i>D. glomerata</i> + <i>T. subterraneum</i> + <i>M. sativa</i>	15,8	3,2	448	2231
6. <i>F. arundinacea</i> + <i>T. subterraneum</i> + <i>M. sativa</i>	15,7	3,1	446	2212

TABELLA 16 - Effetti delle trasemine sui risultati produttivi e sul valore nutritivo del foraggio - Campo di Stigliano (MT) - Prato-pascolo. Valori medi di 8 pascolamenti effettuati nel periodo 1985-1988.

TABLE 16 - Undersowing effects on yield results and nutritional value of forage - Stigliano (MT) - Grazing meadow. Average values of 8 grazings occurred in 1985-1988.

Tesi	Sostanza secca kg ha <sup>-1</sup>			Proteina grezza kg ha <sup>-1</sup>			U.F.L. n. ha <sup>-1</sup>		
	* Disp.	Cons.	Coef. util.	Disp.	Cons.	Coef. util.	Disp.	Cons.	Coef. util.
1. Testimone inerbito	5840	2910	49,9	785	506	64,5	5132	2879	56,1
2. <i>L. perenne</i> + <i>F. arundinacea</i> + <i>M. sativa</i>	6750	3780	56,0	1125	775	68,9	5738	3718	64,8
3. <i>L. perenne</i> + <i>D. glomerata</i> + <i>H. coronarium</i>	7690	4440	57,8	1460	1029	70,5	7574	4764	62,9
4. <i>L. perenne</i> + <i>Lotus corniculatus</i> + <i>H. coronarium</i>	6790	3740	55,0	1210	819	67,7	6660	4016	60,3
5. <i>D. glomerata</i> + <i>T. subterraneum</i> + <i>M. sativa</i>	7540	4210	55,8	1504	997	66,3	7348	4519	61,5
6. <i>F. arundinacea</i> + <i>T. subterraneum</i> + <i>M. stiva</i>	6680	3750	56,1	1198	773	64,5	6407	3953	61,7

\* Disp. = disponibile  
Cons. = consumato  
Coef. util. = coefficiente di utilizzazione %

### Trasemine e pascolamento

Sempre nel campo sperimentale di Stigliano, la parte più estesa delle parcelle nelle quali era stato effettuato l'infittimento è stata sottoposta al pascolo diretto delle pecore. È stato così possibile eseguire gli stessi rilievi e gli stessi calcoli effettuati con il pascolamento nelle parcelle delle prove di concimazione. In base ai risultati riportati nella tabella 16 è possibile vedere come anche con questo tipo di utilizzazione tutti i miscugli provati hanno migliorato la produzione di foraggio rispetto al testimone e come la tesi infittita con il miscuglio *Lolium perenne* + *Dactylis glomerata* + *Hedysarum coronarium* è risultata sempre la migliore, sia in termini di entità della produzione di sostanza secca, sia in termini di entità di utilizzazione che hanno raggiunto i valori di 58% per la sostanza secca, di 70,5% per le proteine e di 63% per le U.F.

Da questi risultati emerge ancora più evidente che con l'infittimento della cotica erbosa, con specie idonee all'ambiente pedoclimatico, si ottiene un miglioramento quantitativo e qualitativo della produzione foraggera di un pascolo naturale, e soprattutto che migliorano anche le possibilità di pascolamento da parte delle pecore, come mostra l'elevarsi dei coefficienti di utilizzazione.

Ed infine sembra doveroso sottolineare che da questi risultati emerge anche un'altra indicazione, ossia che a Stigliano con l'infittimento della cotica è stato ottenuto un miglioramento del pascolo superiore a quello ottenuto con la concimazione.

### Decespugliamento e azione del fuoco

In Sardegna è stata effettuata nell'estate del 1982 una prova di decespugliamento in un'area pascoliva

caratterizzata dalla presenza di *Cistus monspeliensis*. Inoltre, poiché nella stessa estate si è verificato un incendio in una zona vicina, è stato possibile comparare l'effetto del decespugliamento con l'azione esplicata dal fuoco.

Nella tabella 17 sono riportati i valori degli indici di ricoprimento rilevati nel biennio successivo. È possibile allora constatare come nelle parcelle bruciate persiste ancora il *Cistus* che invece scompare quasi in quelle decespugliate. Nella parcelle bruciate le leguminose presentano un indice di ricoprimento del 50%, mentre nelle parcelle decespugliate sono le graminacee ad occupare il primo posto con il 40% e le leguminose scendono al 33%.

In un altro campo, nell'altopiano del Goceano (SS), colpito da un incendio nell'estate del 1981 e nel quale nel precedente mese di Maggio era stata rilevata la composizione floristica, è stata seguita l'evoluzione della flora nel triennio successivo.

Dai dati riportati nella tabella 18, si rileva che le leguminose manifestano un consistente aumento, pas-

TABELLA 17 - Influenza del decespugliamento e del passaggio del fuoco sulla composizione floristica di un'area pascoliva in Sardegna (Dati medi del biennio 1983-1984).

TABLE 17 - Effects of scrub clearing and fire on the botanical composition of a pasture in Sardegna (Average values for 1983-1984).

% di ricoprimento	Parcelle bruciate	Parcelle decespugliate
<i>Cistus monspeliensis</i>	30	2
Graminacee	10	40
Leguminose	50	33
Altre famiglie	10	25

TABELLA 18 - Composizione floristica del pascolo prima (1981) e dopo il passaggio del fuoco (1982-1983-1984) sull'altopiano Goceano (1100 m s.l.m.).

TABLE 18 - Botanical composition of a pasture before (1981) and after fire (1982-1983-1984) on Goceano highland (1100 m a.s.l.).

Famiglie	Osservazioni del maggio			
	1981	1982	1983	1984
	%			
Graminacee	50	15	20	35
Leguminose	25	70	60	50
Composite	15	10	16	10
Altre famiglie	10	5	4	5

sando da 25% iniziale a 70% appena dopo il passaggio del fuoco, e facendo registrare i valori di 60 e 50% negli altri due anni di osservazione, mentre le graminacee scendono invece da 50% iniziale a 15% dopo l'incendio, risalendo a 20 ed a 35% negli altri due anni.

Da queste prove pertanto emerge che nelle parcelle decespugliate scompare o quasi il *Cistus* e assumono larga diffusione le graminacee. L'azione del fuoco, invece, favorisce in maniera marcata lo sviluppo delle leguminose (in particolare *Trifolium subterraneum*) le quali, oltre ad aumentare il contenuto proteico del foraggio, rendono più appetibile il pascolo.

Naturalmente, però, per considerazioni ovvie, sembra da raccomandare l'uso del decespugliamento che ha garantito la distruzione del *Cistus*, e che oggi, nelle zone meno impervie può essere comodamente effettuato con decespugliatrici meccaniche. Se poi la composizione floristica è sbilanciata, può essere utile unire al decespugliamento la trasemina di leguminose ed ottenere così un buon pascolo senza danneggiare l'ambiente.

## Conclusioni

Al termine dell'esame dei risultati delle prove sperimentali sulla gestione e sul miglioramento di pascoli condotte dai dieci Istituti universitari facenti parte del gruppo di studio «Caratterizzazione di pascoli italiani», è possibile desumere alcune indicazioni conclusive.

Il compito, invero, non è semplice in quanto i vari Istituti, come si è visto, hanno operato in ambienti pedo-climatici enormemente diversi, dagli ambienti alpini a quelli appenninici, a quelli collinari delle isole; hanno operato in un numero di annate variabili, da due a cinque, e spesso queste annate sono state caratterizzate da decorsi meteorici molto differenti; hanno operato con schemi e formule di concimazioni conformi ciascuno alla situazione locale.

Tuttavia stante il grande numero di dati disponibili e utilizzando alcuni accorgimenti per elaborare insieme i risultati dei singoli interventi, è stato possibile fare delle discussioni comuni per ciascun gruppo

di interventi, onde sembra lecito trarre alcune conclusioni di ordine generale.

Così, nella gestione dei pascoli, si è visto che utilizzando l'erba con sfalci periodici in modo da simulare un pascolamento, si ottiene una disponibilità di foraggio verde per un periodo abbastanza ampio, ma una produzione complessiva più bassa rispetto a quella che si consegue con il taglio unico alla fioritura. Ne deriva che la scelta del sistema di utilizzazione dipenderà dal tipo di conduzione dell'azienda e dalla presenza di determinate strutture.

Per la concimazione, è emerso che l'apporto di elementi nutritivi, singoli o in combinazione, determina in tutti i casi un aumento della produzione ed influisce favorevolmente sull'intensità di crescita delle piante e sul numero di giorni con intensità di crescita superiore a 10 kg ha<sup>-1</sup> di sostanza secca. In particolare nei campi sperimentali dell'Italia Centro-settentrionale, nei quali è stata provata la concimazione completa con azoto, fosforo e potassio, la produzione ha fatto registrare incrementi, rispetto al testimone concimato, variabili da 6 a 248%, con predominanza di valori intermedi, e l'aumento di sostanza secca ha oscillato tra 1 e 11 kg per ogni kg di elemento apportato.

In alcuni campi del Centro e in tutti quelli del Sud e delle Isole, nei quali sono stati provati gli elementi singoli o abbinati, con la concimazione azotata sono stati registrati incrementi compresi tra 9 e 221%, e ad ogni kg di azoto somministrato ha corrisposto un aumento di produzione compreso tra 5 e 60 kg di sostanza secca. Con il fosforo l'incremento è stato di 27-54%, e l'aumento di sostanza secca è risultato tra 7 e 21 kg per ogni kg di elemento fertilizzante. Più contenuta è risultata l'azione del potassio, mentre con l'azoto e il fosforo somministrati insieme l'incremento di produzione ha oscillato tra 44 e 95% rispetto al testimone, e l'aumento di produzione di sostanza secca è stato di 9-20 kg per ogni kg di elemento fertilizzante.

Da questi risultati emerge che la concimazione completa con i tre elementi è più semplice in quanto non richiede conoscenze particolari delle condizioni pedologiche e della composizione della *facies* floristica. Risulta evidente però che la somministrazione di uno o di due elementi nutritivi, è ugualmente valida, molto spesso più vantaggiosa, e comunque sempre più conveniente dal punto di vista economico, anche se richiede maggiore impegno nella scelta dell'elemento o degli elementi più idonei in ciascuna situazione concreta.

Anche gli aspetti qualitativi, presi in esame da alcuni Istituti, hanno fatto registrare sensibili miglioramenti con la concimazione. Con la somministrazione di elementi minerali sono aumentati infatti le proteine grezze e le unità foraggere, le quali, nel caso più favorevole, sono passate rispettivamente da 627 a 1676 kg ha<sup>-1</sup> e da 2793 a 5876 U.F. ha<sup>-1</sup>.

Nelle prove effettuate con il pascolo delle pecore, determinando la quantità di foraggio presente prima del pascolamento e quella lasciata dalle pecore, è emerso che il coefficiente di utilizzazione passa con la concimazione da 43 a 59% in termini di sostanza secca, da 50 a 71% considerando le proteine grezze e da 50 a 62% calcolando le unità foraggere. È emerso inoltre, e questo sembra un risultato favorevole, che

il periodo di utilizzazione passa da 1698 giorni-pecora del testimone a 2637 giorni-pecora delle parcelle concimate con azoto + fosforo, con un incremento del 55%.

Anche l'infittimento delle cotiche erbose, effettuato in Toscana con la trasemina di *Trifolium subterraneum*, e in Basilicata con cinque miscugli diversi, comprendenti leguminose e graminacee, ha determinato aumenti di produzione tra 33 e 53%, oltre che aumenti di proteine grezze e di unità foraggiere. E questi risultati in Basilicata sono stati convalidati pure nelle prove di pascolamento, nelle quali con le trasemine sono aumentati anche i coefficienti di utilizzazione. Ne è derivata l'osservazione che in Basilicata la trasemina con idoneo miscuglio ha fatto registrare un miglioramento quali-quantitativo della produzione superiore a quello indotto con la concimazione.

Infine il decespugliamento saggiato in Sardegna, e messo anche a confronto con l'azione del fuoco, ha fatto riscontrare la quasi scomparsa del *Cistus* in un pascolo che ne era infestato e l'aumento delle graminacee. Il fuoco, invece, ha agito poco sul *Cistus* ma ha fatto registrare un notevole aumento delle leguminose, che però hanno manifestato una progressiva riduzione negli anni successivi. Onde, anche per motivi di salvaguardia ambientale, sembra da consigliare il decespugliamento che oggi nelle zone più accessibili può essere eseguito a macchina, ed eventualmente la trasemina con leguminose annuali autoriseminanti, al fine di rendere, se necessario, più equilibrata la composizione floristica.

È, a conclusione dell'esame del lavoro svolto e delle considerazioni fatte sui risultati ottenuti, sembra lecito affermare che con opportuni interventi tecnici è possibile migliorare la composizione ed esaltare la produttività dei pascoli italiani, con riflessi favorevoli sia per l'attività zootecnica sia per la tutela e la difesa del territorio. Gli interventi studiati costituiscono già una valida premessa per raggiungere questi obiettivi, mentre gli studi in corso sull'ecofisiologia dei pascoli, e i progressi di altre discipline, forniranno gli elementi per mettere a punto altre tecnologie agronomiche valide per la salvaguardia e il miglioramento della *risorsa pascolo*.

## Bibliografia

- ACUTIS M., REYNERI A., 1992. *Proposta di semplificazione operativa del metodo Corral per la caratterizzazione produttiva dei pascoli*. Rivista di Agronomia, in corso di stampa.
- ACUTIS M., GRIGNANI C., 1992. *Confronto tra due modalità di misura della fitomassa per l'ottenimento di curve standardizzate di crescita dell'erba*. Rivista di Agronomia, in corso di stampa.
- ARANGINO R., SPANU E., VARGIU M., 1992. *Produzione foraggera, ritmo di vegetazione e caratteristiche della fitomassa di alcune leguminose autoriseminanti da pascolo*. Rivista di Agronomia, in corso di stampa.
- BASSO F., MUCCI F., CARONE F., NIZZA A., 1987. *Renovation of an hilly pasture in southern Italy by sowing species mixtures. I. Forage yield results*. Secon Intern. Symp. on the nutrition of herbivores. Queensland, Brisbane, 6-10 luglio, Ed. M. Rose.
- BASSO F., MUCCI F., CARONE F., PICCOLO V., 1988. *The effect of fertilization with N-P-K on yield of a natural pasture grazed by sheep in dry area of southern Italy*. VI World Conference on animal production, Helsinki, 27 giugno-1 luglio, 278, 2.1.
- BASSO F., DE FALCO E., CARONE F., NIZZA A., POSTIGLIONE L., 1991. *Confronto tra miscugli per la rigenerazione di un pascolo collinare utilizzato da ovini. Nota I: Risultati produttivi e composizione floristica*. Rivista di Agronomia, 2, XXV, 195-202.
- BASSO F., DE FALCO E., CARONE F., POSTIGLIONE L., 1992. *Influenza della concimazione sulla evoluzione floristica di un pascolo naturale dell'Italia meridionale*. Rivista di Agronomia, in corso di stampa.
- BENCIVENGA M., PANITTI M., TADDEI E., 1992. *Indagine fitosociologica nei prato-pascoli del Monte Fausola (Rieti) sottoposti a concimazioni diverse. Nota I — Effetto sulla copertura delle varie specie*. Rivista di Agronomia, in corso di stampa.
- BENCIVENGA M., PANITTI M., TADDEI E., 1992. *Indagine fitosociologica nei prato-pascoli del Monte Fausola (Rieti) sottoposti a concimazioni diverse. Nota II — Frequenza e peso unitario delle specie più diffuse*. Rivista di Agronomia, in corso di stampa.
- BULLITTA P., CAREDDA S., RIVOIRA G., 1987. *Influenza dell'andamento meteorologico e della concimazione azotata sulla produttività totale e stagionale di un pascolo in Sardegna*. Rivista di Agronomia, 2, 146-151.
- CAREDDA S., ROGGERO P.P., 1992. *Influenza dell'andamento meteorologico e della concimazione azotata sulla produttività totale e stagionale di un pascolo in Sardegna*. Rivista di Agronomia, in corso di stampa.
- CARONE F., DE FALCO E., BASSO F., POSTIGLIONE L., 1992. *Concimazione, sistema di utilizzazione e dinamica di accrescimento di un pascolo naturale in ambiente collinare della Basilicata*. Rivista di Agronomia, in corso di stampa.
- CAVALLERO A., TALAMUCCI P., GRIGNANI C., REYNERI A., 1992. *Caratterizzazione della dinamica produttiva di pascoli naturali italiani*. Rivista di Agronomia, in corso di stampa.
- DAZZI C., FIEROTTI G., RAIMONDI S., 1992. *Caratteristiche dei suoli a pascolo dell'altopiano Ibleo (RG): l'esempio di un'area in sinistra del fiume Irmino*. Rivista di Agronomia, in corso di stampa.
- DE FALCO E., BASSO F., CARONE F., POSTIGLIONE L., 1992. *Curve produttive di un pascolo naturale in ambiente mediterraneo sottoposto a differenti tipi di concimazione*. Rivista di Agronomia, in corso di stampa.
- COSENTINO S., LITRICO G.P., 1992. *Caratterizzazione qualitativa della produzione di pascoli della Sicilia orientale*. Rivista di Agronomia, in corso di stampa.
- FEDELE V., FERRI D., RUBINO R., CASTRIGNANÒ A., LOPEZ G., 1992. *Impiego dell'analisi fattoriale di corrispondenza per valutare l'evoluzione di alcune aree a pascolo meridionali relativamente agli aspetti produttivi ed ambientali (composizione floristica e fertilità del terreno)*. Rivista di Agronomia, in corso di stampa.
- FERRARA B., PICCOLO V., BASSO F., NIZZA A., 1985. *The effect of fertilization with N-P-K on utilization and nutritive value of natural pasture grazed by sheep in southern Italy*. Proceed. of the XV Intern. Grassland Congress, Kyoto, Japan, 24-31 agosto, 1102-1104.
- FERRARA B., DI LELLA T., PICCOLO V., BASSO F., 1987. *Renovation of and hilly pasture in southern Italy by sowing species mixture. II. Effect of the forage feeding value and utilization*. 2nd Intern. Symp. on Nut. of Herb., Brisbane, 2-7 luglio, Australia.
- FERRARA B., DI LELLA T., NIZZA A., DI PALO R., BASSO F., 1991. *Confronto tra miscugli per la rigenerazione di un pascolo collinare utilizzato da ovini. Nota 2: Composizione chimica, valore nutritivo e utilizzazione del foraggio*. Rivista di Agronomia, 2, XXV, 203-209.

- MASTRORILLI M., LOSAVIO N., RANA G., 1992. *Produttività di un pascolo di Medicago arborea nella Murgia barese*. Rivista di Agronomia, in corso di stampa.
- POSTIGLIONE L., BASSO F., DI LELLA T., CARONE F., 1985. *The effect of fertilization with N-P-K on yield of a natural pasture grazed by sheep in southern Italy*. Proceed. XV Intern. Grassland Congress, Kyoto, 24-31 agosto, 1174-1175.
- POSTIGLIONE L., BASSO F., CARONE F., DE FALCO E., 1989. *Effect of fertilization on growth rate of a natural pasture in southern Italy*. Proceed. XVI Inter. Grassland Congress, Nice, France, 4-11 ott., 1585-1586.
- POSTIGLIONE L., BASSO F., CARONE F., DE FALCO E., 1989. *Effect of fertilization with N-P-K on yield and botanical composition of a natural pasture in southern Italy*. Proceed. XVI Inter. Grassland Congress, Nice, France, 4-11 ott., 1583-1584.
- STRINGI L., AMATO G., GALVANO G., GRISTINA L., SCERRA V., GALVANO F., 1992. *Caratterizzazione e valore nutritivo di pascoli siciliani*. Rivista di Agronomia, in corso di stampa.
- TALAMUCCI P., PAZZI G., ZAGNI C., 1989. *La caratterizzazione delle risorse pascolive del Mugello e dell'Alta Romagna in vista dell'utilizzazione nell'ambito di appropriati sistemi pascolivi*. In «Sistemi agricoli marginali», CNR, Roma, 171-229.
- TALAMUCCI P., ZAGNI C., 1990. *Allevamento al pascolo nell'Appennino Tosco-Romagnolo: Caratterizzazione produttiva delle risorse foraggere in un'area aziendale sottoposta a due modalità di pascolamento con bovini da carne*. Convegno Allevamento al pascolo negli ambienti appenninici, Bologna, 27 nov., 32 p.
- VANNELLA S., CAZZATO E., CORLETO A., 1992. *Ritmo di accrescimento della sostanza secca in pascoli del sub-Appennino Dauno*. Rivista di Agronomia, in corso di stampa.
- ZILLOTTO U., BENCIVENGA M., STRINGI L., 1992. *Caratterizzazione floristica di pascoli italiani*. Rivista di Agronomia, in corso di stampa.