

**SOCIETÀ ITALIANA PER LO STUDIO DELLA LOTTA ALLE MALERBE
S.I.L.M.**

atti

**stato attuale della lotta alle malerbe
nei prati e nei pascoli**

FIRENZE, 18 MARZO 1980

**SOCIETÀ ITALIANA PER LO STUDIO DELLA LOTTA ALLE MALERBE
S.I.L.M.**

atti

**stato attuale della lotta alle malerbe
nei prati e nei pascoli**

FIRENZE, 18 MARZO 1980

CLB

Finito di stampare dalla Cooperativa Libreria Universitaria Editrice
40126 Bologna - Via Marsala 24
Marzo 1980

I N D I C E

	<i>pag.</i>
Relazione sullo stato attuale della lotta alle malerbe nei prati e nei pascoli	7
Sommario	8
Relazione generale: <i>A. Cantele, A. Cardinali, P. Catizone, G.G. Lorenzoni, C. Mallegni, P. Talamucci</i> — Stato attuale della lotta alle malerbe nei prati e nei pascoli	9
Contributi sperimentali: <i>A. Cavallero e A. Ciotti</i> — Effetti della composizione specifica del prato avvicendato sul contenimento delle erbe infestanti	127
<i>A. Cantele e U. Ziliotto</i> — Confronto tra varie tecniche per il miglioramento di una cotica montana degradata	135
<i>P. Casanova, C. Vazzana, V. Vecchio</i> — Indagine preliminare sull'effetto di alcune tecniche agronomiche e del diserbo chimico sui semi vitali di un pascolo naturale	155
<i>P. Viggiani</i> — Risultati sperimentali sull'impiego di alcuni principi attivi diserbanti in coltura di erba medica	165
<i>P. Fusi, M. Franci e N. Andreoni</i> — Prova biennale sulla persistenza e sulla fitotossicità di residui di asulam nel terreno	175
Comunicazioni: <i>P. Pecora</i> — Considerazioni sul controllo biologico delle malerbe e relative prospettive d'impiego nei prati e nei pascoli, in Italia	185
<i>F. Mucci, F. Basso</i> — Evoluzione della flora di un pascolo sottoposto a differenti interventi agronomici	195
<i>P.C. Masserano, E. Mainenti</i> — Prove di lotta con krenite contro arbusti e felci	205
<i>A. Cinquanta</i> — L'impiego del krenite per il controllo di alcune specie invadenti	213
<i>F. Venturi</i> — Possibilità di impiego dell'allossidim-sodio nella lotta alle infestanti graminacee in colture di medicago sativa: risultati sperimentali 1977-79	219
<i>A. Bezzi</i> — Lotta chimica contro alcune piante infestanti dei pascoli	227
<i>F. Corbetta, S. Corticelli, A.L. Zanotti Censoni</i> — Lineamenti fitosociologici di alcuni pascoli appenninici e considerazioni sul loro valore pascolare e sui problemi agronomici e gestionali.	233

**RELAZIONE SULLO STATO ATTUALE
DELLA LOTTA ALLE MALERBE
NEI PRATI E NEI PASCOLI**

S O M M A R I O

I - PREMESSA

- 1) Complessità dei problemi di controllo delle infestanti nelle colture foraggere.
- 2) L'indagine del gruppo di lavoro della SILM.

II - STATO ATTUALE DELLA LOTTA ALLE MALERBE NEI PRATI

- 1) Tipi di coltura, tipi di infestazione e mezzi di lotta
- 2) Prati monofiti
 - 2,1 - Erba medica
 - a) diserbo chimico
 - b) interventi agronomici
 - 2,2 - Trifoglio ladino
 - 2,3 - Altri prati monofiti
- 3) Colture foraggere da seme
- 4) Prati polifiti
 - a) diserbo chimico
 - b) interventi agronomici

III - STATO ATTUALE DELLA LOTTA ALLE MALERBE NEI PASCOLI

- 1) Tipi di pascolo
 - a) ambiente alpino e prealpino
 - b) ambiente mediterraneo
- 2) Tipi di infestazione
 - a) specie alloctone
 - b) specie ruderali
 - c) specie nemorali
 - d) specie legate al substrato
 - e) specie nitrofile
 - f) muschi
 - g) piante spinose
 - h) piante aromatiche
 - i) Nardus stricta
 - l) Luzula campestris
 - m) Pteridium aquilinum
 - n) Sarothamnus scoparius
 - o) Brachypodium pinnatum
 - p) Deschampsia caespitosa
 - q) ombrellifere
 - r) Cistus monspeliensis
 - s) Asphodelus microcarpus
 - t) infestanti dei terreni abbandonati.
- 3) Mezzi di lotta
 - 3,1 - Diserbo chimico
 - a) Decespugliamento
 - b) Diserbo selettivo
 - c) sod-seeding
 - 3,2 - Interventi agronomici
 - a) decespugliamento meccanico e abbruciamento
 - b) trasemina e semina
 - c) calcitazione
 - d) concimazione
 - e) scarificazione
 - f) modalità di utilizzazione
 - g) riposo
 - h) altri interventi
 - 3,3 - Prospettive della lotta biologica

IV - CONCLUSIONI

STATO ATTUALE DELLA LOTTA ALLE MALERBE NEI PRATI E NEI PASCOLI.

A. Cantele (1), A. Cardinali (2), P. Catizone (3), G.G. Lorenzoni (4), C. Mallegni (5), P. Talamucci (6).

I - P R E M E S S A

1) COMPLESSITA' DEI PROBLEMI DI CONTROLLO DELLE INFESTANTI NELLE COLTURE FORAGGERE.

La problematica delle piante infestanti dei prati e dei pascoli si presenta talmente complessa da mettere seriamente in forse la riuscita e la stessa utilità del tentativo di farne un quadro omogeneo e di trarne delle linee di intervento che la SIMM si è da tempo proposta attraverso il suo gruppo di lavoro sulle colture foraggere.

Le ragioni di questa complessità sono molteplici e potrebbero così riassumersi:

- a) Le foraggere, che nella maggior parte dei casi si presentano come cenosi complesse derivanti dall'azione passata e presente di una miriade di fattori naturali e antropici, sono caratterizzate da notevole eterogeneità. Anche quando prendono l'aspetto di vere e proprie colture, come i prati artificiali, possono assumere le più varie fisionomie in relazione alla composizione botanica, alla durata, alle tecniche colturali richieste.
- b) La dipendenza dalle condizioni ambientali, di cui sono spesso un'espressione molto fedele e addirittura una chiave di riconoscimento, è assai più immediata che nelle altre colture. La configurazione geografica del nostro Paese, complicata dalla molteplicità di situazioni morfologiche, pedologiche e microclimatiche, porta perciò ad espressioni vegetazionali

-
- (1) - Centro per lo Studio dei Diserbanti del C.N.R., Padova.
 - (2) - Istituto di Agronomia, Università di Perugia.
 - (3) - Istituto di Agronomia, Università di Bologna.
 - (4) - Istituto di Botanica, Università di Padova.
 - (5) - Ufficio Tecnico della SIAPA, Galliera (Bologna).
 - (6) - Istituto di Agronomia, Università di Firenze.

estremamente frazionate e certamente tali da non consentire alcun denominatore comune e fa delle foraggere delle entità particolarmente variabili sia nello spazio che nel tempo, caratterizzate da equilibri dinamici assai delicati.

- c) E' estremamente difficile tracciare una separazione precisa fra foraggere e infestanti, talchè lo stesso termine "infestante" appare poco adeguato ad indicare certe situazioni tipiche dei prati e dei pascoli, dove si dovrebbe semmai parlare di piante buone, mediocri foraggere e cattive foraggere e dove comunque diviene arduo perfino attribuire le diverse erbe all'una o all'altra categoria in quanto sono le situazioni locali e contingenti a configurare o meno la pericolosità di certe specie piuttosto che altre. Nei prati e nei pascoli, perciò, non esistono piante coltivate e malerbe ma piuttosto una serie senza soluzione di continuità di piante dotate, in quel luogo e in quel momento, di un certo valore pabulare. Forse per le foraggere sarebbe consentito esprimersi proprio soltanto in termini di valore alimentare e, a rigore, l'attribuzione di infestante dovrebbe competere solo alle piante velenose, spinose o comunque dannose o in nessun modo utilizzabili dagli animali.
- d) Il grande numero di specie infestanti, o considerate tali, che si differenziano per tipo morfologico (dai muschi alle erbacee, alle spinose, alle arbustive, alle legnose) e per provenienza (sinantropiche, ruderali, nemorali, ecc.), crea difficoltà non lievi soprattutto per quanto riguarda la selettività dei principi attivi e l'efficacia degli interventi diretti e indiretti.
- e) I motivi sopra ricordati, ed altri quali il diffuso polifitismo, la fittezza delle piante che non sempre permette interventi localizzati, il lento insediamento, la stessa estensività delle colture e la loro dispersione territoriale, rendono, tranne che nei prati monofiti, poco efficace e molto onerosa la lotta chimica e conferiscono maggiore importanza ad altri interventi, soprattutto a quelli di tipo agronomico che, fra l'altro, oltre a dar luogo a risultati tecnici spesso insospettati, possono migliorare l'efficienza degli stessi erbicidi.

f) In molti casi è necessario affidarsi non a singoli interventi, ma ad un insieme coordinato di diversi mezzi di lotta. Tale integrazione porta a conseguenze positive anche ai fini della difesa ambientale, ma spesso questi interventi, interagendo fra loro e con l'ambiente, complicano notevolmente i problemi tecnici, ciò che rende queste colture fra le più difficili ad essere utilizzate correttamente.

2) L'INDAGINE DEL GRUPPO DI LAVORO DELLA SILM.

La complessità della situazione delle infestanti dei prati e dei pascoli e d'altro canto l'importanza del ruolo delle colture foraggere in Italia, derivante se non altro dall'ampia superficie occupata nel nostro Paese (2.500.000 ha di prati avvicendati, 1.200.000 ha di prati permanenti e 4.000.000 ha di pascoli cui si aggiunge una vasta area di terre abbandonate) (tab.1) ha spinto il gruppo di lavoro della SILM ad affrontare l'argomento con un'indagine che si è protratta per oltre un anno e che si è articolata in due linee direttrici: a) inchiesta, mediante questionario e interviste, sulla situazione del diserbo in alcune regioni italiane, per avere informazioni sulla portata del problema nel nostro Paese; b) esame dello stato attuale della ricerca in Italia nell'intento di disporre di qualche punto di riferimento da cui trarre alcuni temi di indagine per il futuro ed individuare eventuali lacune da colmare.

L'indagine conoscitiva, che ha riguardato 11 regioni italiane (fig. 1), si è svolta interpellando consorzi agrari, tecnici, utilizzatori cui è stato chiesto di segnalare le specie infestanti dei prati e dei pascoli che a loro giudizio costituiscono dei problemi notevoli nelle rispettive zone, e di indicare gli erbicidi e gli altri mezzi effettivamente usati per il diserbo su scala locale, nonché altre eventuali notizie su aspetti particolari.

E' indubbio che questa inchiesta, da considerarsi alquanto frammentaria e non estrapolabile all'intera situazione italiana, presenta notevoli limiti in ordine alla rappresentatività e in certi casi alla stessa attendibilità delle risposte. Il gruppo di lavoro l'ha ritenuta tuttavia di interesse non del tutto trascurabile e quindi degna di essere menzionata in quanto,

pur nella eterogeneità delle diverse casistiche, sembra aver fornito alcuni dati sulla realtà agricola di certe zone che possono sfuggire al ricercatore.

Nelle regioni interpellate è stata segnalata la presenza, in proporzioni tali da creare dei problemi pratici, di un'ottantina di specie infestanti, di cui le più diffuse (quelle cioè che hanno dato luogo ad un numero elevato di segnalazioni) sembrano ridursi a ventitre e precisamente a quelle appartenenti ai generi Achillea, Alopecurus, Capsella, Carduus, Chrysanthemum, Cynodon, Cuscuta, Daucus, Descampsia^h, Digitaria, Equisetum, Fumaria, Genista, Lolium, Matricaria, Mentha, Nardus, Papaver, Ranunculus, Rumex, Stellaria, Taraxacum, Veronica, più alcune specie invadenti dei pascoli e di briofite (tab.2). E' interessante notare che, dei circa 40 principi attivi o miscele di possibile impiego per il diserbo dei prati e dei pascoli, in questa inchiesta ne siano stati segnalati come effettivamente impiegati soltanto 7 e per di più quasi tutti destinati ai prati e solo molto raramente ai pascoli (tab.3). Ci pare questa una prima indicazione abbastanza sintomatica della scarsa penetrazione delle tecniche di diserbo chimico nel settore della foraggicoltura.

A completamento di questa indagine conoscitiva, relativamente alle malerbe segnalate dall'inchiesta, il gruppo di lavoro ha compilato un quadro riassuntivo della sensibilità ai diversi principi attivi (tab.4).

Per l'esame della situazione della ricerca nel campo della lotta alle infestanti delle foraggere, sono stati tenuti separati in due capitoli i problemi relativi ai prati avvicendati da quelli concernenti i prati permanenti e i pascoli. Fra i prati avvicendati sono stati presi in considerazione quelli monofiti e quelli polifiti, con un breve cenno alle colture foraggere da seme, mentre gli erbai non hanno fatto oggetto del presente studio. Nel capitolo successivo sono stati invece esaminati i pascoli e i terreni abbandonati. Per ciascuna categoria, si è cercato di descrivere alla luce della sperimentazione italiana i tipi di infestazione e la lotta alle malerbe con mezzi diretti e indiretti.

II - STATO ATTUALE DELLA LOTTA ALLE MALERBE NEI PRATI.

I prati di impianto artificiale, soprattutto quelli monofiti, rappresentano il settore in cui maggiormente si è tentato di risolvere il problema dell'infestazione, e ciò sembra porsi soprattutto in relazione alla loro maggiore intensività e alla loro più comoda ubicazione nei confronti di quelli naturali.

1) TIPI DI COLTURA, TIPI DI INFESTAZIONE E MEZZI DI LOTTA.

Le colture più interessate alla lotta alle malerbe sono apparse finora alcuni prati monofiti di leguminose (erba medica in primo luogo, poi, a distanza, il trifoglio ladino e qualche altra). Meno numerosi sono i dati relativi ai prati polifiti e quasi del tutto mancanti quelli riguardanti le graminacee e le colture da seme.

Nei prati artificiali, le infestanti, archeofite o neofite che siano, presentano dinamismi tipici delle colture poliennali che tendono alla ricostituzione di assetti prativi naturali. I tipi di infestazione possono infatti ricondursi, con molta approssimazione, ad un unico schema generale che, con opportuni adattamenti, può considerarsi abbastanza valido per tutte le colture.

Prendendo ad esempio il medicaio, all'inizio la flora infestante è costituita dalle specie tipiche degli arativi che sono legate alla presenza dell'uomo agricoltore e che possono indicarsi come specie sinantropiche (Lorenzoni, 1977). In pratica, in termini vegetazionali fisionomici, in un primo tempo predominano le specie dei Centauretalia poi quelle di Chenopodieta-lia, separazione che tuttavia non è molto netta. Nel primo anno l'infestazione è costituita da specie attribuibili alla classe Stellarietea mediae. Sono presenti, nella primavera, Ajuga chamaepitys, Delphinium consolida, Bilderdikia convolvulus, Papaver spp., Sherardia arvensis, Anagallis arvensis, Legousia speculum-veneris, Centaurea cyanus, Ranunculus arvensis, Vicia spp., Cerastium spp., Stellaria media, Sonchus oleraceus, S. arvensis, Phalaris brachystachys, Scandix pecten-veneris, Rhagadiolus stellatus,

Lithospermum arvensis, Calendula arvensis, Diplotaxis muralis, D. erucoides, ecc. Nel periodo estivo ed autunnale compaiono invece Poa annua, Capsella bursa-pastoris, Amaranthus spp., Chenopodium spp., Portulaca oleracea, Seta-
ria viridis, S. glauca, S. verticillata, Echinochloa spp. (specialmente E.
crus-galli), Panicum capillare, P. dichotomiflorum, Polygonum aviculare, P.
lapathifolium, Linaria minor, ecc.

Negli anni successivi l'importanza di questo tipo di infestazione tende a diminuire, sia per la maggior forza di concorrenza dell'erba medica, sia per la scarsità di semi di malerbe in superficie. Le specie infestanti che persistono e che possono diventare dominanti sono Alopecurus myosuroides, Poa spp., Lolium spp. che si accompagnano quasi sempre alla Medicago nel mo-
mento di massima produzione.

Al terzo anno, in genere, contemporaneamente alla scomparsa delle infe-
stanti classiche, inizia l'infiltrazione di specie ruderali o non estranee
alle cenosi naturali erbacee della zona. Il fatto che la coltura rimanga
indisturbata per quanto riguarda il substrato, permette l'instaurarsi, con-
temporaneamente, e come conseguenza alla diminuzione di vitalità delle col-
ture, di un insieme vegetazionale che tende a strutture paraclimatiche.

Prima compaiono specie quali Conyza canadensis, Erigeron annuus, Picris
echioides, Plantago major, P. lanceolata, P. indica, Brunella major, Silene
vulgaris, Lychnis flos-cuculi, ecc., quindi si insediano le specie più tipi-
camente prative. Nel nord si notano Thymus pulegioides, Taraxacum officina-
le, Crepis spp., Chrysanthemum leucanthemum, Dactylis glomerata, Lychnis
flos-cuculi, Gallium mollugo, G. aparine, Bellis perennis, Leontodon spp.,
Scabiosa columbaria, ecc. fino a giungere alle specie più caratteristiche
dei brometi o dei crisopogoneti. Nel Sud, con il decadimento della coltura,
o compaiono nuovamente specie dei Centauretalia o dei Chenopodietalia oppu-
re specie ruderali, quali Galactites tomentosa, Carduus pycnocephalus, Car-
lina corymbosa, C. lanata, Scolymus hispanicus, Carthamus lanatus, Silybum
marianum, Eryngium campestre, con specie della flora erbacea locale, Stipa
tortilis, Cynosurus echinatus, Vulpia spp., numerose composite, ecc.

Riassumendo si assiste in genere a questa sequenza: primo anno domi-

nanza delle infestanti; anni seguenti diminuzione delle stesse e aumento relativo delle ruderali; quindi sopravvento delle specie erbacee delle cenosi locali che tendono a ricostituire assetti paraclimacici.

In certe situazioni nei prati possono presentarsi infestazioni particolari, talora molto dannose, e in genere dovute a singole specie che, pur accompagnate da un blando corteggio floristico di infestanti comuni, tendono ad assumere netta dominanza. Tra le più frequenti infestazioni particolari ricordiamo quella dovuta a Rumex obtusifolius che va oggi soppiantando gli altri Rumex, favorita anche dalle lavorazioni che, frammentando l'apparato radicale, lo stimolano a proliferare in nuovi individui; quelle dovute a Cynodon dactylon, Cuscuta spp., Convolvulus spp., Setaria spp., Echinochloa spp. e, nelle zone più aride, a Digitaria hischaemum.

Riguardo ai mezzi di lotta, è da sottolineare che il controllo si basa prevalentemente sui mezzi chimici nelle colture monofite mentre è più affidato a interventi indiretti di tipo agronomico in quelle oligofite e polifite, in cui evidentemente i problemi di selettività divengono tanto più complessi quanto maggiore è il numero delle specie componenti. Per quanto attiene ai prodotti usati, il gruppo di lavoro della SILM ha compilato una lista dei principi attivi di possibile impiego con sommaria descrizione delle loro caratteristiche, suddividendola in due elenchi, uno riguardante i prati monofiti di leguminose (tab.5) e l'altro i prati polifiti e monofiti di graminacee (tab.6).

2) PRATI MONOFITI

Le aree interessate dalla sperimentazione italiana sull'argomento sono riportate nella fig. 2 (interventi chimici) e nella fig. 3 (interventi agronomici).

2,1) - Erba medica

L'erba medica, come è noto, rimane ancora il prato monofita di maggiore diffusione in Italia, estendendosi, nonostante il leggero regresso degli ultimi anni, per circa 1.340.000 ha (tab.7).

I problemi del diserbo del medicaio riguardano principalmente la lotta alle malerbe in due momenti ben distinti: all'impianto contro una flora avventizia che ostacola l'insediamento delle giovani piantine di medica e negli anni successivi contro una vegetazione infestante che, sviluppandosi precocemente, soffoca i ricacci della coltura provocandone i primi diradamenti. In ambedue i casi, i metodi di lotta più efficaci sono apparsi i trattamenti chimici, ma anche alcuni interventi agronomici hanno evidenziato una certa utilità.

a) Diserbo chimico

Trattamenti all'impianto del medicaio. La sperimentazione svolta in Italia dal 1950 ad oggi ha messo in evidenza i notevoli danni provocati dalle malerbe nei medicai appena seminati e l'importanza di un loro adeguato contenimento. La flora avventizia in questa particolare situazione è costituita principalmente da dicotiledoni annuali quali Polygonum convolvulus, P. aviculare, P. lapatipholium, Linaria minor, Rapistrum rugosum, R. perenne, Papaver spp., Sonchus oleraceus, Veronica spp. oltre a Raphanus raphanistrum, Polygonum hydropiper, Chenopodium album, Plantago lanceolata, Capsella bursa-pastoris, Lepidium campestre, ecc.; sono generalmente presenti anche alcune monocotiledoni tra le quali in particolare Alopecurus myosuroides e Poa annua (Cantele, 1974; Luppi, 1975; Bruni, 1978).

Dalla sperimentazione risulta che sono stati impiegati 3 diversi p. a. (tab.8).

Un buon controllo delle infestanti è realizzabile con Diquat (2,4 Kg/ha p.a.) o Paraquat (0,4 Kg/ha p.a.) distribuiti prima della semina e venti giorni dopo aver accuratamente preparato il terreno (Luppi, 1974). In tal modo è possibile disseccare chimicamente prima della semina tutta la vegetazione infestante che è venuta sviluppandosi nel frattempo. Con questa tecnica si ottiene un'ottima azione rinettante, particolarmente evidente al primo taglio del primo anno, ma i cui effetti tuttavia si ripercuotono anche negli anni successivi.

Anche la distribuzione di DNBP acetato (1,6 Kg/ha p.a.) (Cantele, 1974),

DNEP (1,5 Kg/ha p.a.) o Bentazon (1,1 Kg/ha p.a.) (Bruni, 1978), quando la erba medica ha raggiunto lo stadio di sviluppo di 2-4 foglioline trifogliate può risultare di una certa utilità. Si possono infatti ottenere degli effetti diserbanti attorno al 55-80% nel primo sfalcio, effetti che però scompaiono nei tagli e negli anni successivi. Questo trattamento perciò è consigliabile solo per favorire l'attecchimento delle giovani piantine di medica, eliminando la forte competizione delle infestanti ed ottenendo inoltre un primo taglio qualitativamente migliore. La maggiore quantità percentuale di medica aumenta infatti il contenuto di proteina del foraggio.

Trattamenti durante il riposo vegetativo. Negli anni successivi a quello d'impianto la flora avventizia si modifica sensibilmente: scompaiono o diminuiscono alcune specie come Polygonum spp., Linaria minor, Papaver spp., Sonchus oleraceus, Raphanus raphanistrum, Chenopodium album, mentre altre compaiono ed aumentano la loro frequenza come Lolium spp., Poa spp., Alopecurus myosuroides, Dactylis glomerata, Festuca spp., Taraxacum officinale, Rumex spp., Crepis spp., Setaria spp., Bellis perennis, Capsella bursa-pastoris, Lamium purpureum, Plantago spp., Stellaria media, Veronica spp., Cirsium spp., (Cantele, 1974; Giardini, 1974; Picco e Ottolini, 1970; Biroli e Righi, 1971; Venturi e Villa, 1973).

Su un'infestazione di questo tipo, che esercita una notevole competizione sulla medica provocando i primi diradamenti fin dall'inverno successivo all'impianto, esistono varie possibilità di intervento chimico.

Tra i diserbanti provati (tab.8) il Sec-bumeton, distribuito alle dosi di 1,50 - 1,75 Kg/ha di p.a., normalmente all'inizio dell'inverno, dimostra una buona efficacia unita ad una sufficiente selettività. La migliore efficacia del trattamento "inizio inverno" si spiega facilmente con la maggiore penetrazione del p.a. nel terreno favorita dai notevoli apporti idrici meteorici del periodo invernale. La sensibilità dell'erba medica, in alcuni casi e specialmente con trattamenti "fine inverno", è risultata scarsa, con conseguenti leggeri cali di produzione, ma l'efficacia agronomica dell'intervento è comunque risultata accettabile. A questo proposito si consigliano adeguate riduzioni delle dosi in terreni leggeri per evitare effetti fito-

tossici sull'erba medica. L'efficacia e la selettività del trattamento appaiono più costanti con l'aggiunta di 0,36 Kg/ha di Paraquat, nonostante una possibile reciproca interferenza nei rispettivi meccanismi d'azione a livello fotosintetico (Giardini, 1974). Anche il Paraquat usato da solo alla dose di 1 Kg/ha di p.a. ed applicato subito prima della ripresa vegetativa della medica, appare di notevolissimo interesse, anche se non risulta completamente selettivo nei riguardi della coltura; questo tipo di trattamento tuttavia è forse quello maggiormente impiegato nella pratica.

Effetti diserbanti soddisfacenti, ad eccezione di una non completa efficacia verso composite e Capsella bursa-pastoris, sono realizzabili anche con Propizamide (0,76-1,88 Kg/ha p.a.) che inoltre è ben tollerata dalla leguminosa. Tale principio attivo (2-2,5 Kg/ha) può essere inoltre interessante per la lotta contro la cuscuta anche se l'effetto non è molto duraturo (Foschi e Rapparini, 1977).

Da ultimo appare utile rilevare come nelle sperimentazioni più recenti siano state prese in considerazione alcune miscele di notevole interesse. Tra queste si ricordano: Diuron (1,2-1,6 Kg/ha p.a.) + Chorpropham (0,8 Kg/ha p.a.), Diuron (1,2 Kg/ha p.a.) + Propizamide (0,75 Kg/ha p.a.) e Diuron (1,6 Kg/ha p.a.) + Paraquat (0,63 Kg/ha p.a.) che, tutte, hanno fornito degli apprezzabilissimi risultati. Un cenno particolare merita l'ottima efficacia fitocida delle prime due combinazioni verso Rumex crispus (Bencivelli e Rapparini, 1976).

L'elevato numero dei principi attivi utilizzabili e le varie miscele che si possono realizzare permettono quindi di effettuare, con opportune scelte, un buon controllo delle malerbe nelle più diverse situazioni. L'eliminazione delle infestanti nel medicaio, peraltro comporta spesso una più o meno marcata diminuzione delle quantità di foraggio prodotte anche se quella di medica pura tende naturalmente ad aumentare. Le rette di regressione (fig. 4 e fig. 5), calcolate sui dati riportati dalla sperimentazione presa in considerazione, mettono in evidenza, infatti, come per ogni quintale di s.s. di malerbe eliminate la produzione di foraggio totale del primo taglio diminuisca di 0,6 q/ha di s.s., mentre quella di medica pura aumenti di 0,35 q/ha di s.s..

Sebbene le diminuzioni riscontrate nel primo taglio tendano a ridursi nel complesso del foraggio prodotto nell'anno, la lotta alle infestanti sembra pertanto si possa sicuramente consigliare solo all'impianto del medicaio, per assicurare un migliore attecchimento della coltura, oppure qualora il raccolto sia destinato alla disidratazione. In questa circostanza la migliore qualità del prodotto, più ricco sia di proteine che di carotenî, può compensare certamente le minori quantità ottenute. Nel caso il foraggio sia destinato alla produzione di fieno l'eliminazione delle specie estranee, costituite prevalentemente da graminacee foraggere, sembra non sia altrettanto sicuramente consigliabile, a meno che forti infestazioni di romici o di altre essenze di scarso o nullo valore foraggero non impongano specifici interventi chimici.

b) Interventi agronomici

La lotta alle malerbe all'impianto del medicaio può essere effettuata, con una certa efficacia anche con mezzi agronomici, (tab.9). <

La sperimentazione ha infatti messo in evidenza l'ottimo rinettamento che si può ottenere con la "falsa semina" (Luppi, 1974). Tale tecnica consiste in una preparazione accurata del terreno ed in una posticipazione della semina di una ventina di giorni, in modo da poter eliminare, con una leggera lavorazione, la vegetazione infestante che si è sviluppata nel frattempo. Si ottengono in tale maniera dei risultati del tutto simili a quelli sopraricordati con l'uso dei dipiridilici.

Limitazioni all'impiego di tali tecniche potrebbero peraltro derivare sia da un andamento climatico eccessivamente siccitoso che, limitando lo sviluppo delle infestanti, vanificherebbe la posticipazione della semina, sia dalla natura del terreno. In suoli eccessivamente argillosi o limosi con tendenza alla formazione di crosta superficiale infatti il ritardo della semina potrebbe essere pregiudizievole per le condizioni di sofficietà conferite al terreno con le lavorazioni.

Anche la quantità di semente di medica utilizzabile si è rivelata un mezzo valido per contenere le malerbe (Cantele, 1974). Con bassi quantita-

tivi di seme si sono infatti riscontrate alte infestazioni; queste si sono sensibilmente ridotte invece con l'aumento della semente impiegata ad ettaro.

Adeguate quantità di seme hanno poi influito sulla durata del medicaio e sulla qualità del foraggio prodotto, sensibilmente più ricco di proteine.

Altri interventi agronomici studiati attuabili nel corso della vegetazione, quali epoche di taglio ed irrigazione (Quagliotti, Lovato, 1959), più che eliminare o contenere le infestanti, tendono a modificare la composizione della flora avventizia. Tagli anticipati, per esempio, provocano aumenti considerevoli delle composite, in particolare Taraxacum officinale e Senecio vulgaris, mentre raccolte ritardate facilitano l'aumento di alcune graminacee come Alopecurus myosuroides e Poa pratensis. Anche l'irrigazione favorisce lo sviluppo delle graminacee mentre sembra ostacolare quello delle composite.

2,2 - Trifoglio ladino

Nella pianura irrigua lombarda i prati avvicendati di ladino hanno ancora una notevole rilevanza economica anche se dal 1966 al 1976 le superfici destinate a tali colture sono diminuite di oltre 39.000 ettari, stabilizzandosi sui 240.000 ha.

Il foraggio particolarmente ricco che se ne ricava, adattissimo all'alimentazione delle vacche da latte, la semplicità e la poca aleatorietà della sua coltivazione, unitamente alla radicata convinzione che con queste colture sia facile mantenere una buona fertilità del terreno, fanno sì che il ladinaio continui ad essere utilizzato dagli agricoltori nonostante l'alto costo dell'U. F.

Le sue prospettive, tuttavia, sono legate proprio alla soluzione del problema delle malerbe che si vanno diffondendo sempre più con la progressiva estensivazione dell'agricoltura. Particolare importanza assumono alcune specie vivaci, quali Rumex spp., Plantago spp., Taraxacum officinale, non più contenute dalle assidue cure che l'agricoltore un tempo dedicava ai suoi prati.

La sperimentazione italiana si è occupata del problema anche se forse

in modo non sufficientemente ampio.

Le infestanti più diffuse risultano Rumex spp., Ranunculus acer, Taraxacum officinale, Stellaria media, Matricaria chamomilla, Plantago spp., Poa spp. unite ad Artemisia vulgaris, Vicia sativa, Veronica persica, Sonchus arvensis, Lolium multiflorum, Papaver spp., Polygonum spp., Amaranthus retroflexus, Senecio vulgaris, Setaria spp., Echinochloa crus-galli, Leontodon autumnalis, Oxalis corniculata, Convolvulus arvensis, Lamium purpureum e Anagallis arvensis.

I principi impiegati non sono molti (tab.10) e i risultati più soddisfacenti si sono ottenuti utilizzando il 2,4 DB alla dose di 1,2 Kg/ha p.a., in trattamenti a tutto campo effettuati 28 giorni avanti il primo sfalcio dell'anno d'impianto (Bellini, 1978), oppure 6-8 giorni dopo il secondo o terzo sfalcio del secondo anno (Chisci, 1963). Utili si sono rivelati anche successivi interventi con lo stesso p.a. o con MCPP o Chlortiamid localizzati sui romici sfuggiti al primo trattamento (Bellini, 1978).

Con tali tecniche sembra possibile contenere efficacemente lo sviluppo dei ranuncoli e dei romici soprattutto se l'applicazione viene effettuata prima dell'emissione degli scapi fiorali dei romici stessi, con temperature dell'aria sufficientemente elevate (22-24°C) e con un adeguato veicolo liquido (Chisci, 1963). Taraxacum officinale invece non appare altrettanto controllabile.

Al terzo anno di vita del ladinaio, per contenere lo sviluppo della graminacea, che con la loro forte competitività tendono a far diminuire la durata del prato stesso, può essere utile intervenire, verso la fine del riposo vegetativo invernale, con Carbetamide (2,1 Kg/ha p.a.) o con Propizamide (1,75 Kg/ha p.a.). Tali interventi, tuttavia sono efficaci solo nel caso in cui il prato non sia già troppo infestato.

Buoni risultati si sono ottenuti, per esempio, con l'applicazione di uno di questi p.a. su di un ladinaio mantenuto sufficientemente mondo da infestanti con un trattamento a base di 2,4 DB nell'anno d'impianto.

Tra i mezzi agronomici infine una dose abbondante di seme, 12 Kg/ha, (il doppio di quanto consigliato comunemente) può contribuire a migliorare

la produttività e la durata del ladinaio.

2,3 - Altri prati monofiti

Per gli altri prati monofiti di leguminose (trifoglio violetto, lupinella, sulla) che pure occupano una discreta superficie in Italia (rispettivamente, 215.000, 98.000 e 253.000 ha) (tab.7) non sono a nostra conoscenza dati italiani relativi al diserbo chimico e mancano anche risultati di interventi agronomici se si fa eccezione per l'influenza della densità di semina sulle infestanti della sulla controllata in Sicilia da Restuccia(1975) che ha riscontrato una progressiva diminuzione di queste (rappresentate dai generi Diploaxis, Sonchus, Sinapis, Raphanus, Cirsium, Avena, Lolium, ecc.) aumentando le dosi di seme da 80 a 200 kg/ha.

Analoga mancanza di dati, giustificata peraltro dalla scarsissima diffusione delle colture, dobbiamo registrare per i prati monofiti di graminacee, per cui non esistono a tutt'oggi, se non all'estero, risultati di prove di diserbo. Le uniche indicazioni italiane, peraltro limitatissime, si riferiscono a prove agronomiche condotte in toscana (Talamucci, 1968 e 1971) da cui è emerso ad esempio che in Dactylis glomerata coltivata in purezza l'invadenza delle infestanti è apparsa inversamente proporzionale alla precocità della cultivar impiegata e che, in Festuca arundinacea i tagli frequenti, contrastando la disseminazione e la competizione delle malerbe, hanno condotto ad un controllo più efficace di queste ultime, cosa del resto valida per tutte le colture foraggere per le quali si usa spesso intervenire con tagli anticipati di pulizia.

Una sintesi dell'influenza sulle malerbe esercitata da alcuni interventi agronomici sui prati monofiti, è riportata nella tab.9.

3) COLTURE DA SEME

Lo sviluppo delle colture foraggere da seme, che pure sarebbe determinante per aprire la strada alla moltiplicazione delle varietà migliorate italiane, soprattutto graminacee, e per consentire un deciso passo avanti per la nostra foraggicoltura, trova, come è noto, un grave ostacolo, oltre che in

numerose altre cause di ordine tecnico, agronomico e organizzativo, proprio nella difficoltà di controllo delle malerbe. Le infestanti trovano infatti nelle piante a file spaziate, nel lento insediamento e nella perennità delle colture delle condizioni particolarmente favorevoli al loro sviluppo, nè d'altra parte ci si può esimere dal loro controllo per non vedere diminuita considerevolmente la produzione di seme e spesso anche compromessa la stessa validità commerciale del prodotto, che può essere reso non idoneo alla commercializzazione.

Nonostante tutte queste considerazioni, dobbiamo tuttavia constatare che purtroppo in Italia il diserbo chimico contro le malerbe delle colture foraggere da seme non ha trovato un grande interesse nella ricerca, tanto che a tutt'oggi mancano valide soluzioni che consentano di disporre di buona semente dotata dei requisiti di elevata germinabilità, vigore germinativo, purezza genetica e varietale, previsti dalle vigenti leggi sulla certificazione.

Tralasciando qui, volutamente, di entrare nel merito della complessa e difficile problematica del settore, affrontata del resto di recente in appositi convegni, simposi e tavole rotonde (SIGA-SIA, Bologna 1976) (CNR-Foligno 1977), risulta, in vero, che in Italia non si impiantano colture specializzate di foraggiere da seme, anche se la sperimentazione ha accertato che possono sussistere, in certi ambienti, condizioni favorevoli ed economicamente valide (Bonciarelli, 1956; Baldoni, 1959; Crocioni, 1956; Haussman, 1957; Orsi, 1966; Panella-Lorenzetti, 1972; Lovato e Coll., 1975; Talamucci, 1977; Talamucci e Falcinelli, 1977).

Nel passato, del resto, l'Italia era forte produttrice ed anche esportatrice di semi, mentre attualmente è in grado di produrre solo un terzo, o poco più, del fabbisogno interno di leguminose ed è addirittura assente sul mercato delle graminacee foraggere (Lovato, 1977), che pure interessa circa 25 mila quintali annui. Le colture che normalmente vengono mandate a seme, sono in genere alla fine del loro ciclo per cui molto spesso risultano disformi, rade e quindi anche infestate da malerbe. Ne consegue così che il seme diventa una produzione accessoria se non occasionale, a seconda delle situazioni contingenti, dettate dall'andamento climatico o dalle necessità

interne aziendali, dando luogo ad un commercio al di fuori dei normali canali consentiti dalla legge.

Tornando al problema del controllo delle infestanti emerge, come messo in luce da studi condotti all'estero, lo stretto legame con quasi tutte le pratiche agronomiche: preparazioni anticipate del terreno, epoca e modalità di semina, consociazioni con cereali, tipo di concimi, dosi e tempi di somministrazione, epoca e modalità di sfalcio, interventi irrigui, epoca di mandata a seme, mezzi di raccolta, ecc.. Un ruolo altrettanto importante ha ovviamente il diserbo chimico, una volta riscontrata l'assenza di fitotossicità sul seme.

Nel campo degli erbicidi, la mancanza di studi specifici sulla selettività di questo o quel prodotto, per questa o quella coltura da seme nei vari ambienti di coltivazione è da ritenersi pregiudizievole, perchè siamo ragionevolmente indotti a pensare che quanto ottenuto col diserbo chimico sulle foraggere non possa valere completamente per le corrispondenti colture da seme.

Uno dei prodotti dipiridilici, il diquat, è stato per primo studiato proprio sulle leguminose da seme e da foraggio (erba medica, trifoglio violetto) (Cardinali, 1964 e 1967; Cardinali e Lovato, 1977) e si è inserito ormai nella pratica come un prodotto utile in ausilio di molte operazioni colturali. Grazie al suo possibile impiego in qualunque periodo dell'anno e con ogni temperatura ed alle sue caratteristiche di potersi disattivare al primo contatto col terreno, è il diserbante-disseccante tipo per rinettare da malerbe i letti di semina preparati in anticipo, su cui poter seminare senza inconvenienti di sorta e senza dover necessariamente guastare la struttura del terreno. In post-emergenza, poi, si è rivelato particolarmente adatto per disseccare e distruggere le molte infestanti invadenti le interfile spaziate di gran parte delle colture da seme e per bloccare qualunque focolaio di cuscuta nelle leguminose in moltiplicazione.

L'Istituto di Agronomia di Perugia ha avviato, da qualche anno, la moltiplicazione del seme di sulla della varietà certificata "Grimaldi". Le ricerche, tra l'altro, hanno riguardato la lotta contro le malerbe mediante il

diserbo chimico provando, per la prima volta, 25 principi attivi o loro miscele in pre e post-emergenza con due dosi differenti: pre-emergenza: Diphenamide; Oryzalin; Metabromuron; Nitrofen; Metoprotryn; Penoxalin; Trifluralin; Neburon; Isoproturon; Terbutrina; Chlortoluron; Cyanazina. Post-emergenza: Bentazon; TCA-Na; Dalapon; DNBP acetato; Propyzamide; Methabenzthiazuron; Metribuzin; Etazina; Chlortoluron; 2,4DB; Isoproturon. Dai primi risultati del 1977 si evince che il Diphenamide e l'Oryzalin, rispetto a tutti gli altri possono assicurare, oltre un buon controllo delle infestanti sulla (*Diplotaxis eurocoides*, *Alopecurus myosuroides*, *Avena* spp.), un ottimo grado di selettività per le piante e che pertanto tali prodotti meritano particolare attenzione (Monotti, 1977).

Per le graminacee foraggiere da seme si può riferire solo su prove ancora in corso, del Centro di Studio che opera presso l'Istituto di Allevamento vegetale dell'Università di Perugia, e che riguardano la moltiplicazione di seme di varietà certificate di *Dactylis glomerata*, *Lolium perenne* e *Festuca arundinacea*. La lotta chimica contro le malerbe è stata affrontata seguendo due direttive principali: 1) lotta contro le dicotiledoni più diffuse mediante alcuni principi attivi già noti per il diserbo dei cereali tipo frumento: (DNOC; Dicamba; MCPA; 2,4D; MCPB; Joxynil; Flurenol); 2) lotta contro le graminacee avventizie mediante Atrazina (200 gr di p.a.) su colture da seme ben insediate.

Lo Joxynil, nel caso delle dicotiledoni, è stato il più interessante per il più ampio spettro d'azione sulle infestanti anche perchè può agire a temperature relativamente basse rispetto agli altri senza arrecare danni alle colture in prova.

Non altrettanto può dirsi degli altri prodotti o perchè esigono che la coltura abbia raggiunto lo stadio di 5^a-6^a foglia e il tempo sia piuttosto asciutto e caldo (almeno 10 °C), oppure perchè, se irrorati vicino allo stadio di botticella, possono provocare deformazioni alle spighe e aborti fiorali. Così si è riscontrato su *Lolium perenne* leggermente più precoce delle altre graminacee a confronto.

L'Atrazina è riuscita a distruggere le graminacee infestanti ma ha col

pito anche le piante portaseme, che hanno accusato danni e ritardi nel loro sviluppo; Lolium perenne ha subito un diradamento del 30-40%.

A tutt'oggi, dunque, il problema della lotta chimica sulle foraggere da seme è ancora completamente aperto e merita essere studiato ed approfondito in tutti i suoi aspetti.

4) PRATI POLIFITI

Nei prati polifiti la presenza contemporanea di leguminose e graminacee costituisce un ostacolo in più al controllo delle infestanti in quanto per qualsiasi intervento, chimico o agronomico che sia, è richiesta una doppia o addirittura una multipla selettività. I rapporti di convivenza fra le singole specie infestanti e coltivate sono particolarmente complessi e la stessa durata delle colture, sottoposte a una serie più lunga di cicli stagionali e di azioni di disturbo con l'utilizzazione, rende più delicato l'equilibrio fra i costituenti. I tipi di infestazione sono meno riconducibili a schemi omogenei anche per la grande diversità di composizione dei miscugli e l'estrema variabilità degli ambienti interessati che vanno da aree marginali particolarmente povere a zone intensive irrigue. Sono questi forse i principali motivi per cui il diserbo chimico risulta meno sperimentato che nei prati monofiti ad assume una posizione subordinata rispetto agli interventi di tipo agronomico.

Le aree interessate dalla sperimentazione sull'argomento sono riportate nelle figure 6 e 7.

a) Diserbo chimico

Nella pratica operativa il diserbo chimico selettivo dei prati polifiti, trova, come si è detto, scarsa diffusione. In primo luogo per la già ricordata oggettiva difficoltà che si incontra nel soddisfare, in termini di selettività, le esigenze, spesso sensibilmente diverse, delle varie specie consociate e a garantire, contemporaneamente, in termini di fitotossicità, il controllo di più specie infestanti spesso caratterizzate da sensibilità diversa agli erbicidi disponibili. In secondo luogo perchè, eccezione fatta

per alcune specie infestanti, non sempre viene riconosciuta alle malerbe una azione dannosa tale da giustificare l'impiego di erbicidi chimici che, come è stato prima accennato, presentano, date le caratteristiche della coltura, particolari problemi di efficienza.

Dalla poca sperimentazione italiana disponibile sull'argomento si desume che il gruppo di infestanti contro le quali si è intervenuti comprendeva principalmente: Ranunculus spp., Taraxacum officinale, Rumex spp., Plantago lanceolata e secondariamente: Sonchus arvensis, Anagallis arvensis, Bilderdykia convolvulus, Polygonum persicaria, Capsella bursa-pastoris, Papaver rhoeas, Veronica spp., Echinochloa crus-galli, Amaranthus spp., Prunella vulgaris, Myosotis palustris, Crepis virens, Verbena officinalis, Setaria viridis, Silene spp., ecc.

I dati disponibili si riferiscono soprattutto ad indagini, condotte in Lombardia e nel Veneto allo scopo di verificare l'azione erbicida di alcuni prodotti nei confronti di Rumex e Ranunculus, considerati, tra le malerbe più invadenti e dannose dei prati polifiti italiani.

Contro Ranunculus acer e R. repens che infestavano nel pavese prati polifiti ove l'essenza utile predominante era Trifolium repens var. giganteum, ha sperimentato Tomaselli (1951, 52a e 52b) che ha ottenuto risultati appena soddisfacenti intervenendo con trattamenti ripetuti in agosto e settembre con piccole dosi di 2,4 D ed MCPA che però non hanno manifestato sufficiente selettività sul trifoglio. Migliori sono stati invece, nel complesso, i risultati ottenuti con trattamenti primaverili.

Chisci (1966) ha studiato l'influenza di alcuni erbicidi: 2,4 D; 2,4 DB, CMFP e Dalapon sulla qualità della flora di prati polifiti irrigui dell'Italia settentrionale variamente infestati. Nelle diverse esperienze condotte dall'autore per la durata di un triennio, i fenossiderivati sono stati utilizzati in primavera, in estate in post-sfalcio o in autunno alle dosi di 0,66 Kg/ha p.a. per il CMFP, 0,88-1,6 Kg/ha p.a. per il 2,4 D e 1,05 e 2,6 Kg/ha p.a. per il 2,4 DB; mentre il Dalapon è stato utilizzato alla dose di 2 Kg/ha p.a. in autunno.

I trattamenti a base di 2,4 D, CMFP e Dalapon hanno, nel complesso, for

nito risultati insoddisfacenti. Il primo prodotto a causa della scarsa selettività mostrata sulle leguminose utili; i secondi soprattutto per la modesta efficacia erbicida. Il 2,4 DB, invece, ha fornito risultati interessanti avendo influenzato negativamente lo sviluppo di Ranunculus, Rumex e Taraxacum. In particolare la prima infestante è stata controllata con i trattamenti in epoca primaverile, la seconda da trattamenti in estate in post-sfalcio, la terza con interventi ripetuti in primavera ed in estate. L'autore fa rilevare, alla luce dei risultati ottenuti, che l'impiego del mezzo chimico può risultare utile solo in condizioni di infestazioni particolarmente abbondanti e che in ogni caso l'erbicida non sembra essere un mezzo risolutivo, ma solo uno dei mezzi impiegabili per il buon governo del prato.

Giardini (1967) ha indagato per un biennio sulla efficacia del 2,4 DB e dell'MCPB contro Rumex obtusifolius in un prato polifita sito nel comune di Feltre (BL) ove le specie utili erano: Trifolium pratense, T. repens, Melicago sativa, Poa pratensis, Dactylis glomerata, Lolium multiflorum e L. perenne.

I prodotti distribuiti, alle dosi di 1,2 o 2,4 l/ha p.a. all'inizio della primavera quando il romice stava emettendo lo scapo fiorale oppure dopo il primo sfalcio con l'infestante alta circa 30 cm, non sono stati in grado di eliminare la malerba dal prato. Tuttavia, soprattutto con la dose di erbicida più alta impiegata all'inizio della primavera, è stato possibile ridurre in maniera significativa la quantità di sostanza secca prodotta dall'infestante con conseguente vantaggio per la resa del prato.

Le ricerche condotte da Giovanardi (1974), infine, miravano a studiare, nell'arco di un triennio, l'influenza del diserbo chimico su una consociazione erba medica - erba mazzolina coltivata a Legnaro (PD).

Gli erbicidi impiegati sono stati, nell'anno d'impianto, Neburon (2,4 Kg/ha p.a.) in pre-emergenza, DNBP acetato (1,6 Kg/ha p.a.) e 2,4 DB (1,5 Kg/ha p.a.) in post-emergenza oltre a varie miscele tra questi prodotti, impiegati però a dosi circa dimezzate rispetto a quelle soprariportate. Gli stessi trattamenti sono stati ripetuti anche al secondo ed al terzo anno,

però solo su metà della parcella sperimentale, al fine di poter valutare, oltre che l'effetto del trattamento ripetuto negli anni, anche l'effetto del trattamento eseguito solo nell'anno d'impianto.

La gamma di specie infestanti presenti era alquanto ampia ma è risultata modesta in termini di biomassa. Di conseguenza, all'autore è sembrato più opportuno trarre dalla sua sperimentazione solo alcune conclusioni di carattere generale. In esse si fa rilevare che dal secondo anno in poi sono prevalse le specie perenni: Taraxacum officinale, Rumex spp., Poa pratensis e P. trivialis, contro le quali ha manifestato buona efficacia il Neburon impiegato in pre-ricaccio. Esso ha anche mostrato una buona efficacia quando era distribuito all'impianto del prato.

L'autore, inoltre, fa rilevare che l'impiego dei diserbanti non sembra possa permettere un incremento della produzione complessiva di sostanza secca, ma consentire soltanto un miglioramento della qualità attraverso l'eliminazione delle specie di scarso valore alimentare. Sotto questo aspetto, dovrà essere quindi valutata anche l'economicità dei trattamenti che dipenderà, ovviamente, soprattutto, dall'intensità dell'infestazione e dal tipo di malerbe presenti.

Una sintesi molto schematica dei risultati delle prove italiane sul diserbo chimico dei prati polifiti viene riportata nella tab.11.

b) Interventi agronomici

La sperimentazione italiana sui prati polifiti è da ritenersi copiosa, ma solo in una piccola parte delle prove sono stati controllati gli effetti sulla composizione floristica. Inoltre quasi sempre questo aspetto ha costituito solo uno scopo secondario delle ricerche. Prima di passare in rassegna gli effetti degli interventi saggiati in Italia, vale la pena ricordare la importanza esercitata sul controllo delle infestanti degli avvicendamenti colturali e della preparazione del terreno, di cui peraltro faremo qui solo un rapidissimo cenno, rimandando a quanto recentemente esposto sull'argomento da Catizone (1979), in quanto tali interventi non sono esclusivi dei prati, ma comuni a tutte le altre colture.

E' noto che la rotazione agraria, in contrapposizione alla monocoltura dove si assiste ad una selezione di infestanti e spesso anche ad un accumulo di residui dei principi attivi di ripetuto impiego, rappresenta una garanzia di diversificazione che semplifica notevolmente i problemi di lotta.

Più complicata invece appare l'azione delle lavorazioni del terreno che, se da un lato eliminano direttamente le malerbe in vegetazione, dall'altro favoriscono la nascita di nuove infestanti originate dai semi riportati in superficie e posti perciò in condizioni ottimali per la germinazione. In genere si può affermare che esse svolgono un'azione tanto più utile quanto più sono in sincronia con l'andamento dell'emergenza delle malerbe e quanto più stretta è la coordinazione fra il lavoro principale e quelli complementari. D'altra parte la non lavorazione del terreno complica ed aggrava i problemi relativi alle piante infestanti. Ciò perchè si selezionano rapidamente infestanti ben adattate alla condizione di non disturbo del suolo. Inoltre è richiesta una maggiore efficienza media dei mezzi di lotta (Catizone, 1979).

Riferendoci più specificatamente agli interventi agronomici propri dei prati polifiti, un esame sintetico dei diversi contributi della sperimentazione italiana mette in luce che fra i fattori tecnici che hanno riflessi sull'infestazione delle malerbe sono da annoverare: la scelta delle specie componenti il miscuglio, la provenienza del materiale vegetale, le modalità di semina, la concimazione, l'irrigazione, la scarificazione e le modalità di utilizzazione, ciò che praticamente equivale all'insieme delle pratiche agronomiche.

Occorre innanzitutto rilevare che il miscuglio di per se stesso, appare più efficace nel controllo delle infestanti che non la coltura pura. Ricerche di Postiglione (1963) nel salernitano su consociazioni di erba medica e graminacee in coltura irrigua hanno dimostrato che in queste ultime le malerbe risultavano più contenute che nel medicaio puro e la stessa cosa è stata confermata in Lombardia (Chisci, 1966) su prati ladino-graminacee e in Toscana (Talamucci, 1970) su miscugli erba medica-erba mazzolina in coltura asciutta. Analogamente in Sardegna, Bullitta (1975), comparando graminacee pure o in miscuglio con l'erba medica, ha trovato una minore percentuale di

avventizie (soprattutto composite e altre famiglie) nelle colture polifite.

Nell'ambito delle diverse consociazioni possibili, la composizione originaria del miscuglio in certi casi sembra influire decisamente sull'importanza dell'infestazione. Così, in un numero abbastanza ampio di prove - 6 in Piemonte (Ciotti, 1969 e dati non pubblicati; Crocioni, 1971; Cavallero, 1976; Cavallero e Ciotti, 1978a e 1978b) e una in Toscana (Talamucci, 1975a) - è emerso che le associazioni bifite o polifite comprendenti Dactylis glomerata hanno esercitato una migliore azione di contenimento delle infestanti rispetto a quelle comprendenti altre specie. Ciò sembra conferire a questa graminacea l'attitudine a migliorare la capacità competitiva della popolazione utile anche se per questo comportamento, per il quale potrebbero forse essere chiamati in causa fenomeni di allelopatia, non esistono al momento spiegazioni che non siano azzardate. Secondo le ricerche piemontesi, analoga azione di contenimento, anche se in minor misura e in maniera più sporadica che non per l'erba mazzolina, sembra essere svolta anche dall'Arrhenatherum elatius e dalla Poa pratensis in pianura e dal Bromus inermis e dal Trisetum flavescens in montagna. Interessante appare anche la diversità di comportamento delle singole specie nei confronti del Brachypodium pinnatum emersa nella sperimentazione di Covarelli (1975) in Umbria, in cui Festuca arundinacea, lupinella e ginestrino hanno controllato meglio questa infestante, rispetto ad altre 10 specie saggiate.

Sempre sotto il profilo del controllo diretto delle malerbe, appare importante, oltre alla specie, anche la provenienza del materiale genetico; così nelle prove condotte in Umbria da Cenci e Ceccarelli (1974) su consociazioni di Dactylis glomerata con diverse leguminose è emerso che la presenza nel miscuglio di cultivar straniere di graminacea ha dato luogo a indici di ricoprimento sensibilmente maggiori per alcune malerbe come Gaudinia fragilis, Cynodon dactylon, Gnaphalium luteo-album, ecc., rispetto alle provenienze locali. E del resto appare perfettamente logico che ad un buon adattamento all'ambiente corrisponda un'attitudine competitiva nei confronti della flora spontanea altrettanto buona.

Circa le modalità di impianto, indagini di Chisci (1964) hanno messo in

rilievo un miglior controllo delle malerbe tipiche dei prati polifiti lombardi (Ranunculus spp., Rumex spp., Setaria viridis, Taraxacum spp., ecc.) adottando la separazione delle epoche di semina (graminacee in autunno e le guminose in primavera). Secondo la sperimentazione effettuata in Toscana (Talamucci, 1970, 1975b) una certa efficacia avrebbero anche le semine effettuate a righe alternate (meglio se doppie), anzichè a spaglio.

Ma, indubbiamente, l'elemento che più di ogni altro condiziona la composizione botanica dei prati polifiti e conseguentemente l'aggressività delle infestanti, è dato dalla concimazione. In genere però questo intervento favorisce, oltre che le piante utili, anche quelle dannose. Così l'azoto può interrompere lo stato di dormienza dei semi di diverse malerbe (Catizone, 1979) e stimolare le graminacee infestanti nella fase vegetativa, mentre il fosforo può aumentare la proporzione delle ombrellifere mediocri foraggiere e il potassio quella del Taraxacum. D'altra parte, proprio sfruttando "la selettività" dei diversi elementi fertilizzanti, si possono ottenere utili risposte dalla vegetazione.

Sulle concimazioni è disponibile nella letteratura tecnica italiana una discreta messe di dati. E' tuttavia da rilevare che il più delle volte gli effetti degli interventi fertilizzanti si sono dimostrati poco marcati e quasi sempre si sono manifestati a tempi molto lunghi, con una lentezza che in genere appare tanto maggiore quanto più complessa è la piattaforma floristica di partenza. Ciò spiega anche l'esistenza di risultati contrastanti e la difficoltà di ricavare dei punti di riferimento sicuri.

Le prove di concimazione in cui sono stati tratti dati anche sulla composizione floristica, si sono svolte prevalentemente nella zona alpina, nella pianura padana e sull'Appennino settentrionale. La concimazione organica, secondo le indagini di Sasso (1958) in Piemonte, Cervato (1960) nella pianura piacentina e Trentin e Corato (1971) nelle prealpi venete, sembra aumentare la presenza delle infestanti rispetto alla concimazione minerale, mentre i diversi tipi di fertilizzanti organici (letame, terricciati, ecc.) non paiono differenziarsi apprezzabilmente fra loro negli effetti sulla composizione floristica (Sasso, 1963).

Da una serie di prove in varie località sulla concimazione minerale studiata a vari livelli e rapporti fra gli elementi della fertilità (Ciotti, 1967; Luppi, 1973; Vecchietтини e Montanari, 1979; Ziliotto e Coll, 1979) sembra emergere un buon contenimento delle infestanti a vantaggio delle leguminose con l'apporto di concimi potassici e fosfo-potassici, e a vantaggio delle graminacee con le somministrazioni azotate; viceversa si assisterebbe ad un aumento delle malerbe (soprattutto negli ultimi sfalci dell'anno) con l'impiego di fosfo-azotati, mentre poco rilevanti sarebbero gli effetti dei ternari a rapporto stretto fra gli elementi. Non mancano però risultanze diverse (Crocioni, 1954; Chisci e Ferrari, 1961) nelle quali la concimazione, pur modificando sensibilmente i rapporti fra graminacee e leguminose, non mostra alcun effetto sulle specie appartenenti alle altre famiglie. Ricerche sulla sola concimazione azotata in prati oligofiti a due componenti sono state effettuate a Torino (Cavallero e Ciotti, 1978a) e sulla montagna Pistoiese (Talamucci, 1975b) con risultati tuttavia piuttosto contrastanti. In ambedue i casi l'azoto ha fatto aumentare notevolmente le graminacee a detrimento del trifoglio ladino ma, mentre in Piemonte le infestanti sono state contenute dalla concimazione, in Toscana si è registrato un aumento dovuto alla quasi completa sparizione della leguminosa.

Come si vede non è molto agevole dare un'interpretazione generale ai risultati sperimentali disponibili sulla concimazione dei prati polifiti. Per ottenere dati più probanti anche nell'ambito di singole prove, occorrerebbe prolungare notevolmente la durata delle osservazioni. Di ciò è data una brillante dimostrazione nelle ricerche condotte nella montagna torinese da Luppi (1973) che, proseguendo le indagini per ben 11 anni, ha notato che gli effetti più interessanti dei trattamenti sulla composizione floristica si sono evidenziati nell'ultimo periodo di prove.

Una non trascurabile influenza sulla flora infestante è esercitata anche dall'irrigazione. Di regola questo intervento svolge un'azione di stimolo sulle malerbe, sia per i semi apportati con l'acqua irrigua, sia per i favorevoli regimi di umidità che facilitano la germinazione delle avventizie. La situazione sembra però abbastanza controllabile agendo sui quantitativi

di acqua e sulle modalità degli apporti irrigui. Così Cavallero (1976), sperimentando su prati di erba medica e Dactylis glomerata in Piemonte, ha notato che con apporti di soccorso anziché continui, è possibile contenere la invadenza di Capsella bursa-pastoris, Veronica arvensis, Poa trivialis, Echinochloa crus-galli, Digitaria sanguinalis, Setaria italica, Rumex acetosa, ecc.. Una successiva prova di Cavallero e Ciotti (1978a) su alcuni miscugli semplici di ladino e graminacee ha confermato che i regimi irrigui basati su adacquamenti non elevati controllano meglio le infestanti che non quelli che prevedono maggiori disponibilità idriche. Bellini (1968), sperimentando sull'irrigazione estiva della marcita con acque luride, ha rilevato che turni lunghi favoriscono Setaria verticillata e quelli brevi Lolium multiflorum.

Altro intervento di una certa importanza per i prati di età più avanzata, è dato dalla scarificazione che, secondo le esperienze di Ciotti (1963) ancora nella pianura irrigua torinese (a parte alcuni effetti non sempre positivi sulla produttività dovuti all'eccessivo sommovimento del terreno), sembra spostare il rapporto fra i diversi gruppi di specie a favore delle graminacee e a detrimento delle infestanti, soprattutto se annuali.

Infine, un campo di notevole interesse, purtroppo non sufficientemente esplorato in Italia, appare quello delle modalità di utilizzazione. I pochi dati disponibili riguardano l'influenza favorevole sul controllo delle infestanti di regimi di utilizzazione frequente (tipo pascolo) su prati polifiti appenninici (Talamucci, 1975a) e dell'effettuazione di un pre-taglio primaverile su consociazioni trifoglio ladino-loiessa in Piemonte (Cavallero e Ciotti, 1978a). Gli effetti dei tagli anticipati sono del resto ben noti agli agricoltori, che vi ricorrono regolarmente in caso di necessità.

Sempre nel torinese (Ciotti, 1975) sono stati messi in rilievo gli effetti negativi dovuti alla non utilizzazione del ricaccio autunnale in prati polifiti irrigui. In tali condizioni le normali specie avventizie estive tendono a prendere il sopravvento nell'anno successivo e ciò soprattutto a causa dell'azione soffocante delle graminacee seminate sul trifoglio ladino, che lascia dei vuoti colmati poi dalle infestanti. Quest'azione di sostituzione della specie più debole da parte delle malerbe rappresenta un

fenomeno piuttosto frequente e di carattere pressochè generale. L'affermazione delle infestanti nei prati polifiti appare perciò una conseguenza di retta dello squilibrio fra le diverse specie impiegate nel miscuglio. Favore re rapporti equilibrati, indipendentemente dalla produttività della coltura, equivale in definitiva a contenere le piante dannose poichè non si offre a queste la possibilità di insediarsi e persistere nella consociazione. Riteniamo che questo aspetto dovrebbe essere tenuto almeno nella stessa con siderazione di quello produttivo.

Una sintesi degli effetti di alcuni interventi agronomici sulle piante infestanti dei prati polifiti è riportata nella tab.12.

III - STATO ATTUALE DELLA LOTTA ALLE MALERBE NEI PASCOLI

Gli oltre 5 milioni di ettari a foraggiere permanenti, pari ad un sesto del territorio nazionale (tab.1), sottolineano, meglio di qualsiasi altra considerazione, l'importanza che queste rivestono nel nostro Paese. Di con seguenza assumono interesse anche i problemi di diserbo, nonostante che in realtà non possa dirsi che questi abbiano attirato molta attenzione da parte dei ricercatori italiani, eccezion fatta per il rinnovamento delle cotiche con la tecnica del sod-seeding. Le due grandi categorie in cui vengono suddivise le produzioni foraggiere naturali (prati permanenti e pascoli) pre sentano aspetti piuttosto diversi. La problematica dei primi può infatti essere assimilata a quella, già esaminata, dei prati polifiti, anche se ne differiscono per la costituzione più complessa; per i secondi, invece, a causa della particolare ubicazione e soprattutto dell'utilizzazione diretta con gli animali che ovviamente influisce molto sulla diffusione delle infestanti, la situazione si presenta di maggiore complessità, ed è per questo motivo che si è ritenuto opportuno farne una trattazione separata.

1) TIPI DI PASCOLO

Per i pascoli italiani, così largamente diffusi (oltre 4 milioni di ettari) da coprire praticamente tutta la gamma degli ambienti del nostro Paese e così diversificati per la grande variabilità degli interventi antropici,

è praticamente impossibile, e forse nemmeno significativo, tentare una classificazione tipologica particolareggiata, anche se sarebbe certamente molto utile dare un maggior sviluppo agli studi di carattere fitosociologico cercando un collegamento con quelli di tipo agronomico. Nell'intento tuttavia di schematizzare al massimo, tenteremo ugualmente di inquadrare queste formazioni erbacee naturali dal punto di vista della vegetazione, cercando di delineare alcuni schemi generali riconducibili essenzialmente a due situazioni: l'ambiente alpino e prealpino (cui si può assimilare l'Appennino Centro-settentrionale) e l'ambiente mediterraneo. Queste formazioni, va ricordato, sono proprie sia dei pascoli che dei prati naturali, tra i quali spesso manca una soluzione di continuità tanto che talvolta le due forme di utilizzazione (sfalcio e pascolamento) coesistono e si alternano fra loro.

a) Ambiente alpino e prealpino.

Nel caso delle cenosi collinari, montane e submontane, a seconda dell'umidità del substrato si possono identificare aspetti riferibili alle praterie asciutte o magre inquadrare nei brometi (Brometalia), a quelle umide o pingui inquadrare negli arrenatereti (Arrhenatheretalia), a quelle inondate, tipiche dei molinieti e cariceti (Molinietalia e Caricetalia) (Giacomini e Fenaroli, 1958; Pignatti, 1953).

Il rapporto è spesso molto stretto e i tre tipi possono presentarsi in serie con continuità al variare delle situazioni ambientali. Esiste però, tra gli stessi tipi, anche un rapporto "artificiale" causato dall'intervento antropico. Infatti queste vegetazioni erbacee normalmente di origine secondaria e che in caso di non utilizzazione possono tendere alla neoformazione di boschi più o meno simili a quelli preesistenti, possono trasformarsi le une nelle altre in seguito a pratiche culturali. Così il brometo per concimazione si può trasformare in un arrenatereto (o, a seconda dei casi, in altro tipo, sempre inquadrabile nella classe Molinio-Arrhenatheretea) e, viceversa, un arrenatereto, in seguito ad abbandono od eccessiva utilizzazione o impoverimento del substrato, può permettere l'instaurarsi di un brometo (Lorenzoni, 1974; Lorenzoni e Marchiori, 1974).

A quote superiori si estendono i triseteti ed i festuceti (Arrhenatheretalia) legati tra loro dagli stessi rapporti sopra visti per le altre associazioni. Più in alto, negli ambienti calcarei, spesso con roccia affiorante, appaiono i seslerieti, pascoli estremamente magri ma importanti come elemento costruttore della vegetazione. Questo quadro, che può sembrare semplice, è, in realtà, complicato da decine e decine di altre associazioni, subassociazioni, facies, che si alternano tra loro.

Schematicamente, i tipi più comuni possono essere così riassunti:

- Brometi (Brometalia) - Praterie magre più o meno aride (xerobrometi e mesobrometi) caratterizzate da Bromus erectus.

- Arrenatereti (Arrhenatheretalia) - Prati e pascoli pingui ad Arrhenatherum elatius caratteristici del piano dei querceti caducifogli. Vengono normalmente falciati e concimati.

- Triseteti (Arrhenatheretalia) - Caratterizzati da Trisetum flavescens, costituiscono una situazione analoga a quella degli arrenatereti, ma a quote più elevate.

- Festuceti (Arrhenatheretalia) - Collegati ai triseteti, per parziale degradazione o intenso pascolamento, come pure per aumento di quota. I festuceti a Festuca rubra costituiscono pascoli di buona utilizzazione. Alla festuca si accompagnano spesso Cynosurus cristatus, Agrostis sp., ecc., che possono anche diventare specie dominanti in particolari situazioni ambientali.

- Molinieti (Molinietalia) - Costituiti da Molinia coerulea accompagnata da specie mesofile o igrofile, sono tipici degli ambienti umidi corrispondenti agli arrenatereti e ai triseteti.

- Cariceti (Caricetalia) - Cenosi erbacee decisamente igrofile o addirittura idrofile, caratterizzate da Carex spp., Eriophorum spp., che si presentano quando l'umidità aumenta ulteriormente.

- Seslerieti (Elyno-Seslerietea) - Caratterizzati da Sesleria coerulea e Carex sempervirens; sono molto diffusi sulle montagne calcaree. Interventi di miglioramento possono portare a discrete utilizzazioni con il pascolamento.

- Nardeti (Nardetalia oppure pascoli degradati con Nardus) - Solamente

in situazioni particolari i nardeti possono essere riferiti ad associazioni primarie (Nardetum alpigenum ed altre affini); più comunemente sono delle forme di degradazione dei triseteti, festuceti, ecc., nei quali la cospicua copertura del nardo (Nardus stricta) ha il significato di degradazione dovuta all'inacidimento del suolo, all'eccessivo sfruttamento del pascolo, con forte selezione operata dal bestiame sulle componenti floristiche.

- Crisopogoneti (Brometalia o Festucetalia Vallesiacae) - Nelle zone pedemontane, nelle pianure prealpine e sui contrafforti delle Prealpi orientali, dall'Insubria al Carso, dominano dei prati stabili, normalmente sfalcia ti, caratterizzati da Chrysopogon gryllus, specie steppica che trova la sua più intensa manifestazione nei "magredi" della pianura veneto-friulana. Pratiche di sfalcio e di concimazione possono migliorare la produzione di queste formazioni trasformandole in arrenatereti (Koch, 1943; Lorenzoni, 1965, 1966, 1967).

Quanto detto per le Alpi, pur con la possibilità di alcune vicarianze sia a livello di specie che di vegetazione, può valere anche per le situazioni dell'Appennino Centro-settentrionale. Brometi, festuceti, arrenatereti, triseteti, nardeti, seslerieti, ecc., spesso non sono dissimili, tanto che si potrebbe parlare anche di zone "pseudoalpine".

b) Ambiente mediterraneo

Nelle montagne dell'estremo sud e delle isole, e ancor più nelle zone meno elevate, la componente mediterranea tende a prendere progressivamente il sopravvento. In questa situazione compaiono alcuni nuovi tipi fra i quali ci limiteremo a segnalare la steppa e la steppa antropica.

- Steppa (Helianthemetalia, Therobrachypodion, ecc.) - Questa vegetazione, caratterizzata da numerose stipe (Stipa tortilis, S. pennata, S. juncea) costituisce l'aspetto di estrema degradazione che segue alla distruzione della macchia mediterranea (Oleo-Ceratonion), vegetazione climax dell'ambiente stenomediterraneo. Offre normalmente un pascolo relativamente magro agli ovini.

Aspetti particolari di vegetazione steppica sono quelli a Stipa tortilis,

Trisetum aureum, Trifolium stellatum, T. biasoletti, Lagurus ovatus, ecc., quelle a Lygeum spartum (una delle più africane della nostra vegetazione), le praterie ad asfodeli (Asphodelus microcarpus), ad Ampelodesmos tenax, ecc. (Giacomini e Fenaroli, 1958; Sarfatti, 1954).

- Steppa antropica - Con questo nome possiamo indicare quella vegetazione che, contenente buona parte degli elementi delle cenosi ricordate, in seguito a coltivazioni, abbandono, riutilizzazione, ecc., si è venuta a instaurare in buona parte delle regioni mediterranee.

Nelle radure della macchia, sulla costa, sulle pianure dove le colture sono state abbandonate, sui versanti erosi delle montagne del meridione, cenosi di geofite e terofite con resti di vegetazione climacica, si estendono per ampie superfici.

Il loro ritmo vegetativo porta quasi sempre ad un periodo di estrema carenza di foraggio nell'estate, mentre la vegetazione riprende vigorosa nello autunno raggiungendo il culmine in primavera. Questo ritmo, quasi del tutto in antitesi con quello delle regioni alpine, prealpine ed appenniniche settentrionali, pone non pochi problemi allo sviluppo della zootecnia mediterranea.

2) TIPI DI INFESTAZIONE

Riferendoci a quanto detto all'inizio circa la poca rispondenza del termine "infestanti" per le cenosi naturali, quali sono i pascoli, occorre innanzitutto rilevare che le cosiddette infestanti di un pascolo non sono quasi mai le stesse che si riscontrano nelle colture, se mai vi possono comparire a seguito di interventi particolari, ma in breve tempo scompaiono. In realtà la flora infestante veramente temibile è costituita da specie che in un assetto naturale indisturbato non rappresenterebbero alcun problema. Esse farebbero parte del normale corteggio floristico, indicando, al massimo microsituazioni pedologiche, chimiche, climatiche, storiche, ma senza determinare, se non in casi eccezionali che poi rientrano in breve tempo nella normalità (fenomeni di parziale erosione, incendi, accumuli di sostanza organica, accumuli d'acqua, ecc.), modifiche stabili, sostanziali e talvolta

irreversibili. Queste specie, invece, diventano infestanti quando, con la azione dell'uomo si rompono gli equilibri e quelle che erano semplicemente indici di microvariazione, prendono il sopravvento. Ad esempio: piante spinose, piante aromatiche, graminacee e ciperacee a foglie filiformi o rigide, che, non appetite dal bestiame riescono a riprodursi, fruttificare, disseminare indisturbate spostando a loro favore l'equilibrio vegetazionale.

Quindi, in realtà, non esistono delle "specie infestanti" delle formazioni naturali, ma specie della flora locale che sono "diventate infestanti" o che di volta in volta "diventano infestanti" in seguito ad interventi di origine antropica. In molti casi possono essere indicate come specie sinantropiche.

Fatta questa premessa, ci sembra che nella vasta casistica relativa alle cotiche naturali siano identificabili, fra gli altri, i seguenti tipi di infestazione di norma indipendenti dal tipo di associazione:

a) Infestazione da specie alloctone - Costituita da specie estranee alla flora locale che si insediano in seguito ad alterazioni ambientali quali deterioramento del cotico, rarefazione della vegetazione, ecc.. In genere quando la vegetazione si richiude, le specie infestanti tendono a scomparire. Sono normalmente presenti, a seconda della latitudine, specie quali Stellaria media, Cerastium spp., Erodium spp., Polygonum persicaria e P. aviculare, Chenopodium album, Amaranthus spp., Setaria spp., Calendula arvensis, ecc..

b) Infestazione da specie ruderali - In condizione analoga a quella precedente possono entrare nelle cenosi erbacee le specie cosiddette ruderali, quelle cioè che normalmente si incontrano lungo i bordi delle strade, sulle capezzagne, sui ghiaioni, sugli scarichi di ruderi, ecc.. Il pericolo può essere notevole perchè, trattandosi di specie pioniere molto aggressive, si diffondono agevolmente. Si possono citare: Erigeron spp. (incl. Conyza), Centaurea solstitialis, C. calcitrapa e loro varietà locali, Carduus pycnocephalus, Silybum marianum, Cynara cardunculus, Artemisia campestris, A. vulgaris, ecc.

c) Infestazione da specie nemorali - Queste specie possono indicare

sia una nuova comparsa di elementiprecursori della neoformazione di una flora nemorale in seguito ad abbandono o a trascuratezza delle pratiche colturali, oppure influenze ancora sensibili, per le stesse ragioni, delle situazioni boschive preesistenti; in ambedue i casi con adeguate pratiche colturali, è abbastanza agevole controllarle. Fanno però eccezione i Vaccinium (V. myrtillus, V. vitis-idaea, V. uliginosum) che condizionano la produttività di molti pascoli, specialmente d'alta quota.

d) Infestazione da specie legate al substrato, affioramenti rocciosi o idrici.

Non è raro in certi pascoli alpini o appenninici osservare zone con una vegetazione particolare, nelle quali le specie infestanti sono costituite da elementi legati all'affioramento della roccia madre oppure al ristagno di acqua (eriofori, giunchi, Caltha palustris, ecc.).

e) Infestazione da specie nitrofile - E' un tipo di infestazione di non facile recupero costituita da specie particolari come Rumex alpinus, Urtica dioica, Senecio alpinus, Chenopodium bonus-enricus, ecc., molto diffusa nelle zone alpine e appenniniche ovunque la cattiva organizzazione del pascolo o del lavaggio delle stalle porti ad una eccessiva concentrazione di deiezioni e liquami.

f) Infestazione da muschi - Nelle zone montane appenniniche ed alpine, in condizione di costante umidità, per diretto apporto idrico e per nebulosità diffusa, sul cotico erboso si può sviluppare un feltro di muschi che in breve tempo blocca ed elimina, nei casi più estremi, la vegetazione fanerogamica. Si tratta di un tipo di infestazione che, derivata da una normale presenza di briofite nella flora costituente le cenosi erbacee in esame, può diventare estremamente dannosa e difficile da eliminare se non con onerosi mezzi meccanici.

g) Infestazione da piante spinose - In tutte le zone italiane, in caso di cattiva gestione di prati o di pascoli, di mancanza di ripulitura, il pascolo selettivo del bestiame specialmente bovino, porta all'esplosione delle specie spinose, ovviamente non appetite se non negli stadi giovanili. Nell'Italia centro-settentrionale abbondano Carlina acaulis, Cirsium eriophorum, C. oleraceum, C. spinosissimum, Carduus defloratus, Centaurea spp.,

Ononis spinosa, Genista spp., ecc.; in quelle centromeridionali, accanto ad alcune di queste, dominano Galactites tomentosa, Carlina corymbosa, C. lanata, molte spinose ruderali, Astragalus spp., Genista anglica, ecc.. Questa infestazione può portare a stadi di degradazione talmente estremi da impedire il recupero della vegetazione originaria.

- h) Infestazione da piante aromatiche - Analogamente a quanto avviene per le piante spinose, nelle formazioni nelle quali sono presenti specie fortemente aromatiche (Artemisia spp., Achillea millefolium, ecc.), il pascolo intenso senza una periodica eliminazione dei residui vegetali, porta ad un progressivo aumento delle stesse; queste specie vengono utilizzate dal bestiame solo in caso di estrema carenza di foraggio, e danno, soprattutto se consumate allo stato fresco, un tipico sapore al latte.
- i) Infestazione a Nardus stricta - Poichè i nardeti primari, possono essere considerati ormai assai rari, attualmente il nardo è un indice diffuso di una dannosa degradazione dei pascoli, in genere difficilmente eliminabile fino a livelli altitudinali molto bassi, degradazione dovuta a inacidimento e costipazione del suolo, in seguito ad eccessivo pascolamento.
- l) Infestazione a Luzula campestris - In situazioni simili alle precedenti, più umide, ma sempre acide, Luzula campestris raggiunge spesso un'abbondanza tale da soffocare completamente gli altri componenti della vegetazione; il pascolamento ne aumenta ancor più la diffusione trattandosi di specie raramente appetita dal bestiame bovino, mentre è brucata da ovini, caprini ed equini.
- m) Infestazione a Pteridium aquilinum - Nei pressi dei boschi soprattutto di castagno, cerro o pino si sviluppano talora ampie distese di felce (Pteridium aquilinum), specie che dal sottobosco passa, in assenza di una forte competizione, nelle praterie circostanti. A facilitare la sua diffusione partecipa l'acidità del suolo. Si tratta di una infestazione totale quasi irreversibile, di difficilissimo controllo.
- n) Infestazione a Sarothamnus scoparius - In situazioni analoghe alle precedenti, ma in genere in condizioni di suolo più superficiale e povero che nei felceti, soprattutto nella montagna appenninica, la ginestra dei carbo

nai, (Sarothamnus scoparius) favorita anche dalla facilità di disseminazione, colonizza vaste superfici sottoutilizzate con il pascolo, precludendo ad una lenta ricostituzione del bosco.

o) Infestazione a Brachypodium pinnatum - Spesso sulle prealpi e soprattutto sull'appennino, nei pascoli abbandonati, si formano progressivamente, chiazze rotondegianti di color verde chiaro, costituite da Brachypodium pinnatum. Questa infestazione, che rappresenta una delle cause più frequenti della degradazione dei pascoli, tende a sostituirsi completamente alla vegetazione preesistente, e a creare situazioni monospecifiche o, nel migliore dei casi, paucispecifiche, molto difficile ad eliminare.

p) Infestazione a Deschampsia caespitosa - L'eccessivo pascolamento porta ampie zone delle montagne italiane (ad esempio i pascoli del Cansiglio e di altre aree delle Prealpi venete) ad una estrema degradazione dovuta alla proliferazione della Deschampsia caespitosa, specie moderatamente igrofila, che a causa della robustezza delle foglie taglienti e silicizzate, non viene appetita dal bestiame se non negli stadi giovanili. L'estirpazione diretta, oltre che onerosa, non ha effetti risolutivi se non vengono prima rimosse le cause di infestazione (eccessivo carico di bestiame, turni di pascolamento errati, ecc.).

q) Infestazione da ombrellifere - Nei pascoli del meridione si possono diffondere numerose ombrellifere: Thapsia garganica, Ferula glauca, F. communis ed altre generalmente indicate come ferule che, scarsamente appetite dal bestiame e più spesso velenose, si diffondono dominando decisamente l'ambiente. La specie più pericolosa, specialmente in Sardegna, è la Ferula communis, che può provocare negli animali aborti, emorragie interne e talvolta la morte. Risultato dell'incendio di macchie e garrighe e dell'eccessivo pascolamento, questa ombrellifera, la cui eliminazione è particolarmente difficile, va annoverata, insieme al cisto e all'asfodelo, fra le infestanti maggiormente responsabili del decadimento produttivo dei pascoli mediterranei.

r) Infestazione a Cistus monspeliensis - Questa infestazione, caratteristica degli ambienti della macchia mediterranea, è in genere una tipica conseguenza degli incendi accidentali o provocati, che favoriscono la germinabi-

lità dei suoi semi, dando luogo a ricoprimenti monospecifici di vastissime proporzioni.

s) Infestazione a *Asphodelus microcarpus* - E' una situazione molto diffusa nell'Italia centro-meridionale nei casi in cui il calpestamento e l'eccessivo brucamento da parte degli animali produce ferite irreversibili alla cotica erbosa. L'estrema rapidità con cui questa liliacea si moltiplica vegetativamente rende molto oneroso e difficile qualsiasi intervento di controllo.

Naturalmente, molti dei tipi di infestazione sopra ricordati non si presentano isolati, ma variamente combinati a seconda delle diverse situazioni. Questa schematizzazione, che fra l'altro non tiene conto di tutte le altre specie che di volta in volta costituiscono il normale corteggio floristico della specie principale, deve quindi essere considerata puramente esemplificativa di una casistica di gran lunga più complessa.

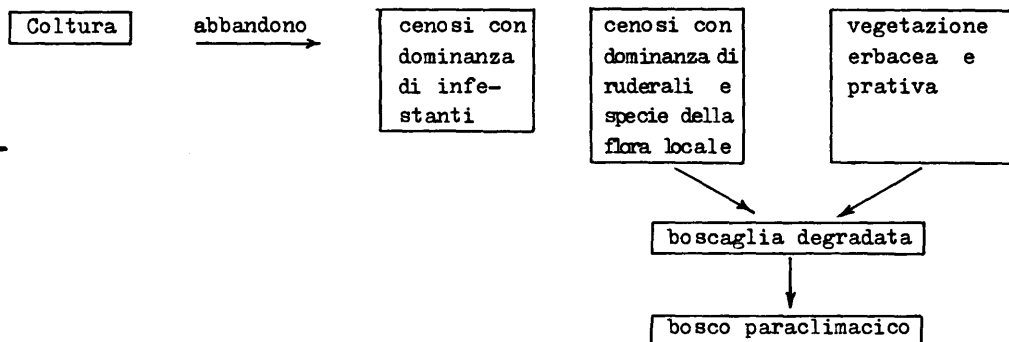
t) Infestanti dei terreni abbandonati - Un aspetto vegetazionale interessante, anche se atipico, è costituito dalla serie di cenosi che si instaurano in seguito all'abbandono dei terreni coltivati. L'evoluzione della vegetazione varia a seconda dell'ambiente, dell'intensità di antropizzazione, del tipo di coltura precedentemente praticata. Ma, di regola, la "vocazione" dei terreni abbandonati è quella di ricostituire, attraverso stadi intermedi più o meno duraturi, la vegetazione climacica o preclimacica.

Nelle zone ancora ricche di boschi o di macchia, questa vocazione si manifesta molto intensamente. Si passa attraverso stadi di vegetazione incoerente ricca di specie sinantropiche (tra cui ad esempio *Robinia pseudoacacia*) prima infestanti, poi ruderali di macchia, alla boscaglia degradata, al bosco o alla macchia alta abbastanza simile a quella riscontrabile allo stato naturale nella regione.

Dove, invece, l'antropizzazione ha cancellato quasi completamente la vegetazione naturale, questa vocazione viene frustrata e l'evoluzione può portare, al massimo, a cenosi erbacee o arbustive di scarso interesse e nelle quali spesso si possono instaurare processi di ulteriore degradazione e di erosione del suolo.

Tuttavia, senza considerare casi estremi, molto spesso l'abbandono delle colture, sia in montagna che in pianura, porta all'instaurarsi di vegetazioni prative che normalmente non continuano la loro evoluzione in quanto utilizzate con sfalcio e pascolo.

La normale evoluzione può essere così schematizzata:



Nel primo stadio dopo l'abbandono dominano le specie infestanti più comuni, ma in maggior numero in quanto l'assenza di interventi culturali non limita e non seleziona la flora. Coesistono così specie delle colture sarciate e delle colture arate senza differenziazione.

Successivamente le infestanti lasciano il posto alle ruderali, ma contemporaneamente compaiono e assumono importanza le specie prative più comuni nella zona e, se la situazione lo permette, compaiono anche le prime specie boschive, inizio di una ricolonizzazione forestale.

Normalmente, però, se l'uomo tende ad utilizzare questa situazione paranaturale, con sfalcio o pascolamento, si instaurano dei prati stabili che, in certo qual modo, corrispondono come composizione alle vegetazioni erbacee che si presenterebbero naturalmente come stadi seriali dell'evoluzione vegetazionale in seguito ad eventi climatici.

Un esempio dell'evoluzione degli ex-seminativi ci è fornito da uno studio fitosociologico condotto da Covarelli (1976) nella collina e bassa montagna umbra. In esso si è rilevato che sui terreni abbandonati dai sei ai dieci anni appare in un primo tempo una vegetazione appartenente alla classe Stellarietea mediae che comprende la maggior parte delle infestanti le colture agrarie; successivamente tende a formarsi un prato permanente a

Bromus erectus e Briza media che alle quote più basse si evolve verso un bosco di quercia e a quelle più alte si stabilizza, presentando un numero di specie che tende a diminuire in relazione al progressivo affermarsi del Brachypodium pinnatum che diviene la graminacea dominante.

Per certi ambienti a clima mite dell'Italia peninsulare e insulare, un metodo semplice e pratico per riconoscere gli ex seminativi e valutarne anche l'epoca di abbandono, consiste, secondo Caporali (1979), nel determinare la diffusione e l'età di Cupularia (Inula) viscosa, che in genere colonizza gli arativi fin dal primo anno dalla mancata lavorazione.

3) MEZZI DI LOTTA

I mezzi di lotta da impiegare nel controllo delle infestanti dei pascoli sono naturalmente condizionati dalla situazione floristica di partenza e da quella cui si desidera arrivare che, in linea teorica, dovrebbe rispondere ai seguenti requisiti:

- assenza di specie arbustive non pabulari;
- riduzione al minimo di piante erbacee velenose;
- massimo contenimento di specie erbacee mediocri foraggiere;
- equilibrio fra graminacee e leguminose e relativa stabilità della composizione floristica;
- pronta risposta agli interventi agronomici volti ad incrementare la produzione.

Ai fini del raggiungimento di questi obiettivi, la lotta chimica coinvolge, a seconda della situazione iniziale, tre ordini di problemi e cioè il decespugliamento, il diserbo selettivo, e la ricostituzione ex-novo del coetico attraverso la tecnica del sod-seeding. Tutto ciò utilizzando una gamma di principi attivi, le cui caratteristiche sono riportate in tab.13. Gli interventi agronomici interessano un campo ancora più vasto che va dal decespugliamento meccanico, alla distruzione con il fuoco, alla trasemina, alla calcitazione, alla concimazione, alla scarificazione, fino alle modalità di utilizzazione con lo sfalcio e soprattutto con il pascolamento.

Anche se in questa rassegna sui risultati della sperimentazione italiana

questi due tipi di intervento vengono trattati separatamente, è chiaro che molto spesso è solo dalla loro coesistenza e integrazione che è possibile conseguire un reale miglioramento; talvolta, anzi, come nel caso del sod-seeding, un intervento chimico (disseccamento della cotica) è condizione necessaria ad un intervento agronomico (semina del miscuglio) o, viceversa, una tecnica agronomica (ad esempio il decespugliamento) può aprire la strada al diserbo chimico. Ciò porta ad affermare che la lotta alle infestanti dei pascoli, presupponendo scelte non facili e rapporti di causa-effetto particolarmente complessi, è cosa tutt'altro che semplice e certamente tale da rendere ragione dei modesti progressi compiuti in questo settore.

Le aree interessate dalla sperimentazione su questo argomento sono riportate nelle figure 8 e 9.

3,1 - Diserbo chimico

a) Decespugliamento

L'impiego di sostanze erbicide per il controllo chimico dei cespugli è un aspetto ben poco indagato sperimentalmente in Italia. Tra i primi lavori ricordiamo quelli di Maserà (1955) e di Baldacci e Chiapparini (1961) che utilizzando soprattutto fenossiderivati hanno ottenuto risultati nel complesso poco soddisfacenti. In seguito Zanardi e Vagnoni (1969) hanno condotto alcune utili sperimentazioni nell'ambiente dei pascoli sardi evidenziando una buona efficacia del 2,4 D + Picloram (1,5+8 l/ha) e del 2,4 D + 2,4,5 T (2,5+7,5 l/ha), distribuiti in primavera, nei confronti del gen. Cistus e del lentisco. Mentre gli stessi autori fanno rilevare la scarsa azione di questi prodotti nei confronti di: mirto, fillirea, corbezzolo, erica e roverella.

Più recentemente Corleto e Coll. (1978), riferiscono su una breve indagine condotta nelle Puglie allo scopo di valutare l'azione di alcuni prodotti: Velpar, Krenite e Picloram + 2,4 D impiegati in estate rispettivamente alle dosi di 10, 10 oppure 20 e 10 Kg/ha di formulato commerciale su una gamma di arbusti ove erano rappresentati: Pistacia lentiscus, Calicotome spinosa, Cistus monspeliensis, C. incanus, Pirus amygdaliformis, Olea euro-

pea, Arbutus unedo, Daphne gnidium, Anagyris foetida.

Gli autori concludono che solo Cistus è stata sufficientemente controllato dall'azione del Velpar.

Prove ancora più recenti di Bullitta e Coll. (1979) in Sardegna con lo impiego sempre contro il cisto, di Picloram in miscela con 2,4 D (utilizzati in poltiglia all'1% di F.C.) irrorati nella fase di piena fioritura, hanno portato all'eliminazione totale di questa specie e a buoni indici di copertura erbacea, ma anche alla completa scomparsa delle leguminose pabulari.

Questi risultati confermano la buona efficacia dell'associazione 2,4 D e 2,4,5 T già provata con successo da Alghisi (1968) su diverse specie di Vaccinium spp., in Comelico (BL). Lo stesso Autore, sperimentando con sulfammato ammonico ha rilevato, anche per questo prodotto, una buona azione su Vaccinium spp. oltre che su Rhododendron ferrugineum.

Per quanto concerne il Krenite resta da segnalare che prove attualmente in corso sembrano indicare una buona azione, nei confronti di diversi cespugli dannosi, di questo prodotto che è stato presentato sul mercato (Bernardi e Coll., 1977; Villani, 1977) con la seguente gamma d'azione.

Sensibili:

Alnus glutinosa, Betula verrucosa, Carpinus betulus, Corylus avellana, Crataegus oxyacantha, Castanea sativa, Cornus sanguinea, Fagus sylvatica, Ligustrum vulgare, Malus sp., Populus tremula, Prunus spinosa, Quercus robur, Robinia pseudo-acacia, Rubus fruticosus, R. idaeus, Larix decidua.

Moderatamente sensibili:

Betula pendula, Berberis vulgaris, Clematis vitalba, Evonymus europaeus, Fraxinus excelsior, Frangula alnus, Sambucus nigra, Tilia spp., Ulmus sp.

Controllo variabile:

Acer spp., Lonicera xylosteum, Rosa spp., Salix caprea, Sorbus aucuparia, Viburnum spp..

Resistenti:

Rhododendron spp., Cytisus spp., Ulex spp., Genista spp., Erica spp., Calluna spp., Lonicera caprifolium, Sarothamnus scoparius, Vaccinium spp., Picea, Abies ed in genere le specie sempreverdi.

b) Diserbo selettivo

La bibliografia italiana relativa all'impiego dei diserbanti chimici nei pascoli comprende alcune note di carattere divulgativo nelle quali viene illustrata sia la convenienza dell'impiego del dissecante prima di procedere alle operazioni di preparazione del letto di semina sia l'interesse che gli erbicidi chimici, in particolare i fenossiderivati, hanno nel controllo della flora dannosa dei pascoli.

Poche sono le indagini disponibili, condotte allo scopo di stimare sperimentalmente l'influenza che i diversi prodotti hanno sulle piante dannose dei pascoli. Un primo lavoro sull'argomento è dovuto a Ghillini e Coll., (1956) che hanno sperimentato sull'Altipiano di Asiago con 2,4 D ed MCPA utilizzati in estate a dose tecnica.

Le piante dannose contro le quali i prodotti hanno evidenziato un'interessante azione di controllo sono state Cirsium sp., Ajuga genevensis, Carduus sp. ed Hypericum perforatum mentre modesta è stata l'efficacia verso Sambucus ebulus.

Nella media delle parcelle trattate è stata registrata, nell'anno seguente al trattamento, una produzione di buone foraggere, superiore del 16% rispetto al testimone non trattato.

Zanardi e Coll. (1969) hanno indagato sulle possibilità offerte dal 2,4 D e dall'MCPA nel controllo chimico della ferula nei pascoli sardi. Le conclusioni, confortate da applicazioni su vaste aree, indicano che "poltiglie" contenenti concentrazioni di 2,4 D o MCPA intorno all'1%, distribuite a metà aprile quando la ferula ha emesso solo in parte lo scapo fiorale, forniscono risultati eccellenti.

Più recentemente Bezzi e Ghidini (1977) hanno studiato, in due località diverse (2000 m s.l.m.) della Val Rendena (TN) l'azione dell'Asulame (1,5 l/ha), del Glifosate (1,6 l/ha) e dell'MCPA + Dicamba (1,2+0,15 l/ha) su un pascolo fortemente infestato da Rumex alpinus, Urtica dioica e Stellaria media. L'applicazione dei prodotti è avvenuta in entrambe le località alla metà di luglio quando erano evidenti gli abbozzi fiorali di Rumex.

I risultati ottenuti hanno posto in evidenza che il Glifosate è stato

in grado di eliminare dal pascolo Rumex alpinus e Stellaria media ma non Urtica dioica. Gli altri due prodotti utilizzati hanno invece fornito risultati insoddisfacenti. Resta da rilevare che in precedenza gli stessi autori (Bezzi e Coll., 1975) avevano evidenziato una interessante azione dell'Asulame nei confronti di Rumex alpinus e parallelamente una considerevole resistenza al trattamento di R. acetosa.

Una sintesi dei risultati relativi al decespugliamento e al diserbo chimico dei pascoli, è riportata nella tab.14.

c) Sod-seeding

La disponibilità dei prodotti chimici quali il Glifosate ed i dipiridilici, capaci di devitalizzare rapidamente la vegetazione, o quantomeno di essicarne la parte epigea, senza praticamente lasciare effetti residui nel suolo, ha reso possibile la messa a punto di un nuovo metodo per il rinnovamento delle cotiche erbose degradate: il sod-seeding, la semina cioè di un nuovo prato senza la necessità di dover ricorrere preventivamente ad una aratura.

Il metodo, che consiste nell'essiccare chimicamente la vegetazione indesiderata e nel riseminare miscugli adatti, si contrappone al sistema tradizionale, basato sull'aratura e sulla risemina, dopo un congruo avvicendamento di altre colture.

I vantaggi della nuova tecnica sono di varia natura ed evidenti particolarmente sui terreni declivi. In tali situazioni infatti la rottura della cotica e l'avvicendamento sopra ricordato espongono a forte pericolo di erosione il terreno. Infatti questo, non più trattenuto dall'intreccio continuo degli apparati radicali e non più difeso dalla fitta vegetazione, subisce maggiormente l'effetto battente della pioggia, con evidenti pericoli per la sua stabilità.

Ma di importanza forse ancor più rimarchevole è il mantenimento di quell'equilibrio tra cotica e ambiente pedo-climatico faticosamente costituito nel tempo, poichè, se è abbastanza semplice eliminare la vecchia cotica, non è altrettanto il costituirne una nuova. Lo sviluppo e la persistenza della

maggior parte delle foraggere poliennali sono facilitate dalle condizioni che vengono ad instaurarsi in un suolo sodo più che in uno lavorato periodicamente.

La nuova tecnica, basata sulla "non lavorazione" sembrerebbe idonea a risolvere il problema, permettendo di rinnovare i prati e i pascoli infestati da essenze di scarso o nullo valore foraggero con nuove specie di più elevato valore. Di scarsa efficacia invece risulterebbe su cotiche invase da infestanti erbacee e arbustive.

La sperimentazione italiana ha preso in esame il problema con una serie di prove condotte in varie zone dell'Italia settentrionale, dalla pianura lombarda (Lodi) (Chisci, 1969) all'ambiente alpino e appenninico: Danta di Cadore (BL) (Cantele, Ziliotto, 1980), Tonezza (VI) (Trentin, 1968; Trentin, Corato, 1968), Alpe Juribello (TN) (Chisci, 1969), Pian del Cansiglio (TV) (Chisci, 1969), Rifredo (FI) (Frigato, 1969) e Sila (Frigato, 1969).

La composizione floristica dei pascoli dove sono state realizzate le prove era molto variabile. Accanto a specie comuni a diverse zone come Trifolium spp., Lotus corniculatus, Poa spp., Festuca spp., Phleum spp., Nardus stricta, Briza media, Potentilla spp., Plantago spp., Ranunculus spp. e Carduus spp. se ne sono rilevate altre tipiche dei singoli ambienti: Rumex spp., Alchemilla glaberrima, Achillea millefolium, Taraxacum spp., ecc. sull'Alpe Juribello; Lolium spp., Rhinanthus spp., Euphorbia spp., Deschampsia, Cerastium spp., Thymus spp., ecc. sull'altopiano del Cansiglio; Scirpus caespitosus, Calluna vulgaris, Erica carnea, Gallium spp., Luzula campestris, Gentiana kochiana, Trollius europaeus, ecc. in Cadore.

Per l'essiccamento della cotica si è usato, dapprima, il Paraquat, un derivato dipiridilico, capace di devitalizzare soltanto le parti verdi della pianta, e che viene rapidamente inattivato una volta a contatto dei colloidali del terreno. A questo proposito Cardinali (1967) con esperienze condotte presso l'Istituto di Agronomia di Perugia ha valutato l'attitudine di numerose specie da pascolo a ricacciare in seguito a disseccamento con Paraquat usato da solo o in miscela con Diquat. Successivamente sempre presso lo stesso Istituto, come riferiscono Orsi e Coll. (1975), tale argo-

mento è stato ulteriormente approfondito includendo nell'indagine l'influenza dell'MCPB su pascoli montani.

In un secondo tempo è stato preso in considerazione anche il Glifosate, un diserbante fosfororganico, sistemico, che esplica la sua azione fitocida, se usato correttamente, anche sulle piante perennanti.

Le tecniche impiegate nelle varie prove sono state uniformi ed hanno praticamente seguito quanto proposto da Trentin e Corato in una relazione presentata al Convegno di Asiago del 1967.

I risultati ottenuti sono stati in genere positivi, anche se il miglioramento quantitativo ha raggiunto valori sensibilmente diversi nelle varie zone. Essi hanno permesso di mettere a punto la nuova tecnica, almeno per quanto riguarda la zona alpina (giacchè il successo del sod-seeding sembra favorito dalla presenza di climi freschi e terreni non troppo argillosi) e di fare alcune considerazioni sul suo impiego e sulla sua convenienza.

Le dosi impiegate di Paraquat (0,7 - 1,8 Kg/ha p.a.) hanno provocato un disseccamento abbastanza rapido, tanto che è stato possibile procedere alle operazioni successive dopo una quindicina di giorni (10 in Sila, 12 a Danta ed in Cansiglio e 14 a Tonezza, Roana e Alpe Juribello e 20 a Rifredo). L'impiego di 2,05 Kg/ha di Glifosate (p.a.) ha invece evidenziato una azione molto più lenta (27 giorni a Danta). Tale ritardo risulta particolarmente pregiudizievole nelle zone a quote elevate, in quanto accorcia il già breve periodo a disposizione per l'attecchimento del nuovo prato. A Danta infatti alla fine del periodo vegetativo le piantine nate su terreno trattato con Glifosate erano molto meno sviluppate di quelle presenti sul terreno trattato con Paraquat, tanto da far temere seriamente per la loro sopravvivenza.

Una volta completato il disseccamento della parte epigea si è eseguita una leggera lavorazione, molto superficiale, con erpice a dischi nelle montagne vicentine e con fresa in Cadore, per frantumare la cortica disseccata, completandone così la devitalizzazione. Si permetteva inoltre una migliore penetrazione dei concimi ed un più sicuro contatto del seme con il terreno.

Si è proceduto in seguito ad una adeguata concimazione azoto-fosfo-potassica (40 - 160 - 150 Kg/ha a Lodi, 50 - 50 - 50 sulla malga Juribello e sul Pian del Cansiglio, 180 - 100 - 100 sulle montagne vicentine e 25 - 75 - 75 a Danta e ad una eventuale calcitazione (30 q/ha di Ca(OH)_2 a Danta).

Si sono seminati poi dei miscugli oligofiti, diversi nelle varie zone e formati da 4 a 7 specie comprese tra: Dactylis glomerata, Phleum pratense, Festuca rubra, F. elatior, Poa pratensis, Lolium perenne, L. italicum, Arrhenatherum elatius, Trifolium pratense, T. repens, T. hybridum e Lotus corniculatus. A Danta inoltre si è impiegato del "fiorume", ricavato in un cumulo di fieno proveniente da un ottimo prato della zona e 4 prati monofiti di graminacee, due di Dactylis glomerata selezionate dall'Istituto di Agronomia di Padova e due di Phleum pratense: "Toro" e "Melusine".

Infine, in una serie di prove eseguite a quote variabili, da 0 a 2.000 m s.l.m., in varie zone delle Alpi venete, sono state saggiate le possibilità produttive di numerose graminacee foraggere (Dactylis glomerata, Phleum pratense, Festuca arundinacea) per la costituzione di prati monofiti (Corato, 1973).

Dopo la semina è stata eseguita una leggera rullatura, per ricoprire o interrare leggermente i semi, garantendo così una migliore e più rapida germinazione.

La validità della nuova tecnica è stata saggiata anche su un prato permanente di pianura, da Chisci (1967), dove è stata confrontata con l'aratura e successiva risemina e con la cotica preesistente mantenuta tale e quale. I risultati ottenuti hanno messo in evidenza come il rinnovamento di un prato mediante la rottura della vecchia cotica e la successiva risemina, non sembri portare a risultati produttivi soddisfacenti, almeno nel primo biennio. Nell'anno d'impianto, si verifica per di più un notevolissimo sviluppo di infestanti (più del 50% in peso).

Il rinnovamento tramite sod-seeding, pur non provocando incrementi produttivi sensibili, consente una importante sostituzione delle essenze esistenti con altre di miglior valore foraggero. Un altro rilievo di notevole interesse è l'impossibilità di controllare con il Paraquat alcune specie dan-

nose, quali Rumex spp., Ranunculus spp., Plantago spp., Taraxacum officinale, per la cui eliminazione è necessario intervenire preventivamente con principi attivi adeguati.

Le prove eseguite in montagna hanno permesso di confrontare la tecnica del sod-seeding con il cotico preesistente lasciato indisturbato oppure migliorato con interventi agronomici.

I risultati ottenuti hanno messo in evidenza come una adeguata concimazione ed una eventuale ben dosata calcitazione siano spesso sufficienti a migliorare sensibilmente le produzioni della cotica degradata, sia per quanto riguarda la quantità che la qualità del foraggio ottenuto. In generale infatti si assiste, nel tempo, ad una diminuzione percentuale delle specie non considerate "buone foraggere". Le dosi di concimazione sono variate da zona a zona e i risultati più vistosi si sono osservati sull'Alpe Juribello, dove con 50 Kg/ha di N, P_2O_5 e K_2O si sono ottenuti nel 1967 incrementi di oltre 40 q/ha di s.s..

La trasformazione radicale della situazione precedente tramite la tecnica della "non lavorazione" migliora in modo meno vistoso la produzione. Gli incrementi medi annui sono risultati infatti di soli 10 q/ha di s.s.. E' giusto tuttavia ricordare che al primo anno, generalmente, si verificano delle forti riduzioni nel foraggio raccolto (a Danta e in Alpe Juribello non s'è raccolto alcunchè) a causa della lentezza di sviluppo, delle specie riseminate, soprattutto se graminacee. Dal secondo anno in poi, invece, le buone foraggere, ormai bene affrancate, possono esplicare in pieno la loro potenzialità produttiva ed in maniera tanto più marcata quanto più sono poste in condizioni ottimali di nutrizione. La concimazione si rileva perciò un intervento tecnico indispensabile in ogni caso.

Gli incrementi produttivi complessivi sono risultati molto variabili: accanto ai quasi 500 q/ha di foraggio verde ottenuti in più rispetto al testimone sulle montagne vicentine si sono anche registrati miglioramenti più modesti che non hanno raggiunto i 30 q/ha di s.s. come sull'Alpe Juribello, dove l'esito del rinnovamento, almeno per quanto riguarda l'entità della produzione, è quanto meno discutibile.

I risultati tecnici possono invece ritenersi senz'altro positivi nei riguardi della sostituzione della flora spontanea con una migliore, anche se si è notata l'impossibilità di controllare alcune infestanti a foglia larga, tipo Rumex spp., Plantago spp., Ranunculus spp., Taraxacum officinale ecc.; per eliminare queste è necessario, come visto per i prati di pianura, ricorrere a trattamenti preventivi con erbicidi specifici.

In particolare, sull'Alpe Juribello, si è notata la sostituzione delle graminacee spontanee, quali Nardus stricta, Briza media, Poa alpina e Festuca rubra con Phleum pratense e Lolium perenne, ottime foraggere, molto sensibili alla concimazione. Sull'altopiano del Cansiglio, come a Danta, si è notato un miglioramento generale della composizione botanica del foraggio prodotto, con un aumento sensibile delle buone graminacee (Phleum pratense, Lolium perenne e Dactylis glomerata), delle leguminose (Trifolium repens ed T. hybridum e Lotus corniculatus) e con una vistosa riduzione delle specie di altre famiglie.

I risultati del rinnovamento delle vecchie cotiche con il metodo del sod-seeding sono da considerarsi perciò, nel complesso, positivi, ma essi possono essere più o meno interessanti a secondo delle specie che si impiegano nella risemina.

Per ottenere degli esiti soddisfacenti è infatti indispensabile impiegare cultivar adatte all'ambiente in cui si opera. Quanto si è verificato a Danta è molto significativo in proposito. L'impiego di due cv. di Dactylis glomerata selezionate in un ambiente sensibilmente diverso da quello d'impiego, ed a questo evidentemente non adatte (la vegetazione è sempre apparsa sofferente ed ingiallita per il troppo freddo), ha portato a degli incrementi produttivi molto modesti, inferiori addirittura a quanto ottenuto con la sola concimazione della cotica naturale.

Il buon adattamento delle due cv. di Phleum pratense, ("Toro" e "Melusine"), ha consentito invece produzioni medie molto elevate (oltre 50 q/ha s.s.) superiori di oltre 20 q/ha a quelle registrate con la semplice concimazione. La sperimentazione ha poi messo in evidenza quali specie siano da impiegare in funzione dell'altitudine: così fino a 600 - 700 m s.l.m. è da

preferire la Festuca arundinacea (cv. "Manade"), da 600 - 700 a 1.200 la Dactylis glomerata (cv. "Floreal") e il Phleum pratense e sopra i 1.200 m s.l.m. solo il Phleum pratense (cv. "Melusine") (Corato, 1973).

L'uso di un miscuglio oligofita o del "fiorume" di un prato locale, infine ha provocato, a Danta, aumenti medi di produzione non molto elevati, almeno rispetto alla sola concimazione e più buoni nelle Alpi vicentine a 2.000 m s.l.m., consentendo inoltre la completa sostituzione delle essenze preesistenti con altre di più elevato valore foraggero.

Pertanto, per ottenere con la semina sul sodo i più elevati incrementi produttivi sarà conveniente ricorrere ai prati monofiti di graminacee utilizzando cultivar produttive e ben adattate all'ambiente; ci si orienterà invece verso la costituzione di prati oligofiti quando lo scopo principale del miglioramento consisterà nella sostituzione di una vegetazione indesiderata.

Un quadro riassuntivo della sperimentazione italiana sulla tecnica del sod-seeding è riportato nella tab.15.

3,2 - Interventi agronomici

Similmente a quanto si è verificato per i prati, gli interventi agronomici sui pascoli controllati dalla sperimentazione italiana si sono rivolti più al lato produttivo che non a quello floristico e sorprende un po' rilevare come spesso lodevoli sforzi profusi in ricerche molto valide abbiano dovuto trascurare quelle poche informazioni supplementari che pure sarebbero state di enorme utilità scientifica e pratica. Questa rassegna quindi è ben lontana dal costituire un quadro omogeneo e completo della situazione e non sembra poter andare al di là di un esame dei risultati dei singoli interventi effettuati su vegetazioni molto dissimili e di una elencazione frammentaria che deriva dalla scarsa organicità della sperimentazione finora condotta.

Alcuni risultati di interventi agronomici sui pascoli sono riportati in tab. 16.

a) Decespugliamento meccanico e abbruciamento

Le prove sull'eliminazione diretta di cespugli con interventi meccanici riguardano prevalentemente il cisto in ambiente mediterraneo. Bullitta e Coll. (1979), utilizzando una decespugliatrice a catene rotanti nel Sassarese, hanno ottenuto la totale eliminazione del cisto e una successiva evoluzione positiva della copertura erbacea. Del tutto controproducente si era invece dimostrato l'abbruciamento, che aveva provocato un'eccessiva proliferazione di piantine dovuta all'interruzione della dormienza dei semi presenti nel terreno. Risultati ancora migliori (Bullitta e Casu, 1979) sono stati conseguiti facendo precedere il trattamento dalla semina di un miscuglio su terreno sodo, miscuglio che è nato prontamente per l'azione pacciamante esercitata dai residui triturati di cisto. Questa azione positiva della coltre dei residui è stata confermata, attraverso prove ancora in corso condotte con macchine trituratrici, sui cisteti del Gargano (Talamucci, dati non pubblicati) dove si è assistito ad una rapida affermazione di leguminose spontanee buone foraggiere. Gli effetti del decespugliamento, eseguito però manualmente, erano stati osservati, in un ampio quadro comprendente numerosi altri interventi agronomici, anche da Ziliotto (1968) in una malga del Comelico (BL) in cui questa pratica aveva fatto aumentare il valore alimentare medio del pascolo (calcolato secondo gli indici di Gerola e Gerola), e aveva favorito lo sviluppo delle specie pabulari, contenendo alcune infestanti quali Vaccinium vitis-idaea, Calluna vulgaris, Homogyne alpina, ecc..

b) Trasemina e semina

La trasemina di buone foraggiere direttamente nelle cotiche degradate è abbastanza usata, allo scopo non soltanto di ottenere maggiore produttività e valore foraggero, ma anche di immettere nel consorzio erbaceo pre-esistenti dei nuovi competitori capaci di controllare le infestanti. Questa pratica, preceduta o meno da limitati e superficiali interventi meccanici, è stata sperimentata prevalentemente nell'Italia settentrionale. Nel citato lavoro eseguito da Ziliotto (1968) nel bellunese, l'infittimento con un miscu

glio a 5 componenti, pur non variando il valore alimentare medio del foraggio, ha portato ad un aumento di Dactylis glomerata e ad una diminuzione di specie mediocri, quali Homogyne alpina, Deschampsia caespitosa, Carex limosa, ecc.. Recenti prove effettuate nella montagna cuneense (Cavallero e Luppi, 1977) e nella collina astigiana (Cavallero e Coll., 1979) facendo appello a leguminose, hanno messo in luce che alcune cultivar di erba medica, e in minor misura il trifoglio violetto, sono in grado di imprimere alla cotica una grossa spinta produttiva, facendo praticamente sparire (o limitando soddisfacentemente nel caso del trifoglio) la vegetazione pre-esistente, anche se spesso, più che di una sostituzione, si tratta di un'addizione delle specie seminate alla flora originaria. In queste prove, la tecnica migliore è apparsa quella che prevedeva una leggera erpicatura prima della trasemina e un taglio anticipato della vegetazione pre-esistente onde evitare qualsiasi azione di soffocamento nei confronti delle nuove piante in fase di insediamento. Risultati positivi (aumento di leguminose e diminuzione di specie appartenenti ad altre famiglie) sono stati ottenuti anche nell'Italia meridionale nelle prove eseguite su pascoli degradati della montagna lucana rinfiittiti con un miscuglio composto da erba medica, erba mazzolina e coda di topo (Basso e Mucci, 1979; Mucci e Basso, 1979).

Non mancano infine lavori che hanno preso in considerazione la semina dopo una completa rottura della cotica. Nella montagna trentina (Cervato, 1956) è stata esaminata l'influenza dello scoticamento (con successivo allontanamento della cotica) seguito da semina di miscugli di graminacee oppure di leguminose. Gli effetti sono stati però effimeri, per il rapido ripristino delle condizioni iniziali dovuto ad una consistente flora di "invasione" (Luzula campestris, Potentilla tormentilla, Gentiana acaulis, Leontodon hysspidus, Hieracium auricola, ecc.). In Umbria, invece (Bonciarelli e Covarelli, 1967) la semina dopo un'aratura della mediocre cotica erbosa preesistente, ha dato risultati soddisfacenti, ma solo quando i miscugli impiegati erano composti da leguminose o prevedevano una larga rappresentanza di queste. In tali condizioni, si è riusciti a contenere l'invasione di alcune infestanti (Hypericum perforatum, Sarothamnus scoparius, Thymus

serpyllum, ecc.) e ad aumentare la resa del 42% e il valore foraggero (calcolato secondo l'indice di Klapp) del 47% rispetto all'inerbimento naturale.

c) Calcitazione

Sugli effetti della calcitazione, disponiamo soltanto dei dati della prova effettuata nel Bellunese da Ziliotto (1968) in cui questo intervento sembra abbia migliorato qualitativamente la cotica, favorendo le specie di maggior valore alimentare (leguminose, Dactylis) e deprimendo alcune cattive foraggere (Vaccinium myrtillus, Deschampsia caespitosa, Nardus stricta, ecc.).

d) Concimazione

Gli effetti della concimazione sulle piante indesiderate dei pascoli sono stati studiati in una ventina di ricerche che hanno preso in considerazione molti ambienti italiani, tanto che è possibile farne una suddivisione territoriale.

Nell'Italia settentrionale sono da segnalare, oltre alla ricerca già citata di Ziliotto (1968) in Comelico, quelle di Trentin e Corato (1971) nelle prealpi vicentine, e di Cervato (1964) sull'Appennino Emiliano. In provincia di Belluno, una concimazione ternaria piuttosto leggera (rispettivamente 33, 66 e 48 unità di N, P_2O_5 e K_2O /ha) ha portato ad un incremento del valore alimentare del pascolo e ad una riduzione di alcune infestanti (Vaccinium uliginosum, Calluna vulgaris, Melampyrum nemorosum, ecc.) anche se per altre, quali Deschampsia caespitosa si è assistito ad un aumento. Nelle prove dell'Altipiano di Asiago, dove sono state osservate varie tesi di concimazione organica e minerale, si è notato che le formule più produttive (ad esempio 180, 114, 92 Kg/ha rispettivamente di N, P_2O_5 e K_2O) hanno fatto diminuire alcune infestanti secondarie (Salvia, Lyosotis, Primula) ma non hanno contenuto quelle più temibili (Heracleum e Rumex). Nelle prove emiliane, effettuate in due località, la somministrazione di N e P (rapporto 1:2) e di N, P e K (rapporto 1:1:1) ha portato ad una diminuzione delle infestanti (essenzialmente Taraxacum officinale in una stazione e Plantago media, Cirsium acaule, Thymus serpyllum nell'altra) e delle leguminose, an-

che se quest'ultimo effetto si è verificato soltanto in una località su due.

Nell'Italia centrale, le prove sono state condotte essenzialmente in Toscana ed Umbria. Caporali e Pardini (1975) e Pardini e Caporali (1975) hanno sperimentato gli effetti della concimazione su cotiche formatesi dall'inerbimento naturale delle stoppie in una zona di pianura del Pisano, e nella montagna lucchese. Con una concimazione ternaria a livello 100-100-100 si è registrato un aumento delle graminacee a scapito delle leguminose, mentre le principali specie delle altre famiglie sono diminuite in pianura e non hanno variato in montagna. Una certa inerzia delle infestanti alla concimazione è stata messa in luce anche da una sperimentazione effettuata nelle montagne aretina e fiorentina (Orsi e Talamucci, 1970 e 1971) in cui, oltre al consueto aumento delle leguminose dovuto al P e al K, e delle graminacee dovuto all'N, non è emersa alcuna influenza sulle specie appartenenti ad altre famiglie, fatta eccezione per Potentilla reptans che è stata depressa dalla concimazione fosfopotassica. In Umbria Covarelli (1974), studiando l'influenza della concimazione azotata, fosfatica e fosfoazotata sulla composizione botanica di alcune associazioni foraggere permanenti, ha potuto osservare, oltre all'azione favorevole dell'azoto sulle graminacee e del fosforo sulle leguminose, numerosi effetti sulle singole specie; così l'azoto ha fatto aumentare, a seconda delle zone, l'incidenza di Armeria plantaginea, Galium verum e Taraxacum officinale; il fosforo ha favorito Taraxacum officinale e ha svantaggiato Carex spp.; le somministrazioni fosfoazotate hanno contenuto Luzula multiflora, Rhinanthus spp., Thymus serpyllum, Sanguisorba minor, ecc.. In altre prove, condotte sempre in Umbria e riassunte da Orsi e Coll. (1975), la concimazione fosfopotassica ha controllato bene l'invadenza di Convolvulus arvensis e Colchicum autumnale. Altre indagini, precedentemente condotte da Covarelli (1968) nella montagna perugina, avevano messo in evidenza anche alcune differenze fra le diverse forme di azoto presenti nei concimi. Così, ad esempio, l'azoto nitrico ha contenuto meglio il Colchicum autumnale e quello cianamidico il Rhinanthus major.

Un'altra serie di prove è stata svolta nell'Italia meridionale, prevalentemente in Puglia e Lucania. Già qualche anno fa Dellacecca (1967), stu

diando la concimazione azotata, fosfatica e potassica a vari livelli e rapporti fra gli elementi nelle colline baresi e materane, aveva notato (anche se non controllato statisticamente) che il fosforo, oltre che aumentare la percentuale di leguminose, esercitava una netta azione di controllo sulle infestanti, soprattutto asfodeli, cardì, ranuncoli e ombrellifere. Più recentemente Corleto e Coll. (1979) hanno rilevato, su due pascoli delle Murge, che la concimazione fosfoazotata, anche non troppo abbondante (40 unità di N e 60 di P_2O_5 /ha), ha incrementato sia le graminacee che le leguminose, diminuendo alcune labiate (gen. Thymus, Salvia, Satureja), mentre nessuna influenza ha esercitato su liliacee (gen. Asphodelus, Asparagus, Allium, Gagea, ecc.), composite ed euforbiacee. Un buon contenimento delle malerbe a seguito della concimazione fosfoazotata, specie se combinata ad un infittimento artificiale della cotica, è stato riscontrato anche da Mucci e Basso (1979) su pascoli degradati dell'alto potentino.

E' infine da segnalare la sperimentazione condotta in Sardegna, sia in Gallura (Rivoira e Coll., 1973b, 1973c; Bullitta, 1976b) che nelle colline del Nuorese (Rivoira e Coll., 1973a; Bullitta, 1976a). La concimazione fosfoazotata (100 Kg/ha per ciascun elemento) ha portato, in confronto ad una situazione di non concimazione, ad un aumento delle leguminose a spese delle graminacee ed anche delle specie infestanti appartenenti alle altre famiglie. Dall'esame degli effetti di N, P e K, somministrati a vari livelli e rapporti, è emerso ancora una volta che il fosforo ha incrementato le leguminose (e talvolta, se accompagnato dall'azoto, anche le graminacee), a scapito delle specie appartenenti alle altre famiglie, fra cui dominavano alcune invadenti come Carlina corymbosa, Sonchus arvensis, Cichorium intybus.

Da notare che in diversi lavori è stato segnalato un aumento del valore nutritivo del foraggio a seguito degli apporti fertilizzanti e ciò potrebbe anche far pensare che nei pascoli in qualche caso la concimazione riesca a trasformare certe specie da indesiderate a pabulari, attraverso il miglioramento della composizione chimica che potrebbe riflettersi anche sull'appetibilità.

Un tentativo di interpretazione globale dei risultati, porterebbe ad in

dicare, al di là di qualche contraddizione anche evidente, la concimazione fosfo-azotata (e in minor misura quella ternaria con rapporti stretti fra gli elementi) come una buona soluzione per contenere l'invadenza delle infestanti dei pascoli. Nessuna influenza sembrerebbe invece essere svolta dalla concimazione potassica e contraddittori risultati si hanno con quella prevalentemente azotata che parrebbe atta a controllare le infestanti solo quando la cotica di partenza è quasi esclusivamente formata da graminacee; in caso contrario, come già visto per i prati, i vuoti lasciati dalle leguminose depresse dall'azoto possono essere conquistati proprio dalla vegetazione avventizia. Va comunque sottolineato ancora una volta che l'eterogeneità degli ambienti di prova e delle condizioni sperimentali non consente alcun confronto fra i singoli risultati ed ogni tentativo di generalizzazione sarebbe del tutto arbitrario. L'unica considerazione che ci sentiamo di fare è che la concimazione sembra produrre sulle infestanti effetti non trascurabili, il cui senso e la cui importanza debbono però essere di volta in volta verificati nelle singole situazioni locali.

e) Scarificazione

Sull'influenza diretta di questo intervento sul controllo delle infestanti disponiamo soltanto dei dati della prova condotta da Ziliotto (1968) sui pascoli del Comelico, dove peraltro la scarificazione non ha modificato la composizione floristica preesistente. Questa pratica però è apparsa utile quando ha preceduto la trasemina (Cavallero e Luppi, 1977; Cavallero e Coll. 1979) e riteniamo sarebbe interessante osservarne gli effetti impiegandola in combinazione con la concimazione.

f) Modalità di utilizzazione

Sul rapporto fra modalità di utilizzazione e diffusione di infestanti pochi sono i contributi della sperimentazione italiana, che si è limitata per lo più ad aspetti particolari. L'intervento con lo sfalcio dell'erba vecchia di un pascolo montano umbro da tempo inutilizzato è stato esaminato da Covarelli (1975) che ha registrato una diminuzione di presenza di Thymus

serpyllum e Agrostis alba, ed un aumento di buone foraggere quali alcuni trifogli, il ginestrino, Bromus erectus, unitamente a Luzula multiflora e Spirea filipendula. In Toscana (Caporali e Pardini, 1975; Pardini e Caporali, 1975) confronti, su inerbimenti naturali stabilitisi su stoppie di frumento, fra l'utilizzazione a sfalcio e quella a pascolo, hanno fatto emergere, per quest'ultima, un aumento di leguminose prostrate (Trifolium repens e T. fragiferum) e una leggera diminuzione, (ma limitatamente a una località su due) delle specie appartenenti alle altre famiglie. In Sardegna, invece (Rivoira e Coll., 1973c; Bullitta, 1976b), è stata studiata l'influenza del numero annuale di pascolamenti sulla composizione floristica, che è però risultata indipendente dai trattamenti.

Riguardo alle tecniche di pascolamento, Chisci (1967) sulla base della sperimentazione condotta su malghe alpine, conferma che il sistema a rotazione è in grado di contenere molto meglio di quello libero la proporzione di piante rifiutate, che può scendere dal 50 al 15%. A questo proposito dobbiamo rilevare che il settore dell'utilizzazione con gli animali ha dato luogo a interessanti ricerche di carattere zootecnico (Bonsembiante, 1962; Susmel, 1979), ma mancano specifici studi sul contenimento delle infestanti. Ciò rappresenta un aspetto particolarmente negativo perchè è indubbio che il pascolamento svolge un ruolo determinante sulla diffusione delle erbe indesiderate. La presenza degli animali sul pascolo coinvolge infatti aspetti molto complessi: da un lato essi rappresentano dei veicoli di diffusione delle malerbe, sia trasportando non trascurabili quantitativi di semi (molti dei quali sono provvisti di spini, uncini, mucillagini che facilitano questo trasporto), sia distribuendoli, ancora vitali e spesso non dormienti grazie ai processi digestivi, attraverso le deiezioni. D'altro lato gli animali controllano direttamente la diffusione delle malerbe già esistenti attraverso il loro comportamento al pascolo e più precisamente attraverso la selettività e l'intensità di brucamento delle buone foraggere. La prima quando è troppo elevata per caratteristiche intrinseche dell'animale o per le tecniche di pascolamento errate, favorisce la proliferazione delle specie peggiori; la seconda, se troppo spinta, deprime le riserve delle buone foraggere ponendole

in condizioni di inferiorità nella competizione con le infestanti. La scelta della specie animale o anche l'impiego in successione di categorie di bestiame dotate di decrescente selettività di pascolamento; l'adozione del pascolo a rotazione e di appropriati parametri di pascolamento (carico unitario non eccessivo, carico istantaneo elevato, tempi di permanenza brevi e turni di utilizzazione di lunghezza adeguata); la scelta di interventi colturali ben precisi (sfalcio periodico delle piante rifiutate, spargimento delle deiezioni, ecc.): in breve l'impiego di una tecnica di pascolamento razionale, ha certamente una notevole importanza ai fini della produzione. Ma essa assume un ruolo ancor più determinante nel controllo delle specie indesiderate e nel mantenimento di un equilibrio floristico che nessun altro mezzo agronomico o chimico è in grado di assicurare. Riteniamo pertanto che nel nostro Paese, dove il pascolamento su basi razionali è ancora pressochè sconosciuto, un'intensificazione delle ricerche in questo settore sarebbe veramente auspicabile.

g) Riposo

La sospensione periodica dell'utilizzazione del pascolo ai fini della ricostituzione della cotica erbosa e del miglioramento della sua composizione floristica non sembra abbia dato luogo, almeno in base ai dati disponibili in Italia, a risultati positivi. Prove di Haussmann e Steimberg (1958) in Valtellina hanno infatti messo in luce un deterioramento produttivo e qualitativo ascrivibile al riposo per 3 anni e, più recentemente, nelle indagini di Corleto e Coll. (1979) nelle Murge (confronto fra utilizzazione e 1, 2 o 3 anni di riposo) non è emersa alcuna influenza, nè sulla produzione, nè sulla composizione botanica. Forse gli effetti del riposo potrebbero diventare più evidenti se questa pratica fosse accompagnata da una serie di altri interventi agronomici.

h) Altri interventi

Fra gli altri interventi che influiscono sull'infestazione dei pascoli, ma su cui non esistono dati della sperimentazione italiana, sono da annoverare: il pascolamento differito (che tende a favorire la disseminazione del

le essenze meno precoci con successivo interrimento dei semi operato dal calpestamento degli animali⁺); il drenaggio di zone acquitrinose (al fine di sostituire la vegetazione igrofila scarsamente appetita con una pabulare); la fertirrigazione (volta ad assicurare una migliore distribuzione della sostanza organica con conseguente controllo della flora nitrofila). Sarebbe molto opportuno che la ricerca affrontasse con decisione anche questi problemi, soprattutto quello del controllo della flora ammoniacale che oggi rappresenta una delle più comuni cause del decadimento produttivo e qualitativo, spesso irreversibile, di numerosi pascoli di altitudine.

3,3 - Prospettive della lotta biologica

Il controllo delle malerbe con i cosiddetti mezzi biologici, con l'impiego cioè di organismi fitofagi o fitoparassiti delle infestanti in modo da ridimensionarne la popolazione, rappresenta un campo molto suggestivo che recentemente ha attirato l'attenzione di alcuni ricercatori stranieri e che ha dato luogo anche a qualche successo.

Le possibilità di introdurre questo nuovo tipo di lotta anche in Italia, recentemente prospettate da Pecora (1977), non appaiono immediate, ma va registrato che per alcune specie abbastanza diffuse anche nei nostri pascoli (ad esempio: Rumex obtusifolius, Ferula communis, Hypericum perforatum, Coryza canadense, Carduus pycnocephalus, Solidago spp.) si è cominciato a studiare l'entomofauna specifica e in certi casi è stato possibile identificare alcuni insetti capaci di esercitare un controllo soddisfacente. Nonostante la complessità e la delicatezza di queste indagini, è da ritenere che questo filone non debba essere abbandonato a priori, anche se indubbiamente il controllo biologico presenta maggiori possibilità di sviluppo nei paesi caratterizzati da vaste estensioni omogenee che non nel nostro, dove la frammentarietà delle situazioni ambientali, strutturali e tecniche, pone ostacoli spesso insormontabili.

IV - CONCLUSIONI

La prima considerazione che scaturisce dall'esame dello stato attuale della lotta alle malerbe dei prati e dei pascoli è che in Italia ci si è interessati del problema più di quanto possa apparire a prima vista. Purtroppo però, l'estrema eterogeneità e la grande dispersione territoriale delle colture foraggere si sono inevitabilmente riflesse sulla ricerca che, se non può certo essere definita manchevole, è stata finora caratterizzata da una notevole frammentarietà.

Di questa frammentarietà molteplici e ben note sono le cause, ma fra le altre riteniamo debbano essere annoverate anche le numerose lacune nella conoscenza di base sulle infestanti delle foraggere artificiali e naturali. La strada maestra da seguire, anche se lunga e difficile, dovrebbe perciò essere quella di sforzarsi di disporre, prima ancora di pensare ai mezzi di lotta da adottare, di più complete informazioni sulla fisiologia ed ecologia delle malerbe, e in particolare, come rileva Catizone (1979), sui meccanismi di dormienza e germinazione, sulla riproduzione, la persistenza, la dinamica delle popolazioni e sui fenomeni competitivi, ivi compresa l'allelopatia (Massantini, Caporali, Zellini, 1977). Ciò potrebbe rivelarsi molto utile anche per disporre di metodi alternativi alla lotta chimica, che pur restando sempre importante e necessaria, può trovare di frequente limiti di convenienza economica. L'approfondimento degli aspetti sopra accennati può inoltre costituire un elemento atto a indirizzare la ricerca verso mezzi di lotta più efficaci e più rispondenti alle esigenze di controllo.

Venendo ad esaminare la situazione del diserbo chimico, è da rilevare che per alcuni settori (prati monofiti di leguminose e sod-seeding) la ricerca è giunta ad una messa a punto più che soddisfacente; per altri (prati polifiti e pascoli) si è registrato uno sviluppo non proporzionato alla diffusione delle colture; per altri ancora (prati monofiti di graminacee e colture da seme) il lavoro praticamente è tutto da iniziare, anche se ci preme far rilevare che per le colture da seme la messa a punto del diserbo

rappresenterebbe una condizione indispensabile per rimuovere l'ostacolo principale alla loro affermazione.

In tutti e tre questi settori, i riflessi agronomici del diserbo chimico, così ben delineati da Toniolo al Convegno della Società Italiana di Agronomia (1974) sulle erbe infestanti, e così importanti ai fini di una lotta coordinata, dovrebbero essere tenuti nella massima considerazione dai futuri ricercatori.

Contemporaneamente alla ricerca di soluzioni tecniche appropriate ad ogni tipo di coltura, siamo convinti che sarebbe necessario un potenziamento degli studi sugli effetti residui e di accumulo dei diversi erbicidi, studi che proprio in agroecosistemi così delicati come quelli che si imperniano sulle foraggere, dovrebbero assumere il massimo rilievo. Inoltre, parallelamente al miglioramento dell'efficienza dei diserbanti, sarebbe opportuno sviluppare anche delle tecniche alternative, e ciò non soltanto ai fini della difesa ambientale, ma anche perchè è prevedibile che i costi per ottenere nuovi principi attivi e per produrre quelli già disponibili saranno sempre maggiori, mentre il mercato degli erbicidi nel settore delle foraggere e particolarmente in quello dei pascoli sarà sempre poco recettivo per la povertà delle colture che a stento ne rinagano il costo.

Per questi motivi, dare una maggiore rilevanza agli interventi agronomici ci sembra una politica saggia e non anacronistica come potrebbe credersi, perchè in realtà le possibilità di questi mezzi non sono state che parzialmente esplorate.

Per ottenere risultati più concreti che per il passato, riteniamo occorra modificare l'ottica della ricerca agronomica mettendo a fuoco, meglio di quanto si è fatto finora, l'aspetto floristico senza privilegiare soltanto la produttività immediata e conducendo indagini di più lunga lena per comprendere appieno gli effetti, spesso molto lenti, dei singoli interventi. Se da un lato sarebbe opportuno rivolgersi a quei settori finora trascurati (ad esempio: modalità di utilizzazione, definizione dei parametri del pascolamento, utilizzazione razionale delle deiezioni), dall'altro sarebbe necessario riconsiderare anche quei campi che più sono stati inda-

gati (ad esempio concimazione e trasemine) con maggiore coordinazione ed organicità per evitare quella dispersione dei risultati che è insita nei problemi più complessi.

A parte un lodevole tentativo fatto qualche anno fa dal CNR che ha costituito un gruppo di lavoro sulle foraggere, che peraltro si è interessato solo marginalmente di infestanti, non ci risulta che per la lotta alle piante dannose dei prati e dei pascoli siano state impiantate in Italia ricerche collegiali. Solo recentemente, coordinata dalla FAO, è stata avviata anche in varie località italiane una ricerca internazionale sui pascoli montani che potrebbe costituire un primo coagulo per una rinnovata attività. Le indagini riguardano il pascolamento con varie categorie di animali e prendono in considerazione gli effetti sulla produttività e sulla composizione floristica di interventi chimici ed agronomici coordinati fra loro.

Proprio questa integrazione fra mezzi di controllo di diversa natura, che presuppone naturalmente studi interdisciplinari, riteniamo debba essere sottolineata e proposta come uno degli obiettivi delle future ricerche per rendere la lotta alle malerbe più flessibile e in certi casi anche meno dipendente dall'impiego degli erbicidi chimici.

Tab. 1 - Diffusione dei prati e dei pascoli in Italia nel 1978.

Regioni	Prati avvicendati			Prati permanenti	Pascoli
	monofiti	polifiti	Totale		
Piemonte	109.520	139.830	249.350	246.805	304.115
V. d'Aosta	420	250	870	19.860	76.800
Lombardia	316.712	37.623	354.335	193.566	105.713
Trent. A.A.	3.700	3.977	7.677	123.887	277.865
Veneto	126.605	30.107	156.712	140.640	64.420
Friuli V.G.	58.103	6.280	64.383	62.678	30.127
Liguria	5.820	1.714	7.534	38.368	32.745
Emilia Rom.	413.720	32.600	446.320	81.070	77.163
Toscana	135.097	14.480	149.577	58.350	173.400
Umbria	114.110	4.530	118.640	8.895	98.480
Marche	160.626	75.728	236.354	15.510	88.545
Lazio	199.673	11.650	211.323	49.690	187.055
Abruzzi	110.685	3.105	113.790	23.120	178.490
Molise	53.600	1.500	55.100	10.500	44.000
Campania	101.800	1.300	103.100	62.810	111.735
Puglia	3.355	-	3.355	-	219.840
Basilicata	10.087	280	10.367	2.605	226.450
Calabria	32.965	3.650	36.615	10.600	179.700
Sicilia	117.684	46.670	164.354	-	*294.236
Sardegna	14.031	381	14.412	12.764	1.233.166
ITALIA	2.088.313	415.655	2.503.968	1.161.718	4.004.045

(*) - Dati provvisori.

Tab. 2 - Segnalazioni sulle principali infestanti in Italia secondo l'indagine conoscitiva della SILM.

Regione	Pianta										
		Achillea millefolium L.	Agropyron repens (L.) Beauv	Alopecurus myosuroides Hudson	Amaranthus retroflexus L.	Artemisia vulgaris L.	Asphodelus spp.	Avena spp.	Berberis vulgaris L.	Bilderdykia sepium (L.) Dumort	Capsella bursa-pastoris (L.) Medicus
Sardegna	P						+				
	PP										
	PM										
Friuli	P	+									
	PP			+						+	+
	PM		+	+	+			+			+
Marche	P								+		
	PP			+						+	+
	PM			+	+			+		+	+
Abruzzo	P										
	PP				+						
	PM				+						
Calabria	P						+				
	PP									+	
	PM			+							+
Trentino	P	+									
	PP										
	PM										
Emilia Romagna	P	+									
	PP				+	+					+
	PM			+	+	+		+			+
Veneto	P	+									
	PP					+					
	PM			+		+		+			+
Lombardia	P	+				+					+
	PP			+							+
	PM			+				+			+
Piemonte	P	+									
	PP			+							+
	PM			+							+
Toscana	P										
	PP	+	+			+					+
	PM	+	+		+	+		+		+	+

P = Pascoli

PP = Prati Polifiti

PM = Prati Monofiti

Tab. 2 - Segnalazioni sulle principali infestanti in Italia secondo l'indagine conoscitiva della SILM. (Continuazione).

Regione	Pianta										
		Carduus spp.	Carex spp.	Carlina acaulis L.	Cerastium arvense L.	Chenopodium album L.	Chenopodium vulvaria L.	Cirsium lanceolatum (L.) Scop.	Cirsium arvense L.	Cistus spp.	Convolvulus arvensis L.
Sardegna	P	+						+	+	+	
	PP	+									
	PM	+									
Friuli	P	+		+							
	PP							+	+		+
	PM					+	+				
Marche	P	+									
	PP	+									+
	PM	+									+
Abruzzo	P										
	PP	+									
	PM	+									
Calabria	P	+									
	PP										+
	PM	+			+						
Trentino	P	+	+	+							
	PP										
	PM										
Emilia Romagna	P	+		+							
	PP	+									
	PM					+					
Veneto	P	+	+	+				+	+		
	PP	+									
	PM					+	+	+	+		
Lombardia	P										
	PP							+	+		
	PM					+		+	+		
Piemonte	P										
	PP										
	PM										
Toscana	P	+	+	+						+	
	PP		+								
	PM		+		+	+	+				+

P = Pascoli

PP = Prati Polifiti

PM = Prati Monofiti

(segue)

Tab. 2 - Segnalazioni sulle principali infestanti in Italia secondo l'indagine conoscitiva della SILM. (Continuazione).

Regione	Pianta										
		<i>Crysanthemum segetum</i> L.	<i>Crysanthemum leucanthemum</i> L.	<i>Cuscuta</i> spp.	<i>Cynodon dactylon</i> L. Pers.	<i>Daucus carota</i> (v. subsp.)	<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) Beauv.	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Beauv.	<i>Epilobium hirsutum</i> L.	<i>Helichrysum italicum</i> (Roth.) Guss.
Sardegna	P										
	PP										
	PM										
Friuli	P		+				+				
	PP			+		+					
	PM					+					
Marche	P		+								+
	PP										
	PM			+		+					
Abruzzo	P						+			+	
	PP			+		+					
	PM			+							
Calabria	P				+						
	PP										
	PM			+							
Trentino	P		+				+				
	PP				+			+			
	PM			+	+	+		+	+		
Emilia Romagna	P		+				+				
	PP			+		+					
	PM			+		+		+			
Veneto	P		+			+	+				
	PP	+	+	+	+	+			+		
	PM			+				+			
Lombardia	P						+				
	PP		+		+	+					
	PM										
Piemonte	P	+					+				
	PP	+		+	+	+		+			
	PM				+			+	+		
Toscana	P	+	+				+				+
	PP	+	+		+	+			+		
	PM	+	+	+	+	+		+	+	+	

P = Pascoli

PP = Prati Polifiti

PM = Prati Monofiti

(segue)

Tab. 2 - Segnalazioni sulle principali infestanti in Italia secondo l'indagine conoscitiva della SILM. (Continuazione).

Regione	Pianta										
	Equisetum spp.	Heracleum spp.	Erodium alpinum L. Her.	Pteridium aquilinum (L.) Kuhn	Fumaria officinalis L.	Ferula spp.	Cenista spp.	Helianthemum canum (L.) Baumg.	Helleborus spp.	Inula spp.	Liliaceae varie
Sardegna	P					+	+				
	PP										
	PM				+						
Friuli	P			+							
	PP			+							
	PM				+						
Marche	P	+					+		+		+
	PP	+									
	PM				+						
Abruzzo	P		+		+			+			
	PP				+						
	PM	+			+						
Calabria	P			+		+	+				
	PP										+
	PM				+						+
Trentino	P			+							
	PP										
	PM	+			+						
Emilia Romagna	P						+			+	
	PP										+
	PM	+			+						
Veneto	P	+							+		+
	PP										
	PM				+						+
Lombardia	P	+					+				+
	PP										+
	PM	+			+						+
Piemonte	P			+			+				
	PP										
	PM	+			+						
Toscana	P	+		+			+	+	+	+	+
	PP									+	+
	PM	+	+		+					+	+

P = Pascoli

PP = Prati Polifiti

PM = Prati Monofiti

(segue)

Tab. 2 - Segnalazioni sulle principali infestanti in Italia secondo l'indagine conoscitiva della SILM. (Continuazione).

Regione	Pianta	Matricaria spp.	Mentha arvensis L.	Mercurialis annua L.	Muschio	Nardus stricta L.	Ononis spinosa L.	Papaver rhoeas L.	Plantago spp.	Poa spp.	Portulaca oleracea L.	Potentilla spp.	Ranunculus spp.	Raphanus raphanistrum L.
Sardegna	P										+			
	PP													
	PM										+			
Friuli	P				+	+	+							
	PP									+			+	
	PM	+	+					+		+			+	
Marche	P				+		+							
	PP							+					+	
	PM	+												+
Abruzzo	P											+	+	
	PP													
	PM			+										
Calabria	P													
	PP			+										
	PM													
Trentino	P				+	+								
	PP							+						
	PM	+												
Emilia Romagna	P		+		+	+	+		+				+	
	PP												+	+
	PM	+						+		+			+	+
Veneto	P				+	+	+						+	
	PP							+	+	+			+	
	PM	+						+	+					+
Lombardia	P				+	+							+	
	PP		+										+	
	PM	+	+			+		+					+	
Piemonte	P				+								+	
	PP													
	PM													
Toscana	P		+		+	+				+		+	+	
	PP		+	+			+		+	+		+	+	
	PM	+	+	+				+	+	+	+		+	+

P = Pascoli

PP = Prati Polifiti

PM = Prati Monofiti

(segue)

Tab. 2 - Segnalazioni sulle principali infestanti in Italia secondo l'indagine conoscitiva della SILM. (Continuazione).

Regione	Pianta														
		Rubus spp.	Rumex acetosa L.	Rumex acetosella L.	Rumex obtusifolius L.	Rumex crispus L.	Rumex alpinus L.	Sanguisorba spp.	Senecio vulgaris L.	Sinapis spp.	Sonchus spp.	Sorghum halepense (L.) Pers.	Setaria glauca (L.) Beauv.	Setaria viridis (L.) Beauv.	
Sardegna	P	+													
	PP														
	PM														
Friuli	P		+	+	+	+	+								
	PP		+	+	+	+	+								
	PM		+	+	+	+	+								
Marche	P														
	PP		+	+	+	+	+								
	PM		+	+	+	+	+								
Abruzzo	P		+	+	+	+	+	+							
	PP		+	+	+	+	+		+	+					
	PM		+	+	+	+	+		+						
Calabria	P	+													
	PP		+	+	+	+	+								
	PM		+	+	+	+	+								
Trentino	P		+	+	+	+	+								
	PP														
	PM														
Emilia Romagna	P	+	+	+	+	+	+								
	PP		+	+	+	+	+								
	PM		+	+	+	+	+			+			+	+	
Veneto	P	+	+	+	+	+	+								
	PP		+	+	+	+	+						+	+	
	PM		+	+	+	+	+				+	+			
Lombardia	P		+	+	+	+	+								
	PP		+	+	+	+	+								
	PM		+	+	+	+	+								
Piemonte	P		+	+	+	+	+								
	PP		+	+	+	+	+								
	PM									+					
Toscana	P														
	PP		+	+	+	+	+	+			+				
	PM		+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	

P = Pascoli

PP = Prati Polifiti

PM = Prati Monofiti

(segue)

Tab. 2 - Segnalazioni sulle principali infestanti in Italia secondo l'indagine conoscitiva della SILM. (Continuazione).

Regione	Pianta	Spirea spp.	Stellaria media Cyn.	Taraxacum spp.	Tussilago farfara L.	Urtica urens L.	Urtica dioica L.	Vaccinium myrtillus L.	Veronica spp.	Viola spp.	Juniperus spp.	Arbusti vari
Sardegna	P											
	PP											
	PM											
Friuli	P				+	+	+					
	PP		+	+					+			
	PM		+	+	+				+			
Marche	P										+	
	PP											
	PM											
Abruzzo	P	+								+		
	PP											
	PM											
Calabria	P					+	+					
	PP			+					+			
	PM					+	+					
Trentino	P											
	PP											
	PM											
Emilia Romagna	P								+			
	PP			+					+			
	PM			+							+	
Veneto	P			+				+				+
	PP											
	PM		+	+					+			
Lombardia	P		+	+								+
	PP		+									
	PM		+									
Piemonte	P					+	+	+				+
	PP											
	PM											
Toscana	P	+			+	+	+	+	+		+	+
	PP		+	+	+	+	+		+			
	PM		+	+	+	+	+		+	+		

P = Pascioli

PP = Prati Polifiti

PM = Prati Monofiti

Tab. 3 - Principi attivi più frequentemente usati per il diserbo dei prati e dei pascoli in alcune regioni d'Italia secondo l'indagine conoscitiva della SILM.

Prodotto		Picloran + 2,4 D	Dichlobenil	Asulam	Propyzamide + Diuron	Benfluralin	Diquat	Paraquat
Regione								
Sardegna	P	+						
	PP							
	PM							
Friuli	P		+					
	PP			+				
	PM		+	+	+	+	+	+
Marche	P							
	PP							
	PM							
Abruzzo	P							
	PP							
	PM						+	+
Calabria	P							
	PP							
	PM						+	+
Emilia Romagna	P							
	PP							
	PM				+		+	+
Veneto	P							
	PP							
	PM			+	+	+	+	+
Lombardia	P	+	+	+				
	PP		+	+				
	PM		+	+				
Piemonte	P	+						
	PP		+	+				
	PM		+					
Toscana	P		+		+			
	PP		+					
	PM		+				+	+

Tab. 4 - Sensibilità ad alcuni principi attivi delle principali malerbe che infestano i prati e i pascoli in Italia.

Pianta	Prodotto									
	Achillea millefolium L.	Agropyrum repens P.B.	Alopecurus myosuroides Huds.	Amaranthus retroflexus L.	Artemisia vulgaris L.	Asphodelus spp.	Avena spp.	Berberis vulgaris L.	Capsella bursa-pastoris Moench.	Carduus spp.
Benazolin										
Benfluralin	R	R		S	R		R		r	
Carbetamide			S				S		S	
Di-allate							S			
Diuron			S						S	
Tri-allate			S	R	R		S-s		R	
Dinoseb					S				S	
Bentazon	r	R	R	S	s		R		S	s
Simazina + Dichlobemil	S	S	S	S	S		S		S	
Trifluralin		R	S	S	R		s		S	
Propyzamide + Diuron		S	S	S	R		S		S	
Etazin			s						s	
Methabenzthiazuron	S		S	S					s	
Metribuzin			s						S	
CIPC + Diuron			S						S	
Dichlobenil	S	S	S	S	S		S		S	
Chlortiamide	S	S	S	S	S		S		S	
2,4 DB	R			S-s	r-R				S-s	
MCPE	R			S-s	r				S-s	
MCPP	s			S	s				S	
Asulan										
Picloran + 2,4 D	S	R	R	S	S	s	R	S	S	S
DNOC	R	R	r-R				r-R		S	
Dalapon		S	S				S			
Trifluralin + Linuron		S	S	S					S	
Paraquat	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Glyphosate	S	S	S	S	S	s	S	r	S	S
Propyzamide + Simazina		S	S	S	R		S		S	
Linuron		R	r		R		R		S	
2,4 D	r			S	s				S	
MCPE	r			S	s				S	

S = sensibile; R = resistente; s = mediamente sensibile; r = mediamente resistente

(segue)

Tab. 4 - Sensibilità ad alcuni principi attivi delle principali malerbe che infestano i prati e i pascoli in Italia. (Continuazione).

Prodotto \ Pianta										
	Carex spp.	Carlina acaulis L.	Cerastium arvense L.	Chenopodium album L.	Chenopodium vulvaria L.	Cirsium lanceolatum Hill.	Cirsium arvense L.	Cistus spp.	Convolvulus arvensis L.	Convolvulus sepium L.
Benazolin										
Benfluralin			R	S		R			R	
Carbetamide										
Di-allate										
Diuron										
Tri-allate				R					R	
Dinoseb			S			R			R	
Bentazon			S	s		s			R	
Simazina + Dichlobenil			S	S		S			r	
Trifluralin			S	R		R			R	
Propyzamide + Diuron			S	R		R			R	
Etazin										
Methabenzthiazuron			S	r		r			R	
Metribuzin										
CIPC + Diuron										
Dichlobenil			S	S		S			r	
Chlorthiamide			S	S		S			R	
2,4 DB			R	S		S			r	
MCPB			R	S-s		S-s			s	
MCPP			s	S		S			R	
Asulam										
Picloran + 2,4 D	S	S	S	S		S		S	S	
DNOC			R	s-R		s-R			R	
Dalapon										
Trifluralin + Linuron			S	S		R				
Paraquat	S	S	S	S		S		S	S	
Glyphosate	S	S	S	S		s		S	r	
Propyzamide + Simazina			S	S		R			R	
Linuron			S	S		R			R	
2,4 D			s	S		S-s			S-s	
MCPA			r	S		s			S-s	

S = sensibile; R = resistente; s = mediamente sensibile; r = mediamente resistente

(segue)

Tab. 4 - Sensibilità ad alcuni principi attivi delle principali malerbe che infestano i prati e i pascoli in Italia. (Continuazione).

Prodotto \ Pianta	Crysanthemum se- getum L.	Crysanthemum leu- canthemum L.	Cuscuta spp.	Cynodon dactylon Pers.	Daucus carota (v. subsp.)	Deschampsia caespi- tosa P.B.	Digitaria sangui- nalis L.	Echinochloa crus- galli	Helichrysum itali- cum G. Dan.	Epilobium hirsutum L.
Benazolin										
Benfluralin	R			R			S	S		
Carbetamide										
Di-allate										
Diuron										
Tri-allate	R				R		s	s		
Dinoseb	s									
Bentazon	r			R	s		R	R		
Simazina + Dichlobenil					S		S			
Trifluralin	r		R	R	R		S	S		
Propyzamide + Diuron	s		S	R	s		S	S		
Etazin										
Methabenzthiazuron	r									
Metribuzin								R		
CIPC + Diuron			S					S		
Dichlobenil					S		S			
Chlorthiamide					S		S			
2,4 DB	R				r					
MCPB	R				R					
MCPD	R				r					
Asulam										
Picloran + 2,4 D	S		S	R	S		R	R	S	S
DNOC	s-r			R	r		R	r-R		
Dalapon				S			S	S		
Trifluralin + Linuron							S	S		S
Paraquat	S		S	S	S		S	S	S	S
Glyphosate	S		S	S	S		S	S	S	S
Propyzamide + Simazina	r		R	R	r		S	S		
Linuron	s		R	R	R		S	S		
2,4 D	r				r					
MCPA	R				r					

S = sensibile; R = resistente; s = mediamente sensibile; r = mediamente resistente

(segue)

Tab. 4 - Sensibilità ad alcuni principi attivi delle principali malerbe che infestano i prati e i pascoli in Italia. (Continuazione).

Prodotto \ Pianta												
	Equisetum spp.	Heracleum spp.	Erodium alpinum L. Hir.	Pteridium aquilinum (L.) Kuhn	Fumaria officinalis L.	Ferula spp.	Genista spp.	Helianthemum ca- rum Dun.	Helleborus spp.	Inula spp.	Liliaceae varie	Lolium spp.
Benazolin												
Benfluralin	R				r						R	
Carbetamide												S
Di-allate												
Diuron												S
Tri-allate					s						R	s
Dinoseb	R				S							
Bentazon					S	r				R		R
Simazina + Dichlobenil	S				S							S
Trifluralin	R				s						R	S
Propyzamide + Diuron	R				S						R	S
Etazin												s
Methabenzthiazuron					s-r							S-s
Metribuzin												s
CIPC + Diuron												S
Dichlobenil	S				S							S
Chlorthiamide	S				S							S
2,4 DB	S-r				S-r							
MCPB	S-r				S-r						R	
MOPP	S-r				S-s						r	
Asulam												
Picloran + 2,4 D	s	S	S	S	S	S	S	S	S	S	s	R
DNOC					S-s						R	r-R
Dalapon												S
Trifluralin + Linuron					S							S
Paraquat	S	S										
Glyphosate	r	S	S	S	S	s	s	S	S	s	s	S
Propyzamide + Simazina	R				S						R	S
Linuron	R				R						R	s
2,4 D	S-r				s-r						r	
MCPA	S-r				s-r						r	

S = sensibile; R = resistente; s = mediamente sensibile; r = mediamente resistente

(segue)

Tab. 4 - Sensibilità ad alcuni principi attivi delle principali malerbe che infestano i prati e i pascoli in Italia. (Continuazione).

Prodotto \ Pianta	Matricaria spp.	Mentha arvensis L.	Mercurialis annua L.	Muschio	Nardus stricta L.	Ononis spinosa L.	Papaver rhoeas L.	Plantago spp.	Poa spp.	Portulaca oleracea L.	Potentilla spp.	Ranunculus spp.	Raphanus raphanistrum L.
Benazolin													
Benfluralin	R	R	r					R	r	s	R	R	R
Carbetamide								S					
Di-allate													
Diuron								s	S				
Tri-allate	R		R				R		s				R
Dinoseb	S						S			S		S	S
Bentazon	R	R	r		R		S	s	R	s		s	s
Simazina + Dichlobenil	S		S				S	S	S		r	r	S
Trifluralin	R	R	S				S	R	S	S		s	S
Propyzamide + Diuron	S	R	S				S	r	S	S		S	S
Etazin								R	s-R				
Methabenzthiazuron	s		S				s	R	S-s			S-r	S-s
Metribuzin								r	s				
CIPC + Diuron								R	S				
Dichlobenil	S		S				S	S	S		r	r	S
Chlorthiamide	S						S	S	S	S	r	r	S
2,4 DB	R						S-r						R
MCPB	R	R					S-r	S				S	R
MCPP	R						s-r	S			s	S-s	S
Asulam													
Picloran + 2,4 D	S	s	S	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S
DNOC	r						S-r	r-R	r-R			S-R	S-s
Dalapon								S	S				
Trifluralin + Linuron			S				S	S	S	S		r	S
Paraquat													
Glyphosate	S	S	S		S	S	S	S	S	S	s	S	S
Propyzamide + Simazina	S	R	S				S	R	S	S		s	S
Linuron	S	R	S				S	R	r	S		r	S
2,4 D	r-R	r					S-s	S			r-R	S	S
MCPA	r-R	r					S-s	S			r-R	S	S

S = sensibile; R = resistente; s = mediamente sensibile; r = mediamente resistente

(segue)

Tab. 4 - Sensibilità ad alcuni principi attivi delle principali malerbe che infestano i prati e i pascoli in Italia. (Continuazione).

Pianta Prodotto													
	Rubus spp.	Rumex acetosa L.	Rumex acetosella L.	Rumex obtusifolius L.	Rumex crispus L.	Rumex alpinus L.	Sanguisorba spp.	Senecio vulgaris L.	Sinapis spp.	Sonchus spp.	Sorghum halepense Pers.	Setaria glauca P.B.	Setaria viridis P.B.
Benazolin		S	S	S									
Benfluralin		R	R	R				r	R	r	R	s	
Carbetamide													
Di-allate													
Diuron								R		R		s	
Tri-allate		R	R	R				R	R	R	R	s	
Dinoseb				R				S	S	S			
Bentazon		r	r	r				S	S	S	R	R	
Simazina + Dichlobenil		S	S	S				S	S	S		S	
Trifluralin			R					S		S	R	S	
Propyzamide + Diuron			R					S	S	S	R	S	
Etazin								s		s			
Methabenzthiazuron		r	r	r				s	s	s		s	
Metribuzin										S		R	
CIPC + Diuron			r					r		r		S	
Dichlobenil		S	S	S				S	S	S		S	
Chlorthiamide		S	S	S				S	S	S		S	
2,4 DB		s	s	S-s				s-R	S-s	s			
MCPB		s	s	S-s				R	S-s	s			
MCPP		s-r	r-R	S-s				s-r	S	s			
Asulam		R	R	S									
Picloran + 2,4 D	S	R	S	S-s			S	S	S	S	R	S	
DNOC			s-r					S-r	S	r	R	r-R	
Dalapon												S	
Trifluralin + Linuron								S	S	S		S	
Paraquat													
Glyphosate	r	S	s	s			S	S	S	S	S	S	
Propyzamide + Simazina			R	R				S	S	S	R	S	
Linuron			R	R				S	s	S	R	s	
2,4 D		s-r	s-r	S-s				s	S	s			
MCPA		s-r	s-r	S-s				s-R	S	s			

S = sensibile; R = resistente; s = mediamente sensibile; r = mediamente resistente

(segue)

Tab. 4 - Sensibilità ad alcuni principi attivi delle principali malerbe che infestano i prati e i pascoli in Italia. (Continuazione).

Prodotto \ Pianta	Spirea spp.	Stellaria media Cyr.	Taraxacum spp.	Tussilago farfara L.	Urtica urens L.	Urtica dioica L.	Vaccinium myrtillus L.	Veronica spp.	Viola spp.	Juniperus spp.	Arbusti vari
Benazolin		S									
Benfluralin		S	R	R				S			
Carbetamide		S						S			
Di-allate											
Diuron		S	R					R			
Tri-allate		R		R	R			R	R		
Dinoseb		S			S			S	S		
Bentazon		S	s	R	r			S	S		
Simazina + Dichlobenil		S	S	S	S			S	S		
Trifluralin			R	R	S			s	r		
Propyzamide + Diuron		S	R	R	S			S	S		
Etazin		s	R					s			
Methabenzthiazuron		s-S	R	R				s	S-r		
Metribuzin		S	r					S			
CIPC + Diuron		S	r					s			
Dichlobenil		S	S	S	S			S	S		
Chlorthiamide		S	S	S	S			S	S		
2,4 DB		r-R	r	R	S-s			s			
MCPB			R	R	S-s			r	r		
MCP		S	r	r-R	S			r	R		
Asulam											
Picloran + 2,4 D	S	S	s	S	S		S	S	S	S	S
DNOC		S	S-r	R	S-s			s	S		
Dalapon											
Trifluralin + Linuron		S						S	s		
Paraquat							s				
Glyphosate	S	S	S	s	S			S	S	r	R
Propyzamide + Simazina		S	R	R	S			S	S		
Linuron		S	R	R	S			r	s		
2,4 D		r	s	r	s			r	r		
MCPA			r-R	r-R	s			r	r		

S = sensibile; R = resistente; s = mediamente sensibile; r = mediamente resistente

Tab. 5 - Principi attivi di possibile impiego per il diserbo dei prati monofiti di leguminose.

Condizioni di intervento Prodotto	Dosi di impiego Kg o l di formulato	Azione prevalente del diserbante	Tipo di applica- zione	Infestanti in fase di	Epoca della coltura	Stato del terreno	Incorpo- ramento Si o No	Tipo di infestanti controllate
Benazolin 25%	0,8-1	ass. radicale	pedologica	post-emergenza	Post-emergenza 1 ^a -3 ^a foglia vera.	non lavorato	No	Rumex spp., Stel- laria spp., Ga- lium spp.
Benfluralin 19,4	6,5-9,5	ass. radicale Antigerminello	pedologica	pre-emergenza	Pre-semina	lavorato	Si	Graminacee e di- cotiledoni annuali
Carbetamide 30		ass. radicale Antigerminello	pedologica	post-emergenza	Durante il riposo vegetativo	non lavorato	No	Graminacee
Di-allate 40 E.C.		ass. radicale Antigerminello	pedologica	pre-emergenza	Pre-semina	lavorato	Si	Dicotiledoni an- nuali
DNBP acetato		ass. radicale Contatto	pedologica	post-emergenza	Post-emergenza 1 ^a -3 ^a foglia vera o al riposo vegetativo	non lavorato	No	
Diuron 80 P.B.	2	ass. radicale	pedologica	post-emergenza	Post-emergenza al riposo vegetativo	non lavorato	No	Graminacee e dico- tiledoni annuali

(segue)

Tab. 5 - Principi attivi di possibile impiego per il diserbo dei prati monofiti di leguminose. (Continuazione).

Condizioni di intervento Prodotto	Dosi di impiego Kg o l di formulato	Azione prevalente del diserbante	Tipo di applica- zione	Infestanti in fase di	Epoca della coltura	Stato del terreno	Incorpo- ramento Si o No	Tipo di infestanti controllate
Trifluralin 44,5 E.C.	1,5+2	ass. radicale	pedologica	pre-emergenza	Durante il riposo autunno-invernale	non lavorato	No	Graminacee e di- cotiledoni annuali
Propyzamide 25 + Diuron 40	2,5-3	ass. radicale	pedologica	pre-emergenza	Durante il riposo autunno-invernale	non lavorato	No	Graminacee annua- li e perennanti. Dicotiledoni varie
Etazin 50	2-3	ass. radicale	pedologica	pre-emergenza	Durante il ripo- so vegetativo	non lavorato	No	Dicotiledoni
Methabenzthiazu- ron 70%	2-3	ass. radicale	pedologica	pre-emergenza	Dopo l'ultimo sfalcio	non lavorato	No	Graminacee e dicotiledoni
Metribuzin 35%	1-1,5%	ass. radicale	pedologica	pre-emergenza	Durante il ripo- so vegetativo	non lavorato	No	Graminacee e dicotiledoni
CIPC 24,5 + Diuron 24,5	4-6	ass. radicale	pedologica	pre-emergenza	Su medicai vecchi vecchi (almeno 2 anni). Tratt. in nov.-dic.	non lavorato		Graminacee e dicotiledoni

(segue)

Tab. 5 - Principi attivi di possibile impiego per il diserbo dei prati monofiti di leguminose. (Continuazione).

Condizioni di intervento Prodotto	Dosi di impiego Kg o l di formulato	Azione pre valente del diserbante	Tipo di applica zione	Infestanti in fase di	Epoca della coltura	Stato del terreno	Incorpo ramento Si o No	Tipo di infestanti controllate
Neburon 60 PB	3,5-4	ass. radicale	pedologica	post-emergenza precoce	Pre-emergenza	non lavorato	No	Graminacee e dicotiledoni
Tri-allave 37,5 E.C.		ass. radicale	pedologica	pre-emergenza	Pre-semina	lavorato	Si	Avena
DNBP acetato + TCA		contatto e ass. radicale	pedologica	post-emergenza	Post-emergenza al riposo vegetativo	non lavorato	No	Graminacee e dicotiledoni
Dinoseb 31%					Post-emergenza	non lavorato	No	Dicotiledoni a foglia larga
Bentazon 25		assorb. fo- gliare	fogliare	post-emergenza	Dopo lo sfalcio	non lavorato	No	Dicotiledoni a foglia larga
Simazina 2,5% + Dichlobenil 2,5%		ass. radicale Contatto	pedologica	pre-emergenza	Durante il riposo autunno-inverno	non lavorato	No	Graminacee e dicotiledoni annuali

(segue)

Tab. 5 - Principi attivi di possibile impiego per il diserbo dei prati monofiti di leguminose.

Condizioni di intervento Prodotto	Dosi di impiego Kg o l di formulato	Azione <u>pre</u> valente del diserbante	Tipo di applica zione	Infestanti in fase di	Epoca della coltura	Stato del terreno	Incorpo ramento Si o No	Tipo di infestanti controllate
CIPC 16% + Diuron 4%	12	ass. radicale	pedologica	pre-emergenza	Su medicai di al meno 1 anno. Tratt. in nov-dic	Non lavorato	No	Graminacee e
Glyphosate	1-2%	ass. fogliare	fogliare	post-emergenza	Sempre	Non lavorato	No	Localizzato su romici
Dichlobenil gran. 7% gran. 20%		ass. radicale	localiz- zato	post-emergenza	Dopo uno sfalcio	Non lavorato	No	Rumex
Chlorthiamide gran. 7,5% gran. 15%		ass. radicale	localiz- zato	post-emergenza	Dopo uno sfalcio	Non lavorato	No	Rumex
2,4 DB 25% MCPB 35% MCP 32%	Soluzione acquosa all'1%	ass. fogliare	localiz- zato	post-emergenza	Sempre	Non lavorato	No	Rumex
Asulam 33,9	4	ass. fogliare	pieno cam po e loca lizzato	post-emergenza	Sempre	Non lavorato	No	Rumex

Tab. 6 - Principi attivi di possibile impiego per il diserbo dei prati polifiti e monofiti di graminacee.

Condizioni di intervento Prodotto	Dosi di impiego Kg o l di formulato	Azione prevalente del diserbante	Tipo di applica- zione	Infestanti in fase di	Epoca della coltura	Stato del terreno	Incorpo- ramento Sì o No	Tipo di infestanti
MCPA 25%	1	ass. fogliare	fogliare	post-emergenza		non lavorato	No	Dicotiledoni
2,4 D 36%	1	ass. fogliare	fogliare	post-emergenza		non lavorato	No	Dicotiledoni
MCPP 32%	3	ass. fogliare	fogliare	post-emergenza	pre-accestimento	non lavorato	No	Dicotiledoni
2,4 DB 25%	3	ass. fogliare	fogliare	post-emergenza	pre-accestimento	non lavorato	No	Dicotiledoni
MCPB 35%	3	ass. fogliare	fogliare	post-emergenza	pre-accestimento	non lavorato	No	Dicotiledoni
DNOC 50%	5-7	ass. fogliare	fogliare	post-emergenza	a fine inverno	non lavorato	No	Dicotiledoni
Dinoseb 31%	3,5-7	ass. fogliare	fogliare	post-emergenza	in fase di levata	non lavorato	No	Dicotiledoni
Picloran 5,7 + 2,4 D 21;2	Soluzione acquosa all'1%	ass. fogliare e radicale	fogliare e pedologica	post-emergenza	indifferenti	non lavorato	No	Pteris acquili- na, Ferula spp., Rumex spp.. Ar- busti. Tratt. localizzato.
Diuron + IPC	7	ass. radicale	pieno campo	pre-emergenza	durante il riposo vegetativo	non lavorato	No	Graminacee e dicotiledoni

Tab. 7 - Diffusione dei prati monofiti in Italia nel 1976 (Superficie in ettari).

Regioni	Erba medica	Lupinella	Sulla	Trifoglio pratense	Trifoglio ladino	Altre specie	Totale
Piemonte	52.785	-	-	41.880	16.130	6.280	117.075
Valle d'Aosta	120	20	-	105	55	-	300
Lombardia	144.786	8	-	12.490	193.641	90	351.015
Trentino A.Adige	1.215	-	-	2.590	-	-	3.805
Veneto	131.915	50	-	8.897	11.538	301	152.701
Friuli V.Giulia	49.583	-	-	9.761	-	-	59.344
Liguria	4.896	110	-	1.639	47	-	6.692
Emilia Romagna	383.345	3.075	2.300	15.705	6.814	400	411.639
Toscana	81.053	20.005	9.563	24.853	-	3.168	138.642
Umbria	83.000	13.900	3.410	12.200	-	-	112.510
Marche	89.700	9.858	21.840	20.123	-	-	141.521
Lazio	154.530	2.268	1.710	40.915	3.240	3.200	205.863
Abruzzi	52.111	15.596	33.762	11.417	10	-	112.896
Molise	19.000	11.100	10.550	6.750	-	-	47.400
Campania	47.560	17.905	29.960	2.720	6.430	85	104.660
Puglia	3.125	170	114	35	-	-	3.444
Basilicata	6.035	3.348	174	285	-	12	9.854
Calabria	19.616	98	15.325	1.994	502	1.034	38.569
Sicilia	1.161	-	122.668	-	-	-	123.829
Sardegna	12.652	-	1.568	-	-	100	14.320
ITALIA	1.338.188	97.511	252.944	214.359	238.407	14.670	2.156.079

Tab. 8 - Efficacia - Alcune notizie sul disastro chimico del medicale.

Principio attivo	Frequenza di impiego (n,prove)	Momento di intervento	Dosi l e Kg/ha p.a.		Tipo di terreno e Località	Specie risultate resistenti	Riferimenti bibliografici
			min.	max.			
Bentazon	2	prime foglioline trifogliate	1.08	1.08	Argilloso-limoso (GR).		Bruni, U. 1976.
Carbetamide *	4	fine inverno e pre-emergenza	1.05	4.90	Francoso (BO), sciolto (BO) argilloso-limoso (GR).		Bencivelli, A. e Rapparini, G. 1976, Bruni, U. 1978.
Chlorpropham *	15	inizio inverno, fine inverno	0.80	5.00	Limoso (MT), franco (BO) argilloso-limoso (GR).	<u>Veronica</u> spp., <u>Paspalum</u> spp. parzialmente graminacee.	Bencivelli, A. e Rapparini, G. 1976, Bruni, U. 1978, Corleto, A. e coll. 1977, Parma, A. e coll. 1978, Riccardi, S. e coll. 1975, Rui, D. 1975.
Dalapon **	2	fine inverno	5.60	8.50	Francoso (BO) sciolto (BO).		Bencivelli, A. e Rapparini, G. 1976.
Dichlobenil	2	inizio inverno	2.25	3.00	Francoso (BO) sciolto (BO).	<u>Capella b.-p.</u> , <u>Stellaria</u> s.	Bencivelli, A. e Rapparini, G. 1976.
Dinoterb *	1	fine inverno	2.12	3.71	Francoso (BO).	Composite, <u>Stellaria</u> s.	Bencivelli, A. e Rapparini, G. 1976.
DNEP	3	prime foglioline trifogliate	1.49	1.85	Argilloso-limoso (GR) (BO).		Bencivelli, A. e Rapparini, G. 1976, Birolli, G. e Rironi, F. 1971, Bruni, U. 1978.
DNEP acetato *	12	prime foglioline trifogliate, ripresa vegetativa, inizio inverno	1.40	2.40	Argilloso-limoso (PD) (GR) franco (BO), sciolto (BO) (VI) (RO) (NB).	Graminacee, <u>Taraxacum</u> o. <u>Stellaria</u> s.	Barbieri, F. e Ferranti, G. P. 1979, Bencivelli, A. e Rapparini, G. 1976, Beni, G. 1971, — 1972, Bruni, U. 1978, Cantele, A. 1974, Della Pietà, S. e Bugiani, A. 1969, Giardini, L. 1974, Picco, D. e Ottolini, P. 1974.
Diquat	1	impianto medicale	2.40	2.40	Limoso (TO).	<u>Lolium</u> spp., <u>Alopecurus</u> s. <u>Veronica persica</u> .	Luigi, G. 1974, <u>Pocchi, S. e Rapparini, G.</u> 1977.
Diuron *	22	fine autunno, inizio inverno e fine inverno	0.32	2.40	Argilloso (BO), argilloso-limoso (PD) (GR), limoso (MT) franco (BO), sciolto (BO).		Bencivelli, A. e Rapparini, G. 1976, Bruni, U. 1978, Corleto, A. e coll. 1977, Giardini, L. 1974, Mallegni, C. e coll. 1975, Parma, A. e coll. 1978, Riccardi, S. e coll. 1975, Rui, D. 1975.
2,4 DB	1		1.05	-	Argilloso-limoso (GR).		Bruni, U. 1976.
Limuron **	1	inizio inverno	0.75	2.00	Francoso-argilloso ().		Calvani, L. e Canale, G. 1975.
Methabenthiazuron	2	riposo vegetativo, fine inverno	1.40	2.10	Limoso (MT), franco (BO).	<u>Crepis</u> spp. parzialmente graminacee.	Bencivelli, A. e Rapparini, G. 1976, Corleto, A. e coll. 1977.
Metribuzin	4	riposo vegetativo, fine inverno	0.35	1.75	Limoso (MT), franco (BO).	<u>Crepis</u> spp. parzialmente graminacee.	Bencivelli, A. e Rapparini, G. 1976, Corleto, A. e coll. 1977, Rui, D. 1975.
Oryalin **	1	inizio inverno	0.75	2.00	Francoso-argilloso ().		Calvani, L. e Canale, G. 1975.
Paraquat *	10	impianto medicale, ripresa vegetativa	0.36	1.00	Limoso (TO), argilloso-limoso (PD), franco (BO), sciolto (BO) (NB) (MO) (RE).	<u>Taraxacum</u> o.	Bencivelli, A. e Rapparini, G. 1976, Della Pietà, S. e Bugiani, A. 1969, Giardini, L. 1974, Luigi, G. 1974, Rui, D. 1975, Tullio, V. e coll. 1971.
Propisamide *	18	fine autunno, inizio inverno, fine inverno	0.46	1.88	Argilloso-limoso (PD) franco (BO), sciolto (BO) (VI) (RO).	<u>Capella b.-p.</u> parzialmente <u>Alopecurus</u> s.	Bencivelli, A. e Rapparini, G. 1976, Beni, G. 1971, — 1972, Birolli, G. e Rironi, P. 1971, Giardini, L. 1974, Mallegni, C. e coll. 1975, <u>Pocchi, S. e Rapparini, G.</u> 1977.
Sec-buron *	15	fine autunno, stasi vegetativa invernale, fine inverno	1.00	2.00	Argilloso-limoso (PD), franco (BO), sciolto (BO), limoso (MT) (NB) (RO) (PE) (RA) (PR) (RE) (NO).	<u>Paspalum</u> spp., <u>Lolium</u> spp. <u>Crepis</u> spp.	Bencivelli, A. e Rapparini, G. 1976, Bugiani, A. e Della Pietà, S. 1971, Corleto, A. e coll. 1977, Della Pietà, S. e Bugiani, A. 1969, Giardini, L. 1974, Mallegni, C. e coll. 1975, Rui, D. 1975, Tullio, V. e coll. 1971, Venturi, F. e Villa, A. 1973.
Sinsina **	1	stasi vegetativa invernale	0.60	0.60	Argilloso-limoso (PD).	<u>Taraxacum</u> o.	Giardini, L. 1974.
TCA - Na *	15	fine inverno	6.65	9.50	Argilloso-limoso (PD) franco (BO), sciolto (BO) (VI) (RO).	parzialmente <u>Alopecurus</u> s.	Bencivelli, A. e Rapparini, G. 1976, Beni, G. 1971, — 1972, Birolli, G. e Rironi, P. 1971, Cantele, A. 1974, Giardini, L. 1974, Picco, D. e Ottolini, P. 1970.
Terbacil *	4	inizio inverno, fine inverno	0.20	1.50	Limoso (MT), franco (BO) sciolto (BO).	<u>Veronica persica</u> .	Bencivelli, A. e Rapparini, G. 1976, Corleto, A. e coll. 1977.
Trifluralin *	2	inizio inverno	0.89	0.89	Francoso (BO), sciolto (BO).	Graminacee annuali, composte <u>Capella b.-p.</u>	Bencivelli, A. e Rapparini, G. 1976.

(*) p.a. usati anche in miscela.

(**) p.a. usati solo in miscela.

Miscela impiegata: Dinoterb 3,71 kg/ha + Carbetamide 1,05 kg/ha; Diuron 4% + Chlorpropham 16% + 3-10-12-14-16-20 kg/ha; Diuron 2% + Chlorpropham 0,5% + 100 e 150 kg/ha; Diuron 2,4% + Chlorpropham 2,4% + 40 e 50 kg/ha; Diuron 1,20 kg/ha + Chlorpropham 0,8 kg/ha; idem 1,6 + 0,8 kg/ha; Diuron 1,6 kg/ha + Paraquat 0,62 kg/ha; Diuron 1,4 kg/ha + propisamide 0,26 kg/ha, idem 0,4 + 1,5 e 0,8 + 1,5 + 1,20 + 0,75 kg/ha; DNEP 1,6 kg/ha + Dalapon 5,6 kg/ha; DNEP acetato 2,8 kg/ha + Carbetamide 13,5 kg/ha, idem 1,6 + 2,1 kg/ha; DNEP acetato 1,8 kg/ha + Dalapon 8,5 kg/ha; DNEP acetato 1,3 kg/ha + TCA-Na 9,5 kg/ha, idem 1,6 + 9,5, idem 1,4 + 9,5 kg/ha; Oryalin 0,75-1,25-1,5-2,0 kg/ha + Limuron 0,75-1,25-1,5-2,0 kg/ha; Propisamide 1,13 kg/ha + Paraquat 0,36 kg/ha; Sec-buron 1,5 kg/ha + Paraquat 0,36 kg/ha, idem 1,75 + 0,36 kg/ha; Sec-buron 1,5 kg/ha + Sinsina 0,6 kg/ha; TCA-Na 6,65 kg/ha + Diuron 0,76 kg/ha; TCA-Na 6,65 kg/ha + Paraquat 0,36 kg/ha, idem 9,5 + 0,36 kg/ha; Terbacil 0,2 kg/ha + Diuron 0,8 kg/ha, idem 0,8 + 0,8 kg/ha; Terbacil 1,2 kg/ha + Paraquat 0,62 kg/ha; Propisamide 1,50 + Paraquat 0,36 kg/ha; Chlartal 7,5 +

+ Diquat 0,5 kg/ha.

Tab. 9 - Alcuni risultati di interventi agronomici sui prati monofiti.

Variabile considerata	Località	Effetti sulle malerbe	Riferimenti bibliografici
<u>Erba medica</u>			
falsa semina	TO - pianura	riduzione infestanti: 45-65% nel I° sfalcio, 40 % nel totale di un triennio.	Luppi, 1974 e 1975
dosi di seme 8,16,24 Kg/ha	PD - pianura	bassi quantitativi favoriscono sviluppo infestanti.	Cantele, 1974
epoca sfalcio	BO - pianura	taglio anticipato favorisce composite, taglio ritardato favorisce alcune graminacee.	Quagliotti e Lovato, 1959
irrigazione	BO - pianura	irrigazione favorisce graminacee e limita composite.	Quagliotti e Lovato, 1959
tipo di impianto	PG - collina	bulatura su grano marzuolo favorisce sviluppo infestanti.	Panella, 1951
concimazione	PG - collina	non ha praticamente influenzato l'entità dell'infestazione.	Panella, 1951
<u>Sulla</u>			
dosi di seme	CT - pianura	dosi elevate controllano infestanti.	Restuccia, 1975
<u>Dactylis glomerata</u>			
precocità cultivar	FI - pian. e PT - mont.	cv. precoci controllano meglio infestanti.	Talamucci, 1968
<u>Festuca arundinacea</u>			
frequenza utilizzazione	FI - pianura	Tagli frequenti controllano meglio infestanti.	Talamucci, 1971

Tab. 10 - Ladinaio - Alcune notizie sul diserbo chimico del ladinaio.

Principio attivo	Frequenza di impiego (n.prove)	Momento di intervento	Dosi 1 o Kg/ha p.a.		Tipo di terreno e Località	Specie risultate resistenti	Riferimenti bibliografici
			min.	max.			
Asulame	2	1° anno: 10 gg. e 1 mese avanti il 1° sfalcio e 36 gg. dopo.	0.06 cm ³ *	1.5	Limoso-argilloso (PV) (CR)		Bellini, P. e coll. 1978, Cavallazzi, M. 1973.
Bromoxil	1	inizio inverno e pre-ri-caccio.	0.5	1.0	(CR)		Parma, A. e Riccardi, S. 1974.
Carbetamide	1	fine riposo vegetativo	2.1	2.1	Limoso-argilloso (PV)	<u>Veronica persica</u> , <u>Taraxacum officinale</u> , <u>Artemisia vulgaris</u> , <u>Rumex</u> spp. (piante vecchie).	Bellini, P. e coll. 1978
Chlortiamide	1	1° anno: 10 gg. dopo il primo sfalcio.	0.75 g*		Limoso-argilloso (PV)		Bellini, P. e coll. 1978
Dalapon	1	inizio inverno	4.25	6.80	(CR)		Parma, A. e Riccardi, S. 1974
Diuron	1	inizio inverno	1.20	1.20	(CR)		Parma, A. e Riccardi, S. 1974
2.4 D	1	inizio inverno	localizzato **		(MI)		Scarponi, F. 1947
2.4 DB	3	1° anno: 1 mese avanti il primo sfalcio e 36 gg. dopo 2° anno: pre-ricaccio e 6-8 gg. dopo il 2° e 3° sfalcio.	0.15-0.3 cm ³ *	2.4	Limoso-argilloso (PV) Argilloso-limoso () (CR)	<u>Taraxacum officinale</u> , <u>Stellaria media</u> , Graminacee.	Bellini, P. e coll. 1978, Chisci, G.C. 1963, Parma, A. e Riccardi, S. 1974.
MCPP	1	1° anno: 10 gg. dopo il primo sfalcio.	0.25-0.5 cm ³ *		Limoso-argilloso (PV)		Bellini, P. e coll. 1978.
Propizamide	2	fine riposo vegetativo	0.75	1.88	Limoso-argilloso (PV) (CR)	<u>Taraxacum officinale</u> , <u>Ranunculus acer</u> , <u>Rumex</u> spp. (piante vecchie).	Bellini, P. e coll. 1978, Parma, A. e Riccardi, S. 1974.

(*) - Localizzato per cespo di Rumex spp. in soluzione acquosa al 3% con prodotto granulare.(**) - Localizzato per cespo di Rumex crispus in soluzione acquosa a 625-5000 ppm.

- Miscele impiegate: Propizamide 1,125 Kg/ha + Diuron 1,2 Kg/ha; Propizamide 0,750 Kg/ha + Bromoxymil 0,500 Kg/ha; Dalapon 4,250 Kg/ha + Bromoxymil 0,500 Kg/ha; Dalapon 6,800 Kg/ha + Bromoxymil 1,000 Kg/ha; Bromoxymil 0,500 Kg/ha + 2.4DB 1,036 Kg/ha.

Tab. 11 - Alcune notizie sul diserbo chimico dei prati polifiti.

Principio attivo	N. prove	Epoca applicazione	Dose (Kg o l/ha)	Tipo di terreno	Località	Piante resistenti	Piante sensibili	Riferimenti bibliografici
2,4 D MCPA	1	Post-emergenza Frazionato in otto volte	2,0 F.C. 5,0 F.C.	- -	Pavia	Trifoglio -	Ranuncolo Ranuncolo Trifoglio	Tomaselli, 1951
2,4 D MCPA	1	Post-emergenza Frazionato in quattro volte	1 F.C. 2 F.C.	- -	Pavia	Ranuncolo (Se trattato in estate)	Ranuncolo (Se trattato in primavera)	Tomaselli, 1952
2,4 DB DNBP acetato Neburon Diquat Varie miscele	1	Post-emergenza Post-emergenza Pre o post-emer. Post-emergenza Post-emergenza	1,5 P.a. 1,6 P.a. 2,4 o 1,2 P.a. 0,35 P.a. -	- Calcareo Limoso 1,5% S O.	Padova	Romice, Taraxaco Poa - - -	- Veronica - - Taraxaco	Giovanardi, 1974
2,4 D CMPP 2,4 DB Dalapon	5	Primavera o Fine estate	0,88-1,76 P.a. 0,64 P.a. 1,05-2,4 P.a. 2 P.a.	-	Lombar- dia	- Taraxaco - Romice, Ranuncolo, Taraxaco	Piantaggine, Tara- xaco, Ranuncolo, Leguminose utili Ranuncolo, Romice, Taraxaco	Chisci, 1966
MCPB 2,4 DB	1	Post-emergenza	2,4 F.C.	Profondo e umido	Feltre (BL)	Graminacee e Le- guminose utili	Parzialmente Ro- mice e Taraxaco	Giardini, 1967

Tab. 12 - Alcuni risultati di interventi agronomici sui prati polifiti.

Variabile considerata	Località	Effetti sulle malerbe	Riferimenti bibliografici
Confronto miscugli-colt. pure	MI=pianura irrig. FI=pianura SA=pian. irr. SS=pianura	Miscugli: maggiore contenimento infestanti	Postiglione, 1963; Chisci, 1964; Talamucci, 1970; Bullitta, 1975.
Confronto fra prati polifiti di diversa composizione	TO=pianura irrig. e mont.(6 prove) PT=montagna	Presenza <u>Dactylis</u> : maggiore contenimento infestanti a TO: anche <u>Arrhenatherum</u> e <u>Poa</u> (pian.) <u>Bromus</u> e <u>Trisetum</u> (montag.)	Ciotti, 1969 e dati non pubbl.; Crocioni, 1971; Cavallero, 1976; Cavallero e Ciotti, 1978a, 1978b; Talamucci, 1975a.
Miscugli con <u>Dactylis</u> di diversa provenienza	PG=collina	Provenienze straniere: maggiore ricoprimento infestanti	Genci e Ceccarelli, 1974.
Varie epoche semina	MI=pian. irr.	Semina separata (gram. in autunno e legum. in primavera) minore infestazione	Chisci, 1964.
Varie modalità semina in miscuglio a 2 componenti	FI=pianura PT=montagna	Semina a righe alternate doppie: maggiore contenimento infestanti	Talamucci, 1970, 1975b.
Confronto conc. organica e minerale	TO=pian. irr. PC=pian. irr. VI=montagna	Concimazione organica: maggiore ricoprimento infestanti (a PC: solo per il primo sfalcio)	Sasso, 1958; Cervato, 1960; Trentin e Corato, 1971.

(segue)

Tab. 12 - Alcuni risultati di interventi agronomici sui prati polifiti. (Continuazione).

Variabile considerata	Località	Effetti sulle malerbe	Riferimenti bibliografici
Concimazione minerale PKN vari livelli e rapporti	TO=pian. irr. TO=montagna BL=fondovalle BO=collina	PN = maggiore infestazione PK e K = minore infestazione (aum. leguminose) N = minore infestazione (aumento graminacee)	Crocioni, 1975; Ciotti, 1967; Luppi, 1973; Ziliotto e Coll., 1979; Vecchietti e Montanari, 1979.
Conc. azotata a miscuglio ladino-graminacee	TO=pian. irr. PT=montagna	N = aumenta graminacee e diminuisce ladino e <u>infestanti</u> (TO) N = aumenta gram. e <u>infestanti</u> ; diminuisce la <u>ladino</u> (PT)	Talamucci, 1975b; Cavallero e Ciotti, 1978a.
Irrigazione a diversi livelli	TO=pian. irr. MI=pian. irr.	Apporti irrigui modesti, e a turni lunghi di <u>socio</u> : maggiore controllo infestanti	Bellini, 1968; Cavallero, 1976; Cavallero e Ciotti, 1978a.
Scarificazione	TO=pian. irr.	Scarificazione: aumenta graminacee e deprime infestanti specie se annuali	Ciotti, 1963.
Modalità utilizzazione	TO=pian. irr. PT=montagna	Utilizzazione frequente e pre-taglio: <u>diminuzione</u> infestanti. Mancata utilizzazione autunnale: aumento infestanti.	Talamucci, 1975b; Cavallero e Ciotti, 1978a.

Tab. 13 - Pascoli.

Condizioni di intervento Prodotto	Dosi di impiego Kg o l di formulato	Azione prevalente del diserbante	Tipo di applicazione	Infestanti in fase di	Epoca della coltura	Stato del terreno	Incorporamento Sì o No	Tipo di infestanti
MCPA 25%	3-4	ass. fogliare	fogliare	post-emergenza	indifferente	non lavorato	No	Localizzato sulle infestanti da distruggere.
MCPB 35%	2,5-3,5	ass. fogliare	fogliare	post-emergenza	indifferente	non lavorato	No	Localizzato sulle infestanti da distruggere.
2,4 D 36%	Sol. acq. 1-1,5%	ass. fogliare	fogliare	post-emergenza	indifferente	non lavorato	No	Localizzato sulle infestanti da distruggere.
Idrazide maleica	Sol. acq. 1-1,5%	ass. fogliare	fogliare	post-emergenza	indifferente	non lavorato	No	Allium vineale.
Dalapon 80%	Sol. acq. 1-1,5%	ass. radicale	pedologica localizzato	post-emergenza	indifferente	non lavorato	No	Deschampsia caespitosa.
Glyphosate 48%	9-10	ass. fogliare	fogliare	post-emergenza	ass. coltura	non lavorato	No	Mono e dicotiledoni annuali e perenni.
Hexazinone 90%	6-12	ass. radicale e fogliare	fogliare	post-emergenza	ass. coltura	non lavorato	No	Mono e dicotiledoni annuali e perenni.
Krenite	10	ass. fogliare	fogliare	post-emergenza	ass. coltura	non lavorato	No	Arbusti.

Tab. 14 - Alcune notizie sul diserbo chimico dei pascoli e sul decespugliamento chimico.

Principio attivo	N. prove	Epoca applicazione	Dose (Kg o l/ha)	Tipo di terreno	Località	Piante resistenti	Piante sensibili	Riferimenti bibliografici
Asulame	2	Post-emergenza	1,5 P.a.		Pinzolo (TN)	Romice (<u>R. acetosa</u>), <u>Stellaria</u>	Romice (<u>R.alpinus</u>)	Bezzi e Coll., 1975 e 1977.
Glifosate			1,6 P.a.			-	Romice (<u>R.alpinus</u>) <u>Stellaria</u>	
MCPA+Dicamba			1,8+0,24 P.a.			Romice(<u>R.alpinus</u>) <u>Stellaria</u>	-	
2,4 D MCPA	1	Post-emergenza	0,6 P.a. 1,8 P.a.	tendenzial- mente sciolto	Asiago (VI)	Sambuco (<u>S.eboulus</u>)	Diverse	Ghillini e Coll., 1956
2,4 D MCPA Picloran+2,4 D	-	Post-emergenza	Poltiglia all'1% F.C.	-	Sardegna	-	Ferula	Zanardi e Coll., 1969
Picloran+2,4 D 2,4 D+2,4,5-T	-	Primavera -Estate	1,8 + 8 P.a. 2,5 + 7,5P.a.	-	Sardegna	Mirto, Fillirea Corbezzolo, Eri- ca, Roverella	Cisto Lentisco	Zanardi e Vagnoni, 1969
Picloran+2,4 D	-	Estate	-	-	Sardegna	-	Cisto Ferula Felci	Zanardi, 1966

(segue)

Tab. 14 - Alcune notizie sul diserbo chimico dei pascoli e sul decespugliamento chimico. (Continuazione).

Principio attivo	N. prove	Epoca applicazione	Dose (Kg o l/ha)	Tipo di terreno	Località	Piante resistenti	Piante sensibili	Riferimenti bibliografici
Hexazinone	1	Primavera -Estate	5 - 10 F.C.	-	Crispano (TA)	Diverse	Cisto	Corleto e Coll., 1978
Krenite			10 - 20 F.C.				-	
Picloran+2,4 D			10 F.C.				-	
Picloran+2,4 D	1	Estate	Poltiglia all'1% F.C.	-	Budduso (NU)	-	Cisto	Bullitta e Coll., 1979
Sulfammato ammonico	1	Estate	Poltiglia al 10% F.C.	-	Comelico (BL)	-	Rododendro (<u>R. ferrugineum</u>) Mirtillo (<u>Vaccinium</u> spp.)	Alghisi, 1968
2,4 D+2,4,5-T			Poltiglia al 1,2% F.C.				Mirtillo (<u>Vaccinium</u> spp.)	

Tab. 15 - Rinnovamento cotiche naturali con la tecnica del Sod-seeding - notizie sulla sperimentazione italiana.

Principi attivi	Frequenza di impiego (n.prove)	Momento di intervento	Dosi l o Kg/ha p.a.		Località	Specie risultate resistenti	Riferimenti bibliografici
			min.	max.			
Paraquat	13	primaverile o autunnale con vegetazione in pieno sviluppo.	0.72	1.79	Lodi(MI) - Alpe Juribello (TN), Pian del Consiglio (TV), Danta(BL), Tonezza (VI), Roana(VI), Rifredo Pozzoni(FI), Rifredo-Paganino(FI), Sila(GS)	<u>Rumex</u> spp., <u>Ranunculus</u> spp., <u>Taraxacum</u> spp., <u>Plantago</u> spp.	Chisci, G.C. 1967, — 1968, Corato, I. 1973, Trentin, A. 1968, Trentin, A. e Corato, I. 1968; Frigato, V. 1969.
Glifosate	1	fine primavera con vegetazione in pieno sviluppo.	2.05	2.05	Danta(BL)		Cantele, A. e Ziliotto, U.

Tab. 16 - Alcuni risultati di interventi agronomici sui pascoli.

VARIABILE CONSIDERATA	LOCALITA'	EFFETTI SULLE MALERBE	RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI
Decespugliamento cisto	SS=collina PG=collina	Elimin. cisto e migliore copertura erbacea. Rapido insediamento specie seminate o foraggiere spontanee.	Bullitta e Coll., 1979; Bullitta e Casu, 1979; Talamucci (dati non pubblicati).
Decespugliamento pascolo alpino	BL=montagna	Aumento valore alimentare medio Riduzione alcune infestanti (Vaccinium, Calluna, Homogyne).	Ziliotto, 1968.
Abbruciamento cisto	SS=collina	Controproducente per il cisto.	Bullitta e Coll., 1979.
Trasemina specie o miscugli	BL=montagna CN=montagna AT=collina PZ=montagna	Aumento valore aliment. e riduz. alcune infestanti (BL) Netta riduzione flora preesistente con trasemina erba medica (CN, AT) o miscugli (PZ).	Ziliotto, 1968; Cavallero e Luppi, 1977; Cavallero e Coll., 1979; Mucci e Basso, 1979.
Semina su rottura cotica	TN=montagna PG=montagna TR=montagna	Semina dopo scoticamento (TN): effetti negativi Semina dopo aratura (PG, TR) = effetti positivi se il miscuglio è di leguminose (aumento valore alimentare e contenimento infestanti (Hypericum, Cytisus, Thymus).	Cervato, 1956; Bonciarelli e Covarelli, 1963.
Calcitazione	BQ=montagna	Aumento valore alimentare e riduzione alcune infestanti (Vaccinium, Deschampsia, Nardus).	Ziliotto, 1968.
Concimazione (It. Settentrionale)	BL=montagna VI=montagna PC=montagna	Conc. ternaria: aumento valore alimentare e riduzione alcune infestanti (BL) Conc. ternaria 2:1:1 = diminuzione solo infestanti secondarie (VI) NP (1:2) e NPK (1:1:1) = riduzione alcune infestanti (PC).	Ziliotto, 1968; Trentin e Corato, 1972; Cervato, 1964.

(segue)

Tab. 16 - Alcuni risultati di interventi agronomici sui pascoli. (Continuazione).

VARIABILE CONSIDERATA	LOCALITA'	EFFETTI SULLE MALERBE	RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI
Concimazione (It. Centrale)	PI=pianura LU=montagna AR=montagna FI=montagna PG=montagna	NPK = leggera riduzione altre famiglie (PI); PK = riduzione Potentilla (FI, AR); NP = riduzione Luzula, Rhinanthus, Thymus, Sanguisorba (PG); PK = riduzione Convolvulus, Colchicum (PG); P = riduzione Carex e aumento Taraxacum (PG); N = aumento Armeria, Galium, Taraxacum (PG) N nitrico = riduzione Colchicum (PG); N cianamidico = riduzione Rhinanthus (PG).	Pardini e Caporali, 1975; Caporali e Pardini, 1965; Orsi e Talamucci, 1970-71; Orsi e Coll., 1975; Covarelli, 1968, 1974.
Concimazione (It. Meridionale)	BA=collina MT=collina TA=collina PZ=montagna	P e NP controllo alcune infestanti (Thymus, Salvia Satureja a BA e TA)	Della Cecca, 1967; Corleto e Coll., 1979; Mucci d'Alto, 1979.
Concimazione (Sardegna)	SS=pianura NU=collina	NP e P = diminuzione specie altre famiglie (Carlina, Sonchus, Chyrorium).	Rivoira e Coll., 1973a, 1973b, 1973c; Bullitta, 1976a, 1976b.
Scarificazione	BL=montagna CN=montagna	Nessuna influenza (BL), ma migliore effetto della trasemina (CN, AT)	Ziliotto, 1968; Cavallero e Luppi, 1977; Cavallero e Coll., 1979.
Sfalcio erba vecchia	PG=montagna	Riduzione Thymus, Agrostis; aumento trifogli, Lotus, Bromus, Luzula, Spirea	Covarelli, 1974.
Confronto sfalcio-pascolamento	PI=pianura LU=montagna	Pascolamento: aumento leguminose prostrate riduzione specie altre famiglie (PI).	Caporali e Pardini, 1975; Pardini e Caporali, 1975.
Numero pascolamenti annuali	SS=pianura	Nessuna influenza	Rivoira e Coll., 1973c; Bullitta, 1976b.
Confronto pascolamento libero e turnato	Alpi	Pascolamento turnato: riduzione residui dal 50 al 15%.	Chisci, 1967.
Riposo	SO=montagna BA=collina MT=collina	Controproducente (SO) o influente (BA, MT)	Hausmann e Steinberg, 1958; Corleto e Coll., 1979.



Fig. 2 - Aree interessate dalla sperimentazione con interventi chimici su prati monofiti.



Fig. 3 - Aree interessate dalla sperimentazione con interventi agronomici su prati monofiti.

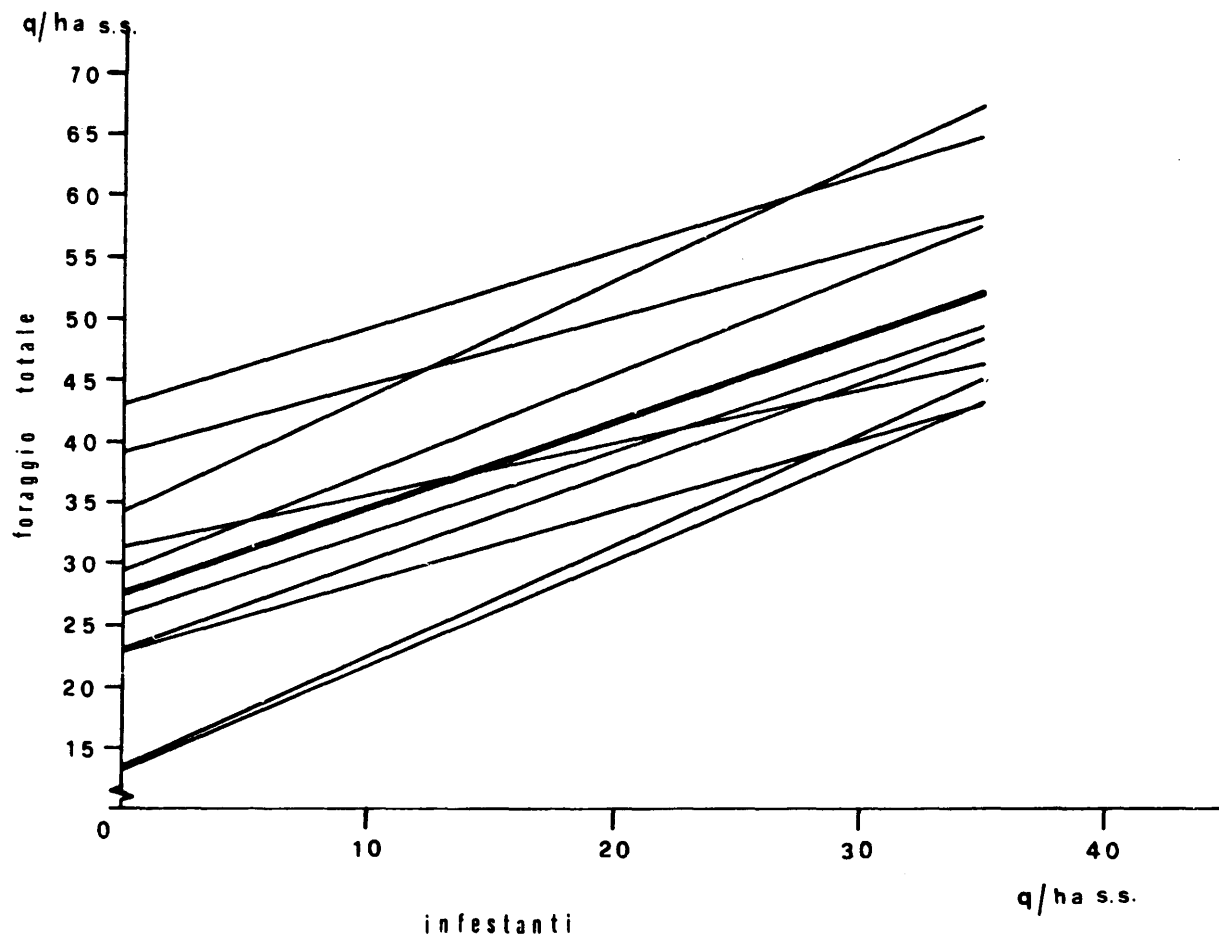


Fig. 4 - Relazione tra resa di foraggio totale e quantità di piante infestanti.
(Elaborazione su alcuni dati sperimentali ottenuti in Italia all'epoca
del 1° sfalcio).

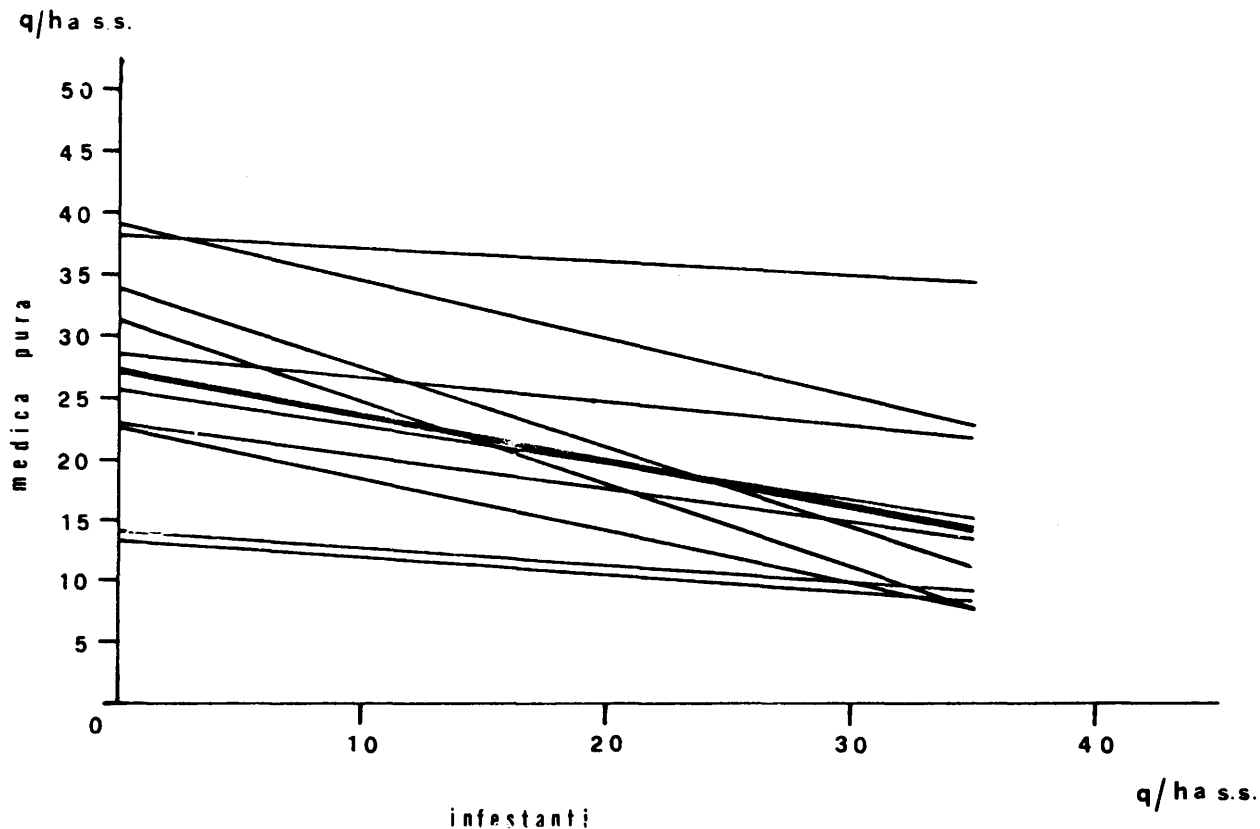


Fig. 5 - Relazione tra resa di erba medica e quantità di piante infestanti.
(Elaborazione su alcuni dati sperimentali ottenuti in Italia all'epoca
del 1° sfalcio).



Fig. 6 - Aree interessate dalla sperimentazione con interventi chimici su prati polifiti.



Fig. 7 - Aree interessate dalla sperimentazione con interventi agronomici su prati polifiti.

G L O S S A R I O

- Archeofite = sono le specie infestanti insediatesi nelle colture molto anticamente; in genere sono infestanti del frumento e di altre specie coltivate contemporaneamente (es. papavero, fiordaliso, ecc.); si contrappongono alle "neofite".
- Briofite = piante verdi a struttura relativamente semplice comp^{re}nd^{en}te i muschi e le epatiche; in genere le briofite presenti nei prati e nei pascoli sono muschi.
- Cenosi = insieme di piante della stessa specie o di specie diverse che si associano rispondendo ad uno stesso stimolo ambientale.
- Climacico = del climax (da non confondere con climatico che deriva dal clima).
- Climax = situazione vegetazionale che ha raggiunto lo stadio evolutivo finale ed in equilibrio con le varie componenti dello ambiente.
- Corteggio = insieme di elementi che accompagnano uno principale. Dice si "corteggio floristico" l'insieme di specie vegetali anche molto varie che accompagnano una o più specie fondamentali che caratterizzano una vegetazione.
- Fisionomico = basato sull'aspetto generale quale appare senza scendere ad un approfondimento basato sulle componenti biotiche ed abiotiche; nel nostro caso sommaria classificazione della vegetazione basata sui caratteri salienti che balzano più alla attenzione, non su un esame di tutte le componenti floristici che, pedologiche, climatiche, ecc.
- Idrofilo = amante dell'acqua: specie idrofila o idrofita = specie che cresce in ambiente acquatico.
- Igrofilo = amante dell'umidità: specie igrofila = specie che cresce in ambiente umido.

- Mesofilo = tipo di ambiente, di cenosi, di pianta caratterizzato da situazioni o caratteristiche "medie" cioè a metà circa tra gli estremi; dicesi a riguardo di temperatura, di umidità, di caratteristiche del suolo, ecc.. Tale "mesofilia" è comunque relativa, regione per regione, zona per zona, ambiente per ambiente.
- Nemorale = del bosco; dicesi di specie caratteristiche delle formazioni forestali o boschive.
- Neofite = specie infestanti giunte in epoca relativamente recente (dopo la scoperta dell'America) e insediatesi nelle colture di patata, granoturco ed altre contemporanee (es. amaranto, galinsoga, ecc.).
- Paraclimacico = di situazione prossima a quella climacica.
- Ruderaie = specie di ambienti incolti, ruderali, depositi di materiale incoerente, ecc. (scarichi, bordi delle strade, ecc.). Sono specie particolarmente aggressive e buone pioniere.
- Sinantropico = condizionato dall'uomo e la cui presenza viene determinata dall'uomo. Specie "sinantropica" è quella la cui presenza, o abbondanza, è determinata dai più vari interventi dell'uomo (es. specie infestanti, ruderali, ecc.).
- Steno = espressione indicata per indicare "in senso stretto" come ad esempio "stenomediterraneo" = strettamente mediterraneo, mediterraneo in senso stretto; si contrappone a "eumediterraneo" cioè "mediterraneo in senso ampio".
- Terofite = tipo di specie annuali che passano il periodo sfavorevole solo sotto forma di seme.

B I B L I O G R A F I A

- ALGHISI P., 1968. Prove di impiego di decespuglianti chimici in un pascolo degradato dell'alto Comelico. *Ann. Centro Econ. Mont. Venezia*, VI.
- BALDACCIO E. e CHIAPPARINI L., 1961. Il decespugliamento nelle alture e nel piano. *Agricoltura*, 3.
- BALDONI R., 1959. Condizioni ambientali per le colture da seme. *Sementi Elette*, 5.
- BARBIERI F. e PERRANI G.P., 1969. Il diserbo selettivo dell'erba medica. *Informatore Agrario*, 21.
- BASSO F. e MUCCI F., 1979. Concimazione e infittimento del pascolo in zona collinare della Basilicata. *Informatore Agrario*, 39.
- BELLINI P., 1968. Irrigazione estiva della marcita ad acque luride. *Rivista Agronomia*, II.
- BELLINI P., TANO F. e SPARACINO A.C., 1978. Diserbo chimico ed evoluzione floristica di un ladinaio del piano irriguo lombardo. *Informatore Agrario*, 33.
- BENCIVELLI A. e RAPPARINI G., 1976. Come si sono comportati i diserbanti nei confronti della medica in produzione. *Informatore Agrario*, 3.
- BENI G., 1971. Utile il diserbo del medicaio del secondo anno. *Informatore Agrario*, 14.
- BENI G., 1972. Sul diserbo invernale dei medicai. *Il Polesine*, 15-16.
- BERNARDI G., FABIANI G., GAMBERINI G. e MASSASSO W., 1977. Krenite: tre anni di applicazioni pratiche in Italia. *Atti Gior. Fitopat.*, 3.
- BEZZI A., 1980. Lotta chimica contro alcune infestanti dei pascoli. *Atti "Stato attuale della lotta alle malerbe nei prati e nei pascoli"*. *SILM*, Firenze, 18 marzo.
- BEZZI A., GARZENA C. e POLETTI P., 1975. Prove di diserbo di un pascolo di malga infestato da Runex alpinus. *Ann. Ist. Sperim. Assest. Forest.*, Trento, IV.
- BEZZI A. e GHIDINI G., 1977. Efficacia di tre prodotti erbicidi nella lotta contro alcune specie nitrofile dei pascoli alpini. *Ann. Ist. Sperim. Assest. Forest.*, Trento, V.
- BIROLI G. e RIGONI P., 1971. Nuove possibilità nel diserbo chimico selettivo della medica. *Informatore Agrario*, 5.
- BONCIARELLI F., 1953. La produzione del seme di piante foraggere. *Informatore Agrario*, 52.

- BONCIARELLI F. e COVARELLI G., 1963. Primi risultati di prove sperimentali sul miglioramento dei pascoli dell'Appennino Umbro. Ann. Fac. Agr. Università di Perugia, XVIII.
- BONSEMBIANTE M., 1962. Ricerche sperimentali sul pascolamento a rotazione in confronto al pascolo tradizionale in zona di montagna. Ann. Centro Econ. Mont. Venezia, II.
- BRUNI U., 1978. Esperienze di diserbo medica nella maremma Grossetana. Atti Giornate Fitopatologiche.
- BUGIANI A. e DELLA PIETA' S., 1971. Ezitan: nuovo diserbante selettivo per la coltura della medica. Informatore Agrario, 5.
- BULLITTA P., 1975. Esperienze di infittimento di pascoli con foraggiere poliennali. Quaderno Ricerca Scientifica C.N.R., n.88.
- BULLITTA P., 1976a. Effetti della concimazione sulla produttività dei pascoli naturali. Rivista Agronomia, X.
- BULLITTA P., 1976b. Risultati di un biennio di prove sulla concimazione e utilizzazione del pascolo naturale. Rivista Agronomia, X.
- BULLITTA P. e CASU S., 1979. Risultati di una prova di intensificazione foraggera sui terreni marginali della collina sarda. Conv. S.I.A. "Ambiente e produzione nelle zone marginali". Perugia, 19-22 giugno. (In corso di stampa).
- BULLITTA P., CAREDDA S. e SPANU A., 1979. Decespugliamento e diserbo nei terreni marginali. Convegno S.I.A. "Ambiente e produzione nelle zone marginali". Perugia, 19-22 giugno. (In corso di stampa).
- CALVANI L. e CANALE G., 1975. Dirimal: caratteristiche del nuovo diserbante e risultati sperimentali su patata e su medica. Atti Giornate Fitopatologiche.
- CANTELE A., 1974. Esperienze triennali sul diserbo del medicaio (*Medicago sativa* L.). Rivista Agronomia, VIII.
- CANTELE A. e ZILIOOTTO U., 1980. Confronto tra varie tecniche per il miglioramento di una cotica montana degradata. Atti "Stato attuale della lotta alle malerbe nei prati e nei pascoli". SILM, Firenze, 18 marzo.
- CAPORALI F., 1979. Proposta di un indicatore (*Inula viscosa* Ait.) per la segnalazione di terreni incolti. Comunicazione incontro C.N.R. Arcavata (CS), novembre. (In corso di stampa).
- CAPORALI F. e PARDINI G., 1975. Effetti della tecnica di utilizzazione e della concimazione sulla produzione foraggera di cotici erbosi naturali instauratisi su seminativi di scarsa produttività. Nota I: ambiente di pianura. Inf. Botanico Italiano, 7.

- CARDINALI A., 1964. Risultati di due anni di prove con i disseccanti dipiridilici. *Bullettino dell'Agricoltura*, n.23.
- CARDINALI A., 1967. Trattamenti selettivi con diquat e paraquat su diverse specie e varietà di foraggiere nazionali ed estere e su popolazioni locali. *Ann. Fac. Agr. Univ. Perugia*, XXII.
- CARDINALI A. e LOVATO A., 1977. La pratica del disseccamento chimico nelle colture da seme. *Rivista Agronomia*, XI.
- CASANOVA P., VAZZANA V. e VECCHIO V., 1980. Indagine preliminare sull'effetto di alcune tecniche agronomiche e del diserbo chimico sui semi vitali di un pascolo naturale. Atti "Stato attuale della lotta alle malerbe nei prati e nei pascoli". *SILM*. Firenze, 18 marzo.
- CATIZONE P., 1979. Ecologia delle malerbe, tecnica agronomica e diserbo. *Rivista Agronomia*, XIII.
- CAVALLAZZI M., 1973. Un nuovo erbicida per il controllo del romice: Asolax. Atti Giornate Fitopatologiche.
- CAVALLERO A., 1976. Ricerche sul comportamento di alcuni prati oligofiti in rapporto alla loro composizione e al regime irriguo. *Sementi Elette*, XXII.
- CAVALLERO A. e CIOTTI A., 1978a. Ricerche sulla tecnica colturale dei prati. I. Effetti dell'irrigazione e della concimazione azotata su associazioni oligofite di graminacee e trifoglio bianco. *Italia Agricola*, 115.
- CAVALLERO A. e CIOTTI A., 1978b. Ricerche sulla tecnica colturale dei prati. II. Su alcune modalità di semina di miscugli costituiti da una graminacea e dal trifoglio ladino. *Italia Agricola*, 115.
- CAVALLERO A. e CIOTTI A., 1978c. Sull'epoca di esecuzione del primo sfalcio della loiessa in coltura monofita e associata al trifoglio ladino. *Italia Agricola*, 115.
- CAVALLERO A. e LUPPI G., 1977. Sulle possibilità applicative della trasemina per il miglioramento delle praterie montane. Primi risultati di una ricerca dell'alta Langa. *Ann. Acc. Agr.*, Torino.
- CAVALLERO A., CIOTTI A. e LUPPI G., 1979. Effetti di alcune tecniche di trasemina sull'insediamento dell'erba medica in cotiche prative. Convegno S.I.A. "Ambiente e produzione nelle zone marginali". Perugia 19-22 giugno. (In corso di stampa).
- CAVALLERO A. e CIOTTI A., 1980. Effetti della composizione specifica del prato avvicendato sul contenimento delle erbe infestanti. Atti "Stato attuale della lotta alle malerbe nei prati e nei pascoli". *SILM*. Firenze, 18 marzo.

- CENCI C.A. e CECCARELLI S., 1974. Risultati di un quadriennio di prove di pascolo con *Dactylis glomerata* consociata a 5 diverse leguminose. Ann. Fac. Agr., Perugia, XXIX.
- CERVATO A., 1956. Nota sul miglioramento dei pascoli alpini. Osservazioni su prove di scoticamento seguito da semina. Ann. Fac. Agr. Università Cattolica S. Cuore.
- CERVATO A., 1960. Primi risultati in una prova di concimazione con concimi semplici e complessi su un prato stabile irriguo della pianura piacentina. Ann. Fac. Agr. Università Cattolica S. Cuore, VIII.
- CERVATO A., 1964. Risultati di prove di concimazione dei prati pascoli dell'appennino piacentino. Ann. Fac. Agr. Università Cattolica S. Cuore, IV.
- CINQUANTA A., 1980. L'impiego del Krenite per il controllo di alcune specie invadenti. Atti "Stato attuale della lotta alle malerbe nei prati e nei pascoli", SILM. Firenze, 18 marzo.
- CHISCI G.C., 1963. Il 2,4 DB nella lotta selettiva contro le infestanti dei ladinai. Progresso Agricolo, 11.
- CHISCI G.C., 1964. Modalità d'impianto nella formazione dei prati. Ann. Sper. Agraria, XVIII.
- CHISCI G.C., 1966. Sull'impiego di alcuni erbicidi selettivi sul miglioramento floristico di prati polifiti irrigui dell'Italia settentrionale. Atti Acc. dei Georgofili, XIII.
- CHISCI G.C., 1967. Il miglioramento dei pascoli alpini. Progresso Agricolo, 12.
- CHISCI G.C., 1969. Risultati di alcune prove di rinnovamento dei prati e dei pascoli mediante sod-seeding. Bullettino dell'Agricoltura, 20.
- CHISCI G.C., 1970. Il diserbo dei prati e dei pascoli. Informatore Agrario, 2.
- CHISCI G.C. e FERRARI A., 1961. Variazioni di composizione floristica e di ritmo produttivo di un prato polifita irriguo per l'azione dominante di alcuni elementi nutritivi fondamentali in una formula di concimazione completa. Ann. Sper. Agr., 15.
- CIOTTI A., 1963. Controlli sperimentali sull'efficacia della scarificazione dei prati polifiti. Meccanizzazione agricola, 4.
- CIOTTI A., 1967. Ricerche sulla concimazione potassica combinata con quella fosfo-azotata del prato polifita irriguo. Concimi e Concimazioni, 1.
- ' CIOTTI A., 1969. Studio del comportamento associativo di alcune specie foraggiere poliennali in miscugli semplici e in coltura irrigua. Rivista Agronomia, III.

- CIOTTI A., 1975. Epoca dello sfalcio pre-invernale e relazioni sociologiche fra le specie componenti un prato polifita. *Rivista Agronomia*, IX.
- CORATO I., 1973. Il miglioramento dei prati e dei pascoli di montagna. Relazione tenuta a Canove di Roana.
- CORLETO A., MAGINI L. e DE CAIPI P., 1977. Risultati di una prova di diserbo chimico su medicaio al 2° anno di vita. *Informatore fitopatologico*, 11.
- CORLETO A., MAGINI L. e EROLI A., 1978. Prova di diserbo chimico su specie arbustive e cespugliose della macchia mediterranea. *Informatore Fitopatologico*, 7.
- CORLETO A., VENEZIAN M.E., BIANCO P., RIZZO V., TORTIASI F., MAGINI L. e EROLI A., 1979. Influenza della concimazione fosfo-azotata e del riposo sulla produzione e sulla composizione floristica di 2 pascoli della Murgia. Conv. S.I.A. "Ambiente e produzione nelle zone marginali". Perugia, 19-22 giugno. (In corso di stampa).
- COVARELLI G., 1968. Concimazione con diverse forme di azoto ad un prato pascolo. *Umbria Agricola*, XIII.
- COVARELLI G., 1974. Influenza della concimazione azotata e fosfatica su produzione e composizione botanica di alcune associazioni foraggere permanenti dell'Appennino centrale. *Rivista Agronomia*, VIII.
- COVARELLI G., 1975. Ricerche sulla competizione tra Brachypodium pinnatum Beauv. e alcune specie foraggere. *Rivista Agronomia*, IX.
- COVARELLI G., 1976. Studio fitosociologico della vegetazione attuale di alcuni terreni di collina e di bassa montagna non più coltivati. *Rivista Agronomia*, X.
- CROCIONI A., 1954. Ricerche sulla concimazione minerale del prato polifita. *Ann. Sper. Agraria*, 8.
- CROCIONI A., 1955. Problemi relativi alla concimazione del prato polifita. *Ann. Acc. Agric. Torino*, 97.
- CROCIONI A., 1956. La produzione delle sementi di graminacee foraggere. *Sementi Elette*, 6.
- CROCIONI A., 1971. Comportamento sociologico e produttivo dei prati polifiti. *Torino, Tipografia Bona*.
- DELLA CECCA V., 1967. Prove di concimazione ai pascoli in Puglia e Lucania. *Rivista Agronomia*, I.
- DELLA PIETA' S. e BUGIANI A., 1969. Esperienze di diserbo dell'erba medica con 2 - Metossi - 4 Etilammino - 6 Sec Butilammino - S - Triazina (GS 14254). *Atti Giornate Fitopatologiche*.

- FOSCHI S., RAPPARINI G., 1977. Essais de lutte contre Cuscuta campestris Yunck et Cuscuta europea L. Proceedings Symposium "Methods Weed Control and their Integration" EWRS, Upsala, 2-3.
- FRIGATO V., 1968a. Sintesi cronologica visiva del miglioramento dei pascoli con Gramoxone. Chimica e Agricoltura, 3-4.
- FRIGATO V., 1968b. Il miglioramento dei pascoli con Gramoxone è una realtà concreta e positiva. Chimica e Agricoltura, 3-4.
- FRIGATO V., 1969a. Il miglioramento dei pascoli alpini. Informatore Agrario, 15.
- FRIGATO V., 1969b. Il problema delle risemine nei pascoli. Chimica e Agricoltura, 5-6.
- FRIGATO V., 1970. Il miglioramento dei pascoli con Gramoxone. Chimica e Agricoltura, 1-2.
- FUSI P., FRANCI M. e ANDREONI N., 1980. Prova triennale sulla persistenza e sulla fitotossicità di residui di Asulam nel terreno. Atti "Stato attuale della lotta alle malerbe nei prati e nei pascoli" SILM, Firenze, 18 marzo.
- GHILLINI C.A., ALGHISI P. e DE PAOLI E., 1957. Impiego di alcuni prodotti ormonici nella lotta contro le piante infestanti per il miglioramento dei pascoli di monte. Ann. Sperim. Agr., XI.
- GIACOMINI V. e FENAROLI L., 1958. La flora, Conosci l'Italia, 2, T.C.I.
- GIARDINI L., 1974a. Esperienze sul diserbo chimico dell'erba medica (Medicago sativa L.) al secondo o al terzo anno di vita. Rivista Agronomia, VIII.
- GIARDINI L., 1974b. Impiego di diserbanti fenossibutirrici per la lotta contro Rumex obtusifolius L. in un prato polifita. Rivista Agronomia, I.
- GIOVANARDI R., 1974. Diserbo chimico della consociazione medica-dattile (Medicago sativa L. - Dactylis glomerata L.). Rivista Agronomia, VIII.
- GIULIARI S., 1977. Ecco, io la malga la valorizzo così. Informatore Agrario, 36.
- HAUSSMANN G., 1957. L'amélioration et la production de semences des légumineuses et des graminées fourragères en Italie. Lausanne.
- HAUSSMANN G. e STEINBERG C., 1958. Prove di concimazione in montagna. Ann. Sper. Agraria, XII.
- KOCH V., 1943. Das Andropogonetum grylli insubricum, eine Trockenwiesen-Association des Sudtassins, Ber. Schwarz. bot. Ces., 53.

- LORENZONI G.G., 1965. Ricerche sui prati a Chrysopogon gryllus della pianura friulana, Udine Boll. Bibl. Mus. Civ., 4.
- LORENZONI G.G., 1966. Ricerche fenologiche sul Chrysopogonetum grylli della pianura friulana. Editio Ist. Ven. Scienze Lettere e Arti, 124.
- LORENZONI G.G., 1967. Flora e vegetazione del Friuli Nord-Orientale, Udine - Fulvio.
- LORENZONI G.G., 1974. La vegetazione prealpina: i climax e le loro alterazioni antropiche. Natura e Montagna, 21.
- LORENZONI G.G., 1977. Considerazioni sulla flora sinantropica. Inf. Bot. Ital., 9.
- LORENZONI G.G. e MARCHIORI S., 1974. Considerazioni sulla degradazione dei prati del Cansiglio. Natura e Montagna, 21.
- LOVATO A., CORLETO A., COCOZZA M., MAISTO C., PACUCCI G., MERENGI A., MAROTTI M., RESTUCCIA G., ORSI S., TALAMUCCI P., OLIVIERI A.M., PARRINI P., ZILIOUO U., COVARELLI G., MACCHIA M., PARDINI G., CAVALLERO A., CIOTTI A., e QUAGLIOTTI L., 1975. Produzione di seme di specie foraggiere. Quaderno "La Ricerca Scientifica", C.N.R., 88.
- LUPPI G., 1973. Risultati di una ricerca sulla concimazione minerale di un prato alpino. Torino, Tipografia Bona.
- LUPPI G., 1974. Risultati di una ricerca sull'impiego di erbicidi dipiridilici nel diserbo pre-semina del medicaio (Medicago sativa L.). Rivista Agronomia, VIII.
- LUPPI G., 1975. Una tecnica per il diserbo pre-semina del medicaio. Informatore Agrario, 19.
- MALLEGGNI C., GUIATI B. e BONISOLO A., 1975. Tre anni di sperimentazione con il Kerb-mix per il diserbo dell'erba medica. Atti Giornate Fitopatologiche.
- MASERA' M., 1955. Sperimentazione di prodotti di tipo fitormonico impiegati quali decespuglianti in zone montane. Ann. Fac. Agr., Milano, IV.
- MASSERANO P.C. e MAINENTI E., 1980. Prove di lotta con Krenite contro arbusti e felci. Atti "Stato attuale della lotta alle malerbe nei prati e nei pascoli". SILM, Firenze, 18 marzo.
- MASSANTINI F., CAPORALI F. e ZELLINI G.L., 1977. L'allellopatia e il controllo delle piante infestanti. Rivista Agronomia, XI.
- MONOTTI M., 1977. Osservazioni e risultati preliminari ottenuti nella produzione del seme di sulla (Hedysarum coronarium) in coltura specializzata di pieno campo. Atti di una Tavola Rotonda, C.N.R., Foligno, 3-4 novembre
- MUCCI F. e BASSO F., 1979. Rispondono bene concimazione e infittimento del pascolo collinare degradato. Informatore Agrario, 31.

- MUCCI F. e BASSO F., 1980. Evoluzione della flora di un pascolo sottoposto a differenti interventi agronomici. Atti "Stato attuale della lotta alle malerbe nei prati e nei pascoli". SILM, Firenze, 18 marzo.
- ORSI A., 1966. Nuovi orientamenti in tema di produzione foraggera e relativi problemi della produzione delle sementi. Sementi Elette, 6.
- ORSI S. e TALAMUCCI P., 1970. Composizione floristica e produttiva stagionale di un pascolo montano sottoposto a diverse modalità di concimazione. Tip. Coppini, Firenze.
- ORSI S. e TALAMUCCI P., 1971. Composizione floristica e produttiva stagionale di un pascolo montano sottoposto a diverse modalità di concimazione. II contributo. Tipografia Coppini, Firenze.
- ORSI S., TALAMUCCI P., BONCIARELLI F., BIANCHI A.A., COVARELLI G., LUCIFERO M., BRANDANO P., CONGIU F., DATTILO H. e ROSSI G., 1975. Valorizzazione ed utilizzazione dei pascoli. Quaderno Ricerca Scientifica C.N.R., 88.
- PADULA M., 1970. Effetti del Gramoxone nei prati e nei pascoli di Corniolo (Forlì). Monti e Boschi, 4.
- PANELLA A., 1951. Sui danni prodotti dalle malerbe nei medicai e sull'impiego degli erbicidi selettivi. Ricerche eseguite in Umbria. Annali Sperimentazione Agraria, 1.
- PANELLA A. e LORENZETTI F., 1972. Il problema del seme per i pascoli dell'Italia Centrale: risultati di un quinquennio di sperimentazione. Sementi Elette, 4.
- PARDINI G. e CAPORALI F., 1975. Effetti della tecnica di utilizzazione e della concimazione sulla produzione foraggera di cotici erbosi naturali instauratisi su seminativi di scarsa produttività. Nota II: ambiente di montagna. Inf. Botanico Ital., 7.
- PARMA A. e RICCARDI S., 1973. Una nuova possibilità nel diserbo del trifoglio ladino. Atti Giornate Fitopatologiche.
- PARMA A., FERRERO A. e DI VITTORIO D., 1978. Diserbo dell'erba medica con formulati granulari. Atti Giornate Fitopatologiche.
- PECORA P., 1977. Controllo biologico delle malerbe. Alcune possibilità di impiego in Italia. Italia Agricola, 114.
- PECORA P., 1980. Considerazioni sul controllo biologico delle malerbe e relative prospettive di impiego nei prati e nei pascoli in Italia. Atti "Stato attuale della lotta alle malerbe nei prati e nei pascoli" SILM, Firenze, 18 marzo.
- PICCO D. e OTTOLINI P., 1970. Diserbo chimico del medicaio. Informatore Agrario, 40.
- PIGNATTI S., 1953. Introduzione allo studio fitosociologico della pianura veneta orientale. Arch. Bot. Biogeograf. It., 28-29.

- POSTIGLIONE L., 1963. Prove sperimentali di consociazione della medica con graminacee annuali e pluriennali. Ann. Fac. Agr. Napoli, III, vol. 28.
- QUAGLIOTTI F. e LOVATO A., 1959. Influenze dell'irrigazione e dell'epoca dei tagli su la produttività, longevità e diffusione di erbe infestanti nel medicaio. Annali Sperimentazione Agraria, 6.
- RESTUCCIA G., 1975. La densità di semina nella tecnica colturale del prato di sulla (Hedisarum coronarium L.). Rivista Agronomia, IX.
- RICCARDI S., PARMA A., FERRERO A., CASSIBBA L. e DI VITTORIO D., 1975. Di serbo medica: c'è un nuovo prodotto. Informatore Agrario, 40.
- RIVOIRA G., BULLITTA P. e CAREDDA S., 1973a. Esperienze di concimazione dei pascoli. Risultati ottenuti su terreni granitici della Sardegna centrale. Ann. Fac. Agraria, Sassari, XXI.
- RIVOIRA G., BULLITTA P. e CAREDDA S., 1973b. Esperienze di concimazione dei pascoli. Risultati preliminari ottenuti nella Sardegna Settentrionale. Ann. Fac. Agraria, Sassari, XXI.
- RIVOIRA G., BULLITTA P. e CAREDDA S., 1973c. Esperienze di concimazione e utilizzazione diretta del pascolo. Nota preliminare. Ann. Fac. Agraria, Sassari, XXI.
- RUI D., 1975. Nuove prospettive nel diserbo della medica in produzione. Atti Giornate fitopatologiche.
- SARFATTI G., 1954. Ricerche sui pascoli della Sila, Nebbia, 10.
- SASSO G., 1958. Concimazione organica e concimazione minerale azotata in rapporto alla consociazione in due specie di prati polifiti (Lolium italicum e Trifolium repens). Ann. Acc. Agric. Torino, 100.
- SASSO G., 1963. Prove sperimentali sulla tecnica della concimazione organica del prato stabile irriguo. Ann. Acc. Agric. Torino, 105.
- SCARPONI F., 1947. Prove di lotta con erbicidi ormonici selettivi contro Rumex crispus. Quaderno n.3. Le produzioni agrarie e loro fattori chimici e biologici. Ediz. Soc. Montecatini.
- SUSMEL P., 1979. Ricerche sul pascolo del Consiglio per l'utilizzazione con manze meticce gravide. Zootecnia e Nutrizione Animale, V.
- TALAMUCCI P., 1968. Il carattere precocità nell'erba mazzolina (Dactylis glomerata L.). Sementi Elette, XIV.
- TALAMUCCI P., 1970. Effetti delle modalità di semina sulla produttività e sull'equilibrio fra i costituenti di un miscuglio erba medica-erba mazzolina. Firenze Agricola, XXIII.
- TALAMUCCI P., 1971. Conseguenze delle modalità di utilizzazione sull'accestimento e sulla resa quanti-qualitativa della Festuca arundinacea. Atti Acc. Georgofili, XVIII.

- TALAMUCCI P., 1975a. Azione competitiva delle graminacee nei miscugli polifiti in montagna. *Rivista Agronomia*, IX.
- TALAMUCCI P., 1975b. Influenza delle modalità di impianto e della concimazione azotata sulla produttività e sull'equilibrio di un miscuglio trifoglio bianco-Festuca arundinacea in montagna. *Rivista Agronomia*, IX.
- TALAMUCCI P., 1977. Aspetti tecnici della produzione del seme di piante foraggere. Atti di una Tavola Rotonda C.N.R., Foligno, 3-4 novembre
- TALAMUCCI P. e FALCINELLI M., 1977. Produzione di seme di graminacee foraggere. *Rivista Agronomia*, XI.
- TOMASELLI R., 1951. Esperienze sul diserbo dei ranuncoli infestanti i prati pavesi con piccole dosi di erbicidi selettivi. *Melioramenta*, 4.
- TOMASELLI R., 1952a. Relazione su esperienze sul trattamento diserbante estivo-autunnale dei ranuncoli infestanti i prati del Pavese. *Notiz. Mal. Piante*, 19.
- TOMASELLI R., 1952b. Seconda serie di esperienze sul diserbo dei ranuncoli infestanti i prati pavesi. *Melioramenta*, 5.
- TONIOLO L., 1974. Realtà e prospettive del diserbo chimico in agricoltura. *Rivista Agronomia*, VII.
- TRENTIN A., 1968. Tre anni di prove sul miglioramento dei prati e pascoli permanenti con la tecnica del sod-seeding. Atti dei Convegni di Asiago del 30 luglio e 18 agosto "Per il miglioramento della foraggicoltura e della alimentazione del bestiame".
- TRENTIN A. e CORATO I., 1968. Rinnovo e miglioramento dei prati e dei pascoli di montagna con la tecnica del sod-seeding. *Chimica e Agricoltura*, 1e2.
- TRENTIN A. e CORATO I., 1971. Indirizzi tecnici ed economici preferenziali sulla foraggicoltura nella regione veneta. Atti Conv. Foraggicoltura. Padova.
- TRENTIN A. e CORATO I., 1972. Prova quadriennale di concimazione di cotica erbosa in montagna. *Informatore Agrario*, 7.
- TULLIO V., PONIS D., BUGIANI A. e BRANDAZZA R., 1971. Valutazione comparativa di alcuni diserbanti selettivi nella coltura di medica nell'Emilia. Atti Giornate Fitopatologiche.
- VECCHIETTINI M. e MONTANARI M., 1979. Concimazione chimica al prato polifita nella bassa collina. *Informatore Agrario*, 25.
- VENTURI F., 1980. Possibilità di impiego dell'allossidim-sodio nella lotta alle infestanti graminacee in colture di Medicago sativa: risultati sperimentali 1977-79. Atti "Stato attuale della lotta alle malerbe nei prati e nei pascoli" SILI, Firenze, 18 marzo.

- VENTURI F. e VILLA A., 1973. Prove di diserbo della medica con Ezitan. Informatore Agrario, 20.
- VIGGIANI P., 1980. Risultati sperimentali sull'impiego di alcuni principi attivi diserbanti in coltura di erba medica. Atti "Stato attuale della lotta alle malerbe nei prati e nei pascoli". SILM, Firenze, 18 marzo.
- VILLANI A., 1977. Krenite (DP X 1108): un nuovo modo di controllare le infestanti arboree ed arbustive. Atti Giornate Fitopatologiche.
- ZANARDI D., 1966. Il diserbo dei pascoli. Lotta antiparassitaria, 6.
- ZANARDI D., 1970. Il diserbo dei pascoli in Sardegna. Informatore Agrario, 2.
- ZANARDI D., e VIGNONI V., 1969. Il decespugliamento dei pascoli in Sardegna. Giornate Fitopatologiche.
- ZANARDI D., DELIGIA S. e MOXIA G., 1969. La deferulazione nei pascoli sardi. Atti Giornate Fitopatologiche.
- ZILIOTTO U., 1968. Miglioramenti indotti da pratiche agronomiche di un pascolo degradato del Comelico. Ann. Centro Ec. Mont. Venezie, VI.
- ZILIOTTO U., TESTOLIN R., VENTURELLI M.B. e TONIOLO L., 1979. Effetto del l'N, P e K su un prato di fondovalle del Bellunese. Conv. S.I.A. "Ambiente e produzione nelle zone marginali". Perugia 19-22 giugno. (In corso di stampa).

CONTRIBUTI SPERIMENTALI

EFFETTI DELLA COMPOSIZIONE SPECIFICA DEL PRATO AVVICENDATO SUL CONTENIMENTO DELLE ERBE INFESTANTI (1)

Andrea Cavallero e Angelo Ciotti (2)

La praticoltura padana avvicendata irrigua è ancora oggi in gran parte basata sull'associazione *Lolium multiflorum* - *Trifolium repens giganteum*, e anche molti prati permanenti presentano associazioni floristiche caratterizzate dalla presenza dominante di queste due specie.

Nei due tipi di prato la graminacea può mantenersi oltre il suo naturale ciclo biologico per effetto della disseminazione estiva. Appunto sfruttando questo comportamento, il prato avvicendato di loiessa e ladino viene spesso utilizzato negli ambienti padani per un numero di anni (tre o quattro) superiore alle possibilità di sviluppo ed di effettiva durata della graminacea. In questa situazione l'incidenza delle specie infestanti sulla produzione diviene di solito rilevante come è bene esemplificato dai dati della tabella 1. Sono soprattutto le infestanti estive dei generi *Setaria*, *Echinocloa*, *Panicum*, *Digitaria*, che dal mese di luglio del secondo anno possono raggiungere proporzioni tali da alterare in misura assai sensibile le caratteristiche del foraggio. Dalla primavera del terzo anno non è da trascurare poi l'influenza di altre specie (*Poa trivialis*, *Ranunculus* sp., *Taraxacum officinale*, *Rumex*, sp., ecc.) che, germinate nell'anno precedente trovano anch'esse, nella modesta vegetazione estiva della loiessa, favorevoli possibilità di insediamento.

-
- (1) I dati utilizzati per la presente pubblicazione sono tratti da ricerche effettuate con il contributo del CNR.
(2) Rispettivamente dell'Istituto di Scienza delle coltivazioni dell'Università di Torino e del Laboratorio per la Meccanizzazione agricola del CNR di Torino. Il lavoro è da attribuire in parti uguali ai due autori.

Tab. 1 — Incidenza media delle infestanti sulla produzione di sostanza secca di prati a prevalenza di loiessa e ladino (Ciotti, 1967 e 1978).

Tagli	Carmagnola (TO), (1961-62)				Grugliasco (TO), (1966)		
	2° anno		3° anno		Tagli e pascolamenti	4° anno	
	Produtz. totale q/ha	Infe-stanti %	Produtz. totale q/ha	Infe-stanti %		Produtz. totale q/ha	Infe-stanti %
1°	50	12	44	20	1° + 2°	70	15
2°	27	2	36	15	3°	23	33
3° + 4°	46	55	45	50	4° + 5° + 6°	68	55
Totale	123	26	125	29	Totale	161	34

I principali interventi di tecnica colturale dei prati, quali l'irrigazione e la concimazione, pur assumendo una certa importanza ai fini produttivi, non hanno mostrato di poter modificare sostanzialmente la situazione descritta (tabelle 2, 3).

Tab. 2 — Regime irriguo e sviluppo delle infestanti in associazioni di loiessa e ladino. Torino Mirafiori, q/ha di s.s. (Cavallero e Ciotti, 1978 a).

Regime irriguo	3,7 adacquamenti (1554 m ³)			10 adacquamenti (4200 m ³)		
	2°	3°	4°	2°	3°	4°
Anni (1969-71)						
Infestanti	7	29	47	10	34	47
Totale foraggiere	134	93	72	147	115	85
(di cui) ladino	71	18	5	63	7	1

Tab. 3 — Effetti di concimazioni minerali sullo sviluppo delle infestanti in associazioni di loiessa e ladino. q/ha di s.s. (Cavallero e Ciotti, 1978 a) (Ciotti, 1967).

Anni	2°			3°			4°		
	Infe-stanti	Tot. forag-gere	(di cui) ladino	Infe-stanti	Tot. forag-gere	(di cui) ladino	Infe-stanti	Tot. forag-gere	(di cui) ladino
Concimazioni									
<i>N (kg/ha) (1)</i>									
				<i>Torino Mirafiori, (1969-71)</i>					
0	5	136	88	24	93	26	33	54	9
80	8	144	65	30	104	17	48	80	3
160	13	141	47	40	114	8	60	111	2
<i>NPK (kg/ha)</i>									
				<i>Carmagnola (TO), (1961-62)</i>					
20-50-0	26	82	25	29	80	27			
20-50-150	31	96	37	31	92	34			
60-150-150	30	100	27	33	98	28			
60-150-0	28	81	11	40	76	18			

(1) Oltre a 100 kg/ha di P₂O₅ e di K₂O.

Soltanto l'utilizzazione alquanto anticipata delle cotiche, favorendo il ladino, può contribuire a ridurre le infestanti estive (tabella 4). Questo tipo di intervento non è però sempre facilmente attuabile per i limiti talvolta imposti dall'andamento climatico, dalla natura dei terreni e dall'organizzazione aziendale.

Tab. 4 — Epoca di esecuzione del primo sfalcio e sviluppo delle infestanti in associazioni di loiessa e ladino. Torino Mirafiori e Torino Stupinigi. q/ha di s.s. (Cavallero e Ciotti 1978, b).

Stadio di sviluppo della loiessa all'epoca del 1° taglio	Prato di 1° anno (1974)				Prato di 2° anno (1976)			
	Pre-taglio	Rigon-fiamen-to	Spiga-tura	Fiori-tura	Pre-taglio	Rigon-fiamen-to	Spiga-tura	Fiori-tura
Infestanti	14	9	24	25	12	23	26	23
Totale foraggiere	165	167	168	170	163	160	169	177
(di cui) ladino	32	44	26	12	46	31	28	26

Le effettive possibilità di miglioramento per ridurre l'incidenza delle infestanti e per ottenere una maggiore durata del prato ed una più favorevole distribuzione della sua resa durante la stagione produttiva, sono quindi da ricercare soprattutto nella modificazione della composizione dei miscugli mediante l'introduzione di graminacee più longeve e a più elevata capacità di vegetazione estiva, associabili o sostituibili alla loiessa.

Dalla sperimentazione da noi effettuata nella pianura padana occidentale, indipendentemente dalle finalità e dalle risposte che le singole ricerche hanno fornito, è emerso un dato piuttosto costante relativo al ruolo che per la sua competitività la *Dactylis glomerata* può assumere nel contenere lo sviluppo delle specie indesiderabili ogni qualvolta essa è sufficientemente presente nelle associazioni.

I dati della tabella 5 esemplificano con buona evidenza questa osservazione: nelle associazioni bifite di *Dactylis glomerata* con numerose specie, di elevata e di modesta competitività, l'incidenza delle infestanti è risultata nettamente inferiore a quella riscontrata nelle combinazioni delle stesse altre specie fra loro.

Tab. 5 — Incidenza media (%) delle infestanti sulla produzione di sostanza secca di miscugli bifiti (1) raggruppati in funzione della presenza della *Dactylis glomerata*. Torino Mirafiori, (Ciotti, 1969).

n. di miscugli		anni (1963-65)		
		2°	3°	4°
21	Miscugli senza la <i>Dactylis glomerata</i>	28	34	35
7	“ con “ “ “ “	9	19	11

(1) Specie fra loro associate: *D. glomerata*, *L. multiflorum*, *L. perenne*, *A. elatius*, *F. pratensis*, *P. pratensis*, *Ph. pratense*, *T. repens* ladino.

L'introduzione della *Dactylis* (tabella 6) in miscugli bifiti di loiessa o di loietto e ladino e in miscugli polifiti comprendenti le stesse specie e altre graminacee, ha aumentato il livello produttivo e la durata del prato e ha considerevolmente ridotto l'entità complessiva delle infestanti. Nello sfalcio estivo, in cui è massima la loro diffusione, la presenza della *Dactylis* ha riportato a valori accettabili il rapporto fra malerbe e foraggiere che è passato dal 100% e oltre, a circa il 25% (tabella 7) (1).

Tab. 6 — Sviluppo delle infestanti in miscugli oligofiti e polifiti in funzione della presenza della *Dactylis glomerata*. q/ha di s.s. (Cavallero, 1976, Ciotti, dati inediti).

Miscugli		oligofiti (1) (To-Mirafiori, 1968-70)				polifiti (2) (Poirino, 1963-66)				
		n. miscu- gli	anni			n. miscu- gli	anni			
			2°	3°	4°		2°	3°	4°	5°
Senza <i>D. glomerata</i>	Infestanti		14	37	49		15	23	30	39
	tot. foraggiere	2	140	86	67	4	119	117	106	85
	(di cui) ladino		36	12	2		60	41	37	16
Con <i>D. glomerata</i>	Infestanti		6	12	15		7	8	12	16
	tot. foraggiere	2	153	123	106	2	124	126	118	102
	(di cui) ladino		32	5	0		57	38	34	16

(1) Medie di miscugli con *L. multiflorum* o con *L. perenne*. (2) Medie di miscugli a base di *L. multiflorum* e *T. repens* ladino variamente associati a *D. glomerata*, *A. elatius*, *B. inermis*, *F. pratensis*, *Ph. pratense*.

(1) Un caso un po' particolare è rappresentato dall'infestazione di romici per le caratteristiche di longevità e grande competitività di queste specie. La loro presenza, riconducibile in diverse situazioni agronomiche essenzialmente ad avvicendamenti colturali non ben impostati e a fertilizzazioni organiche non corrette, può costituire un problema rilevante. Nelle condizioni in cui abbiamo operato l'infestazione di romici non è mai stata importante e

Tab. 7 — Sviluppo delle infestanti estive in miscugli oligofiti e polifiti in funzione della presenza della *Dactylis glomerata*. q/ha di s.s. (1).

		oligofiti (To-Mirafiori, 1968-70)			polifiti (Poirino, 1963-66)				
		n. miscu- gli	2° anno, taglio		n. miscu- gli	3° taglio, anni			
			3°	4°		2°	3°	4°	5°
Senza <i>D. glomerata</i>	Infestanti		5	15		14	14	10	15
	Tot. foraggiere	2	28	10	4	17	14	13	9
	(di cui) ladino		12	8		11	9	9	4
Con <i>D. glomerata</i>	Infestanti		2	4		6	5	3	5
	Tot. foraggiere	2	29	18	2	22	20	20	17
	(di cui ladino)		9	7		9	8	8	3

(1) Dettaglio della tabella 6.

Nella formulazione degli stessi miscugli la quantità di seme di *Dactylis glomerata* può naturalmente variare in funzione di numerosi fattori quali il terreno, il clima, le modalità di utilizzazione e la destinazione del prodotto, l'epoca di semina e la precocità della cultivar, ma per quanto riguarda il particolare problema del contenimento delle malerbe anche modesti quantitativi di seme sembrerebbero sufficienti (tabella 8).

Tab. 8 — Quantità di seme di *Dactylis glomerata* e sviluppo delle infestanti in differenti miscugli (1). Torino Mirafiori q/ha di s.s. (Cavallero, 1976 e dati inediti).

Quantità di seme di <i>Dactylis glomerata</i>	anni (1968-70)								
	2°			3°			4°		
	Infe- stanti	Tot. forag- gere	(di cui) ladino	Infe- stanti	Tot. forag- gere	(di cui) ladino	Infe- stanti	Tot. forag- gere	(di cui) ladino
7 kg/ha in misc. oligofita	9	142	28	10	116	4	11	110	0
2 kg/ha in misc. oligofita	8	147	26	13	126	6	16	107	0
1 kg/ha in misc. polifita	13	144	33	18	122	9	19	116	1

(1) Miscuglio oligofita: *L. multiflorum*, *D. glomerata*, *T. repens* ladino; miscuglio polifita: specie indicate + *L. perenne* e *A. elatius*

conseguentemente non abbiamo in merito precisi riscontri sperimentali; tuttavia alcune osservazioni in condizioni di grande coltura indicherebbero un buon contenimento esercitato dalla *Dactylis glomerata* almeno sulle piante di seme. Ciò non esclude che si rendano spesso necessari per queste specie interventi localizzati con erbicidi, soprattutto in considerazione delle loro notevoli capacità di moltiplicazione vegetativa.

La sostituzione della loiessa con la *Dactylis glomerata* nelle associazioni bifite graminacea-ladino si rivela parimenti vantaggiosa oltre che nei confronti delle infestanti, anche nei riguardi della produttività e della durata del prato (tabella 9). Tali vantaggi si evidenziano anche nei confronti di un'altra graminacea quale la *Festuca arundinacea* che pure, come la *Dactylis*, è specie longeva, altamente produttiva e di buona capacità di vegetazione estiva.

Utilizzando al posto del ladino altre leguminose di differenti caratteristiche vegetative, quali il trifoglio pratense e l'erba medica, il comportamento delle tre graminacee considerate nei confronti delle infestanti rimane sostanzialmente invariato (tabella 9).

Tab. 9 — Sviluppo delle infestanti in miscugli bifiti in funzione delle graminacee e delle leguminose associate. Murello (CN), (1976-1978), q/ha di s.s. (*Cavallero, dati inediti*).

n. di miscu- gli	Anni		2°			3°			4°		
	Miscugli (1)		Infe- stan- ti	Tot. (di cui) forag- legumi- gere nosa		Infe- stan- ti	Tot. (di cui) forag- legumi- gere nosa		Infe- stan- ti	Tot. (di cui) forag- legumi- gere nosa	
2	<i>L. multiflorum</i>	<i>T. rep. ladino</i>	17	145	39	31	134	25	45	110	24
3	"	<i>Trif. pratense</i>	14	172	30	43	133	27	71	112	7
4	"	<i>Medicago sativa</i>	16	178	49	22	143	35	37	115	24
2	<i>D. glomerata</i>	<i>T. rep. ladino</i>	4	158	35	9	155	28	16	135	14
3	"	<i>Trif. pratense</i>	5	163	45	14	142	14	24	123	5
4	"	<i>Medicago sativa</i>	5	173	59	7	164	48	17	149	33
2	<i>F. arundinacea</i>	<i>T. rep. ladino</i>	9	164	44	18	156	32	31	136	15
3	"	<i>Trif. pratense</i>	12	177	61	23	138	18	42	107	7
4	"	<i>Medicago sativa</i>	14	179	84	16	159	38	26	132	22

(1) Medie di miscugli con differenti varietà delle leguminose.

Nei riguardi dell'erba medica, che in coltura monofita negli ambienti padani occidentali non sempre compete sufficientemente con le malerbe a detrimento della durata e della resa del prato, la favorevole azione della *Dactylis glomerata*, per entrambe questi aspetti, è bene esemplificata dai dati delle tabelle 9 e 10.

In definitiva, dalla nostra sperimentazione emerge che nella praticoltura avvicendata il problema del contenimento delle erbe infestanti va in primo luogo affrontato con la corretta formulazione dei miscugli. Negli ambienti padani occidentali la specie che più di ogni altra ha dimostrato di svolgere positivamente tale ruolo nelle associazioni oligofite e polifite è la *Dactylis glomerata*, che conferisce inoltre al prato buona e regolare produttività ed elevata durata.

Tab. 10 — Sviluppo delle infestanti in prati di *Medicago sativa* associata o non alla *Dactylis glomerata*.
q/ha di s.s. (Cavallero 1976 e dati inediti).

Anni	Prati	2°			3°			4°		
		Infe- stanti ti	Tot. (di cui) forag- gere	legumi- nosa	Infe- stanti ti	Tot. (di cui) forag- gere	legumi- nosa	Infe- stanti ti	Tot. (di cui) forag- gere	legumi- nosa
Torino Mirafiori (1969-70)										
Erba medica		6	174	174	26	132	132	50	120	120
E. medica + <i>D. glomerata</i> (1)		1	197	136	10	167	116	20	172	112
Carmagnola (TO), (1976-78)										
Erba medica		9	225	225	37	158	158	73	57	57
E. medica + <i>D. glomerata</i> (2)		4	236	139	10	201	123	10	140	30
E. medica + <i>D. glomerata</i> (3)		4	253	166	20	211	153	47	139	108

(1) cv. precoce "Dora" (2) cv. medio precoce "Floreale" (3) cv. tardiva "Prainial".

Considerando che particolari problemi di equilibrio floristico e di permanenza delle leguminose nelle associazioni, determinati dalla presenza della *Dactylis glomerata*, possono risolversi con una adeguata scelta varietale di quest'ultima e con l'affinamento della tecnica colturale e delle modalità di utilizzazione del prato, appare senza dubbio consigliabile il sistematico impiego di questa specie in opportuna proporzione nei miscugli.

RIASSUNTO

Sono utilizzati i risultati di una vasta sperimentazione effettuata dagli autori sulla praticoltura avvicendata nella pianura padana occidentale irrigua, per evidenziare l'influenza della composizione specifica delle associazioni sulla comparsa e lo sviluppo in esse di specie infestanti. Emerge che il contenimento delle malerbe nei prati avvicendati è prevalentemente problema da affrontare con la corretta formulazione dei miscugli e che a questo riguardo la *Dactylis glomerata* svolge un ruolo positivo ed essenziale con effetti competitivi sulle infestanti superiori a quelli di altre graminacee, indipendentemente dalla leguminosa associata.

Tenendo anche conto della elevata produttività e durata che la *Dactylis* conferisce al prato, viene affermata l'opportunità di un impiego sistematico di questa specie nei miscugli.

SUMMARY

Incidence of weeds in leys as influenced by the specific composition of the mixture.

The results are assembled of a twenty-year survey on leys under irrigation in the western Po valley, to assess the effect of composition on the incidence of infesting weed species. It emerges that weed development is largely influenced by the formulation of the ley mixture and that *Dactylis glomerata*, especially, is more effective than other grasses in competing against

weeds, independently of the type of legume in the mixture.

As *Dactylis* also gives high productivity and long life to the ley, this species is recommended as a major component of mixtures.

BIBLIOGRAFIA

- Cavallero, A., 1976. *Ricerche sul comportamento di alcuni prati oligofiti in rapporto alla loro composizione e al regime irriguo*. Sementi elette, 3, 27-37.
- Cavallero, A. *Ricerche sull'irrigazione di associazioni di graminacee e leguminose*. Dati inediti.
- Cavallero, A. *Ricerche sull'epoca di sfalcio del prato di Medicago sativa - Dactylis glomerata*. Dati inediti.
- Cavallero, A. e Ciotti A., 1978 a. *Effetti dell'irrigazione e della concimazione azotata su associazioni oligofite di graminacee e ladino*. L'Italia agricola, 5/6, 105 - 121.
- Cavallero, A. e Ciotti A., 1978 b. *Sull'epoca di esecuzione del primo sfalcio della loiessa in coltura monofita e associata al trifoglio ladino*. L'Italia agricola, 11/12, 131 - 141.
- Ciotti, A., 1967. *Ricerche sulla concimazione potassica combinata con quella fosfo-azotata del prato polifita irriguo*. Concimi e Concimazioni, 1, 6 - 16.
- Ciotti, A., 1969. *Studio del comportamento associativo di alcune specie di foraggiere poliennali in miscugli semplici e in coltura irrigua*. Rivista di Agronomia, 1, 3 - 17.
- Ciotti, A., 1978. *Rilevamenti sulla distribuzione dell'acqua per scorrimento su ala semplice e su campoletto in un'azienda della pianura torinese*. Rivista di Agronomia, 1/2, 62 - 71.
- Ciotti, A. *Ricerche su miscugli polifiti nell'agro di Poirino (To)*. Dati inediti.

CONFRONTO TRA VARIE TECNICHE PER IL MIGLIORAMENTO DI UNA
COTICA MONTANA DEGRADATA (1)

ANTONIO CANTELE e UMBERTO ZILIOOTTO (2)

Il degrado dei pascoli montani ha sempre interessato larghe zone del nostro paese come conseguenza dell'impiego di tecniche di utilizzazione non adeguate. A tali cause di degradazione si aggiunto negli ultimi anni anche l'abbandono di una parte degli stessi in relazione alla loro scarsa produttività.

Il miglioramento di tali superfici ha quindi costantemente interessato gli alpicoltori italiani che hanno consigliato, in relazione alle zone geografiche, all'ubicazione dei pascoli ed al tipo ed alla consistenza del loro degrado, interventi di varia intensità: dal semplice riposo, con o senza correzione e concimazione, alla trasemina per rinfittire chiazze diradate, fino alla rottura della cotica e risemina con opportuni miscugli. A tali tecniche si è aggiunto da ultimo l'impiego di prodotti chimici atti ad essiccare od a devitalizzare la vegetazione, in preparazione ad una successiva risemina senza dover ricorrere ad alcuna lavorazione del terreno (Charles, 1962; Douglas e coll., 1965). Ciò risulta di fondamentale importanza per le superfici declivi al fine di non esporle ai pericoli di erosione e di favorire le foraggere poliennali altrimenti soggette alla competizione di avventizie ed in particolare modo di quelle annuali.

-
- (1) Ricerca eseguita nell'ambito del Centro per lo Studio dei Diserbanti del C.N.R. presso l'Istituto di Agronomia generale e Coltivazioni erbacee dell'Università di Padova -
 - (2) Rispettivamente Ricercatore del C.N.R. presso il suddetto Centro e Professore incaricato stabilizzato di Alpicoltura I^a nella Facoltà di Agraria dell'Università di Padova; Assistente ordinario di Agronomia generale e Coltivazioni erbacee e Professore incaricato stabilizzato di Botanica sistemática nella Facoltà di Agraria dell'Università di Padova. Gli autori hanno egualmente collaborato alla realizzazione del lavoro.

In Italia, vari autori (Trentin, 1968; Trentin e Corato, 1968; Chisci, 1969; Corato 1973) hanno compiuto alcune prove sperimentali volte a saggiare le possibilità di tale tecnica in diversi ambienti, impiegando un dissecante dipiridinico: il Paraquat. I risultati ottenuti si sono dimostrati in generale positivi. La tecnica sperimentata è apparsa soprattutto atta a migliorare il rapporto tra cattive, mediocri e buone piante foragere e di conseguenza le caratteristiche quanti-qualitative della produzione pabulare. Non altrettanto efficace si è dimostrata invece nella lotta contro massicce infestazioni di particolari malerbe (*Calluna vulgaris*, *Rhododendron spp.*, *Taraxacum officinale* - Waddington, Bowren, 1976 -, *Deschampsia cespitosa* - Baeumer, Bakermans, 1973-) per le quali risultano necessari interventi specifici.

La successiva comparsa sul mercato del Glifosate, un diserbante fosfororganico ad azione sistemica e capace perciò di devitalizzare totalmente le piante, ha indotto il Centro per lo Studio dei Diserbanti del C.N.R. di Padova ad intraprendere una sperimentazione che ponesse a confronto i due prodotti (Peters, Lowance, 1976; Cromack e coll., 1979; Waddington, Bowren, 1976), ampliando così le conoscenze sull'argomento anche per quanto riguarda il nostro Paese.

Materiali e Metodi

La prova è stata realizzata su di un pascolo non più utilizzato da diversi anni, nel comune di Danta (BL) in località Cercenà situata a 1350 m s.l.m. . La cotica insisteva su rocce silicate che avevano dato luogo ad uno spesso strato di terra bruna lisciviata ad elevata impermeabilità. In relazione a questa ultima caratteristica del suolo ed alla sua limitata pendenza, tale zona era coperta per lunghi periodi dell'anno da estesi impaludamenti e comprendeva qualche limitata torbiera, formatasi nelle leggere depressioni disseminate un po' dovunque.

All'analisi chimica il terreno è risultato sub-acido (pH 5,5), totalmente sprovvisto di calcare, con alto contenuto in humus (16,1%), fortemente dotato di N (1,3%), praticamente sprovvisto di fosforo (P_2O_5 ass. 3 p.p.m.) e mediamente dotato di potassio (K_2O ass. 69 p.p.m.). Dal punto di vista granulometrico il terreno era definibile come franco-limoso.

L'analisi floristica del prato effettuata all'inizio della prova, ha permesso di osservare come la vegetazione presentasse caratteri di idrofilia e di spiccata acidofilia strettamente legati al substrato tendenzialmente torboso su cui insisteva (tab. 1). Nonostante tali precise caratteristiche generali, essa è risultata però di difficile inquadramento nei noti schemi fitosociologici (Oberdorfer, 1957). Insieme a *Trichophorum caespitosum* e *Calluna vulgaris* che dominavano la cenosi, coesistevano, infatti, numerose specie caratteristiche di cotiche erbacee della zona montana con evidenti segni di degrado in conseguenza ad una loro eccessiva utilizzazione con il taglio o, più frequentemente, con il pascolamento (vegetazione prossima al *Nardetum alpigenum*). Inoltre, erano presenti alcune specie appartenenti al pascolo climacico su suoli acidi del superiore orizzonte alpino (*Festucetum halleri*) e numerosissime specie compagne. Tra queste, d'altra parte, alcune erano indicatrici di una reale potenzialità del cotico di trasformarsi in prato o pascolo attribuibile all'alleanza *Molinion* W. Kock 1926 (*Scorzonera humilis*, *Genista tinctoria* e *Trollius europaeus*), oppure verso una forma più produttiva inquadrabile invece nell'ordine *Arrhenatheretalia* Pawl. 1926 (*Phyteuma orbiculare*, *Phleum alpinum*, *Lotus corniculatus* e *Chrysanthemum leucanthemum*).

In relazione agli scopi prefissati si sono posti a confronto i seguenti interventi combinati fattorialmente:

- trattamento con Paraquat (0,72 l/ha in 600 l/ha di acqua) o Glifosate (2,0 l/ha in 600 l/ha di acqua);
- semina di 6 tipi diversi di prato: le cv. "Toro" e "Melusine"

Tab. 1 - Composizione floristica (1) ed indice di ricoprimento (2) delle singole specie della fitocenosi presente nella superficie interessata dalla sperimentazione (25 giugno 1975).

Specie dell'ord. *Calluno-Ulicetalia* Tx. 1937, dell'all. *Calluno-Genistion* Duvign. 1944 e dell'ass. *Calluno-Vaccinietum* Bùker 1942.

<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	2	<i>Genista germanica</i> L.	+
<i>Trichophorum caespitosum</i> (L.) Hartman	3	<i>Genista pilosa</i> L.	+
<i>Vaccinium uliginosum</i> L.	1		

Specie dell'ord. *Nardetalia* (Oberd. 1949) Preisg. 1949, dell'all. *Eu-Nardion* Br.-Bl. 1926 e dell'ass. *Nardetum alpinum* Br.-Bl. 1949.

<i>Nardus stricta</i> L.	1	<i>Pulsatilla alpina</i> (L.) Delarbre subsp. <i>alpina</i>	+
<i>Arnica montana</i> L.	1	<i>Potentilla aurea</i> L. subsp. <i>aurea</i>	+
<i>Coeloglossum viride</i> (L.) Hartman	+	<i>Trifolium alpinum</i> L.	+
<i>Antennaria dioica</i> (L.) Gaertner	+	<i>Gentiana acaulis</i> L.	+
<i>Alchemilla glaucescens</i> Wallr.	+	<i>Polygala alpestris</i> Reichenb.	+
<i>Carex pallescens</i> L.	+	<i>Ajuga pyramidalis</i> L.	+
<i>Polygala vulgaris</i> L.	+	<i>Campanula barbata</i> L.	+
<i>Leontodon helveticus</i> Mérat em. Widder	1		

Specie della classe *Nardo-Callunetea* Preisg. 1949.

<i>Luzula campestris</i> (L.) CD	1	<i>Hieracium pilosella</i> L.	1
<i>Potentilla erecta</i> (L.) Rauschel	1	<i>Veronica officinalis</i> L.	+

Specie dell'ord. *Caricetalia curvulae* Br.-Bl. 1926, dell'all. *Caricion curvulae* Br.-Bl. 1925 e dell'ass. *Festucetum halleri* Br.-Bl. 1926.

<i>Helictotrichon versicolor</i> (Vill.) Pilger			
subsp. <i>versicolor</i>	1	<i>Festuca halleri</i> All.	+
<i>Agrostis rupestris</i> All.	1	<i>Pedicularis tuberosa</i> L.	+
<i>Geum montanum</i> L.	+		

Specie compagne.

<i>Scorzonera humilis</i> L.	1	<i>Tofieldia calyculata</i> (L.) Wahlenb.	
<i>Genista tinctoria</i> L.	+	var. <i>glacialis</i> (Gaudin)	+
<i>Chamaecytisus hirsutus</i> (L.) Link.	+	<i>Campanula rotundifolia</i> L.	+
<i>Briza media</i> L.	+	<i>Luzula alpino-pilosa</i> (Chaix) Breistr.	+
<i>Bartsia alpina</i> L.	+	<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Miller	
<i>Erica herbacea</i> L.	+	subsp. <i>obscurum</i> (Celak) J. Holub	+
<i>Galium pumilum</i> Murray	+	<i>Orobanchae rapum - genistae</i> Tuill.	+
<i>Galium anisophyllum</i> Vill.	+	<i>Parnassia palustris</i> L.	+
<i>Lotus corniculatus</i> L.	+	<i>Carex ferruginea</i> Scop.	+
<i>Phleum alpinum</i> L.	+	<i>Festuca laxa</i> Host.	+
<i>Phyteuma orbiculare</i> L.	+	<i>Trollius europaeus</i> L.	+
<i>Chrysanthemum leucanthemum</i> L.	+	<i>Polygonum viviparum</i> L.	+
<i>Pinguicula vulgaris</i> L.	+	<i>Ranunculus acris</i> L.	+
<i>Cerastium fontanum</i> Baumg.		<i>Ranunculus montanus</i> Willd.	+
subsp. <i>fontanum</i>	+	<i>Trifolium montanus</i> L.	+
<i>Rhinanthus aristatus</i> Celak	+	<i>Veratrum album</i> L.	
<i>Festuca rubra</i> L.	+	subsp. <i>lobelianum</i> (Bernh.) Reichenb.	+
<i>Plantago media</i> L.	+	<i>Prunella grandiflora</i> (L.) Scholler	+
<i>Trifolium pratense</i> L.	+	<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	+
<i>Carex fusca</i> All.	+	<i>Agrostis alpina</i> Scop.	+
<i>Festuca ovina</i> L.	+	<i>Thymus praecox</i> Opiz.	
<i>Kriegeria gracilis</i> Pers.		subsp. <i>polytrichus</i> (Borbas) J alas	+
subsp. <i>gracilis</i>	+		
<i>Poa alpina</i> (Poiret) Stendel	+		

(1) Secondo Zangheri (1976) (2) Secondo Pignatti (1952-53) + = sporadiche, 1 = 1 + 20%, 2 = 20 + 40%, 3 = 40 + 60%.

di *Phleum pratense* (30 Kg/ha di seme); le varietà sintetiche I' e II' di *Dactylis glomerata*, costituite dall'Istituto di Agronomia dell'Università di Padova; un miscuglio oligofita (60 Kg/ha di seme di cui: *Phleum pratense* "Melusine" 8,2%, *Dactylis glomerata* "Prairial" 31,8%, *Lolium perenne* "Reveille" 30%, *Trifolium repens* del commercio 15% e *Lotus corniculatus* del commercio 15%); un miscuglio polifita costituito da fiorume proveniente dalla produzione di un ottimo prato della zona (quantità a vista, secondo quanto praticato un tempo dagli agricoltori locali).

Le tecniche agronomiche previste per ambedue i gruppi di te si sopra descritti comprendevano: a) in preparazione alla semina, una calcitazione con 30 q/ha di Ca(OH)_2 , una concimazione con 75 Kg/ha di P_2O_5 e K_2O ed una fresatura superficiale necessaria per ottenere un buon letto di semina (Trentin, 1968; Tren tin e Corato, 1968; Chisci, 1969) e facilitare così la germinazione dei semi successivamente distribuiti (Squiers e Elliot, 1975); b) immediatamente dopo la semina, una leggera rullatura allo scopo di interrare, per quanto possibile il seme; c) dal secondo anno, una concimazione con 100 Kg/ha/anno di N distribuiti metà alla ripresa vegetativa e metà dopo il primo taglio ed una con 75 Kg/ha di P_2O_5 e K_2O ad anni alterni.

Alle 12 tesi ora descritte (2 p.a. x 6 tipi di prato) si so no aggiunti alcuni interventi su cotica naturale: a) testimone assoluto; b) calcitazione con 30 q/ha di Ca(OH)_2 distribuiti all'inizio della prova; c) concimazione fosfo-potassica con 75 Kg/ha di ciascun elemento sparsi ad anni alterni e azotata con 50 Kg/ha distribuiti sia alla ripresa vegetativa che dopo il primo taglio di ogni anno; d) trattamenti abbinati dei punti b) e c); e) calcitazione con 15 q/ha di Ca(OH)_2 all'inizio del la prova e al secondo anno; f) concimazione fosfo-potassica raddoppiata e concimazione azotata pari a quella del punto c).

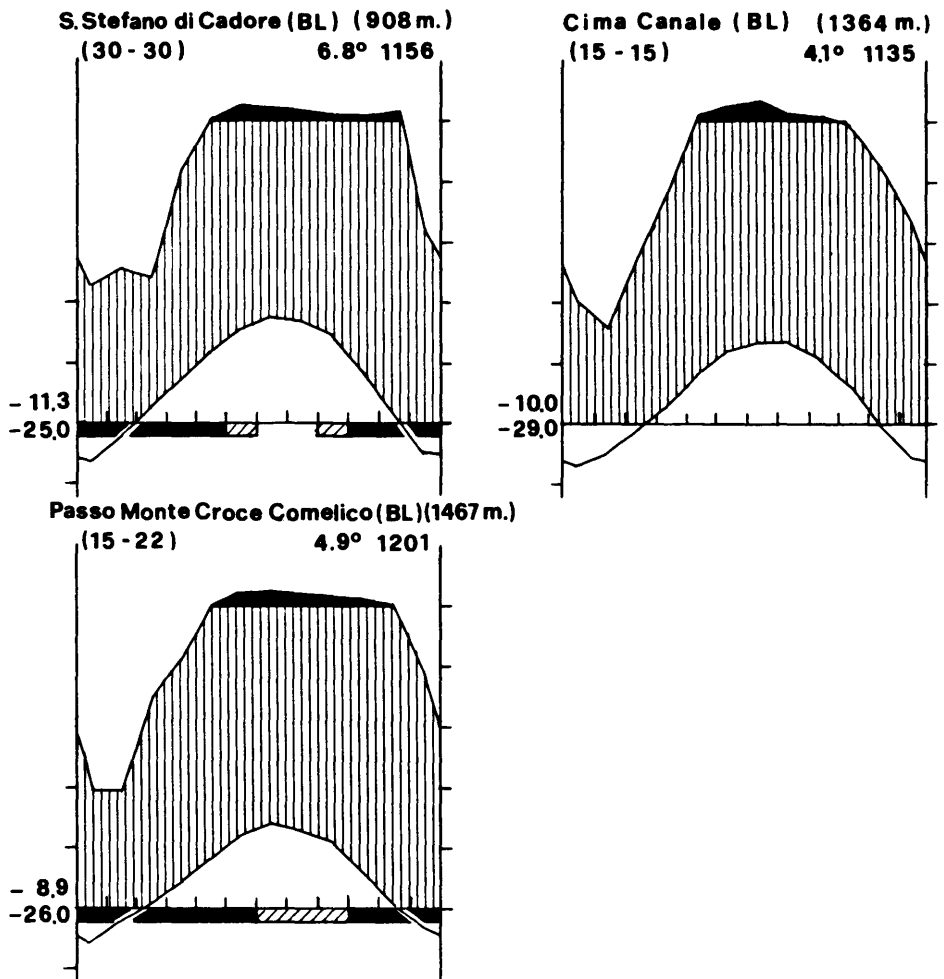
E' risultato così un complesso di 18 tesi che sono state disposte a split-plot a 4 ripetizioni, in parcelle di 6 m^2 , dei quali i 3 centrali rappresentavano l'area di saggio.

Il disseccamento della cotica è stato eseguito il 25 giugno 1975 con vegetazione alta 10-15 cm. Alla stessa data sono stati distribuiti sulla cotica naturale i correttivi e i fertilizzanti previsti dal piano sperimentale. Il 7 ed il 22 luglio 1975 la cotica trattata rispettivamente con Paraquat e Glifosate risultava completamente essiccata, per cui, a tali date e dopo aver eseguito le operazioni previste si è proceduto alla semina dei vari tipi di prato.

Il 14 agosto 1975, constatato lo stato di sofferenza della vegetazione delle cotiche ricostituite, si è deciso di effettuare una concimazione di soccorso con 50 Kg/ha di N a tutte le tesi che prevedevano l'impiego di tale elemento.

Alla ripresa vegetativa degli anni successivi, secondo quanto previsto dal piano sperimentale, si sono distribuiti: la calce (1.5.'76), la concimazione fosfo-potassica (12.5.'77) e quelle azotate (1.5.'76; 22.5.'77; 30.5.'78). I tagli sono stati effettuati alle seguenti date: 2 luglio e 21 settembre 1976; 14 luglio e 13 settembre 1977 e 21 luglio 1978. In coincidenza di ciascun taglio si è rilevata la produzione di sostanza secca (s.s.), mentre al primo intervento di ciascuna annata si sono rilevate pure: altezza della vegetazione, copertura del coticale, contributo di graminacee, leguminose e delle restanti famiglie alla produzione di s.s. e, infine, i contenuti percentuali di proteina grezza (N x 6,25) e fibra grezza dei foraggi prodotti. A 10-15 giorni dal primo taglio delle varie annate si è distribuita, dove previsto, la seconda dose di N.

Le concimazioni sono state eseguite con Scorie Thomas (18-20%), solfato potassico (50-52%) ed urea.



Graf. 1 - Climodiagrammi (Walters e Lieth, 1967) di alcune località prossime alla zona di sperimentazione (Annali idrografici 1937-1969).

Caratteristiche climatiche

Il clima della zona di sperimentazione è caratterizzato da un regime pluviometrico che, alle quote più elevate, è di tipo nettamente continentale mentre scendendo alle stazioni inferiori aggiunge, ai caratteri propri di quello solstiziale estivo, un massimo relativo autunnale via via più accentuato (Graf. 1). Le giornate piovose nell'arco dell'anno variano in media da 114,2 di Passo Monte Croce Comelico, a 107 di Cima Canale.

In linea di massima il regime termico dell'ambiente studiato è di tipo montano alpino, con inverni freddi ed estati fresche (Graf. 1).

Il periodo di innevamento varia in media da 102 (Dosoledo, 1210 m s.l.m.) a 141 giorni (Passo Monte Croce Comelico) con inizio dalla fine di dicembre nel primo caso e dalla fine di novembre nel secondo.

Durante il periodo di sperimentazione, l'andamento pluviometrico registrato in prossimità della prova (Tab. 2) ha posto in evidenza che il 1976 ha presentato il periodo primaverile-estivo particolarmente carente di precipitazioni, il 1977 è risultato caratterizzato dall'alternarsi nello stesso periodo di mesi con piovosità superiore ed inferiore alla media, infine le rimanenti annate (1975 e 1978) hanno presentato invece lungo tutto il periodo vegetativo una piovosità superiore al normale. Collegato più o meno direttamente a tali fenomeni, l'andamento termico degli stessi periodi è risultato superiore alla media durante il 1976 ed il 1977 ed inferiore lungo tutto il periodo primaverile-estivo nella prima e nell'ultima annata di sperimentazione. In particolare, nel 1978 la media mensile della temperatura diurna nel periodo maggio-settembre è risultata costantemente inferiore alla corrispondente pluriennale di valori compresi tra 1,9-2,6°C.

Tab. 2 - Precipitazioni mensili ed annuali (mm) del periodo di sperimentazione, registrate nella località di prova.

Anni	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Annuale
1975	142.7	158.7	155.7	147.5	118.5	79.2	1250.1
1976	92.2	94.7	36.3	125.4	66.6	213.7	1012.6
1977	48.8	170.0	86.4	137.1	196.4	23.1	1168.2
1978	115.6	135.5	123.6	129.6	151.6	18.3	1147.4

Risultati sperimentali

Rinnovamento della cotica con la tecnica del sod-seeding

L'andamento climatico della primavera 1975 e il tempo necessario ai prodotti impiegati per esplicare la loro azione dissecante sulla vegetazione, non hanno permesso di eseguire una semina in epoca normale. Ne è conseguito un notevole ritardo nello sviluppo delle colture, tanto che in questo primo anno non è stato possibile effettuare alcun taglio.

Come era prevedibile dalla diversa epoca di semina, l'inseadimento delle varie specie seminate è apparso nel complesso superiore nelle cotiche trattate con Paraquat, dove, al 13 agosto 1975, si notava una percentuale di copertura del 50% contro il 25% delle superfici disseccate con Glifosate. Alla fine dell'estate esso, comunque, si poteva considerare soddisfacente per entrambi i prodotti, anche se permaneva un certo vantaggio nel trattamento con Paraquat (85% contro il 65% di copertura). Tra le varie specie, le più veloci nell'affrancarsi sono state le due *Dactylis glomerata* ed il *Phleum pratense* "Toro" mentre "Melusine" è risultato sensibilmente più lento.

Negli anni successivi non si è invece rilevata più alcuna differenza significativa tra i due tipi di dissecante, sia riguardo all'investimento che per tutte le varie caratteristiche osservate. Per questa ragione, nelle tabelle e nel grafico che seguono si riportano solamente i valori medi dei due trattamenti. L'inseadimento delle cotiche rinnovate è andato in genere

Tab. 3 - Cotiche rinnovate : precocità di ripresa vegetativa primaverile ed altre caratteristiche delle colture rilevate al primo taglio.

Tipo di prato	Ripresa vegetativa ⁽¹⁾			% di copertura			% piante spigate di graminacee			Altezze medie (cm)		
	1.5.1976	12.5.1977	30.5.1978	1976	1977	1978	1976	1977	1978	1976	1977	1978
Prato polifita (fiorume)	6,0	6,8	9,0	90	93	91	95	94	93	52	67	45
Prato oligofita	5,7	6,1	8,9	81	86	86	85	80	71	54	62	50
<i>Dactylis glomerata</i> I'	4,4	5,6	6,9	89	77	95	6	5	1	37	43	35
<i>Dactylis glomerata</i> II'	4,7	4,9	6,7	86	80	90	2	1	4	35	37	34
<i>Phleum pratense</i> "Melusine"	6,5	8,6	9,0	78	81	91	93	93	85	82	98	77
<i>Phleum pratense</i> "Toro"	6,2	8,4	8,9	78	89	91	89	89	61	80	94	71

(1) Scala 1-9 (1 = vegetazione ancora ferma, 9 = massimo di ripresa vegetativa).

Tab. 4 - Cotiche rinnovate: produzione annuale di sostanza secca (1) e contributo percentuale del primo taglio.

Tipo di prato	1976		1977		1978		Medie
	q/ha	I' taglio	q/ha	I' taglio	q/ha	I' taglio	
Prato polifita (fiorume)	33,4 E-F	77	45,9 C-D	82	22,2 G-H	100	33,9 B-C
Prato oligofita	41,0 D-E	72	45,2 D	73	19,3 I	100	35,2 B
<i>Dactylis glomerata</i> I'	33,7 E-F	57	35,4 E-F	66	10,7 I	100	26,6 B-C
<i>Dactylis glomerata</i> II'	33,0 E-F	50	29,2 F-G	66	11,2 I	100	24,5 C
<i>Phleum pratense</i> "Melusine"	49,0 C-D	82	65,9 B	88	35,4 E-F	100	50,1 A
<i>Phleum pratense</i> "Toro"	54,7 C	78	77,7 A	86	31,9 E-F	100	54,7 A
Medie	40,8		49,9		21,8	100	37,5

(1) Significativi al P = 0.01 gli effetti "Tipo di prato" e "Anni" e l'interazione "Anni x Tipo di prato".

Tab. 5 - Cotiche rinnovate: contenuto percentuale di proteina grezza (N x 6.25) e di fibra grezza del foraggio ottenuto al primo taglio.

Tipo di prato	1976		1977		1978		Medie	
	Proteina g. %	Fibra g. %	Proteina g. %	Fibra g. %	Proteina g. %	Fibra g. %	Proteina g. %	Fibra g. %
Prato polifita (fiorume)	4,0 H	37,8 A	6,5 B-D	31,3 C	9,4 A	27,2 E-H	6,6 B	32,1 A
Prato oligofita	5,4 E-G	30,4 C	6,5 B-D	29,2 C-G	7,3 B-C	27,4 E-H	6,4 B	29,0 B
<i>Dactylis glomerata</i> I'	6,7 B-D	27,7 D-H	7,2 B-C	30,0 C-D	9,1 A	27,0 G-H	7,7 A	28,1 B
<i>Dactylis glomerata</i> II'	6,2 C-D	27,9 D-H	7,5 B	29,5 C-F	9,4 A	26,9 G-H	7,7 A	28,1 B
<i>Phleum pratense</i> "Melusine"	4,4 H	30,7 C	4,4 H	35,4 B	5,7 D-F	29,2 D-G	4,9 C	31,4 A
<i>Phleum pratense</i> "Toro"	4,2 H	29,7 C-E	4,1 H	31,1 C	5,1 G-H	26,7 H	4,4 C	29,6 A
Medie	5,2	30,7	6,0	31,1	7,7	27,4	6,3	29,7

In entrambe le caratteristiche, significativi al P = 0.01 l'effetto: "Tipo di prato" e l'interazione: "Anni x Tipo di prato"; per la proteina grezza significativo al P = 0.01 l'effetto: "Anni".

migliorando con gli anni, per cui all'epoca del primo taglio del 1978 la copertura si poteva considerare più che buona (Tab. 3). Le due *Dactylis glomerata* a confronto non sono apparse, tuttavia, molto adatte all'ambiente di prova: esse hanno raggiunto un'altezza media alquanto modesta ed hanno presentato una scarsissima percentuale di piante con spiga al primo taglio; inoltre una diffusa clorosi fogliare metteva in evidenza uno stato di sofferenza delle piante e confermava così il loro cattivo adattamento.

Passando ad analizzare i risultati produttivi (Tab. 4) si nota anzitutto l'elevata quantità di sostanza secca ottenuta in genere nel triennio di sperimentazione dalle cotiche ricostituite (37,5 q/ha/anno). Tra questa, in particolare, le due cultivar di coda di topo sono risultate, sempre nella media del triennio, nettamente superiori agli altri tipi di prato (52,4 q/ha/anno di s.s.), mentre nei primi due anni la cultivar "Toro" è risultata superiore anche a "Melusine". Le produzioni più basse, invece, sono state fornite dalle due cultivar di *Dactylis glomerata* (25,6 q/ha/anno di s.s.) che hanno così ulteriormente confermato il loro ridotto adattamento alle condizioni pedoclimatiche della zona. I due prati con più essenze, infine, hanno occupato in genere posizioni intermedie avendo superato in produttività le due *Dactylis glomerata* negli ultimi due anni ma non nel primo.

I risultati dell'analisi qualitativa dei foraggi (Tab. 5) hanno posto in evidenza la netta superiorità di quelli ottenuti dalle due cultivar di *Dactylis glomerata*, che, nella media del periodo di prova, hanno presentato il 7,7% di proteina grezza ed il 28,1% di fibra grezza, in relazione verosimilmente alla scarsa presenza di piante con spiga (Tab. 3). Il foraggio ottenuto dai *Phleum pratense* è risultato invece il più scadente con il 4,5% di proteina grezza ed il 30% di fibra. Infine, i

prati oligofita e polifita (fiorume) hanno occupato posizioni intermedie. Da rilevare però che mentre la scadente qualità dei *Phleum pratense* si è costantemente ripetuta negli anni, il foraggio prodotto dal prato polifita è andato via via migliorando con il passare del tempo, fino ad eguagliare quello delle *Dactylis glomerata* nel 1978. Tale andamento sembra sia da porre in relazione alla progressiva riduzione di graminacee a spigatura e fioritura precoce, rappresentate in prevalenza da *Poa pratensis*, comparse abbondantemente al primo anno e quindi progressivamente diminuite di consistenza con il passare del tempo.

L'analisi floristica eseguita sulla produzione del primo taglio dei prati oligofita e polifita (fiorume) ha posto in luce differenze solamente riguardo alla maggiore presenza di leguminose nel primo (14%) rispetto al secondo (6%). Inoltre ha pure posto in evidenza una superiorità del Glifosate rispetto al Paraquat nel contenere, almeno nei primi due anni, lo sviluppo delle specie appartenenti alle "restanti famiglie".

Interventi agronomici sulla cotica originaria

I vari trattamenti eseguiti sulla cotica naturale si sono dimostrati di indubbia utilità per la produttività del pascolo. Già i rilievi visivi (Tab. 6) mettevano in evidenza che la concimazione ed in misura minore la calcitazione accelerano la ripresa vegetativa, aumentano la precocità di maturazione agronomica del prato e determinano notevolissimi incrementi di altezza delle piante.

Dai risultati produttivi (Tab. 7) appare chiaro il vistoso aumento indotto dalla concimazione minerale che, già con la prima dose, ha raggiunto il massimo ottenibile nell'ambiente di prova con tale trattamento (31,2 q/ha/anno di s.s.). Tale risultato è infatti uguale a quello relativo alla distribuzione di 150 Kg/ha di P_2O_5 e K_2O , nonostante le scarsissime dotazioni

Tab. 6 - Cotiche originarie: precocità di ripresa vegetativa ed altre caratteristiche della coltura rilevate al primo taglio.

Tipo di intervento	Ripresa vegetativa (1)			% di copertura			% piante spigate di graminacee			Altezza media (cm)		
	1.5.1976	12.5.1977	30.5.1978	1976	1977	1978	1976	1977	1978	1976	1977	1978
Testimone	1,4	2,9	1,1	100	85	89	9	9	3	12	13	10
Calcitazione (Calc.)	2,1	3,4	1,9	100	96	94	19	20	16	18	19	17
Concimazione (Conc.)	5,5	5,8	6,0	100	100	89	53	56	74	45	58	43
Calc. + Conc.	5,0	5,2	4,9	100	100	91	61	60	60	45	54	38
Calc.1/2 dose I'anno+1/2 II'	1,8	3,4	1,9	100	96	96	14	14	10	18	19	16
Concimazione doppia	5,7	7,2	5,8	100	90	90	94	73	69	40	58	40

(1) Scala 1-9 (1 = vegetazione ancora ferma, 9 = massimo di ripresa vegetativa).

Tab. 7 - Cotiche originarie: produzione annuale di sostanza secca (1) e contributo percentuale del primo taglio.

Tipo di intervento	1976		1977		1978		Medie
	g/ha	% I' taglio	g/ha	% I' taglio	g/ha	% I' taglio	
Testimone	7,4 F-G	45	7,7 F-G	100	3,5 G	100	6,2 B
Calcitazione (Calc.)	14,8 B-G	68	21,6 B-E	100	10,5 D-G	100	15,6 B
Concimazione (Conc.)	25,5 B-C	61	41,0 A	90	27,2 B	100	31,2 A
Calc. + Conc.	25,1 B-C	58	43,2 A	92	23,9 B-D	100	30,7 A
Calc.1/2 dose I'anno+1/2 II'	13,3 C-G	56	15,8 B-G	100	8,4 E-G	100	12,5 B
Concimazione doppia	19,3 B-F	74	46,5 A	90	27,3 B	100	31,0 A
Medie	17,6	60	29,3	95	16,8	100	21,2

Significativi al P = 0,01 gli effetti: "Tipo di intervento", "Anni e l'interazione "Anni x Tipo di intervento".

Tab. 8 - Cotiche originarie: contenuto percentuale di proteina grezza (N x 6,25) e di fibra grezza del foraggio ottenuto al primo taglio.

Tipo di intervento	1976		1977		1978		Medie	
	Proteine %	Fibre %	Proteine %	Fibre %	Proteine %	Fibre %	Proteine %	Fibre %
Testimone	8,5 B	27,8	9,2 B	27,8	9,4 B	25,6	9,0 B	27,1
Calcitazione (Calc.)	9,8 B	27,8	11,7 A	27,5	11,7 A	26,6	11,3 A	27,3
Concimazione (Conc.)	9,2 B	28,0	9,1 B	31,0	9,5 B	29,2	9,3 B	29,4
Calc. + Conc.	9,3 B	29,3	9,3 B	31,1	9,5 B	28,1	9,3 B	29,5
Calc.1/2 dose I'anno+1/2 II'	9,8 B	27,7	11,8 A	27,3	11,9 A	26,4	11,1 A	27,1
Concimazione doppia	9,7 B	29,5	8,9 B	33,3	8,8 B	29,5	9,1 B	30,8
Medie	9,4	28,3	9,9	29,7	10,1	27,6	9,9	28,5

Per il contenuto percentuale di proteine significativo l'effetto "Tipo di intervento" e l'interazione "Anni x Tipo di intervento".

di fosforo del terreno.

Anche la somministrazione di Ca(OH)_2 sembra influenzare positivamente la produttività del pascolo, indipendentemente dalla tecnica di applicazione, sebbene le differenze rispetto al testimone non siano risultate significative.

Le analisi qualitative del foraggio (Tab. 8) non hanno messo in luce differenze significative per il contenuto in fibra, mentre si è notato, con il passare degli anni, un sicuro incremento delle percentuali di proteina grezza, a seguito della correzione dell'acidità del suolo.

Infine i risultati dell'analisi floristica indicano come tutte le varie tecniche agronomiche impiegate abbiano ridotto sensibilmente le quantità di piante appartenenti alle "restanti famiglie" a favore delle graminacee. Nella media del biennio (1977-78) le prime sono infatti scese dal 34 al 18%, mentre le seconde sono salite dal 65 all'80%. A tale riguardo è però da ricordare come già con il solo taglio della vegetazione si sia pressochè eliminato il *Trichophorum caespitosum*.

Considerazioni conclusive

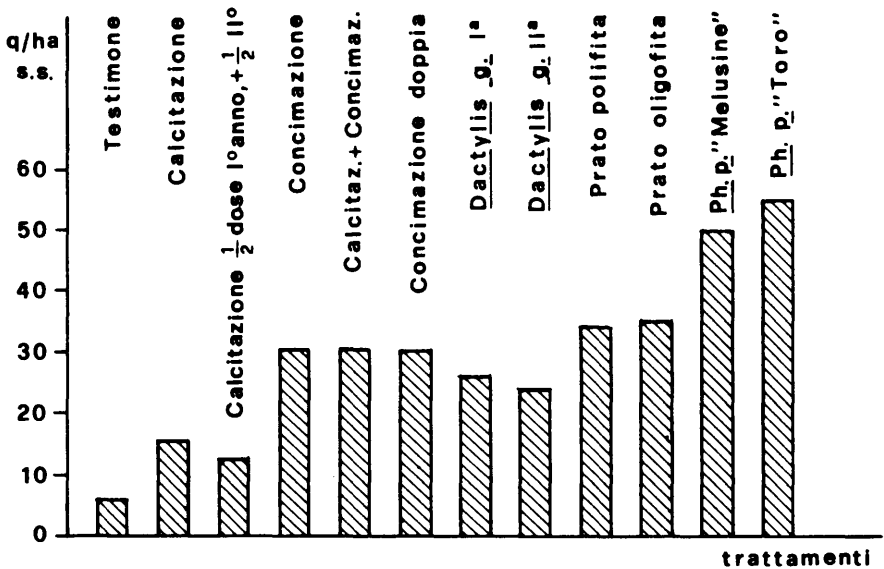
I risultati ottenuti permettono di formulare le seguenti osservazioni:

- La riuscita del rinnovamento di un cotico degradato è garantita indifferentemente dall'impiego di Glifosate o di Paraquat. Tuttavia, il trattamento con quest'ultimo sembra preferibile per il suo costo inferiore e per la sua maggiore rapidità di azione che, permettendo di anticipare la semina, ne garantisce maggiormente il successo. Il Glicosate, invece, sembra idoneo a mantenere più elevato il contenuto in graminacee e leguminose nei prati, almeno nei primi anni.
- La cotica originaria ha nettamente reagito agli altri interventi agronomici ed in particolare alla concimazione che, nel-

la dose di 100 Kg/ha/anno di N e 75 Kg/ha di P_2O_5 e K_2O ad anni alterni, ha quintuplicato la resa. La calcitazione non si è rivelata invece altrettanto utile, tanto da far dubitare della sua convenienza economica, anche se, col passare degli anni, ha nettamente migliorato il contenuto di proteina grezza del foraggio. Si è venuto cioè a confermare quanto già osservato da Luppi (1973) circa l'effetto ritardato di tali interventi.

- Il confronto tra i risultati ottenuti con il sod-seeding e quelli forniti dalla semplice concimazione (Graf. 2) solleva qualche dubbio circa la convenienza pratica del primo intervento. Esso infatti sembra consigliabile solo qualora si intenda puntare essenzialmente su di un aumento della quantità di sostanza secca prodotta. In tal caso è necessario orientarsi verso la costituzione di prati monofiti di graminacee, con l'avvertenza di utilizzare soltanto specie e cultivar adatte all'ambiente. Qualora, invece, si scelga l'impiego di un miscuglio, allo scopo di migliorare l'appetibilità del foraggio, il rinnovamento con il sod-seeding non appare più così conveniente rispetto alla sola concimazione della cotica naturale. L'incremento produttivo che si può così ottenere con la ricostituzione del cotico è infatti, almeno nell'ambiente di prova, di limitata consistenza e difficilmente potrebbe compensare i maggiori costi dell'intervento. Tuttavia, se condizioni obiettive come per esempio la presenza di un pascolo sprovvisto di specie pabulari di particolare valore foraggero, consigliassero l'impiego di un miscuglio, questo dovrebbe essere costituito con specie e cultivar particolarmente adatte all'ambiente o, in loro assenza, potrebbe essere sostituito con un buon fiorume della zona, sprovvisto di infestanti.
- In relazione alle positive considerazioni formulate nei confronti delle colture monofitiche di graminacee, sono peral-

tro da sottolineare le notevoli difficoltà che si incontrerebbero qualora si dovesse procedere alla fienagione del loro prodotto, soprattutto in ambienti difficili come, per esempio, quello alpino. Sarebbe pertanto indispensabile in tal caso introdurre, assieme a tali colture, anche nuove tecniche di conservazione del foraggio (es. fienagione forzata o insilamento).



Graf. 2 - Produzione media annuale di sostanza secca fornita dai vari trattamenti a confronto.

Riassunto

Si riferiscono i risultati di una prova quadriennale (1975-1978) effettuata a 1.350 m s.l.m. presso Danta di Cadore (BL), allo scopo di valutare le prestazioni del Glifosate e del Paraquat nella ricostituzione di cotiche pabulari degradate per mezzo della tecnica della "non lavorazione". Su ciascun trattamento si sono studiati inoltre quattro tipi di prato monofita di graminacee (due cultivar di *Phleum pratense* e due di *Dactylis glomerata*), un oligofita ed uno polifita (ottenuto con fiorume). Alle 12 combinazioni così ottenute si sono infine poste a confronto alcune tecniche agronomiche tradizionali (calcitazione e concimazione azoto-fosfo-potassica) eseguite direttamente alla cotica originaria.

I risultati ottenuti hanno posto in evidenza: un comportamento del tutto simile dei due principi attivi; l'importanza di impiegare, nella ricostituzione di cotiche degradate, cultivar di graminacee particolarmente adatte all'ambiente (es. *Phleum pratense*); i notevoli incrementi produttivi ottenibili dal prato originario con la concimazione; l'utilità dell'impiego di miscugli solamente in casi particolari.

Summary

Evaluation of different techniques to improve a degraded mountain pasture. A. Cantele and U. Ziliotto -

Results are illustrated of a four-year test (1975-1978) carried out at 1.350 a.s.l. near Danta di Cadore (Belluno) in order to evaluate the behaviour of Glifosate and of Paraquat for the renovation of degraded grazing pastures by means of the "no-tillage" technique. Moreover each treatment was combined with four types of a single grass meadow (two cultivars of *Phleum pratense* and two of *Dactylis glomerata*), one meadow

with few species and one with mixed species (obtained from hay dust). The twelve trials obtained were compared with some traditional agricultural techniques (liming and nitrate-phosphatic potassic fertilizers) directly applied to the original pasture.

The results obtained have pointed out: a quite similar response of the two active principles; the importance to use grass cultivars particularly fit for the environment (for ex. *Phleum pratense*) in the renovation of degraded pastures; the remarkable yield increments that can be obtained from the original pasture with fertilizers; the advantage from mixed species only in particular cases.

Bibliografia

- AA.VV. Annali Idrografici, 1937-69. Ufficio Idrografico del Magistrato delle Acque di Venezia.
- Baeumer K., Bakermans W.A.P., 1973. Zero-tillage in Advances in Agronomy, 25.
- Charles A.H., 1962. Pasture establishment by surface-sowing methods. Herbage abstracts, 3.
- Chisci G.C., 1969. Risultati di alcune prove di rinnovamento dei prati e dei pascoli mediante sod-seeding. Bullettino dell'Agricoltura, 20.
- Corato I., 1973. Il miglioramento dei prati e dei pascoli di montagna. Relazione tenuta a Canove di Roana (VI).
- Cromak H.T.H., Davies W.I.C., Rowlands A., Prytharch E.I., Davies J., 1979. The replacement of old swards using herbicides and cultivation techniques. Weed Abstracts, 6, 1839.
- Douglas G., 1965. Chemical renewal of lowland pastures. Journal of the British Grassland Society, 4.
- Douglas G., Lewis C.J., McIlvenny H.C., 1965. The effect of the bipyridyl herbicides on hill communities and their role in the improvement of hill grazing. Journal of the British Grassland Society, 1.
- Luppi G., 1973. Risultati di una ricerca sulla concimazione minerale di un prato alpino. Tipografia Bona, Torino.

- Oberdorfer E., 1957. Pflanzensozioökologie. Band 10: Süd-deutsche Pflanzengesellschaften. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Peters E.J., Lowance S.A., 1976. Renovation of weedy pasture with glyphosate and paraquat. Weed Abstracts, 4, 963.
- Pignatti S., 1952-53. Introduzione allo studio fitosociologico della pianura veneta orientale con particolare riguardo alla vegetazione litoranea. Archivio Botanico Italiano, IV e I-III.
- Squires N.R.W., Elliott J.G., 1975. The establishment of grass and fodder crops after sward destruction by herbicides. Journal of the British Grassland Society, 1.
- Trentin A., 1968. Tre anni di prove sul miglioramento dei prati e pascoli permanenti con la tecnica del sod-seeding. Atti dei convegni di Asiago del 30 luglio e 18 agosto "Per il miglioramento della foraggicoltura e dell'alimentazione del bestiame".
- Trentin A., Corato I., 1968. Rinnovo e miglioramento dei prati e dei pascoli di montagna con la tecnica del sod-seeding. Chimica e Agricoltura, 1 e 2.
- Waddington J., Bowren K.E., 1976. Pasture renovation by direct drilling after weed control and sward suppression by herbicides. Canadian Journal of Plant Science, 4.
- Walters H., Lieth H., 1967. Klimadiagramm Weltatlas. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Zangheri P., 1976. Flora italica. CEDAM Padova.

Indagine preliminare sull'effetto di alcune tecniche agronomiche e del diserbo chimico sui semi vitali di un pascolo naturale.

P. Casanova, C. Vazzana, V. Vecchio (1)

Il suolo rappresenta una riserva di semi vitali che permette la persistenza nelle colture delle specie dannose, malgrado l'impiego di tecniche colturali quali il diserbo chimico, agronomico e meccanico, che hanno lo scopo di distruggere le erbe infestanti.

La conservazione di semi nel terreno e il conseguente possibile insediamento delle malerbe vengono influenzati dalle differenti situazioni ecologiche e, in modo particolare, dalla frequenza delle lavorazioni (Mortimer, 1979; Catizone, 1979) e dalla profondità alla quale essi sono situati nel suolo (Lovato e Viggiani, 1974). I semi presenti nel terreno reagiscono in modo diverso alle varie tecniche colturali a seconda soprattutto del rapporto tra la quota di semi di caduta recente e la riserva precedente.

In generale, al verificarsi di condizioni ecologiche adatte, una parte dei semi presenti nel terreno germinerà, dando origine a nuove piante delle quali una parte morirà soprattutto nelle prime fasi di sviluppo; una altra frazione rilevante (semi dormienti) germinerà successivamente, cioè quando si verificheranno adeguate condizioni climatiche e colturali (Catizone, 1979), mentre un'altra quota di semi verrà distrutta dagli agenti biotici del suolo.

Sarebbe interessante effettuare in più ambienti e nelle diverse realtà agricole, ricerche tendenti a determinare i semi presenti nel terreno e cercare di trovare relazioni tra questa entità e la presenza delle varie specie nella copertura vegetale. In questo modo, entro certi limiti, potrebbe essere previsto il tipo e la densità di una agrofiteocenosi e si potrebbe

(1) Assistenti ordinari presso l'Istituto di Agronomia Generale e Coltivazioni Erbacee dell'Università di Firenze.

Dr. P. Casanova ha curato la parte sperimentale di campo.

Dr.ssa C. Vazzana e Dr. V. Vecchio hanno ideato il lavoro, curato la parte sperimentale di laboratorio e l'elaborazione statistica dei dati; la stesura del lavoro è da attribuirsi in parti uguali agli autori

quindi programmare una lotta razionale alle malerbe anche se è da tener presente che a volte, in seguito a trattamenti agronomici particolari, si stimola l'insediamento di popolazioni diverse da quella che ci saremo aspettati.

Nel caso del prato-pascolo, con una appropriata tecnica di utilizzazione, impedendo ad alcune specie di andare a seme e con l'ausilio di tecniche agronomiche diverse, si può ottenere una riduzione della gamma delle specie con basso valore nutritivo. E' quindi interessante studiare la dinamica di tali specie in conseguenza di trattamenti di natura agronomica e chimica, mettendo in evidenza l'effetto ottenuto sulla germinazione dei semi contenuti nel suolo come prima spiegazione della possibile affermazione di piante a scarso valore foraggero che porterebbero, colla loro diffusione, ad uno scadimento della produttività del pascolo in esame.

MATERIALI E METODI

Il lavoro sperimentale è stato realizzato su campioni di cotico di un prato pascolo naturale prelevati su un dispositivo sperimentale realizzato sull'Appennino Toscano (Palazzuolo sul Senio) allo scopo di osservare l'effetto di alcune tecniche agronomiche, diversamente combinate tra loro, e della semina di una specie pura o di un miscuglio di foraggiere sul miglioramento di un prato-pascolo.

Lo schema sperimentale adottato è stato il blocco randomizzato con quattro replicazioni. Le operazioni colturali sono state eseguite secondo il protocollo previsto nella prova agronomica che non è oggetto di questo lavoro e che constava delle seguenti tesi:

Testimone;

- 1) semina su cotico integro;
- 2) aratura + semina;
- 3) fresatura + semina;
- 4) diserbo chimico + semina;
- 5) diserbo chimico + erpicatura + semina;
- 6) diserbo chimico + fresatura + semina.

Il diserbo chimico è stato effettuato con Glifosate (Roundup) alla

dose di 6,8 l/ha. In semina pura si è utilizzata *Dactylis glomerata*, mentre il miscuglio era costituito da *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis*, *Phleum pratense*, *Lolium perenne*, *Trifolium repens* e *Trifolium pratense*. La semina è stata effettuata in Settembre e 45 gg dopo si è eseguito il prelevamento dei campioni di cotico (due per ciascuna replica) con una superficie di 640 cm² e uno spessore di 8 cm.

Dopo un'analisi floristica delle specie presenti al momento del prelievo, i campioni sono stati posti in cella climatizzata e sottoposti alle seguenti condizioni :

- a) alternanza di temperatura 10-15°C (8-16 ore) e fotoperiodo di 8 ore di luce e 16 di oscurità per 15 gg.
- b) alternanza di temperatura 15-20°C (8-16 ore) e ciclo di luce come al punto a) per 15 gg.
- c) alternanza di temperatura come al punto b) e fotoperiodo di 12 ore di luce e 12 di oscurità per 10 gg.
- d) alternanza di temperatura 20-25°C (8-16 ore) e oscurità completa per 4 giorni
- e) come al punto c) previo trattamento con 200 cc di GA₃ a 300 ppm per stimolare la germinazione di specie sensibili a questo prodotto.

Ciascuno di questi trattamenti è stato seguito dall'identificazione e dal conteggio delle specie presenti allo stadio di plantula. Per la identificazione delle specie ci siamo serviti delle chiavi di determinazione delle avventizie di Barralis (1971) e Montegut (1975). Le medie di tali conteggi (piante/m²) sono riportate in Tab.1.

I dati ottenuti sono stati trattati con la Cluster Analysis , tecnica di elaborazione statistica che forma degli aggruppamenti sulla base della massima somiglianza, considerando una serie di parametri diversi (nel nostro caso tipo di specie presenti e numero di plantule/m²). Tale elaborazione, usata prevalentemente in fitosociologia, per identificare e ordinare gruppi o unità vegetali , ha trovato di recente applicazione in malerbologia per mettere in evidenza in una agrofiteocenosi l'effetto del diserbo sulla dinamica e quindi sull'aggruppamento di specie o tipi in funzione di parametri ecologici (Streiberg, 1979).

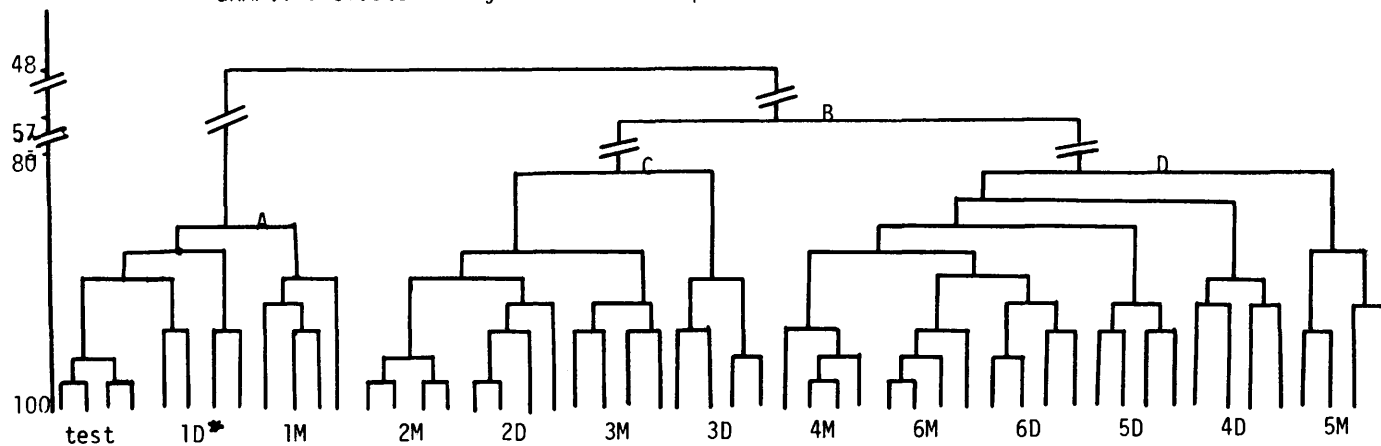
Tabella 1 - Media delle plantule emerse per m²

SPECIE	TEST		SEMINA SU COTICO INTERNO				ARATURA + SEMINA				PRESATURA + SEMINA				DISERBO + SEMINA				DISERBO + ERPICATURA + SEMINA				DISERBO + PRESATURA + SEMINA																
			(1)				(2)				(3)				(4)				(5)				(6)																
	T°	GA ₃	Σ	Dactylis		Miscuglio		Dactylis		Miscuglio		Dactylis		Miscuglio		Dactylis		Miscuglio		Dactylis		Miscuglio		Dactylis		Miscuglio													
			T	GA ₃	Σ	T	GA ₃	Σ	T	GA ₃	Σ	T	GA ₃	Σ	T	GA ₃	Σ	T	GA ₃	Σ	T	GA ₃	Σ	T	GA ₃	Σ	T	GA ₃	Σ	T	GA ₃	Σ	T	GA ₃	Σ				
<u>Dactylis glomerata</u>	-	-	-	32	-	32	72	-	72	773	-	773	64	-	64	306	-	306	315	-	315	360	-	360	48	-	48	276	-	276	182	-	182	297	-	297	42	-	42
<u>Lolium perenne</u>	1465	-	1465	1380	-	1380	853	-	853	25	-	25	-	-	-	24	-	24	282	-	282	75	-	75	24	-	24	24	-	24	173	-	173	24	-	24	72	-	72
<u>Milium pratense</u>	8	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	58	-	58	-	-	11	-	11	-	-	90	-	90	-	-	24	-	24			
<u>Pastinaca pratensis</u>	8	-	8	16	-	16	-	-	-	12	-	12	90	-	90	-	-	98	-	98	48	-	48	15	-	15	-	-	250	-	250	16	-	16	60	-	60		
<u>Altre graminacee</u>	80	-	80	40	-	40	48	-	48	16	-	16	16	-	16	102	-	102	24	-	24	144	-	144	40	-	40	120	-	120	56	-	56	60	-	60	64	-	64
<u>Trisetum repens</u>	48	48	96	42	80	122	241	32	273	24	10	34	80	24	104	72	-	72	60	24	84	60	-	60	-	-	-	8	-	8	16	-	16	16	-	16	22	8	30
<u>Trifolium pratense</u>	18	8	26	16	-	16	40	16	56	21	-	21	32	16	48	16	-	16	20	8	28	-	-	-	-	-	-	8	-	8	24	-	24	12	-	12			
<u>Myosotis arvensis</u>	-	16	16	-	24	24	8	-	8	8	-	8	16	-	16	125	8	133	120	8	128	300	24	324	210	8	218	316	32	348	547	24	571	340	40	380	163	-	171
<u>Plantago lanceolata</u>	16	-	16	24	-	24	72	32	105	-	-	-	-	-	-	32	-	32	8	-	8	8	-	8	-	8	8	-	-	8	-	8	-	-	-	-	-		
<u>Veronica sp.</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	-	24	16	-	16	32	-	32	72	16	88	113	16	129	10	-	10	193	-	193	144	8	152	96	-	96	58	16	74
<u>Potentilla reptans</u>	64	105	169	24	48	72	80	96	176	-	-	-	-	-	-	105	80	185	-	24	24	20	56	76	8	24	32	24	16	40	16	8	24	-	96	96	-	16	16
<u>Galium aparine</u>	48	48	96	87	72	159	80	48	128	8	8	16	-	16	16	32	40	72	16	32	48	236	40	276	73	48	121	40	32	72	16	16	32	65	40	105	88	8	96
<u>Cerastium molle</u>	-	-	-	-	8	8	8	-	8	8	-	8	-	-	-	16	-	16	24	8	32	40	-	40	102	16	128	96	-	96	32	-	32	58	8	66	16	-	16
<u>Altre dicotiledoni</u>	62	40	102	48	28	76	98	48	146	-	16	16	-	8	8	24	24	48	-	16	16	52	16	68	32	16	48	32	8	40	80	32	112	8	-	8	16	8	24

(°) T = termoperiodo e fotoperiodo

(°°) GA₃ = acido gibberellico

GRAF.1 : Cluster analysis dei dati riportati in tab 1



*Il numero indica le tesi (vedi TAB.1) e la lettera il tipo di semina (D =Dactylis, glomerata, M = miscuglio).

DISCUSSIONE DEI RISULTATI

Delle 35 specie presenti nel prato-pascolo all'atto del prelievo dei campioni, quelle risultate importanti ai fini del nostro lavoro, nelle condizioni in cui si è operato, sono :

Dactylis glomerata, Lolium perenne, Festuca sp. , Phleum pratense, Trifolium repens, Trifolium pratense, Myosotis arvensis, Veronica sp., Potentilla reptans, Galium aparine, Geranium molle, Plantago lanceolata.

Dall'esame dei risultati in Tab. 1, appare evidente che, nelle tesi in cui non è stata effettuata alcuna lavorazione (tesi 1), data la fitta copertura di graminacee del pascolo in esame, si ha una limitata affermazione per le specie seminate, sia in semina pura che in miscuglio. La presenza delle specie dicotiledoni è limitata, anche dopo il trattamento con GA_3 , a Plantago lanceolata, Potentilla reptans e Galium aparine.

La tesi 2 (aratura estiva + semina) mostra un ottimo controllo per quanto riguarda le malerbe più pericolose : assenza di Plantago, Potentilla e Geranium, scarsissima presenza di Myosotis, Veronica e Galium, anche dopo il trattamento con GA_3 . Quasi assenti anche le graminacee e non troppo spinta la affermazione di alcune specie seminate (Lolium e Phleum) forse a causa della mancata aderenza del seme al terreno. La scarsa presenza delle specie avventizie è probabilmente legata al fatto che con la lavorazione profonda si è portato in superficie uno strato di terreno povero in semi vitali, essendo il pascolo rimasto indisturbato per molti anni.

La tesi 3 (fresatura presemina + semina), permette una buona affermazione delle specie seminate, con una riduzione del Lolium nella semina pura. Per quanto riguarda la presenza di specie dicotiledoni, in conseguenza della lavorazione che interessa lo strato superficiale del terreno, con miglioramento della circolazione dell'aria all'interno dello stesso, sono stati probabilmente favoriti tutti i processi fisiologici , legati agli scambi gassosi, che stimolano la germinazione del seme. Si può notare che, rispetto al testimone, aumentano Myosotis , Veronica e Geranium. Si ha un incremento nella presenza di Potentilla, originatasi probabilmente per propagazione vegetativa, e un leggero aumento di presenze per la Plantago. Dopo il trattamento con GA_3 si nota

un effetto di stimolo alla germinazione per Galium e Potentilla. Il mancato effetto di incremento , per azione del GA_3 , sulle nascite delle graminacee per quasi tutte le tesi, ci fa pensare che il numero di semi vitali di tali specie nel suolo sia molto più basso di quanto ci si aspetterebbe , data la loro dominanza nella copertura vegetale di origine.

Se passiamo ad esaminare il comportamento delle avventizie nelle parcelle in cui si è impiegato il diserbo chimico, si ha conferma di quanto riportato in letteratura circa l'azione del Glifosate. Infatti spesso, quando questo erbicida elimina completamente la copertura vegetale, la popolazione che si origina dopo il trattamento non presenta lo stesso rapporto tra le specie della popolazione preesistente. Nel nostro caso, le tesi trattate con Glifosate mostrano un effetto depressivo sulla presenza delle leguminose seminate che in alcune tesi scompaiono. Viene di molto ridotta la presenza di Lolium e consentita l'affermazione delle specie graminacee seminate. L'effetto più marcato è sulla presenza delle malerbe dicotiledoni : infatti Myosotis e Veronica subiscono un aumento nettissimo , specie nelle tesi con erpicatura pre semina (tesi 5). L'azione del diserbante sulla Potentilla è visibile, ma in seguito a trattamento con GA_3 , specialmente nelle tesi 4 e 6, si ha un salto positivo nelle nascite che ci fa pensare ad una azione prevalentemente dissecante del p.a., che ha lasciato integri gli organi di riproduzione sotterranei. La presenza di Galium aumenta nella tesi 4, e l'effetto del GA_3 su questa infestante è positivo per quasi tutte le tesi. Aumentata è anche l'emergenza del Geranium.

Dall'esame del Graf. 1, ottenuto con la Cluster Analysis, è evidente la formazione di due grandi gruppi, A e B, per associazione delle repliche e delle tesi più somiglianti statisticamente. Il gruppo B è ulteriormente diviso in due sottogruppi, C e D. Il gruppo A comprende le tesi senza lavorazioni, per entrambi i tipi di semina. Il gruppo B contiene le tesi con interventi agronomici : in C tesi con aratura profonda e fresatura e in D tesi con combinazione di lavorazioni e diserbo, sempre per entrambi i tipi di semina. La somiglianza statistica tra A e B è minima (47,9%) a conferma del fatto che gli interventi agronomici inducono una differenziazione della composizione flori-

stica potenziale del pascolo. All'interno del gruppo B la somiglianza tra i sottogruppi C e D (57,3%) è inferiore alla somiglianza esistente all'interno di ciascuno dei sottogruppi (del 79%) il che ci permette di considerarli separatamente. Il sottogruppo C è quello delle lavorazioni, caratterizzato da una parziale modificazione nella composizione originale della flora del pascolo, essendo state favorite alcune malerbe dicotiledoni. Questo effetto è esaltato dall'uso del diserbo, sottogruppo D, che induce variazioni nel tipo e nella densità delle specie presenti. E' quindi evidente che la Cluster analysis ha determinato i raggruppamenti di cui sopra in base all'entità e al genere di modificazioni che sono provocate nella flora potenziale del pascolo dall'uso delle varie tecniche colturali.

I dati rilevati ci portano anche a pensare che il Glifosate agisca in modo da favorire la vitalità di semi che , in condizioni ecologiche non perturbate da agenti chimici, non sarebbero in grado di affermarsi(Williams, 1979; Sparke, 1979).

CONCLUSIONI

Lo scopo del nostro lavoro era quello di esaminare la presenza di semi vitali nel terreno di un prato-pascolo sottoposto a diverse tecniche colturali, deducendola dalla presenza delle specie nella copertura vegetale e dalla emergenza delle plantule ottenute per germinazione dei semi contenuti nello strato attivo del terreno. Sebbene sia un'approssimazione stimare solo in questo modo la popolazione dei semi contenuti nel suolo, possiamo, con i dati ottenuti , formulare un'ipotesi sul tipo di flora che si affermerà dopo una serie di operazioni colturali, ipotesi che andrà successivamente verificata sul pascolo stesso. Il dato conclusivo emergente è che viene confermato il diverso comportamento dei semi vitali delle avventizie presenti riguardo alle diverse tecniche colturali.

Le lavorazioni del terreno che interessano lo strato superficiale, pur facendo la germinazione di dicotiledoni a scarso valore nutritivo, consentono una buona affermazione delle specie seminate e il mantenimento di un'ampia gamma di specie di buon valore foraggero. Le lavorazioni profonde limitano la presenza delle specie avventizie e favoriscono solo in modo parziale l'affermazio

ne delle specie seminate. Il diserbo chimico con Glifosate, pur avendo mostrato inizialmente un buon controllo delle avventizie, sembra favorire la presenza di malerbe dicotiledoni a scarso valore foraggero a scapito soprattutto delle leguminose che risentono dell'effetto fitotossico dell'erbicida.

BIBLIOGRAFIA

- BARRALIS G. e SALIN B., 1973- Relation entre flore potentielle et flore réelle dans quelques types de sols de Côte d'Or. IV Coll. Int. Ecol. et Biol. des mauvaises herbes, 1-8.
- BARRALIS G., 1971- Clé de détermination des espèces adventices des cultures, INRA, Dijon.
- CATIZONE P., 1979- Ecologia delle malerbe, tecnica agronomica e diserbo, Rivista di Agronomia, 3, 323-339.
- LOVATO A. e VIGGIANI P., 1974- Germinabilità in laboratorio e in campo di alcune specie infestanti, Rivista di Agronomia, 2-3, 108-112.
- MONTEGUT J., 1975- Mauvaises herbes : reconnaissance au stade de plantule, ENSH, Versailles.
- MORTIMER A. M., 1979- The influence of cultural measures and herbicides practices on the fate of weed seeds, Proc. EWRS Symposium, 135-142.
- SPARKE C.J., 1979- Seed population in the soil in hill land infested by bracken, Proc. EWRS Symposium, 271-275.
- STREIBIG J.C. e HAAS H., 1979- Zusammensetzung der danischen Unkrautflora und deren Veränderung in den letzten 60 Jahren, Proc. EWRS Symposium, 273-280.
- WILLIAMS G.H., 1977- Qualitative effects of asulam and glyphosate on swards dominated by bracken, J.Br.Grassld. Soc., 32, 145-149.

RIASSUNTO

Su campioni di cotico naturale di un prato-pascolo si sono effettuati trattamenti in cella climatizzata a differenti condizioni per indagare sull'effetto di tecniche agronomiche diverse sulla presenza di alcune specie nella copertura vegetale e nel contenuto in semi vitali del terreno.

Dai dati ottenuti, trattati con la Cluster analysis, emerge una risposta differente delle varie specie in relazione alle tecniche colturali: le lavorazioni e il diserbo chimico in particolare sembrano indurre modificazioni sulla germinabilità dei semi vitali nel terreno, incrementando la presenza di alcune dicotiledoni a scarso valore foraggero (Myosotis arvensis, Veronica sp., Galium aparine).

RISULTATI SPERIMENTALI SULL'IMPIEGO DI ALCUNI PRINCIPI ATTIVI DISERBANTI IN COLTURA DI ERBA MEDICA

Pasquale Viggiani

Istituto di Agronomia generale e Coltivazioni erbacee
Università di Bologna

La coltivazione dell'Erba medica interessa in Italia una superficie di circa 1,5 milioni di ettari distribuiti in pianura (44%), collina (43%) e montagna (13%); prevalentemente nell'Italia settentrionale e centrale (ISTAT, 1976).

Uno degli aspetti di maggiore interesse nella coltivazione dell'erba medica riguarda il controllo delle piante infestanti dato che esse possono rappresentare un importante fattore in grado di influenzare la durata della coltura e la qualità del foraggio prodotto.

Date queste premesse, presso l'Istituto di Agronomia generale e Coltivazioni erbacee dell'Università di Bologna, sono state eseguite due esperienze di diserbo chimico della medica; la prima tendente a confrontare diversi principi attivi ad azione erbicida e la seconda tendente ad individuare l'epoca più opportuna di intervento con alcuni prodotti chimici ad azione diserbante.

Materiali e metodi

Entrambe le esperienze sono state impostate presso la Azienda agraria dell'Università di Bologna ad Ozzano Emilia, su terreno argilloso-limoso.

Si è operato in modo da scegliere due appezzamenti contigui per le due esperienze, affinché risultassero simili le caratteristiche del terreno e la flora infestante.

La semina della medica è stata effettuata a macchina, il 19 aprile, impiegando 40 kg/ha di seme dell'ecotipo 'Bolognese'. Le operazioni presemina comprendevano, oltre alle normali lavorazioni e concimazioni, anche i trattamenti diserbanti con i prodotti il cui impiego era previsto in pre-

semina della foraggera.

I trattamenti chimici previsti in post-emergenza (nel primo anno) o dopo il ricaccio primaverile (negli anni successivi), sono stati eseguiti quando le piante di medica avevano raggiunto 10-15 cm di altezza.

Era inoltre previsto l'impiego di alcuni diserbanti durante il riposo vegetativo della medica; tali trattamenti, limitatamente alla prima prova, sono stati effettuati all'inizio del secondo anno, prima del ricaccio primaverile della coltura.

I diserbanti, diluiti in 500 l/ha di acqua, sono stati distribuiti con una irroratrice di precisione.

I rilievi di infestazione riguardavano solo lo sfalcio primaverile; al momento del secondo sfalcio la medica ha mostrato infestazioni trascurabili, di conseguenza si è preferito non eseguire l'analisi floristica.

Lo schema sperimentale adottato è stato quello a "blocco randomizzato"; le parcelle avevano una superficie di 10 m² ed erano ripetute quattro volte.

Tabella 1 - Erbicidi impiegati nelle due esperienze.

Nome comune	% di principio attivo		Dose di impiego di F.C. (kg o l/ha)	
Aretit	40,0	Dinoseb acetato	4,0	(post-em.)
"	"	" "	5,0	(rip. veg.)
Bexone	35,0	MCPB	6,0	
Bonalan	19,4	Benfluralin	6,0	(I ^a prova)
"	"	"	5,0	(II ^a prova)
Butilfene	27,0	Dinoseb	5,0	
Dalapon	85,0	Dalapon	4,0	
Ben 30	30,0	Benazolin	0,7	
Erbogil Super	46,0	Dinoterb	4,0	
Ezitan	50,0	GS 14254	2,5	
Gramoxone	17,9	Paraquat	6,0	
Legumin	30,0	2,4DB (sale sodico)	4,0	
Legurame	30,0	Carbetamide	7,0	
Nata	95,0	TCA.Na	7,0	(post-em.)
"	"	"	10,0	(rip. veg.)
Premerge	53,0	Dinoseb	6,0	
Treflan	44,5	Trifluralin	1,5	

Risultati sperimentali

Prima prova.

I prodotti utilizzati in questa esperienza, le loro dosi ed epoche di applicazioni sono riportati nelle tabelle 1 e 2.

L'infestazione riscontrata nel primo anno non è risultata molto cospicua; essa era rappresentata principalmente da Polygonum aviculare e P. convolvulus ed in minore misura da Chenopodium album, C. polyspermum, Portulaca oleracea e Lolium spp., indicate nella tab. 2 sotto la voce "varie".

Nel secondo anno la flora infestante risultava diversa da quella dell'anno di impianto; scomparse, infatti, le Poligonacee e le "varie"; la medica era infestata da Lolium spp., quasi assente l'anno prima, e da Cirsium arvensis. Nel terzo e quarto anno del ciclo della foraggera la flora infestante non è stata rilevata a motivo del fatto che essa, rappresentata esclusivamente da Lolium spp. e Alopecurus myosuroides, si presentava, in quantità irrilevante, uniformemente distribuita su tutta la prova.

Nel primo anno di prova i valori di infestazione riscontrati nelle tesi trattate con Dalapon, Ben 30, Legurame, Bexone e Butilfene sono risultati simili a quelli ottenuti nelle tesi non trattate; i rimanenti erbicidi in particolar modo: Treflan, Bonalan e Legumin, hanno significativamente ridotto, rispetto al testimone, la quantità di infestanti.

Per quanto concerne l'azione dei diversi prodotti sulle singole specie infestanti è opportuno far rilevare l'energica azione diserbante mostrata dai fenossibutirrici e dal Treflan nei confronti del Polygonum aviculare.

Nel secondo anno nessun effetto significativo sulla quantità di malerbe è stato riscontrato in seguito all'impiego dei diserbanti chimici, anche se resta da osservare una apparente minore presenza di malerbe sulle parcelle trattate con Gramoxone, Ezitan e Treflan.

Con riferimento alla selettività dei prodotti impiegati nei confronti della medica è da osservare che nel primo anno il Bonalan ed il Treflan hanno ostacolato l'emergenza della medica; effetti tossici molto consistenti si sono inoltre rilevati nelle tesi trattate con Legumin, Bexone, Dalapon, Legurame o con Aretit + Nata. Buona invece la selettività mostra-

Tabella 2 - Risultati sperimentali. Prima prova.

Tesi a confronto	Erbe infestanti (q/ha)							Prod. foraggio secco (q/ha)				
	Primo anno				Secondo anno			1 anno	2 anno	3 anno	4 anno	Totale di 4 anni
	Pol. avic.	Pol. conv.	Varie	Totale	Cirs. arv.	Lolium spp.	To- tale					
Testimone non trattato	3,5 A	10,2 AB	5,9 AC	19,6 A	2,6	34,6	37,2	53 BC	128 A	112 AC	143 BD	436 CD
Bonalan presem. int.	0,2 B	3,0 CD	5,1 AC	8,3 D	12,4	12,2	24,6	57 AC	135 A	120 AC	148 AD	460 AB
Treflan " "	0,0 B	2,2 D	4,0 BC	6,2 D	9,1	4,9	14,0	58 AB	134 A	104 C	159 A	455 AC
Aretit post - em.	1,7 AB	5,6 AD	2,5 BC	9,8 CD	5,1	27,1	32,2	61 A	127 A	126 A	155 AC	469 A
Aretit+Nata " "	0,8 B	3,4 CD	6,2 AB	10,4 BD	2,8	42,5	45,3	53 BC	126 A	111 AC	152 AC	442 BD
Butilfene " "	1,5 AB	5,8 AD	4,9 AC	12,2 AD	2,3	15,7	18,0	61 A	135 A	122 AB	137 D	455 AC
Legumin " "	0,0 B	4,5 BD	1,2 C	5,7 D	1,7	16,0	17,7	53 BC	136 A	112 AC	145 AD	446 AC
Bexone " "	0,0 B	11,5 A	2,8 BC	14,3 AD	2,4	37,6	40,0	44 D	124 AB	103 C	148 AD	419 D
Ben 30 " "	2,0 AB	8,8 AC	9,1 A	19,9 AC	5,9	26,5	32,4	60 A	133 A	105 BC	148 AD	446 AC
Dalapon " "	1,6 AB	10,2 AB	7,4 AB	19,2 AB	6,2	12,2	18,4	51 C	134 A	107 BC	151 AD	443 BD
Legurame " "	1,7 AB	5,7 AD	5,1 AC	12,5 AD	2,2	30,3	32,5	53 BC	127 A	125 A	156 AB	461 A
Aretit rip. veg.	-	-	-	-	2,0	22,5	24,5	54	134 A	116 AC	155 AC	459 AB
Aretit+Nata " "	-	-	-	-	7,2	18,3	25,5	54	122 AB	112 AC	159 A	447 AC
Premerge " "	-	-	-	-	3,9	20,8	24,7	51	130 A	125 A	150 AD	456 AC
Ezitan " "	-	-	-	-	1,6	12,2	13,8	57	132 A	123 AB	141 CD	453 AC
Erbogil Super " "	-	-	-	-	2,5	30,5	33,0	55	122 AB	115 AC	153 AC	445 AC
Gramoxone " "	-	-	-	-	4,5	7,0	11,5	55	112 B	120 AC	150 AD	437 BD

I dati contrassegnati da lettere diverse, comprese le intermedie non indicate, sono significativamente diversi per $P=0,05$.

ta da Aretit, Butilfene, Ben 30, Bexone ed Erbogil Super.

Nel secondo anno si sono osservati effetti depressivi sulla foraggera nelle tesi trattate con Gramoxone e, come nel primo anno, con l'associazione "Aretit + Nata".

Le rese della coltura sono state chiaramente influenzate dai trattamenti solo nel primo anno. Gli effetti osservati sembrano legati soprattutto alla selettività che i prodotti hanno manifestato verso la coltura più che alla loro efficienza diserbante. L'Aretit, il Ben 30 ed il Butilfene, infatti, che avevano mostrato la migliore selettività sono stati anche quelli che hanno fatto segnare, limitatamente al primo anno, le rese di foraggio più alte.

Nel complesso dei quattro anni di prova, le produzioni di foraggio ottenute nelle tesi trattate con Bonalan, Legurame, Aretit (applicato nel corso del primo anno, in post-emergenza della coltura) e Aretit + Nata (distribuito all'inizio del secondo anno, durante il riposo vegetativo della pianta), sono risultate le più alte e statisticamente diverse da quelle ottenute nelle tesi non trattate o trattate con Bexone; produzioni simili a quelle del testimone si sono riscontrate nelle tesi trattate con Dalapon, Gramoxone e con Aretit + Nata impiegato in post-emergenza nel primo anno.

Seconda prova

La seconda esperienza aveva lo scopo di confrontare programmi di intervento chimico contro le malerbe come risulta dalla tab. 4.

Tabella 3 - Infestanti rilevate nella seconda prova (q/ha).

Trattamenti a confronto	1° anno				2° anno		
	Pol. avic.	Pol. conv.	Varie	Totale	Cirs. arv.	Lolium spp.	Totale
Testimone non trattato	2,5	9,1	18,3	29,9	4,0	35,0	39,0
Aretit+Nata nel 1° anno post-em.	0,7	3,2	2,0	5,9	6,0	10,0	16,0
" " " 2° " " "	-	-	-	-	2,7	14,3	17,0
Bonalan pre-sem. interrato	0,3	3,4	4,3	8,0	3,3	9,7	13,0
Bonalan nel 1° anno + Aretit+Nata nel 2° anno	-	-	-	-	3,3	11,7	15,0

Significative, per $P=0,05$, nel 1° e nel 2° anno le differenze fra i trattamenti.

I trattamenti eseguiti nel primo anno di prova con Bonalan in presemina o con Aretit+Nata in post-emergenza hanno rispettivamente ridotto la quantità di malerbe del 70% e dell'80% rispetto a quelle riscontrate nel testimone non trattato. Nel secondo anno la riduzione (30-40%) ha interessato esclusivamente il Lolium spp. poichè il Cirsium, peraltro presente in quantità esigue, non ha risentito dell'azione degli erbicidi. (Tab. 3).

La fitotossicità dei prodotti sulla medica è risultata più marcata in seguito ai trattamenti con Aretit+Nata, rispetto a quelli con Bonalan. Essa, in ogni caso, veniva riscontrata solo nell'anno di impiego degli erbicidi e interessava esclusivamente la produzione di foraggio ottenuta dallo sfalcio primaverile.

Le produzioni di foraggio fatte registrare dai prodotti di serbanti nel primo, secondo e quarto anno sono risultate, in media, superiori a quelle ottenute nelle tesi non trattate; nel terzo anno, invece, fatta eccezione per il Bonalan, l'impiego degli erbicidi ha negativamente influenzato la produzione.

Il Bonalan ha sempre evidenziato risultati produttivi migliori rispetto al testimone e ai trattamenti con Aretit+Nata anche quando quest'ultima miscela veniva impiegata sulle parcelle trattate con Bonalan nel primo anno.

La produzione complessiva dei primi due anni è risultata positivamente influenzata dalla presenza del Bonalan nelle tesi trattate con Aretit+Nata. Nel terzo anno l'influenza positiva del Bonalan non si è più evidenziata dato che i trattamenti a base di solo Aretit+Nata eseguiti al secondo ed al terzo anno hanno fatto registrare valori simili a quelli osservati con i trattamenti Aretit+Nata preceduti da Bonalan.

La produzione totale di foraggio, alla fine dei quattro anni di prova, è risultata, in media, positivamente influenzata dai trattamenti chimici. Buoni risultati in questo senso sono stati ottenuti quando al Bonalan seguivano trattamenti con Aretit+Nata nel secondo o terzo anno di prova, oppure quando questi trattamenti venivano ripetuti nel secondo e terzo anno o negli ultimi due anni del ciclo del medicaio. Quando invece, oltre al Bonalan le parcelle venivano trattate con Aretit+Nata negli ultimi tre anni, la produzione risultava depressa.

L'"Aretit+Nata", senza Bonalan, ha fatto registrare risultati superiori a quelli della tesi mai trattata solo quando è

Tabella 4 - Produzioni di foraggio secco (q/ha) . Seconda prova.

Trattamenti a confronto	Medie				Totali (1)		
	1° anno	2° anno	3° anno	4° anno	Pri- mi 2 anni	Pri- mi 3 anni	4 anni
Testimone non trattato	42	120	117	130	162	279	409 B
Aretit+Nata nel 1° anno post-em.	42	128	111	156	170	281	437 AB
" " " 2° " " "	-	130	108	173	167	275	448 A
" " " 3° " " "	-	-	110	165	-	278	443 AB
" " " 4° " " "	-	-	-	150	-	-	442 AB
" " " 2° e 3° " " "	-	-	114	163	-	295	458 A
" " " 3° e 4° " " "	-	-	-	147	-	-	428 AB
" " " 2°, 3° e 4° " " "	-	-	-	145	-	-	437 AB
Bonalan presemina interrato	51	138	121	-	189	310	-
Bonalan nel 1 anno + Aretit+Nata nel 2° anno	-	128	111	153	182	293	446 A
" " " 3° "	-	-	110	160	-	294	454 A
" " " 4° "	-	-	-	150	-	-	460 A
" " " 2° e 3° "	-	-	116	166	-	294	460 A
" " " 3° e 4° "	-	-	-	155	-	-	454 A
" " " 2°, 3° e 4° "	-	-	-	143	-	-	436 AB
Medie Bonalan + (Aretit+Nata)	-	128	112	154	182	294	452

(1) Includendo anche i dati produttivi non riportati in tabella perchè non interessati dai trattamenti dell'annata.

Significative, per $P=0,05$, nel 1° e nel 2° anno le differenze fra i trattamenti; nel terzo anno le differenze tra il testimone e la media dei trattati, nonchè fra le diverse epoche di distribuzione dell'Aretit+Nata; nel 4° anno le differenze fra il testimone e la media dei trattati.

Significative, per $P=0,05$, nella produzione cumulata dei primi due anni le differenze dovute ai trattamenti e il confronto "con e senza Bonalan"; nella produzione cumulata dei primi tre anni le differenze dovute ai trattamenti, il confronto "con e senza Bonalan", le epoche di distribuzione dell'Aretit+Nata e l'interazione "con e senza Bonalan" x epoche di intervento con Aretit+Nata; per la produzione cumulata alla fine dei quattro anni di prova, significative, per $P=0,05$, le differenze fra il testimone e la media dei trattati.

stato impiegato nel secondo anno o quando la sua applicazione veniva ripetuta nel secondo e terzo anno; ha invece fornito risultati simili a quelli del testimone negli altri casi: distribuito solo nel primo o nel terzo o nel quarto anno, oppure ripetuto negli ultimi due o negli ultimi tre anni.

Conclusioni

L'intervento con prodotti chimici diserbanti, tendenti a ridurre la flora infestante di un medicaio con ciclo vegetativo di 4 anni, si è rivelato solo in alcuni casi sufficiente allo scopo.

Fra tutti gli erbicidi impiegati nelle due esperienze, l'Aretit ha ridotto l'infestazione mostrando nel contempo una buona selettività verso la medica; altri erbicidi si sono mostrati capaci di controllare le infestanti ma sono risultati tossici sulla coltura nell'anno del loro impiego, consentendo però alla medica di recuperare negli anni successivi in modo che la produzione di foraggio, alla fine del ciclo risultasse su livelli accettabili (Bonalan, Legurame e Aretit+Nata); altri ancora non hanno consentito tale "recupero" (Bexone e Gramoxone).

L'epoca più opportuna di intervento con Aretit+Nata è risultata durante il secondo anno del ciclo del medicaio o quando la applicazione era ripetuta nel secondo e terzo anno. Quando l'associazione suddetta seguiva un trattamento con Bonalan, effettuato in presemina della medica, la sua applicazione era valida in qualunque momento del ciclo colturale, ma non quando era ripetuta per tre anni di seguito.

Riassunto

Si riferiscono i risultati ottenuti in due esperienze di diserbo chimico della medica.

Nella prima esperienza si è evidenziata una buona efficacia erbicida, su Polygonum convolvulus, P. aviculare e Lolium spp. dell'Aretit associato o non col Nata e di Bonalan e Legurame.

La selettività verso la medica è risultata buona per l'Aretit; il Bonalan ha invece mostrato di ostacolare l'emergenza della medica mentre il Legurame e la miscela Aretit+Nata (distribuita durante il riposo vegetativo) hanno evidenziato effetti tossici sulla coltura che però regredivano senza influenzare la produzione.

I risultati della seconda prova, limitatamente al Bonalan, confermano quanto osservato nell'esperienza precedente.

L'associazione "Aretit+Nata", utilizzata più volte durante il ciclo colturale, è risultata efficace quando è stata applicata nel secondo anno, oppure quando è stata ripetuta nel secondo e terzo anno del ciclo vegetativo della foraggera.

Quando la miscela seguiva il trattamento con Bonalan, impiegato solo nell'anno d'impianto, la sua efficacia risultava valida in qualunque anno, nonchè quando veniva ripetuta per due anni di seguito. L'applicazione di Aretit+Nata per tre anni di seguito si è mostrata inadatta a causa della insufficiente selettività verso la medica.

PAOLO FUSI, MARCO FRANCI e NARCISO ANDREONI

Istituto di Chimica Agraria e Forestale dell'Università di Firenze. Centro di Studio per i Colloidi del Suolo del C.N.R. di Firenze.

PROVA BIENNALE SULLA PERSISTENZA E SULLA FITOTOSSICITA' DI RESIDUI DI ASULAM NEL TERRENO. (*)

Fra i benzensulfonilmetilcarbammati, composti anionici ad azione erbicida (Cottrel & Heywood, 1965), l'asulam, [metil-(4-aminobenzensulfonil) carbammato], è uno di quelli maggiormente impiegati nel controllo dei romici nei pascoli e nei medicaia (Ford & Combellack, 1966; Blair, 1968; Evans, 1968; Soper, Terry & Savory, 1968; Brock, 1972).

In una precedente nota (Franci & Fusi, 1980) sono stati riportati i risultati relativi ad un anno di sperimentazione i quali hanno permesso, in seguito a controlli chimici e biologici, di stabilire una taratura agronomica del metodo chimico di analisi dell'asulam. Abbiamo ritenuto interessante ripetere la prova in un secondo anno consecutivo allo scopo di studiare eventuali variazioni della persistenza per fenomeni di accumulo nel terreno, oltre l'efficacia residuale su due piante test, una sensibile e una resistente all'erbicida.

I risultati di tale sperimentazione biennale sono oggetto della presente nota.

PARTE SPERIMENTALE

a)- Determinazione chimica

I residui di asulam sono stati determinati per via colorimetrica.

(*) Lavoro eseguito con contributo del C.N.R.

metrica a 540 nm previa derivatizzazione della funzione $-NH_2$ a diazo derivato e successiva copulazione con 1-naftiletilendiammina cloridrato. Per maggiori dettagli sulla metodologia di analisi si rimanda alla precedente nota (Franci & Fusi, 1980).

b)- Prove biologiche

La sperimentazione è stata eseguita durante il biennio 78/79 e sono stati presi in considerazione tre tipi di terreno aventi le seguenti caratteristiche:

Terreno	pH	CaCO ₃ %	Sabbia %terra fine att. H ₂ O ₂ + HCl	Limo	Argil. previo HCl	C %	N %	C.S.C. me./100g.
N°1 Marignolle (Fi) (medio impasto)	7,6	4	32	20	44	1,5	0,23	32
N°2 Romola (Fi) (sabb.-neutro)	7,1	-	86	4	10	1,3	0,10	19
N°3 Consuma (Fi) (sabb.-acido)	5,3	-	68	18	8	1,8	0,25	24

Come pianta sensibile è stata impiegata Rumex sp. (germinabilità 68%) e come pianta resistente Medicago sativa (germinabilità 88%).

L'efficacia erbicida è stata valutata mediante la determinazione della percentuale di germinazione e del peso fresco delle piante test sviluppate a 2 mesi dalla semina.

Alla fine del mese di Aprile 78 venne eseguito il primo trattamento in preemergenza distribuendo ^{l'asulam} (Asulox al 40% di p.a.) in soluzione acquosa alle dosi di 2 e 4 Kg/ha di p.a.. Per ogni terreno, sistemato in cassoni di vegetazione interrati all'aperto (Malquori, 1972), furono allestite 24 tesi: 18 trattate con l'erbicida alle due dosi suddette, di cui 6 seminate

con Rumex, 6 con Medica e 6 non seminate (prove in triplo); le rimanenti 6 furono prese come testimoni e seminate 3 con Rumex e 3 con Medica. Il primo controllo biologico fu eseguito due mesi dopo la semina mediante la determinazione del numero e del peso fresco delle piantine allo scopo di valutare l'effetto immediato del diserbante; negli stessi cassoni di vegetazione furono nuovamente seminate le piante test ed a scadenza bimensile furono eseguiti analoghi controlli.

Il primo prelievo di campioni di terreno per l'analisi chimica fu fatto immediatamente dopo la distribuzione dell'erbicida ed in seguito contemporaneamente ad ogni controllo biologico durante il primo periodo della prova (Aprile-Ottobre 78).

Con la stessa procedura, a partire dall'Aprile 79, fu ripetuta la sperimentazione con le stesse dosi d'erbicida sugli stessi tipi di terreno.

I dati climatici relativi ai periodi di sperimentazione possono essere così riassunti: 1)- Aprile-Ottobre 78, media temperature massime = 26°C, media temperature minime = 13,5°C, pioggia = 285 mm. 2)- Aprile-Ottobre 79, media temperature massime = 24,5°C, media temperature minime = 14°C, pioggia = 360 mm. In ambedue i periodi di prove furono eseguiti tre interventi irrigui di 50 ml ciascuno secondo necessità.

RISULTATI E DISCUSSIONE

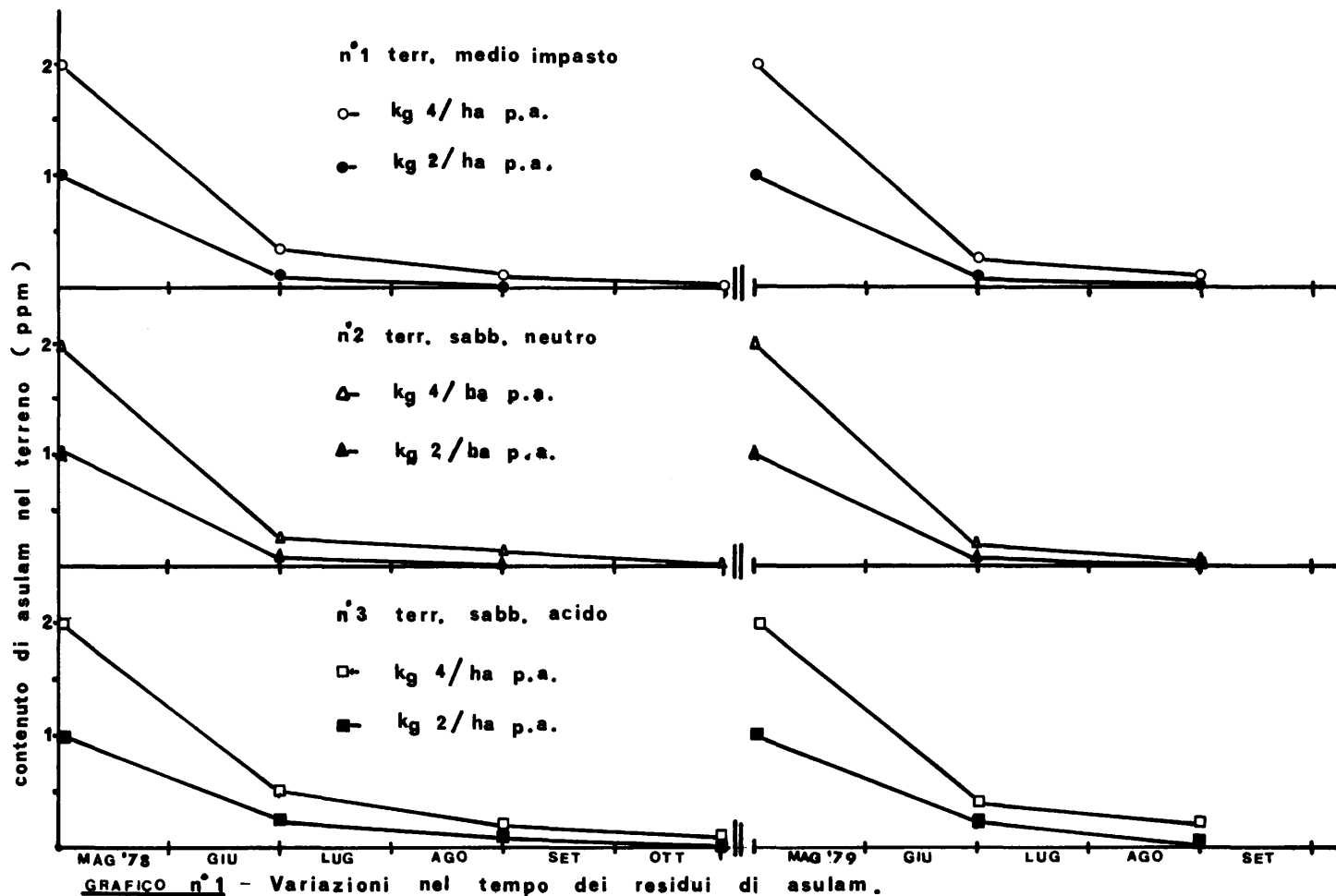
Nel grafico n°1 sono state riportate le variazioni nel tempo dei residui di asulam per i terreni in esame. Da esso è emerso chiaramente che in tutti e tre i terreni non si sono verificati fenomeni di accumulo; infatti nei campioni di terreno analizzati immediatamente prima del secondo trattamento con l'erbicida il valore dei residui è risultato uguale a zero ed in seguito alla ripetuta distribuzione del prodotto si sono avuti residui di 2 e 1 ppm (rispettivamente per le dosi di 4

e 2 Kg/ha di p.a.) identici a quelli ottenuti in seguito al primo trattamento. Inoltre l'andamento relativo alla scomparsa dell'asulam nei tre terreni é risultato sostanzialmente analogo nei due anni.

In tutti e tre i terreni la scomparsa dell'asulam é risultata molto accentuata nei primi 60 giorni dal trattamento ed i residui relativi alle due dosi praticamente si annullarono in 120 - 180 giorni nei terreni sabbioso-neutro e a medio impasto e limitatamente alla dose di 2 Kg/ha in quello sabbioso-acido. Per la dose di 4 Kg/ha di p.a. in quest'ultimo tipo di terreno sono stati necessari più di 180 giorni per la scomparsa dei residui. Da questi dati emerge che la persistenza dell'erbicida é legata più all'acidità che alla tessitura del terreno.

I risultati del metodo biologico relativo al secondo anno di sperimentazione, adottato per valutare la fitotossicità dei residui di asulam su piante test sensibili e non sensibili all'asulam, sono stati praticamente identici a quelli dell'anno precedente (Franci & Fusi, 1980). Cioé l'efficacia erbicida sulla pianta test sensibile (Rumex) é risultata totale in tutti e tre i terreni all'inizio delle prove per residui di asulam pari a 2 e 1 ppm (corrispondenti alle dosi di 4 e 2 Kg/ha p.a.). Quando nel terreno a medio impasto e in quello sabbioso-neutro i residui risultarono compresi fra 0,22 e 0,41 ppm e fra 0,25 e 0,55 ppm in quello sabbioso-acido, l'efficacia erbicida dell'asulam é risultata ridotta di circa la metà. Al di sotto di 0,15 ppm nei primi due terreni e di 0,2 ppm in quello sabbioso-acido l'efficacia erbicida é risultata nulla.

Pertanto in base a prove ripetute per due anni consecutivi si può confermare che in un terreno a medio impasto e in uno sabbioso-neutro si può insediare senza rischi una pianta sensibile all'asulam allorché i residui, chimicamente determinati, risultano uguali a 0,10-0,15 ppm, mentre per un terreno sabbio-



so-acido la soglia fitotossica risulta pari a 0,20 ppm.

I test biologici con la pianta non sensibile (Medica) non hanno evidenziato alcun effetto fitotossico alle dosi saggate, nemmeno all'epoca del primo controllo biologico cioè allorquando i residui di asulam nel terreno raggiungevano i valori più elevati.

RIASSUNTO

Nel biennio 78/79 é stata effettuata una sperimentazione allo scopo di studiare la persistenza, gli eventuali fenomeni di accumulo e la fitotossicità dell'asulam in tre tipi di terreno.

I risultati ottenuti hanno mostrato che i residui dell'erper le dosi di 2 e 4 Kg/ha di p.a. sono scomparsi entro 180 giorni dal trattamento in tutti e tre i terreni, mentre nel terreno sabbioso-acido e per la dose di 4 Kg/ha di p.a. sono necessari più di 180 giorni.

Il trattamento con l'erbicida ripetuto a distanza di un anno non ha portato a fenomeni di accumulo.

La soglia fitotossica é risultata di 0,10-0,15 ppm nel terreno a medio impasto ed in quello sabbioso-neutro, di 0,20 ppm in quello sabbioso-acido.

SUMMARY

TWO-YEAR TESTS ON PERSISTENCE AND PHYTOTOXICITY OF THE ASULAM RESIDUES IN SOILS.

In the 1978/79 a test was carried out in order to study the persistence and the possible accumulation of asulam residues as well as the phytotoxicity in three soils.

The results showed that for 2 and 4 Kg/ha a.i. doses, the

asulam residues disappeared within 180 days; only in the sandy-acidic soil and relatively to 4 Kg/ha a.i. dose, more than 180 days were necessary for asulam disappearance.

When a second treatment was given after an year, no accumulation of residues was observed. The limit of phytotoxicity for a sensitive crop resulted about 0,10-0,15 ppm in a loamy and sandy-neutral soil; about 0,20 ppm in a sandy-acidic soil.

BIBLIOGRAFIA

BLAIR A.M. (1968), The control of *Rumex obtusifolius* by sulphonylcarbamate herbicides, "Proc. 9th Brit. Weed Control Conf.", 515-519.

BROCK J.L. (1972), The control of broad leaved dock (*Rumex obtusifolius*) in newly sown red clover (*Trifolium pratense*) with trifluralin, carbetamide and asulam, "Weed Res." 12, 310-315.

COTTREL H.J. e HEYWOOD B.J. (1965), Benzenesulphonylcarbamates: new herbicides, "Nature" 207, 655-656.

EVANS T.A. (1968), Herbicidal control of broad leaved docks in grassland in south west England and Wales, "Proc. 9th Brit. Weed Control Conf.", 502-507.

FORD R.T.G. e COMBELLACK J.H. (1966), The use of asulam for the control of docks in pasture, "Proc. 8th Brit. Weed Control Conf.", 355-359.

FRANCI M. e FUSI P. (1980), Controllo Chimico e biologico di residui di asulam nel terreno, "Atti Giornate Fitopatologiche 1980", 43-50.

MALQUORI A. (1972), Controllo chimico e biologico dei residui di erbicidi del terreno, "L'Informatore Agrario" 49, 11038 - 11040.

SOPER D., TERRY H.J. e SAVORY B. M. (1968), Asulam for the control of docks in grassland, "Proc. 9th Brit. Weed Control Conf." 508 - 514.

COMUNICAZIONI

CONSIDERAZIONI SUL CONTROLLO BIOLOGICO DELLE MALERBE E RELATIVE PROSPETTIVE D'IMPIEGO NEI PRATI E NEI PASCOLI, IN ITALIA.

Pasquale Pecora

United States Department of Agriculture. Biological Control of Weeds Laboratory
Via Vincenzo Monti, 4 00152 Roma.

In questi ultimi decenni le colture foraggere hanno assunto una importanza rilevante nell'ambito dell'economia del nostro Paese. Le cause del loro rapido e poderoso incremento sono di natura sociale, economica e tecnica.

Nel quadro delle colture foraggere rientrano i prati e i pascoli permanenti e in questa sede, appunto, si vuole esaminare uno dei fattori di decurtazione produttiva, ossia le erbe infestanti, e la relativa strategia di lotta tendente a minimizzarne i danni.

I danni, infatti, provocati dalle malerbe sono rilevanti: nei Paesi delle zone temperate si calcolano perdite intorno al 10-15% sul prodotto totale, equamente divise fra le spese affrontate per effettuarne il controllo e le reali perdite in quantita' e qualita' di prodotto (9). Tale perdita e' giudicata superiore a quella provocata annualmente dai parassiti animali e vegetali (12). Riferito ai prati e ai pascoli il problema delle malerbe e la relativa strategia di lotta rivestono un significato particolare. In questo genere di colture, ove il terreno resta indisturbato per lunghi periodi, di frequente le specie nocive prevalgono su quelle utili all'alimentazione del bestiame, per cui la lotta alle malerbe risulta di fondamentale importanza sia nella difesa della produzione, sia nella buona conservazione dell'habitat agronomico.

In Italia, come pure in altri Paesi, la lotta alle erbe infestanti, sempre piu' pressante con l'evolversi dell'agricoltura, e' stato continuo oggetto di ricerca. In generale le vie seguite sono state quelle della lotta chimica e della lotta

meccanica. Certamente notevole, anche se costoso, l'uso di diserbanti, con risultati immediati e di grande rilievo. Non si possono tuttavia ignorare gli effetti deleteri degli erbicidi, dovuti ad un impiego indiscriminato, con conseguenti fenomeni di tossicità e di accumulo nel terreno.

Non possono altresì essere trascurati i benefici effetti arrecati dalla lotta meccanica e dall'insieme delle pratiche agronomiche nella lotta alle malerbe nei prati e nei pascoli. Oltre alle metodologie testate citate (classiche) in altri Paesi ad agricoltura avanzata come gli Stati Uniti, Canada ed Australia, già da molti anni e in uso un tipo di lotta che non ha implicazioni ecologiche, e costi elevati. Mi riferisco alla lotta biologica alle piante infestanti. Prima di intraprendere un discorso su tale sistema di lotta, vorrei fare una breve premessa: Suddetta metodologia, completamente sconosciuta in Italia a livello applicativo, non ha la pretesa di escludere gli altri sistemi di lotta, ma rientra nel contesto di un piano di controllo integrato. Si ritiene, infatti, che le differenti metodologie di lotta debbano necessariamente integrarsi fra loro, poiché alla proficua e coordinata utilizzazione dei diversi metodi di controllo concorrono effetti complementari di grande importanza che sarebbe un grave errore sottovalutare o trascurare.

Il controllo biologico si propone di contenere lo sviluppo e la diffusione delle malerbe con l'impiego di organismi fitofagi e fitopatogeni (3). La caratteristica saliente di questa metodologia è quella di ridurre la densità di una specie infestante, stabilizzandola ad un livello tale da non causare danni economici. Per un risultato duraturo e di fondamentale importanza la presenza di una piccola popolazione dell'infestante oggetto di studio. Tale presenza infatti, assicura la sopravvivenza dei nemici naturali dell'infestante, che assumono un ruolo di "agenti controllori", prevenendo un'eventuale nuova diffusione. Allorché per una determinata specie infestante sono disponibili agenti biotici altamente efficaci, questo metodo risulta molto vantaggioso: 1) Perché non necessita di trattamenti ripetitivi e di misure correttive nel tempo (3); 2) perché

i risultati ottenuti sono permanenti (15).

Nella maggioranza dei casi il controllo biologico e' stato impiegato per risolvere problemi di piante importate che, in genere, non rappresentano un problema nella loro area di origine grazie ad un controllo biologico endogeno, mentre nel nuovo Paese si sono diffuse a dismisura, poiche' non tenute a freno da nemici naturali. Significativi sono i risultati ottenuti in Australia con il controllo pressoché completo di diverse specie del genere *Opuntia* (*Opuntia* spp.) che avevano invaso una superficie di circa 25 milioni di ettari, con l'ausilio di un lepidottero, *Cactoblastis cactorum* Berg, importato dall'Argentina (3). Rilevante e' stato il successo ottenuto in California riguardante il controllo di *Hypericum perforatum* L. che infestava una superficie di circa 920.000 ettari. Nell'arco di tre anni con l'introduzione del coleottero *Chrysolina quadrigemina* (Suffrian) si e' avuta una drastica riduzione di tale malerba, portandola ad un livello inferiore dell'1% (3). I benefici economici conseguenti al controllo dell' *H. perforatum*, sono stati valutati intorno ai 51.000.000 \$ (6).

Degno di nota e' il risultato raggiunto nelle Hawaii nel controllo della *Lantana camara* L., verbenacea introdotta dal Messico come pianta ornamentale. Otto specie di insetti contribuirono ad un parziale controllo della Lantana, solo di recente del tutto realizzato, in seguito all'introduzione di un lepidottero noctuide (*Hypera strigata* F.) e di un emittero (*Teleonemia scrupulosa* Stal.) (3).

Risultati apprezzabili sono stati ottenuti anche nei riguardi di specie infestanti indigene con l'ausilio di agenti biotici esotici. Importante e' stato il risultato ottenuto nell'isola di Santa Cruz (California) nel controllo della nativa *Opuntia*, *Opuntia littoralis* (Engelmann) Cockerell, *O. oricola* Philbrick, con l'introduzione di *Dactilopius* sp. (5). Comunque il successo più clamoroso riguarda il controllo di *Leptospermum scoparium* Forrester, specie infestante indigena della Nuova Zelanda. Con l'introduzione accidentale dall' Australia di un coccide, *Eriococcus orianensis* Hoy, la popolazione di questa malerba e' stata portata ad un livello insignificante (15).

Nel contesto del controllo biologico gli agenti fitopatogeni occupano un ruolo di particolare importanza. Basti citare la promettente soluzione del controllo della Chondrilla juncea L. specie particolarmente nociva in Australia, originaria della Russia meridionale. Alla luce degli attuali risultati una ruggine (Puccinia chondrillina Bubak et Syd.) viene considerata il piu' potente agente di controllo di questa specie infestante. I risultati si riferiscono agli anni 1971-72-73 e sembrano molto incoraggianti per giungere ad una soluzione definitiva del problema (14). L'interesse nei riguardi del controllo biologico e' in costante aumento, tanto e' vero che negli USA si stanno attuando dei tentativi di applicare questo metodo anche nelle zone coltivate, dove prevale una sola specie infestante. E' il caso appunto del controllo del Cyperus rotundus L., specie infestante nelle coltivazioni di cotone, con l'impiego di un lepidottero nativo, Bactra verutana Zeller(4).

Di recente anche in Europa sono iniziati programmi tendenti ad utilizzare questo metodo di controllo. In Germania sono in corso ricerche per il controllo di alcune specie di Solidago, che nei boschi tedeschi hanno raggiunto una massiccia diffusione (1). In Inghilterra e' stato attuato un piano di ricerche per il controllo del Cirsium arvense (L.) Scop. (15). In Unione Sovietica e' stato importato dal Nord America un lepidottero, Tarachidia candefacta Hb. per controllare diverse specie infestanti appartenenti al genere Ambrosia, accidentalmente introdotte in Europa dalla nativa America boreale. Queste infestanti sono in fase di espansione nei Balcani e in alcune localita' della Francia meridionale. Il polline di tali composite, provoca delle serie allergie all'uomo, causando cosi un grave problema sociale (7).

Possibilita' d'impiego di questo metodo esistono anche nel nostro Paese. In Italia le infestanti che invadono i pascoli sono generalmente indigene. Esistono tuttavia alcune specie importate che sono in fase di espansione. Consideriamo adesso alcune di queste malerbe, tra le piu' significative, analizzandone le relative possibilita' di controllo biologico.

Rumex spp.: Da un'indagine effettuata (Dr. Catizone, pers. com.) e' risultato che queste malerbe, originarie del vecchio mondo, sono tra le piu' diffuse e quindi nocive alla produttivita' dei pascoli. In Giappone e negli U.S.A. sono in fase di studio programmi di base per investigare sulle relative possibilita' di controllo biologico di queste piante. In Giappone e' stata presa in considerazione un crisomelide indigeno, Gastrophysa atrocyanea Mot. Questo crisomelidae, prima dell'introduzione accidentale di Rumex obtusifolius L. in Giappone, era ospite naturale di specie locali di Rumex. In seguito l'insetto ha adottato come pianta ospite anche R. obtusifolius. Secondo i risultati ottenuti, G. atrocyanea risulterebbe specifico (8), per cui sarebbe auspicabile la sua introduzione in Italia. Naturalmente, prima di effettuare dei lanci in pieno campo, e' bene ripetere alcuni test per verificarne la specificita'. I Rumex sono inoltre seriamente attaccati da agenti fitopatogeni. Una ruggine, Uromyces rumicis (Schum.) Wint, e' stata studiata e trovata sufficientemente specifica ed efficace. Sono state studiate diverse razze biologiche di questa ruggine provenienti dal Sud Africa, Italia e Francia (11). Potrebbe, per es., essere valido, beneficiando delle ricerche di base effettuate, studiare ulteriormente la razza biologica di U. rumicis proveniente dal Sud Africa e constatare se e' possibile una sua effettiva utilizzazione in Italia.

Ferula communis L.: Questa specie infestante, originaria dell'area mediterranea, e' presente in modo rilevante nei pascoli della Sardegna e della Sicilia, costituendo un grave problema veterinario. Infatti, se gli animali al pascolo ingeriscono parte di questa pianta allo stato verde sono soggetti ad una malattia la ferulosi, che si manifesta con emorragie spesso mortali. L'Istituto di Entomologia di Sassari ha effettuato uno studio sulla entomofauna della ferula in Sardegna (2). Sono auspicabili ulteriori ricerche in altre zone del Mediterraneo. In questi nuovi ambienti si potrebbero trovare insetti dannosi a questa Umbellifera, assenti in Sardegna, e quindi suscettibili di essere introdotti, favorendo cosi' l'abbassamento della popolazione di tale malerba.

Erigeron canadensis: Pianta annua, accidentalmente importata dal Canada'. Nel nostro Paese, in continua espansione, e' presente su tutta la penisola, creando seri problemi nei pascoli e nelle aree coltivate. In Florida, l'Erigeron canadensis L. e' attaccato da un dittero Tephritidae, Procecidochares australis Aldrich, che provoca galle sui giovani germogli, riducendo notevolmente lo sviluppo delle piante. L'attacco di questa specie e' limitato ai generi Erigeron e Heterotheca (13). Questo Tephritidae potrebbe rappresentare un buon agente di controllo.

Solidago spp.: Anche se le specie appartenenti a questo genere non invadono attualmente i pascoli, sono ugualmente da prendere in considerazione. La maggior parte di queste infestanti sono native del Nord America e alcune di queste, S. canadensis L., S. gigantea Ait., S. altissima L., importate in Europa come piante ornamentali, sono massicciamente diffuse nell'Europa centrale, creando grossi problemi nei boschi nonche' lungo le sponde dei fiumi (1). Nel Nord America e' stata osservata l'entomofauna su Solidago spp. e alcuni di questi agenti sembrano essere idonei per il controllo biologico. Meritano particolare attenzione: i lepidotteri tortricidi, Eucosma derelicta Heinr., E. dorsisignata similana Clem., e Sonia canadana McD., i quali arrecano danni sulle radici e sugli steli; il dittero tefritide Eurosta solidaginis Fitch, il lepidottero tortricide Epiblema scudderiana Clem., il lepidottero gelichide Gnorimoschema gallaesolidaginis R., che provocano delle gallerie sugli steli; infine il chrysomelide Trirhabda canadensis Kby., il quale causa molti danni all'apparato fogliare (1). In Veneto sono presenti piante di Solidago spp. lungo i bordi delle strade e negli incolti (10). In un prossimo futuro, queste infestanti potrebbero invadere anche aree coltivate e pascoli. Sarebbe quindi molto importante intervenire in tempo. Per un eventuale controllo di Solidago, si potrebbe beneficiare delle informazioni fornite da quei ricercatori che si occupano di questo problema in Germania.

Galinsoga parviflora Cav.: Asteracea introdotta accidentalmente in Europa dal

Sud America. E' presente sia in aree coltivate, che in luoghi incolti.

L'introduzione di nemici naturali provenienti dall'area di origine della Galinsoga potrebbe essere d'aiuto per il controllo di tale infestante, riducendo cosi' la possibile massiccia diffusione in un prossimo futuro.

L'iniziativa di programmi di controllo biologico in Italia potra' essere facilitata da contatti con organizzazioni del British Commonwealth, e del Dipartimento dell'Agricoltura degli Stati Uniti, che si occupano del problema.

Altro possibile partner per futuri programmi e' il Giappone, dove un gruppo di entomologi e botanici sta ora intensamente studiando le possibilita' di controllo biologico di infestanti, come Solidago, Rumex, Pteridium. Per la grande diversita' della fauna, per la similarita' della flora, il Giappone potrebbe diventare un'importante riserva di utili organismi per il controllo biologico in Europa e in Italia, in particolare. Per concludere, nel contesto di un piano di lotta alle erbe infestanti il controllo biologico dovrebbe essere costantemente esaminato. Anche se parzialmente efficace, puo' diventare una parte di un programma di controllo integrato (3).

RIASSUNTO

Nel contesto del diserbo integrato dei prati e dei pascoli, viene posta in giusta evidenza l'importanza del controllo biologico delle malerbe.

Vengono segnalati i risultati ottenuti e le prospettive future inerenti tale metodologia.

Si considerano, infine, le relative possibilita' di impiego in Italia riferendosi sia a specie infestanti indigene, sia a specie introdotte, auspicandone lo studio nel nostro Paese.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Capek M., 1971. The possibility of Biological Control of Imported Weeds of the Genus Solidago L. in Europe. Acta Instituti Forestalis Zvo-
lenensis, 429-439.
- 2) Croveti, A., 1960. Brevi note sulla Ferula communis L. e la sua ento-
mofauna in Sardegna. L'Agricoltura Sarda, XXXVII (1-2), 9-13.
- 3) Frick, E.,. 1974. Biological Control of Weeds: Introduction, History,
Theorical and Practical Application. pp. 204-223 In Maxwell G.F. and
Harris F.A. Proc. of the Summer Institute on Biological Control of
Plant and Disease. Univ. Press. Miss., Jackson Miss., 641 pp.
- 4) Frick, E.K., and Garcia C. Jr. 1975. Bactra verutana, as a Biological
Control Agent of Purple Nutsedge. Ann. Entomol.Soc.Am. 68(I) 7-14.
- 5) Goeden, R.D. et al. 1967. Biological Control of prickly pear cacti on
Santa Cruz Island, California. Hilgardia 38: 579-606.
- 6) Goeden, R.D. 1973. Prospects for the Biological Control of Weeds with
insects. Proc. 25th Calif. Weeds Conf. 116-125.
- 7) Kovalev, O.V., T.N. Runeva. 1970. Tarachidia candefacta Hb. (Lep.:Noctui-
dae) a phytophage of likely value for biological control of weeds of
the genus Ambrosia L. Entomol. Oborz. 49: 23-36.
- 8) Myzaki, M., Natio, A. 1974. Studies on the Host Specificity of Gastrophysa
atrocyanea Mot. (Col.: Chrysomelidae), as Potential Biological Control
Agent against Rumex obtusifolius (Polygonaceae). Proc. 3rd Int. Symp.
Biol. Control Weeds CIBC. Sept. 1973, Misc.Publ. No.8: 97-107.
- 9) National Academy of Sciences. 1968. Principles of Plant and Animal Pest
Control. Vol.2 Weeds Control Nat.Ac.Scienc.Wash.D.C. 471 pp.
- 10) P. Pecora Controllo Biologico delle Malerbe.Alcune possibilita' d'impiego
in Italia. L'Italia Agricola Anno II4,n.2:88-96,1977.
- 11) Peter A. Frank, A Biological Control Agent for Rumex crispus.Proc. 2rd Symp.
Biol. Control Weeds CIBC Oct. 1971 Misc. Publ. n.6:121-126,1973.

- I2) R.E.D.A. Enciclopedia Agraria Italiana. Vol.III,II68 pgg.,I957.
- I3)Wasbauer M.G.,An annotated Host Catalog of the Fruit Flies of America North of Mexico (Diptera:Tephritidae) Bureau Entom.Occ.,n.I9,I72pgg.,I972.
- I4) WapshireA.J.,A Protocol for Programmes for Biological Control of Weeds.
Pans.,Vol.2I,(3),295-303,I975.
- I5)Zwoelfer H.,Possibilities and Limitations in Biological Control of Weeds.
OEPP/EPP0 Bull.3 (3):I9-30,I973.

Evoluzione della flora di un pascolo sottoposto a differenti interventi agronomici.

Francesco Mucci - Francesco Basso⁽¹⁾

E' noto che la flora delle associazioni foraggere polifite presenta nel tempo un elevato dinamismo di rapporti fra le specie, per effetto di un insieme di fattori biologici, ambientali e colturali fra loro interagenti.

Nel caso dei pascoli, che coprono estese superfici, i fattori ambientali, variando nelle diverse zone e nel loro andamento annuo, incidono ampiamente sulla composizione botanica delle cotiche. D'altra parte i rapporti floristici possono essere modificati dagli interventi colturali, particolarmente dalla concimazione e dalle modalità di utilizzazione. E' indispensabile quindi, ai fini del miglioramento dei pascoli mediante la lotta alle malerbe, in un determinato ambiente, lo studio del comportamento delle diverse specie associate con riferimento alle variazioni delle condizioni meteoriche negli anni ed alla tecnica colturale adottata. Tale esigenza è stata più volte ribadita (Chisci 1967; Crocioni 1967; Orsi e Talamucci 1970, 1971; Covarelli 1974, 1976; Bonciarelli e altri 1975; Cenci e Arcioni, 1976; Porcelli e altri 1976).

Pertanto, considerata pure la scarsa disponibilità di risultati sperimentali su tale argomento per le regioni meridionali, è sembrato opportuno, in questo Incontro, presentare i risultati dei rilievi condotti per un quadriennio sulla flora di un pascolo collinare della Basilicata, sotto - posto a prove di infittimento e di concimazione.

Materiali e metodi. Come già riferito (Mucci e Basso 1979) si è operato su un pascolo situato nel campo sperimentale di Guardia Perticara (Potenza) a m 700 s.l.m., su terreno argilloso fornito di calcare, a reazione subalcalina, con pendenza media del 18%. Per un sessennio (1971-72/1976-77) sono state confrontate le seguenti tesi:

- infittimento mediante semina (12-10-1971) di un miscuglio formato da 20 Kg/ha di *Medicago sativa* L., da 6 Kg/ha di *Dactylis glomerata* L. e da 3 Kg/ha di *Phleum pratense* L.;

(1) Rispettivamente professore incaricato stab. e assistente ordinario di Agronomia generale e Coltivazioni erbacee nella Università degli Studi di Napoli. Il lavoro va attribuito in parti uguali ai due Autori.

- concimazione: fosfatica con 120 Kg/ha di P_2O_5 (perfosfato 18/20), praticata ad anni alterni, in autunno; azotata, praticata annualmente con 40 Kg/ha di N (solfato ammonico 20/21), di cui metà in autunno e metà a fine inverno;
- abbinamento delle due pratiche, di infittimento e di concimazione, eseguite come sopra;
- testimone non infittito e non concimato.

La frequenza delle singole specie costituenti il pascolo, valutata secondo il metodo di Raunkaier modificato (Steinberg e Dassogno, 1967), è stata calcolata rapportando il numero di presenze al numero totale di gettate -pari a n.40 per tesi, eseguite ciascuna su un quadrato di 40x40 cm- ed espressa in percentuale.

I rilievi sulla flora sono stati eseguiti nell'ultimo quadriennio delle prove (1973-74/1976-77). In questo arco di tempo il decorso meteorico annuo si è differenziato soprattutto per le precipitazioni che nei periodi autunno-invernale e primaverile hanno fatto registrare i seguenti valori:

Annate Periodi	1973-74	1974-75	1975-76	1976-77	Media 1921-60
Ottobre-febbraio	228	344	296	641	491
marzo-giugno	227	144	282	118	232
Totale	455	488	578	759	723

Si desume che le quattro annate hanno mostrato tutte degli scostamenti più o meno notevoli dall'andamento medio o per la somma totale di precipitazioni o per la loro ripartizione nei periodi considerati; e ciò conferma la variabilità, nell'ambiente in esame, di questo fattore meteorico fondamentale per lo sviluppo della flora.

Risultati e discussione. Come si rileva dalla tab.1, la flora riscontrata nel corso del quadriennio è risultata costituita da n.66 specie appartenenti a n.19 famiglie, nelle seguenti proporzioni: graminacee 33.3%, leguminose 15.1%, composite (16.7%), scrofulariacee 4.5%; mentre al residuo 30.4% hanno concorso le famiglie delle ciperacee, labiate, poligonacee, ranunculacee, ombrellifere con due specie ciascuna e infine le convolvulacee, crucifere, dip-sacee, geraniacee, liliacee, malvacee, papaveracee, plantaginacee, rosacee e rubiacee con una sola specie. Questa flora, tuttavia, si è presentata variamente as-

sociata in rapporto alle annate ed alle tesi in prova.

Nell'esame dei dati del testimone è possibile constatare, dal punto di vista delle specie presenti, una stretta analogia nella flora delle prime due annate in esame. Così tra le graminacee si nota soltanto, nel secondo anno, la comparsa di *Agropyrum repens*, *Bromus secalinus*, *Poa nemoralis* e l'assenza di *Aegilops ovata* e di *Avena barbata*; tra le leguminose, poi, la comparsa del solo *Trifolium pratense*. Detta analogia emerge anche per le altre famiglie, nelle quali però le specie eliminate (*Bellis perennis*, *Carduus* spp., *Rumex crispus*, *Malva silvestris*, *Plantago maior*, *Sanguisorba minor*) sono più numerose di quelle comparse nel secondo anno (*Verbascum blattaria*, *Stachys germanica*, *Rumex acetosa*).

Dal punto di vista della frequenza delle specie, se si considera il valore della frequenza media per famiglie, questo valore è sempre diminuito nel 1974-75 (fig. 1 a), con andamento più accentuato nelle leguminose, in cui peraltro quasi tutte le specie sono risultate, in quell'annata, meno frequenti.

Nel 1975-76 il numero delle specie presenti ha subito una marcata diminuzione. In particolare la flora appartenente alle graminacee si è evoluta perdendo alcune specie presenti in entrambe le annate precedenti quali: *Avena sativa*, *Haynaldia villosa*, *Hordeum* spp., *Phleum pratense*, *Poa trivialis*, e presentando le specie *Avena fatua*, *Festuca rubra*, *Lolium multiflorum*, *Lolium* spp., *Phalaris caerulea*, non ancora riscontrate. Sono scomparse invece quasi tutte le leguminose, con la sola eccezione di *Hedysarum coronarium*, alla quale si sono associate soltanto alcune specie di scarso valore del genere *Trifolium*; una drastica riduzione si è avuta pure nelle altre famiglie. A questa generale contrazione numerica delle specie ha fatto riscontro un aumento della loro frequenza media, che ha raggiunto anzi i valori più elevati del quadriennio sia per le tre famiglie più rappresentate che per il gruppo delle altre (fig. 1 a).

La composizione della flora si è ulteriormente ristretta nel 1976-77 per tutte le famiglie rappresentate ma, come nell'annata precedente, in misura meno accentuata per le graminacee.

Per quanto concerne la persistenza delle diverse specie nel quadriennio, se si effettua una loro ripartizione in tre gruppi a seconda che siano stati presenti in una, due o più di due annate consecutive si riscontra la prevalenza delle specie con presenza biennale; ad esse seguono le annue e poi quelle

Tab.I. Composizione botanica (frequenza %) in rapporto
ai trattamenti nel corso del quadriennio della ricerca
(1973-74/1976-77).

F L O R A	TRATTAMENTI	T E S T I M O N E				I N F I T T I M E N T O				C O N C I M A Z I O N E				I N F I T T I M. E. C O N C I M.			
	ANNATE	1973- 74	74- 75	75- 76	76- 77	1973- 74	74- 75	75- 76	76- 77	1973- 74	74- 75	75- 76	76- 77	1973- 74	74- 75	75- 76	76- 77
Compositae																	
Bellis perennis L.		2.5	-	-	-	7.5	5.0	-	-	5.0	-	-	-	-	5.0	-	-
Carduus spp.		7.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.0	-	-
Carlina Corymbosa L.		-	-	-	5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cichorium Intybus L.		2.5	2.5	12.5	5.0	2.5	5.0	12.5	12.5	2.5	5.0	17.5	5.0	2.5	5.0	5.0	-
Crepis vesicaria L.		20.0	5.0	-	-	10.0	7.5	-	-	17.5	5.0	-	5.0	10.0	5.0	-	-
Helminthia echioides Gaertn		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Inula graveolens Desf.		2.5	2.5	-	-	5.0	2.5	-	-	-	-	-	-	-	2.5	-	-
Inula viscosa Ait.		-	-	5.0	5.0	-	-	5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Picris hieracioides L.		10.0	5.0	17.5	12.5	10.0	5.0	5.0	5.0	12.5	10.0	17.5	-	7.5	-	5.0	17.5
Sonchus oleraceus L.		10.0	5.0	-	-	7.5	2.5	-	-	5.0	5.0	-	-	7.5	5.0	-	5.0
Taraxacum officinale Weber		5.0	7.5	-	-	7.5	2.5	-	-	-	2.5	-	-	2.5	5.0	-	-
Altre famiglie																	
Bartsia trixago L. (Scrof.)		2.5	2.5	-	-	-	-	-	-	2.5	5.0	-	-	2.5	5.0	-	-
Verbascum blattaria L. (Scrof.)		-	2.5	-	12.5	2.5	2.5	-	5.0	5.0	2.5	-	-	2.5	2.5	-	-
Veronica spp. (Scrof.)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12.5	-	-	-	5.0
Carex acuta Goud. (Cip.)		5.0	2.5	-	-	10.0	2.5	-	-	2.5	2.5	-	-	2.5	2.5	-	-
Carex diversicolor Crantz (Cip.)		-	-	5.0	5.0	-	-	12.5	-	-	-	5.0	5.0	-	-	-	-
Salvia verbenacea L. (Lab.)		2.5	2.5	-	-	-	2.5	-	-	2.5	-	-	-	5.0	5.0	-	-
Stachys germanica L. (Lab.)		-	2.5	12.5	-	7.5	7.5	5.0	-	2.5	5.0	5.0	-	5.0	5.0	-	-
Rumex acetosa L. (Polig.)		-	2.5	-	-	5.0	-	-	-	-	5.0	-	-	7.5	7.5	-	-
Rumex crispus L. (Polig.)		2.5	-	12.5	-	-	-	5.0	-	7.5	-	5.0	17.5	-	2.5	5.0	-
Adonis annuus L. (Ran.)		2.5	5.0	-	-	5.0	-	-	-	2.5	2.5	-	-	-	5.0	-	-
Ranunculus velutinus Ten. (Ran.)		7.5	5.0	-	-	12.5	5.0	-	-	5.0	5.0	-	-	7.5	2.5	-	-
Daucus carota L. (Omb.)		2.5	2.5	17.5	5.0	2.5	5.0	17.5	12.5	2.5	2.5	17.5	5.0	5.0	2.5	5.0	7.5
Phoeniculum vulgare Mill. (Omb.)		2.5	7.5	12.5	17.5	-	2.5	5.0	12.5	2.5	2.5	17.5	5.0	-	-	5.0	12.5
Convolvulus arvensis L. (Conv.)		2.5	2.5	12.5	-	15.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	12.5	2.5	5.0	5.0
Symbrium officinale Scop. (Cruc.)		5.0	7.5	-	-	5.0	2.5	-	-	5.0	2.5	-	-	2.5	5.0	-	-
Dipsacus silvester Euds. (Disp.)		2.5	2.5	-	-	5.0	2.5	-	-	2.5	2.5	-	-	5.0	5.0	-	5.0
Geranium dissectum L. (Ger.)		7.5	5.0	-	-	2.5	5.0	-	-	10.0	5.0	-	-	2.5	2.5	-	-
Muscari comosum Mill. (Lil.)		15.0	5.0	-	-	7.5	5.0	-	-	12.5	7.5	-	-	7.5	10.0	-	-
Malva silvestris L. (Malv.)		2.5	-	-	-	2.5	2.5	-	-	-	-	-	-	5.0	-	-	-
Papaver rhoeas L. (Pap.)		2.5	2.5	-	-	2.5	5.0	-	-	-	-	-	-	5.0	-	-	-
Plantago maior L. (Plant.)		2.5	-	-	-	5.0	2.5	-	-	5.0	5.0	-	-	7.5	-	-	-
Sanguisorba minor Scop. (Ras.)		2.5	-	12.5	-	-	2.5	12.5	-	-	-	5.0	-	2.5	2.5	-	5.0
Sherardia arvensis L. (Rub.)		10.0	2.5	-	-	-	-	-	-	10.0	5.0	-	-	2.5	2.5	-	-

segue Tab.I.

F L O R A	TRATTAMENTI	T E S T I M O N E				I N F I T T I M E N T O				C O N C I M A Z I O N E				I N F I T T I M E N T O C O N C I M .			
	ANNATE	1973-74	74-75	75-76	76-77	1973-74	74-75	75-76	76-77	1973-74	74-75	75-76	76-77	1973-74	74-75	75-76	76-77
Graminacee																	
Aegilops ovata L.		5.0	-	-	-	7.5	7.5	-	-	7.5	10.0	-	-	10.0	5.0	-	-
Agropyrum repens P.B.		-	7.5	-	5.0	-	-	25.0	-	-	5.0	12.5	5.0	-	-	17.5	-
Avena barbata Pott ex Link		5.0	-	-	5.0	12.5	2.5	-	-	2.5	2.5	-	5.0	12.5	2.5	-	5.0
Avena fatua L.		-	-	25.0	-	-	-	2.5	-	-	-	17.5	-	-	-	5.0	-
Avena sativa L.		5.0	7.5	-	-	-	7.5	-	-	2.5	5.0	-	-	-	7.5	-	-
Bromus madritensis L.		-	-	-	12.5	-	-	-	17.5	-	-	-	17.5	-	-	17.5	5.0
Bromus mollis L.		15.0	17.5	25.0	25.0	5.0	10.0	25.0	12.5	10.0	5.0	25.0	25.0	10.0	7.5	25.0	25.0
Bromus secalinus L.		-	2.5	5.0	-	-	2.5	-	-	-	7.5	-	-	-	10.0	-	-
Bromus sterilis L.		12.5	7.5	25.0	-	12.5	12.5	25.0	-	12.5	15.0	25.0	-	7.5	7.5	17.5	-
Dactylis glomerata L.		15.0	17.5	5.0	17.5	22.5	12.5	25.0	17.5	15.0	10.0	17.5	12.5	20.0	15.0	25.0	17.5
Festuca rubra L.		-	-	17.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Haynaldia villosa Schur		2.5	12.5	-	-	5.0	10.0	-	-	5.0	7.5	17.5	-	10.0	7.5	5.0	5.0
Hordeum spp.		7.5	10.0	-	-	7.5	7.5	-	-	2.5	7.5	-	-	10.0	10.0	-	-
Lolium multiflorum Lam.		-	-	17.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lolium perenne L.		20.0	5.0	-	-	15.0	7.5	-	-	22.5	12.5	-	-	7.5	-	-	-
Lolium spp.		-	-	25.0	5.0	-	-	17.5	12.5	-	-	12.5	17.5	-	-	-	25.0
Phalaris caerulea Desf.		-	-	17.5	5.0	-	-	17.5	17.5	-	-	17.5	12.5	-	-	25.0	17.5
Phalaris truncata Guss.		15.5	17.5	12.5	-	12.5	12.5	-	-	12.5	15.0	-	-	12.5	15.0	5.0	-
Phleum pratense L.		7.5	5.0	-	-	10.0	7.5	5.0	5.0	10.0	2.5	-	-	12.5	7.5	12.5	5.0
Poa bulbosa L.		7.5	5.0	12.5	-	15.0	7.5	25.0	-	2.5	2.5	5.0	5.0	12.5	17.5	12.5	-
Poa nemoralis L.		-	10.0	-	-	-	7.5	-	-	-	7.5	-	-	-	2.5	-	-
Poa trivialis L.		5.0	10.0	-	-	-	7.5	-	-	10.0	12.5	-	-	10.0	5.0	-	-
Leguminose																	
Hedysarum coronarium L.		22.5	15.0	17.5	12.5	17.5	7.5	25.0	25.0	20.0	17.5	25.0	-	12.5	17.5	25.0	12.5
Lathyrus Ochrus Dc.		5.0	7.5	-	-	5.0	5.0	-	-	7.5	7.5	-	-	2.5	5.0	-	-
Medicago intertexta Mill.		25.0	17.5	-	-	20.0	15.0	-	-	20.0	15.0	-	-	15.0	12.5	-	-
Medicago orbicularis Bart.		17.5	12.5	-	-	10.0	10.0	-	-	10.0	10.0	-	-	10.0	10.0	-	-
Medicago sativa L.		-	-	-	-	17.5	15.0	15.0	17.5	-	-	-	-	20.0	15.0	-	-
Tetragonolobus purpureus Moench		5.0	5.0	-	-	10.0	7.5	-	-	2.5	7.5	-	-	5.0	10.0	-	-
Trifolium alexandrinum L.		15.0	10.0	-	-	5.0	12.5	-	-	10.0	2.5	-	-	17.5	15.0	-	-
Trifolium pratense L.		-	2.5	-	-	-	5.0	-	-	10.0	-	-	-	-	7.5	-	-
Trifolium spp.		-	-	17.5	-	-	-	25.0	-	-	-	-	12.5	5.0	-	17.5	-
Vicia sativa L.		12.5	5.0	-	-	2.5	5.0	-	-	7.5	7.5	-	-	2.5	2.5	-	-

con presenza superiore al biennio. Quest'ultimo gruppo risulta costituito dalle seguenti specie: le graminacee *Bromus mollis* (frequenza media 20.6%), *Dactylis glomerata* (13.7%), *Bromus sterilis* (15.0%), *Phalaris truncata* (15.2%) e *Poa bulbosa* (12.5%); la leguminose *Hedysarum coronarium* (16.9%); le composite *Cichorium Intybus* (5.6%) e *Picris hieracioides* (11.2%); le ombrellifere *Daucus carota* (6.9%) e *Phoeniculum vulgare* (10.0%); la convolvulacea, *convulvulus arvensis* (58.5%).

Rispetto al testimone la tesi dell'infittimento si differenzia principalmente per quanto riguarda le specie seminate: si nota la maggiore percentuale di frequenza di *Dactylis glomerata*, la maggiore presenza negli anni di *Phleum pratense* e l'insediamento quadriennale di *Medicago sativa*. Nella tesi della concimazione, osservando i dati della frequenza media si riscontrano solo modeste variazioni (fig. 1 a) fatta eccezione per le leguminose nell'ultima annata, in cui scompare *Hedysarum coronarium*.

Nella tesi che prevedeva l'abbinamento della concimazione e dell'infittimento si riscontrano per le graminacee effetti analoghi a quelli indotti dal solo infittimento, mentre fra le leguminose la specie seminata *Medicago sativa* risulta presente solo nelle prime due annate.

In merito alla durata delle singole specie nel quadriennio, i tre gruppi considerati, bienne e di maggiore durata, hanno fatto registrare i seguenti valori percentuali per ciascuna tesi e per le diverse famiglie:

Trattamenti	Testimone			Infittimento			Concimazione			Infitt.+Conc.		
Durata Famiglie	1	2	(3-4) anni	1	2	(3-4) anni	1	2	(3-4) anni	1	2	(3-4) anni
Graminacee	12.7	14.3	7.9	12.1	13.8	8.6	8.3	16.7	10.0	12.7	9.5	11.1
Leguminose	3.2	9.5	1.5	3.4	10.3	3.4	1.7	11.7	5.0	4.8	9.5	6.3
Altre	14.3	28.6	7.9	10.3	27.6	10.3	11.7	25.0	10.0	12.7	25.4	7.9

Tali dati sembrano indicare che le due pratiche saggiate, da sole o abbinate, hanno aumentato la quota numerica delle specie presenti per più anni nel pascolo.

Per quanto concerne l'influenza che le variazioni floristiche rilevate possono avere esercitato sulla produzione di sostanza secca per famiglie botaniche (Basso e Mucci 1979) si osserva, in fig. 1 b, la costante preva -

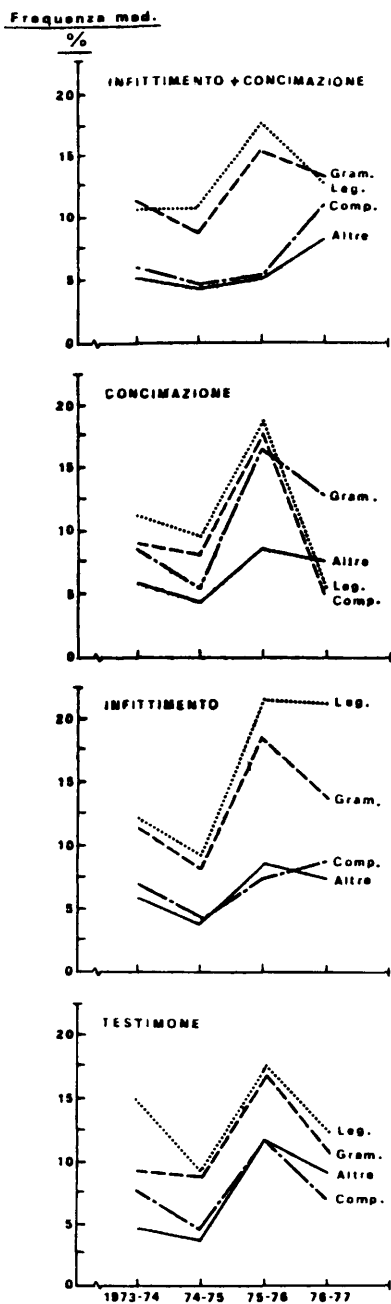


Fig. 1 a Andamento della frequenza media (%) delle graminacee, leguminose, composte e altre famiglie nel quadriennio in rapporto ai trattamenti.

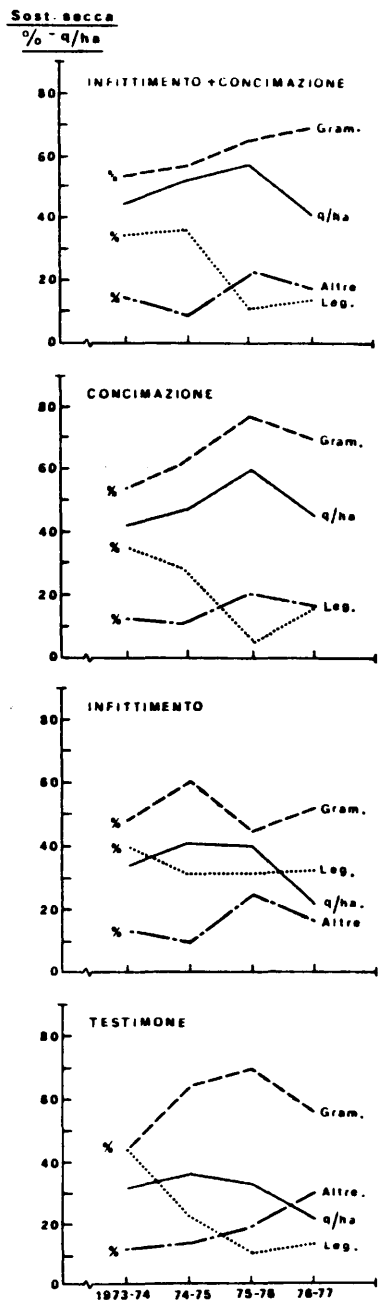


Fig. 1 b Quote percentuali delle diverse famiglie sulla produzione unitaria (q/ha) di sostanza secca nel quadriennio, in rapporto ai trattamenti.

lenza delle graminacee, con quote crescenti negli anni soltanto nella tesi di infittimento e concimazione. Il contributo delle leguminose alla produzione totale è stato maggiore nel caso d'infittimento. Le piante delle altre famiglie sono state contenute nel loro sviluppo dagli interventi colturali sperimentati.

Considerazioni conclusive. Dai rilievi eseguiti si desume che la flora del pascolo in oggetto ha subito nel corso del quadriennio 1973-74/1976-77, nelle condizioni in cui si è operato, una evoluzione spontanea che ha portato a ridurre a circa 1/3 il numero delle specie presenti rispetto alla prima annata. Tale evoluzione, determinata soprattutto dai fenomeni competitivi presumibilmente insorti tra le piante delle numerose specie associate, sembra essere stata favorita dal decorso meteorico delle annate, essenzialmente per quanto riguarda la somma e la distribuzione delle precipitazioni.

Le specie riscontrate nel testimone in ogni annata del quadriennio sono state soltanto *Bromus mollis*, *Dactylis glomerata*, *Hedysarum coronarium*, alle quali si sono aggiunte, fra le piante di minore valore foraggero, *Cichorium Intybus*, *Picris hieracioides*, *Daucus carota* e *Phoeniculum vulgare*.

Tra gli interventi agronomici praticati l'infittimento ha mostrato la maggiore efficacia per il miglioramento della flora, assicurando l'insediamento quadriennale di *Medicago sativa* e di *Phleum pratense*.

La maggior parte delle specie riscontrate è risultata presente per due annate consecutive. L'infittimento e la concimazione hanno aumentato la quota delle specie presenti per oltre due anni.

Le piante di altre famiglie sono state egualmente contenute con i diversi trattamenti.

Bibliografia

- Basso F., Mucci F. 1979- Ulteriori risultati di prove di concimazione e di infittimento del pascolo in zona collinare della Basilicata. 2^a Nota. L'Inf. Agr., XXXV (39); 7527-7531.
- Bonciarelli F., Bianchi A.A., Covarelli G. 1975- Valorizzazione e utilizzazione dei pascoli. Quad. 88 "La ricerca scientifica". Risultati della sperimentazione collegiale sulle colture foraggere. Roma, C.N.R., 121-123.
- Cenci A.C. Arcioni S. 1976- La flora spontanea nei pascoli: caratteristiche botaniche, produttive, chimiche. Riv. di Agronomia, X, 4, 240-248.

- Chisci G.C. 1967- Gli erbicidi nel miglioramento delle cotiche polifite naturali ed artificiali. L'Inf.Agr., XXX (48), 2015-2018.
- Covarelli G. 1974- Influenza della concimazione azotata e fosfatica su produzione e composizione botanica di alcune associazioni foraggere permanenti dell'Appennino Centrale. Riv. di Agronomia, VIII, 23-32.
- Covarelli G. 1976- Studio fitosociologico della vegetazione attuale di alcuni terreni di collina e di bassa montagna non più coltivati. Riv. di Agronomia X, 4, 249-260.
- Crocioni A. 1967- Rapporti fra interventi colturali e comportamento sociologico della flora dei prati polifiti. Riv. di Agronomia, 1:31-39.
- Mucci F., Basso F. 1979- Prove di concimazione e di infittimento del pascolo in zona collinare della Basilicata. 1^a Nota. Risultati di un quadriennio. L'Inf.Agr., XXXV (31), 6859-6864.
- Orsi S., Talamucci P. 1970- Composizione floristica e produttività stagionale di un pascolo sottoposto a diverse modalità di concimazione. Tip. R. Coppini e C., Firenze.
- Orsi S., Talamucci P. 1971- Composizione floristica e produttività stagionale di un pascolo montano sottoposto a diverse modalità di concimazione. (Secondo contributo). Tip. R. Coppini e C., Firenze.
- Porcelli S., Scaramuzzi F., Porcelli-Armenise 1976- Effetti di interventi antropici su pascoli della murgia barese. Effetto dei concimi fosfatici e azotati. Nota 1^a. Considerazioni floristiche. Annali Facoltà Agraria Univ. Bari, XXVIII, 519-548.
- Steinberg C., Dassogno M. 1957- Studio comparativo su alcuni metodi di rilevamento botanico per cotiche polifite. Annali sperimentazione agraria, XI, 3, 867-882.

Riassunto

La ricerca è stata eseguita nell'ambito di una prova sessennale, effettuata per saggiare l'efficacia della risemina (*Medicago sativa* Kg/ha 20; *Dactylis glomerata* Kg/ha 6; *Phleum pratense* Kg/ha 3) e della concimazione (Kg/ha 120 di P_2O_5), ad anni alterni; Kg/ha 40 di N ogni anno: metà in autunno e metà a fine inverno), da sole o abbinate, su un pascolo collinare (m 700 s.l.m.) della provincia di Potenza. Nell'ultimo quadriennio (1973-74/1976-77) sono state esaminate la composizione della flora e la frequenza delle specie presenti (n.66).

E' stata accertata una evoluzione della flora che ha portato a ridurre a circa 1/3 il numero totale di specie nel testimone. Fra le graminacee sono presenti nei quattro anni: *Bromus mollis* e *Dactylis glomerata*; fra le leguminose: *Hedysarum coronarium*. La risemina ha assicurato pure la presenza di *Medicago sativa* e di *Phleum pratense*; meno efficace, in tal senso, è risultata la concimazione, da sola o abbinata alla risemina o infittimento.

Gli interventi agronomici praticati hanno accresciuto la durata di alcune specie.

Le variazioni accertate sono attribuite alla competizione tra le specie e in parte alle condizioni meteoriche delle diverse annate.

Summary

The research has been carried out during a six years test on the efficiency of reseeding (*Medicago sativa* Kg/ha 20; *Dactylis* Kg/ha 6; *Phleum pratense* Kg/ha 3) and fertilizing (P_2O_5 at rate of 120 Kg/ha, at alternate years; N at rate of 40 Kg/ha each year, half in autumn and half at the end of the winter), applied separately or together on a hill pasture (m 700 a.s.) in Potenza province. In the last years (1973-74/1976-77) of this test we examined the flora composition and the frequency in percentage of the present species (n.66).

A flora evolution caused a reduction in control of approx 2/3 in the total number of species. Among the Gramineae we found in the four years: *Bromus mollis* and *Dactylis glomerata*; among the Leguminous: *Hedysarum coronarium*. Reseeding determined also the presence of *Medicago sativa* and *Phleum pratense*; in this sense fertilization resulted less efficient applied whether by itself or together with reseeding.

The agronomic operations tested increased the duration of some species.

The above changes were ascribed to the competition among the species and also to the weather conditions of the different years.

PIER CARLO MASSERANO - ENRICO MAINENTI

Regione Piemonte -Osservatorio per le Malattie delle Piante-
Torino

PROVE DI LOTTA CON KRENITE CONTRO ARBUSTI E FELCI

Il Krenite, ammonio etil carbamoilfosfonato, instaura (Villani, 1978), per la sua particolare modalità di azione, una nuova metodologia di lotta contro piante arboree ed arbustive a foglia caduca e contro alcune erbacee perenni.

Il suo impiego non induce rapidi sintomi di fitotossicità a carico delle parti epigee delle piante irrorate ed anche la filloptosi, in autunno, rientra generalmente nella normalità o risulta appena anticipata. Soltanto nella primavera successiva si assiste, nelle piante trattate, ad uno sviluppo delle gemme e dei germogli molto contenuto o del tutto inibito.

Nei riguardi delle attività collaterali, Niehuss e Roediger (1974), Schwerdtfeger e Allison (1976) hanno messo in evidenza l'innocuità del prodotto per la fauna, per i microorganismi del suolo, per le falde acquifere e la sua scarsa fitotossicità sulla vegetazione erbacea mono e dicotiledone annuale, eliminando (Bernardi et al., 1978), in tal modo, molti degli inconvenienti dei formulati sino ad oggi disponibili (volatilità, fitotossicità verso le specie a coltura, potere inquinante, etc.).

Tenuto conto che i pascoli ed i prati-pascoli montani sono generalmente costituiti da una complessa associazione floristica spontanea che facilmente può essere degradata o sconvolta (Chisci, 1967, 1969) a seguito di un sovraccarico o di un sottocarico del pascolo, per abbandono o cattiva manutenzione del medesimo con conseguente successiva invasione da parte di piante cespugliose ed arbustive o di erbe poco appetibili se non addirittura nocive al bestiame, si è ritenuto opportuno realizzare

prove di lotta, con l'impiego del Krenite, allo scopo di saggiare la sua efficacia contro arbusti e felci proprio in considerazione del fatto che il formulato è in pratica innocuo verso le specie erbacee (Niehuss e Roediger, loc. cit.; Schwerdtfeger e Allison, loc. cit.; Villani, loc. cit.).

In particolare, nell'ambiente in cui si è operato, i pascoli vengono ad essere infestati, a partire dalle zone marginali, da arbusti appartenenti alle famiglie delle Ericacee (Erica carnea sin. E. herbacea, Rhododendron ferrugineum, Vaccinium uliginosum), delle Salicacee (Salix spp., Populus tremula), delle Betulacee (Betula pendula sin. B. verrucosa, Alnus viridis, Corylus avellana), delle Fagacee (Quercus spp., Castanea sativa, Fagus sylvatica), delle Rosacee (Rubus fruticosus, Rosa spp.) nonché da specie appartenenti a famiglie diverse quali Sarothamnus scoparius, Rhamnus frangula, Acer spp., Juniperus communis.

Diffusissima è, inoltre, l'infestazione da Pteridium aquilinum, soprattutto nei pascoli non convenientemente curati, e tale da determinare spesso delle macchie, più o meno estese, con un insediamento tanto intenso da raggiungere talora il 100% della cotica erbosa presente.

MATERIALI E METODI

Sulla scorta di risultati precedentemente ottenuti (Massera et al., 1978) sono state attuate, nel corso del 1978, due prove una delle quali, in un bosco con essenze diverse e disetanee, allo scopo di verificare l'efficacia arbusticida del formulato e l'altra, in un pascolo abbandonato e invaso per il 90% da felci, per valutarne la attività nel controllo di Pteridium aquilinum.

Entrambe le prove sono state condotte nel comune di Varallo in provincia di Vercelli a m 900 circa s.l.m.

Il Krenite, in formulazione liquida al 48% di p.a., è stato

distribuito il 26 agosto alle dosi di 1,44 e 2,88 l/ha di p.a. con una motopompa, somministrando circa 600 l/ha di soluzione.

Per la prima sperimentazione si è ricorso, per ognuna delle tesi a confronto, ad un appezzamento di circa 500 mq individuando in esso da 3 a 6 piante per ogni specie arborea od arbustiva su cui saggiare l'attività del prodotto.

Per la seconda prova è stato adottato lo schema sperimentale a quadrato latino con parcelle della superficie di 20 mq.

RISULTATI

a) Controllo arbusti.

Nella tabella n. 1 si riferiscono i risultati conseguiti nella prima prova e si indica, per ciascuna specie arbustiva, il grado medio di efficacia del prodotto; nella stessa tabella, per meglio illustrare l'attività del Krenite si riportano i dati ottenuti in analoghe precedenti esperienze (Masserano et al. loc. cit.) effettuate nel 1975 nel comune di Quittengo in provincia di Vercelli.

L'attività arbusticida del prodotto è stata rilevata, in ogni indagine, utilizzando la seguente scala di valutazione:

0 = nessun danno;

1 = foglie di dimensioni leggermente più piccole del normale. Massa fogliare complessiva ridotta del 40%;

2 = foglie di dimensioni più piccole ed in parte deformate. Massa fogliare complessiva ridotta del 60%;

3 = foglie di dimensioni notevolmente inferiori al normale e per lo più deformate. Massa fogliare complessiva ridotta dell'80%. I germogli ed i rami si mantengono verdi;

4 = massa fogliare molto ridotta sino a gemme non sviluppate. I germogli ed i rami possono per alcune specie mantenersi ancora verdi;

5 = morte della pianta.

I rilievi sulla fitotossicità indotta dal Krenite sono stati eseguiti il 26 maggio 1976 ed il 5 giugno 1979 rispettivamente per le sperimentazioni attuate nel 1975 e nel 1978.

Tabella n. 1 - Valutazione media della fitotossicità indotta dal Krenite nei confronti di specie arbustive.

Specie	anno 1978		anno 1975
	Dose 1/ha p.a.		
	1,44	2,88	2,40
<u>Acer</u> spp.	3,5	4,0	2,5
<u>Betula pendula</u> Roth	4,0	4,5	3,5
<u>Castanea sativa</u> Mill.	4,5	5,0	4,0
<u>Corylus avellana</u> L.	4,0	4,0	4,0
<u>Erica carnea</u> L.	-	-	0,0
<u>Fagus sylvatica</u> L.	4,0	4,5	3,5
<u>Juniperus communis</u> L.	-	-	0,0
<u>Populus tremula</u> L.	3,5	4,0	2,5
<u>Quercus</u> spp.	4,0	5,0	4,0
<u>Rhamnus frangula</u> L.	-	-	2,0
<u>Rosa</u> spp.	-	-	2,0
<u>Rubus fruticosus</u> L.	3,0	4,0	3,0
<u>Salix</u> spp.	-	-	2,0
<u>Sambucus nigra</u> L.	-	4,0	-
<u>Sarothamnus scoparius</u> Wimm.	1,5	2,5	1,0
<u>Vaccinium uliginosum</u> L.	0,8	1,5	0,5

I risultati conseguiti in queste prove confermano quelli di analoghe esperienze condotte da Niehuss e Roediger (loc. cit.), Schwerdtfeger e Allison (loc. cit.), Bernardi et al. (loc. cit.) sulla elevata sensibilità verso il Krenite evidenziata da Betu-

la pendula, Castanea sativa, Corylus avellana, Fagus sylvatica, Quercus spp., Rubus fruticosus e Sambucus nigra.

Discreta resistenza o moderata sensibilità al prodotto hanno rilevato gli arbusti di Erica carnea, Juniperus communis, Rhamnus frangula, Rosa spp., Salix spp., Sarothamnus scoparius e Vaccinium uliginosum.

Nei riguardi di Acer spp. e di Populus tremula si sono avuti risultati non sempre omogenei, probabilmente a causa del diverso sviluppo delle piante su cui si è saggiato il formulato.

b) Controllo felci (Pteridium aquilinum).

L'efficacia del prodotto è stata valutata il 25 settembre 1979 adottando i parametri numerici della scala E.W.R.C.

Il Krenite ha manifestato un potere diserbante (media di tre ripetizioni) del 93% alla dose di 1,44 l/ha di p.a. e del 98% alla dose di 2,88 l/ha di p.a.

Di importanza fondamentale, per ottenere ottimi risultati, è la uniforme e completa bagnatura delle piante verso le quali il formulato viene impiegato.

CONCLUSIONI

Il Krenite è un inibitore di crescita che può trovare utile impiego, per le sue peculiarità di azione e per il suo scarso potere inquinante, nella lotta contro alcuni arbusti e nella riduzione massiva delle infestazioni di felci nei pascoli e nei prati-pascoli montani.

Viene confermata l'attività tossica del prodotto verso arbusti di Betula pendula, Castanea sativa, Corylus avellana, Fagus sylvatica, Quercus spp., Rubus fruticosus e Sambucus nigra; la sua scarsa o moderata azione su Erica carnea, Juniperus communis, Rhamnus frangula, Rosa spp., Salix spp., Sarothamnus scoparius e Vaccinium uliginosum; il variabile comportamento di Acer spp. e di Populus tremula.

Ottima può considerarsi l'azione di contenimento sulla vegetazione di Pteridium aquilinum.

RIASSUNTO

Si riferiscono i risultati di prove di lotta attuate in Piemonte nel 1978 con l'impiego del Krenite per il controllo di arbusti e felci infestanti i pascoli ed i prati-pascoli montani.

Il formulato è stato impiegato alle dosi di 1,44 e 2,88 l/ha somministrando 600 l/ha di soluzione.

Si è evidenziata l'attività tossica del prodotto verso arbusti di Betula pendula, Castanea sativa, Corylus avellana, Fagus sylvatica, Quercus spp., Rubus fruticosus e Sambucus nigra; la sua scarsa o moderata azione su Erica carnea, Juniperus communis, Rhamnus frangula, Rosa spp., Salix spp., Sarothamnus scoparius e Vaccinium uliginosum; il variabile comportamento di Acer spp. e di Populus tremula.

Il Krenite ha manifestato una spiccata capacità nel contenere lo sviluppo di Pteridium aquilinum.

SUMMARY

The results of trials carried out in Piedmont (Northern Italy) during 1978 against shrubs and brackens in pasture lands or in grazing meadow lands using Krenite (ethyl carbamoylphosphonate) are reported.

Krenite was tested at the rates of 1,44 and 2,88 l/ha a.i.

The product gave good control of shrubs of Betula pendula, Castanea sativa, Corylus avellana, Fagus sylvatica, Quercus spp, Rubus fruticosus and Sambucus nigra; it was moderately active against Erica carnea, Juniperus communis, Rhamnus frangula, Rosa spp., Salix spp., Sarothamnus scoparius and Vaccinium uliginosum; the results were variable against Acer spp. and Populus tremula. Krenite, at same rates, restrained very well the expansion of brackens (Pteridium aquilinum).

BIBLIOGRAFIA

VILLANI A., 1978 - Krenite (DPX 1108): un nuovo metodo di controllare le infestanti arboree ed arbustive. Atti Giornate Fitopatologiche, 415-420.

NIEHUSS M.H. e ROEDIGER K.J., 1974 - Ammonium ethyl carbamoylphosphonate (DPX 1108) a new growth regulator for the control of undesirable brush-wood species. Proc. 12th British Weed Control Conference, III, 1015-1022.

SCHWERDTFEGER J.D. e ALLISON D.A., 1976 - Ammonium ethyl carbamoylphosphonate. A review of progress with trials in forestry and non-cropland areas. Proc. British Crop Protection Conference Weeds, 1, 83-89.

BERNARDI G., FABIANI G., GAMBERINI G. e MASSASSO W., 1978 - Krenite: tre anni di applicazioni pratiche in Italia. Atti Giornate Fitopatologiche, 421-427.

CHISCI G.C., 1967 - Il miglioramento dei pascoli alpini. Progresso Agricolo, 12, 1181-1194.

CHISCI G.C., 1969 - Il diserbo chimico dei prati e pascoli. Agricoltura, 6, 71-82.

MASSERANO P.C., MAINENTI E. e DI FELICE A.M., 1978 - Prime esperienze in Italia con l'ammonio etil carbamoilfosfonato contro alberi ed arbusti. Informatore Fitopatologico, 3, 11-14.

L'IMPIEGO DEL KRENITE PER IL CONTROLLO DI ALCUNE SPECIE INVADENTI

Alvaro Cinquanta-Du Pont de Nemours Italiana

Riassunto

Si riportano i risultati ottenuti in Italia nel controllo di infestanti arboree ed arbustive dei prati-pascoli mediante l'uso del Krenite. Risultati di elevato interesse pratico per quanto riguarda sia l'efficacia che la selettività sono stati ottenuti con concentrazioni dell'I e del 2%.

Specie controllate: *Carpinus betulus*, *Rubus* spp., *Corylus* spp., *Alnus* spp., *Ligustrum vulgare*, *Crataegus oxycantha*, *Cornus sanguinea*, *Populus tremula*, *Prunus spinosa*, *Robinia pseudoacacia*, *Clematis vitalba*, *Sambucus nigra*, *Ulmus* spp., *Evonymus europaeus*, *Berberis vulgaris*, *Quercus robur* (specie decidue), *Malus* spp., *Castanea sativa*, *Paliurus spina Christi*, *Platanus* spp., *Pteridium aquilinum*.

Summary

The results obtained in Italy against unwanted deciduous trees and bushes in pastures by "Krenite" are reported. Good practical results both in efficacy and selectivity have been obtained by using I to 2% rates.

Carpinus betulus, *Rubus* spp., *Corylus* spp., *Alnus* spp., *Ligustrum vulgare*, *Crataegus oxycantha*, *Cornus sanguinea*, *Populus tremula*, *Prunus spinosa*, *Robinia pseudoacacia*, *Clematis vitalba*, *Sambucus nigra*, *Ulmus* spp., *Evonymus europaeus*, *Berberis vulgaris*, *Quercus robur* (deciduous species), *Malus* spp., *Castanea sativa*, *Paliurus spina Christi*, *Platanus* spp., and *Pteridium aquilinum* are susceptible.

Premessa

Uno dei problemi fondamentali riguardanti i prati-pascoli è senza dubbio quello delle infestanti arbustive in genere ed erbacee perennanti particolarmente difficili da controllare. Il controllo manuale o meccanico di tali essenze è praticamente impossibile per

ragioni di costo e per la modestia e la temporaneità dei risultati conseguibili per cui non viene praticato che saltuariamente con conseguenze gravi per l'economia agricola e zootecnica di vasti comprensori collinari e di bassa montagna. La degradazione dei pascoli collinari e montani dovuta allo sviluppo incontrollato di specie arbustive ed arboree incommestibili per il bestiame ha raggiunto oggi in Italia livelli di guardia ed interessa ormai centinaia di migliaia di ettari, un tempo fonte di foraggi a basso costo e di buon valore nutritivo. A questa degradazione sono legati fenomeni sociali ed economici negativi di vasta portata che non è il caso di ricordare essendo a tutti noti. Sarebbe pertanto quanto mai opportuno procedere alla programmazione e quindi alla realizzazione di interventi idonei ad invertire la tendenza attuale di abbandono ed impoverimento di questo patrimonio.

In questo quadro si inserisce la possibilità di intervenire con agenti chimici idonei sotto tutti i punti di vista, quello ecologico in primis, a realizzare un controllo agevole ed economico delle infestanti dei prati-pascoli.

Il Krenite

La Du Pont ha recentemente messo a punto il prodotto che può contribuire alla soluzione di questi problemi e lo commercializza col marchio KRENITE, formulato liquido al 48% di Ammonio etil carbomioilfosfato il quale, più che un classico arbusticida, si può considerare un inibitore di crescita.

Niheuss ed altri (1974) e Schwerdiferer ed altri (1976) hanno dimostrato che il prodotto ha una insignificante tossicità orale acuta e cronica (DL_{50} nei ratti pari a 24.000 mg/Kg), è innocuo per gli uccelli, i pesci, le api ed i ruminanti e non causa irritazioni agli occhi ed alla pelle.

Il Krenite è solubile in acqua, tuttavia è rapidamente adsorbito dai colloidi e facilmente decomposto dai microorganismi del terreno (vi-

ta media di una molecola l-3 settimane) per cui non inquina le falde acquifere sia superficiali che profonde.

La sperimentazione del prodotto in Italia ha avuto inizio nel 1975 e tra gli altri settori ha interessato in modo esteso la messa a punto delle possibilità di impiego in quello della bonifica dei prati-pascoli infestati da essenze arbustive ed erbacee le più diverse possibile.

Parte sperimentale

Nell'impostazione delle prove si è tenuto presente il particolare modo di azione del prodotto il quale deve essere applicato dopo il completo sviluppo vegetativo degli arbusti infestanti ma prima della comparsa dei sintomi di senescenza fogliare. In Italia queste condizioni si verificano a partire da Agosto (Nord) per finire ad Ottobre (Sud) ed in questo lasso di tempo sono state effettuate le applicazioni.

Come è noto i risultati sono visibili soltanto nella stagione successiva a quella del trattamento e possono variare, in funzione della sensibilità specifica, secondo la scala che segue e che è stata da noi adottata per i rilievi:

0-Nessun effetto

1-Meno del 50% di riduzione della superficie fogliare

2-Più del 70% di riduzione della superficie fogliare

3-Arbusto originale morto-ricacci basali

4-100% riduzione della superficie fogliare-legno verde

5-Arbusto morto

E' da tenere presente che, a partire dalla valutazione 2, gli arbusti sono comunque destinati a morire e ciò può avvenire anche a distanza di 3 anni dal trattamento.

Il Krenite è stato usato a 3 diverse concentrazioni (0,5-1-2%), avendo cura, in ogni caso, di aggiungere un bagnante non ionico alla soluzione e di coprire accuratamente fino al limite dello sgocciolamento

le essenze infestanti presenti nelle varie parcelle. Si sono così utilizzati volumi di acqua variabili da 400 a 700 litri ettaro in funzione del grado di infestazione delle parcelle in esperimento le cui dimensioni sono state comprese fra 200 e 600 mq.

Nella Tab. I allegata sono riportati i dati mediati relativi a 9 prove sperimentali svoltesi in tutta Italia negli anni 77-78 nelle province seguenti: CN, TV, BO, AR, SI, VT(2), CE, AV.

Tali dati si riferiscono al grado di efficacia del Krenite sulle essenze infestanti trattate in quanto, per quanto riguarda la selettività nei confronti delle specie annuali foraggiere sia graminacee che dicotiledoni, tutti i rilievi hanno confermato che il prodotto non interferisce mai col loro normale sviluppo.

Osservazioni e conclusioni

La vasta sperimentazione condotta negli ultimi 2 anni ha confermato che il Krenite è un prodotto di sicuro interesse per la soluzione dei problemi di bonifica dei prati-pascoli collinari e montani. La totale selettività nei confronti di tutte le specie foraggiere incontrate, il vasto spettro di azione che include specie particolarmente frequenti e dannose come *Pteridium aquilinum* e *Rubus*, la sicurezza nei confronti dell'ambiente, della fauna e dell'uomo, fanno ritenere che il Krenite possa essere vantaggiosamente impiegato in questo importante settore anche nel nostro paese.

+ Krenite è un marchio registrato della Du Pont de Nemours & Co(Inc)

Lavori citati

Niheuss-roediger, 1974-Ammonium ethyl carbomoylphosphonate(DPX II08) a new growth regulator for the control of undesirable brushwood species. Proc. 12th Br. Weed Control Conf. III 1015-1022

Schwerdtfeger-Allison 1976-Ammonium ethyl carbomoylphosphonate-A review of progress with trials in forestry and non-cropland areas. Proc. Br. Crop Protection Conf. Weeds 83-89

TAB.I. Risultati conclusivi (media di 9 prove) secondo la scala 0-5

Rilievi: maggio giugno dell'anno successivo alle applicazioni

Essenze saggiate	Freq.	Krenite			Test.
		0,5%	1%	2%	
<i>Carpinus betulus</i>	3	3,5	4	5	0
<i>Rubus</i> spp.	6	3,5	4,5	5	0
<i>Corylus</i> spp.	3	3,5	5	5	0
<i>Alnus</i> spp.	4	3	4	4,5	0
<i>Ligustrum vulgare</i>	2	3	3,5	4	0
<i>Crataegus oxycantha</i>	2	3,5	4	4,5	0
<i>Vaccinium myrtillus</i>	2	0	0,5	I	0
<i>Cornus sanguinea</i>	3	2,5	4	4,5	0
<i>Populus tremula</i>	2	3	4,5	5	0
<i>Prunus spinosa</i>	4	3	4	4,5	0
<i>Robinia pseudoacacia</i>	2	2,5	4,5	5	0
<i>Clematis vitalba</i>	4	2,5	3	4,5	0
<i>Juniperus communis</i>	2	0	0	I	0
<i>Sambucus nigra</i>	4	2,5	3,5	4	0
<i>Ulmus</i> spp.	2	2,5	3	4	0
<i>Evonymus europaea</i>	3	2,5	3	4	0
<i>Berberis vulgaris</i>	5	3	3,5	4,5	0
<i>Quercus robur</i> (sp. dec.)	3	3,5	4,5	5	0
<i>Malus</i> spp.	2	3	3,5	4	0
<i>Castanea sativa</i>	2	3	4	4	0
<i>Paliurus spina Christi</i>	2	2,5	3	3,5	0
<i>Platanus</i> spp.	1	3	3,5	4	0
<i>Cystus</i> spp.	2	0	0	0,5	0
<i>Pteridium aquilinum</i>	5	2	3	3,5	0

FRANCESCO VENTURI - Schering S.p.A.

POSSIBILITA' DI IMPIEGO DELL'ALLOSSIDIM-SODIO NELLA LOTTA ALLE INFESTANTI GRAMINACEE IN COLTURE DI MEDICAGO SATIVA: RISULTATI SPERIMENTALI 1977 - 79

Prima di riferire brevemente circa i risultati sperimentali ottenuti nel diserbo della Medica con Allossidim-sodio (ADS) e sue relative possibilità applicative, si ritiene opportuno premettere alcune notizie essenziali, a carattere pratico, circa le proprietà biologiche di questo nuovo erbicida, largamente sperimentato in Italia ed in altri Paesi su numerose colture or tico-industriali "non graminacee" (bietola - spinacio - fava - fagiolo - pisello - aglio - finocchio - ecc.) nei riguardi delle quali esso è risultato altamente selettivo a qualsiasi stadio di sviluppo.

L'ADS, formulato come polvere solubile al 75% (FERVIN[®]), è un erbicida sistemico di post-emergenza che agisce sulle graminacee prevalentemente per assorbimento fogliare. Il prodotto può essere assorbito anche per via radi cale, ma la sua persistenza nel terreno non è sufficiente perchè se ne pos sa contemplare un impiego pratico in pre-emergenza delle infestanti.

Lo spettro di attività dell'ADS comprende le principali infestanti gramina cee annuali appartenenti ai generi Alopecurus, Avena, Bromus, Digitaria, Echinochloa, Lolium, Phalaris, Setaria. Il prodotto è inoltre attivo nei confronti delle giovani piante di frumento che talora rappresentano un pro blema in seminativi di bietola nelle zone meridionali della nostra Penisola. Nei confronti delle infestanti dicotiledoni l'azione di tale prodotto è

praticamente nulla.

A seguito dell'applicazione di ADS le graminacee assumono dapprima una col
o
razione verde scuro, quindi bianco-brunastra per poi disseccare completamente, cosa che avviene, a seconda delle condizioni climatiche, 14-20 giorni dopo il trattamento.

Temperature miti, luminosità non eccessiva ed elevata umidità ambientale sembrano rappresentare condizioni tendenti a favorire l'azione fitocida di questo prodotto.

Le dosi standard di impiego sono comprese fra 600 e 1000 g di sostanza attiva per ettaro.

I risultati migliori in assoluto si ottengono intervenendo prima dell'accesti
m
timento delle graminacee anche se a dosaggi più elevati (es. 1125 g di s.a./ha) o in coincidenza dei fattori ambientali più favorevoli si realizzano controlli perfetti o comunque molto elevati anche su infestanti più svilup
p
pate (come nel caso - ad esempio - delle prove su medica oggetto della presente nota).

Circa la tecnica applicativa si osserva solamente come - trattandosi di un prodotto a prevalente assorbimento per via fogliare - sia importante che il liquido erbicida irrorato rimanga nella porzione epigea delle graminacee.

Il volume d'acqua da impiegarsi sarà quindi stabilito in relazione allo svilup
p
po delle infestanti e alla densità delle rispettive popolazioni, in modo da realizzare una perfetta bagnatura senza che la soluzione si disperda nel terreno.

SPERIMENTAZIONE SU MEDICA

Nel periodo 1977-79 sono state eseguite (Piemonte - Lombardia), in funzione

graminicida, 8 prove parcellari (25 mq x 4 ripetizioni) con ADS a differenti epoche stagionali e periodi della vita del medicaio per acquisire elementi circa il momento ottimale di intervento e l'elasticità di impiego eventualmente consentita dal prodotto.

Si è così operato a fine inverno su medica seminata nella primavera dell'anno precedente, in autunno su colture seminate nella primavera del medesimo anno ed infine 2 mesi dopo la semina in modo da eliminare la competizione esercitata dalle graminacee sin dall'inizio della vita del medicaio.

Nelle prove è stata impiegata una quantità di soluzione erbicida pari a 500-600 l/ha in relazione allo sviluppo delle graminacee.

A) Prove eseguite a fine inverno su medica seminata nella primavera dell'anno precedente.

Nella tabella (N° 1) sottoriportata vengono sintetizzati i dati relativi a 3 prove eseguite nel 1977 e ad 1 prova impostata nel 1979.

All'atto delle applicazioni (8.2.77, 9.2.77, 9.2.77, 12.3.79) la temperatura era rispettivamente di 10° - 9° - 9° e 11°C ed i valori di umidità relativa dell'aria 99 - 90 - 90 e 88%.

Le graminacee (presenti nelle singole prove in un numero variabile da un minimo di 52 ad un massimo di 82 individui per mq) si trovavano nello stadio compreso fra il pieno accestimento e la fine dello stesso, mentre la coltura era ancora in riposo vegetativo.

TAB. N° 1 - EFFICACIA ERBICIDA E FITOTOSSICITA': VALORI MEDI DI 4 PROVE
ESEGUITE A FINE INVERNO

P R O D O T T O	E D O S E		FITOTOSS. 1÷9 EWRC T + 30-34	% EFFICACIA ERBICIDA T+30-34			
	Kg p.f. per ha	g s.a. per ha		Lolium spp.	Alopec. m.	Avena spp.	Apera s.p.
FERVIN (75% ADS)	0,8	600	1,00 (1)	-	100 (1)	-	-
FERVIN (75% ADS)	1,0	750	1,00 (4)	100 (2)	100 (3)	100 (1)	100 (1)
FERVIN (75% ADS)	1,2	900	1,00 (1)	-	100 (1)	-	-

() = N° prove

B) Prove eseguite nell'autunno su medica seminata nella primavera del medesimo anno.

Nell'autunno 1978 e 79 sono state impostate 3 prove su medica seminata nel marzo del medesimo anno.

All'atto del trattamento (15.10.78, 20.10.79, 1.11.79) la temperatura era rispettivamente di 9° - 14° e 17°C ed i valori di umidità relativa 85 - 80 e 82%.

L'Alopecurus m. (presente in tutte e 3 le prove con una densità di 96 - 130 e 72 piante/mq) si trovava allo stadio compreso fra le 3-4 foglie e l'inizio accestimento; il Lolium, presente in 1 prova (26 piante/mq), si trovava ad uno stadio di sviluppo più avanzato: altezza 20-25 cm.

I risultati sono sintetizzati nella tabella seguente (Tab. N° 2).

Tab. N° 2 - EFFICACIA ERBICIDA: MEDIA DI 3 PROVE ESEGUITE IN AUTUNNO

P R O D O T T O	E D O S E		% EFFICACIA ERBICIDA a T+30-35	
	Kg p.f./ha	g s.a./ha	ALOPECURUS M.	LOLIUM SPP.
FERVIN (75% ADS)	0,75	562	100 (2)	94 (1)
FERVIN (75% ADS)	0,8	600	100 (1)	-
FERVIN (75% ADS)	1,0	750	100 (3)	100 (1)
FERVIN (75% ADS)	1,2	900	100 (1)	-
FERVIN (75% ADS)	1,3	975	100 (2)	100 (1)

() = N° prove

C) Prova eseguita due mesi dopo la semina della medica.

Il 12.5.78 su medica seminata il 5.3 del medesimo anno è stata eseguita una prova allo scopo e di saggiare la selettività dell'ADS sulle giovani piantine di questa leguminosa e di verificare quindi la possibilità di eliminare le graminacee sin dall'inizio della vita del medicaio.

All'atto del trattamento la temperatura era di 12°C e l'umidità relativa del 44%.

Le piantine di medica erano alte 4-5 cm e l'Alopecurus (20 piante/mq) già completamente accestito.

I risultati sono riportati nella tabella seguente (Tab. N° 3).

Tab. N° 3 - EFFICACIA ERBICIDA E FITOTOSSICITA' IN UNA PROVA ESEGUITA

DOPO 2 MESI DALLA SEMINA DELLA MEDICA

P R O D O T T O	E D O S E		FITOTOSSICITA' 1÷9 EWRC		% EFFICACIA ERBICIDA T + 34 ALOPECURUS M.
	Kg p.f. per ha	g s.a. per ha	T+15	T+34	
FERVIN (75% ADS)	0,75	562	2,00	1,25	89
FERVIN (75% ADS)	1,50	1125	3,50	1,25	92

BREVE COMMENTO AI RISULTATI

Le applicazioni di ADS eseguite e a fine inverno (Tab. N° 1) ed in autunno (Tab. N° 2) hanno fornito controlli eccellenti (100%), anche su graminacee accestite, già alle dosi di 560-600 g di s.a./ha nel caso dell'*Alopecurus* e 750 g s.a./ha su *Lolium* molto sviluppato.

Nella prova eseguita in primavera (maggio) su *Alopecurus* già accestito (Tab. N° 3) si è invece ottenuto un controllo dell'89% con 562 g e del 92% con 1125 g sempre di s.a. ad ettaro.

Come accennato all'inizio, tali prove hanno dunque confermato quanto già emerso da numerose esperienze condotte su altre colture: in assoluto il momento ottimale per l'applicazione di ADS coincide con la fase di pre-accestimento (2-3 foglie) delle graminacee; le condizioni ambientali in senso lato tipiche dell'autunno - fine inverno (temperature basse - elevata umidità) consentono di ottenere ottimi risultati anche su infestanti già accestite senza la necessità di ricorrere a dosaggi particolari.

Perfetta la selettività nei confronti della medica con interventi effettuati in autunno e a fine inverno (riposo vegetativo della coltura). Nella prova eseguita all'inizio della vita del medicaio (2 mesi dopo la semina, piantine alte 4-5 cm) è stato osservato (specialmente alla dose più elevata ossia 1125 g s.a./ha) un ingiallimento iniziale (rilievo a T+15) interessante alcune foglioline; tale fenomeno non più rilevabile a T+34, non sembra aver influito sullo sviluppo della coltura, non essendosi potute notare differenze fra le piante di medica nelle parcelle trattate e nel testimone.

Notevole quindi l'elasticità consentita dall'ADS per la lotta alle infestanti graminacee nei medicai. Di rilevante interesse pratico sembra però esse

re la possibilità di eliminare le graminacee già nelle prime fasi di vita della coltura, particolare importante soprattutto per la medica destinata alla produzione di seme o di farine disidratate.

Si annota, infine, che nelle prove eseguite a fine inverno sono state saggiate anche le miscele ADS (750 g/ha) + Diuron (800 g/ha), che ha fornito un'ottima azione su Stellaria, e ADS (750 g) + Diuron (570 g) + Nitrofen (525 g) con la quale sono risultate controllate Veronica e Stellaria, oltre - ovviamente - le infestanti graminacee.

Riassunto

Otto prove con Allossidim-sodio (ADS) eseguite su coltura di medica a differenti epoche stagionali hanno dimostrato la possibilità di ottenere ottimi controlli di Alopecurus e Lolium. Nelle applicazioni autunnali e di fine inverno sono risultate sufficienti dosi di ADS pari a 560-750 g di s.a./ha anche su graminacee già accestite e molto sviluppate.

Interessante, inoltre, la possibilità consentita dall'ADS di eliminare le graminacee sin dall'inizio della vita del medicaio (interventi eseguiti 2 mesi circa dopo la semina).

Summary

Eight trials conducted with Alloxym - sodium (ADS) in alfalfa crops at different times, showed the possibility of achieving excellent control of Alopecurus and Lolium. In autumn and late winter applications, ADS rates from 560 to 750 g a.i./ha proved to be sufficient even on grass weeds at straightening up stage and over. Another interesting aspect is that ADS allows to eliminate grass weeds from the beginning of the life of alfalfa (treatments carried out about 2 months after sowing).

LOTTA CHIMICA CONTRO ALCUNE PIANTE INFESTANTI DEI PASCOLI

Alessandro Bezzi

Istituto Sperimentale per l'Assestamento
Forestale e per l'Alpicoltura - Trento

La sezione di Alpicoltura dell'Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura di Trento, si è occupata in questi ultimi anni e nei ristretti limiti delle sue possibilità operative, del miglioramento dei pascoli in generale, mentre non ha trascurato il problema della lotta contro le piante infestanti degli stessi.

In questa nota si espone un breve riassunto dei lavori di diserbo chimico effettuati sui pascoli alpini (già pubblicati sugli Annali dell'Istituto) e sulle prove di lotta chimica contro Cirsium eriophorum realizzate sui pascoli abruzzesi.

I principi che hanno determinato la scelta dei prodotti chimici e che hanno informato l'esecuzione dei lavori sono stati i seguenti:

- scelta di prodotti il più possibile degradabili ed a DL 50 molto alta e che quindi dovrebbero appartenere alle più alte classi di tossicità;
- impiego dei prodotti in periodi il più possibile distanti dall'epoca del pascolamento;
- riduzione massima possibile del numero dei trattamenti:

Tutto ciò al fine di evitare o di ridurre al minimo in dispensabile qualunque squilibrio nei delicati ecosistemi di montagna e qualunque danno agli animali.

Lotta contro Rumex alpinus L. sui pascoli alpini.

Prove effettuate dalla Stazione Sperimentale Agrario Forestale di San Michele all'Adige (Trento) in collaborazione con questo Istituto negli anni 1973-74 ad un'altitudine di 2090 m impiegando asulame alla dose di 4 l/ha, diedero risultati abbastanza soddisfacenti. Si lamentava tuttavia non solo la lentezza d'azione dell'asulame, ma anche la necessità di ripetere per due anni consecutivi il trattamento (fig. 1) (cfr. Annali Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura Vol. IV Anno 1974-75).

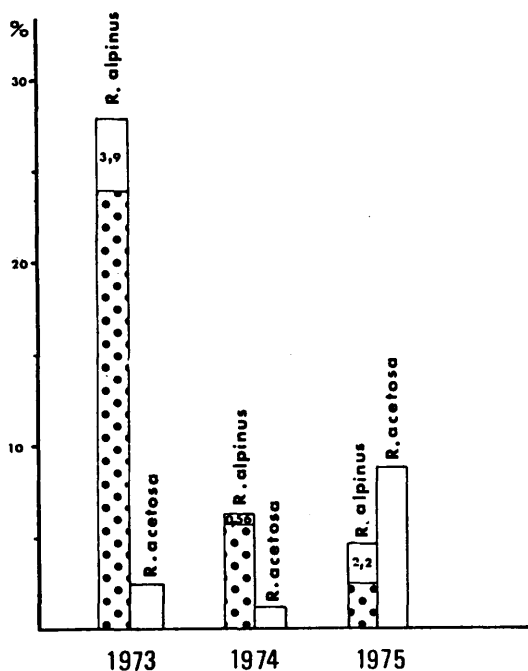


Fig. 1 - Grafico illustrante il ricoprimento percentuale di *Rumex alpinus* e *Rumex acetosa* nell'area trattata. Per *Rumex alpinus* la parte punteggiata rappresenta il ricoprimento delle piante morte e ingiallite, mentre la parte in bianco rappresenta il ricoprimento delle piante in buon stato vegetativo.

Tab. 1 - Effetto dei prodotti erbicidi impiegati nella lotta delle specie nitrofile.

Specie considerate	Controlli effettuati	glifosate 4 l./ha	MCPA + dicamba 4 l./ha	asulame 4 l./ha
<u>RUMEX ALPINUS</u>	15 giorni dopo	Riduzione delle dimensioni, ingiallimento.	Riduzione delle dimensioni, appassimento.	Ingiallimento.
	2 mesi dopo	Morte per il 95% degli individui.	Riduzione delle dimensioni.	Disseccamento di gran parte delle piante e ingiallimento delle altre.
	1 anno dopo	Morte quasi totale.	(Foglie verdi), riduzione delle dimensioni (con presenza di scapi fiorali).	(Foglie verdi), riduzione delle dimensioni (assenza di scapi fiorali).
<u>STELLARIA MEDIA</u>	15 giorni dopo	Morte per il 95% degli individui.	Morte per il 50% degli individui.	Nulla.
	2 mesi dopo	Morte per il 95% degli individui.	Morte per il 50% degli individui.	Nulla.
	1 anno dopo	Morte per il 95% degli individui.	Quasi nulla.	Nulla.
<u>URTICA DIOICA</u>	15 giorni dopo	Ingiallimento.	Ingiallimento.	Nulla.
	2 mesi dopo	Ingiallimento.	Ingiallimento.	Nulla.
	1 anno dopo	Quasi nulla.	Quasi nulla.	Nulla.

Successive prove di lotta contro Rumex alpinus L. ed altre specie nitrofile si effettuarono dall'Istituto Sperimentale a 2.000 m di altitudine circa, nel 1976. Vennero usati tre prodotti diversi e cioè asulame, MCPA + dicamba, glifosate a dosi di 4 l/ha diluiti in 500 l di acqua. Le prove constavano di quattro ripetizioni per ogni prodotto. Il trattamento fu unico e venne eseguito in primavera all'emissione degli scapi fiorali da parte di Rumex alpinus L. I risultati furono poco soddisfacenti per i primi due prodotti, mentre molto buoni per glifosate. In fatti, anche a distanza di un anno, le aree trattate con questo prodotto erano completamente libere da Rumex alpinus L. e Stellaria media Vill.; scarsa invece fu l'efficacia contro Urtica dioica L. (tab. 1) (cfr. Annali, V).

Lotta contro Cirsium eriophorum Scop. su pascoli appenninici.

Le prove di lotta chimica contro Cirsium eriophorum Scop. si impostarono a Pescocostanzo (L'Aquila) ad un'altitudine di 1300 m circa sui pascoli comunali, i quali, per l'irrazionale sfruttamento e per l'incuria cui erano da anni sottoposti, erano stati invasi da piante di Cirsium eriophorum Scop., le quali non solo toglievano spazio alle specie pabulari di buona qualità, ma disturbavano anche l'esercizio stesso del pascolo. La prova di diserbo si ripeté per due anni consecutivi con lo stesso schema (blocco randomizzato) usando due prodotti in tre ripetizioni ciascuno. Il livello di infestazione della zona prescelta per le prove era di circa 1,3 piante per m².

I prodotti usati (MCPA e glifosate) furono distribuiti in ragione di 7 l/ha per MCPA e di 8 l/ha per glifosate. Nel 1977 il trattamento si effettuò nel mese di giugno e nel 1978 all'inizio del mese di luglio e cioè quando le foglie basali di Cirsium eriophorum Scop. erano ben sviluppate. Nel 1977 si tentò anche un trattamento nel mese di agosto quando le piante avevano raggiunto il loro massimo sviluppo. L'applicazione dei prodotti,

eseguita con pompa irroratrice a spalla, fu limitata alle sole piante infestanti, per non danneggiare il cotico erboso che era ricco di buone foraggere e presentava un discreto equilibrio graminacee-leguminose.

Gli effetti, che si osservarono nei mesi autunnali, non evidenziarono differenze significative per i due prodotti impiegati. Nel 1977 essi eliminarono circa il 91% delle piante presenti all'atto del trattamento e nel 1978 circa il 93%. Anche il trattamento di agosto ebbe buoni risultati.

Prove effettuate su più ampia scala (3 ettari circa) nel 1978 e usando MCPA evidenziarono che il trattamento localizzato alle piante infestanti necessita, nell'anno successivo, di essere integrato con un trattamento di ripulitura per stroncare le piante poco danneggiate e sopravvissute oppure sfuggite al primo trattamento.

Considerati i costi dei due prodotti impiegati e tenuto presente il fatto che MCPA salva tutte le graminacee, mentre glifosate è un diserbante totale, sembra sia preferibile, in casi analoghi, l'impiego di MCPA piuttosto che di glifosate. (Notizie più dettagliate relative alla prova saranno pubblicate sugli Annali dell'Istituto).

LINEAMENTI FITOSOCIOLOGICI DI ALCUNI PASCOLI APPENNINICI E CONSIDERAZIONI SUL
LORO VALORE PABULARE E SUI PROBLEMI AGRONOMICI E GESTIONALI

I - PASCOLI APPENNINICI DELL'EMILIA E DELLE MARCHE

Francesco CORBELTA, Stefano CORTICELLI e Anna Letizia ZANOTTI CENSONI

Istituto ed Orto Botanico dell'Università - B O L O G N A

INTRODUZIONE E SCOPO DEL LAVORO

E'doloroso e sconcertante constatare che la problematica dei pascoli, ed in particolare di quelli appenninici, che tanto interesse avrebbero per la risoluzione, almeno parziale, di drammatici problemi economici come il pesante disavanzo apportato alla cosiddetta "bilancia dei pagamenti", per quanto concerne l'approvvigionamento della carne, venga sempre affrontata (o se proprio non sempre almeno spesso, troppo spesso) con una ottica troppo angusta.

Se il ricercatore è un "teorico" si può stare per certi che viene sviscerato a fondo, o quasi, il problema "puro", vale a dire la esatta, anzi esatissima attribuzione di ogni specie non solo a questo livello ma anche a quello di varietà o addirittura di forma, e una approfondita disamina della attribuzione fitosociologica del popolamento indagato. In compenso non si troverà traccia alcuna di addentellato pratico (come, ad esempio, riferimenti alla accettabilità o meno del pascolo da un punto di vista pabulare e quali interventi si potrebbero proporre per un autentico miglioramento) mentre, d'altro canto, se il ricercatore è un "pratico", succede che la trattazione teorica sia spesso ad un livello men che mediocre o, addirittura, assolutamente inaccettabile.

In questa nostra serie di contributi, che trattano zone tra di loro spesso tanto lontane e pertanto molto diverse, cercheremo di conciliare i diversi aspetti.

Le zone prese in considerazione sono, per la prima parte, l'alta valle del Brasimone, sull'Appennino Tosco-Emiliano nelle vicinanze di Castiglione dei Pepoli (BO) e l'altopiano del Monte Petrano, sull'Appennino Marchigiano, nelle vicinanze di Cagli (PS); per la seconda parte la Montagna di Caperino nei pressi di Laurenzana e Accettura (PZ) e l'acrosoro di Monte Alpi (o Alpe di Latronico) appunto tra Latronico e Castelsaraceno (PZ).

In base alle ricerche da noi effettuate in questi ultimi anni in queste zone esporremo molto sinteticamente le conclusioni cui crediamo di poter pervenire sia da un punto di vista fitosociologico teorico (e mantenute, ovviamente, nella maggior parte dei casi, solo a livello di grandi unità) sia soprattutto, per l'interesse che la cosa può rivestire in questa specifica sede, anche da un punto di vista tecnico- pratico come le considerazioni, ovviamente generali, sulla "qualità" del pascolo e sui principali interventi che si potrebbero suggerire.

METODI

La vegetazione è stata indagata secondo il metodo fitosociologico di Braun-Blanquet modificato, per quanto riguarda i valori di copertura, da PIGNATTI (1953).

Dei rilevamenti effettuati vengono presentate tabelle sintetiche nelle quali sono riportate unicamente le specie più significative dal punto di vista dell'indice di copertura

percentuale.

Per ognuna delle specie riportate in tabella, sono inoltre indicati il numero delle presenze sul totale dei rilevamenti effettuati, la classe di presenza e la classe di appetibilità.

Sulla base di quanto proposto da TOMASELLI (1955), GIACOMINI e PIGNATTI (1956) e TAMMARO, VERI e FRIZZI (1974), ad ogni specie è stato attribuito un giudizio di pregio pabulare o meno secondo il seguente schema:

A = ottime foraggere (Graminacee ed erbe graminoidi di buon valore alimentare; Leguminose con alto contenuto in proteine; altre buone foraggere)

B = cattive o mediocri foraggere (mediocrementemente appetite; brucate)

C = piante velenose o pungenti

D = piante rifiutate o di ingombro.

ALTA VALLE DEL BRASIMONE (a cura di S.Corticelli) (Tab.1 e 2)

LOCALIZZAZIONE : Comune di Castiglione dei Pepoli in provincia di Bologna; Foglio 98, Tav. III N.E. Carta Topografica d'Italia.

GEOLOGIA : la zona è interessata dall'emergenza del flysch arenaceo noto come formazione del "macigno". I pascoli si insediano sui versanti settentrionali a pendio, in genere, abbastanza dolce. Scarsi gli affioramenti rocciosi.

VEGETAZIONE : per dare un inquadramento fitoclimatico alla zona ricordiamo che la vegetazione esaminata, di chiara origine secondaria, si trova nel piano montano inferiore (Faggete) ad una quota compresa fra i 900 e i 1200 m s.l.m. La vegetazione prativa dell'alta valle del Brasimone presenta essenzialmente due aspetti : gli "arrenathereti" e i "pterideto - sarotamneti". Il primo aspetto (Tab. 1) è dato da prati e pascoli in cui sono presenti numerose specie caratteristiche della classe Arrhenatheretea e dell'ordine Arrhenatheretalia quali (limitandoci alle specie di maggior incidenza) : Galium mollugo, Silene vulgaris, Rumex acetosa, Anthoxanthum odoratum, Achillea millefolium, Lotus corniculatus e Briza media. Da rilevare la presenza di un gruppo di specie caratteristiche della classe Festuco - Brometea fra cui ricordiamo Thymus pulegioides, Campanula rapunculus e Trifolium montanum. Sono presenti due facies: la prima, a Holcus lanatus, probabilmente a carattere mesofilo, è caratterizzata dalla presenza di specie differenziali quali Epilobium montanum e Teucrium scorodonia; la seconda, a Brachypodium pinnatum, è invece collegata alla presenza di specie tolleranti condizioni di sub-aridità. Questa facies riveste poi un significato di particolare importanza nella serie evolutiva dei campi abbandonati. Secondo UBALDI (1976) il Brachypodium pinnatum è infatti assai frequente e abbondante nei cespuglieti e nelle fasi più mature della vegetazione pioniera di post-coltura. Pare perciò possibile ipotizzare un dinamismo del tipo: facies a Holcus lanatus --> facies a Brachypodium pinnatum come conseguenza dell'abbandono di pratiche agricole quali lo sfalcio e la concimazione.

La distribuzione percentuale delle singole specie, calcolata tenendo conto dell'indice di copertura percentuale è:

A = 37,3 % ; B = 37,2 % ; C = 6,0 % ; D = 19,5 %.

Valutazione: il valore pabulare dei pascoli è attualmente discreto. Sono presenti specie ottime foraggere fra cui ricordiamo Arrhenatherum elatius e quindi la situazione potrebbe essere notevolmente migliorata grazie alla ripresa di interventi culturali quali lo sfalcio sistematico ed una adeguata concimazione organica.

I "pterideto - sarothamneti" (Tab. 2) si presentano invece, da un punto di vista fisiologico, come prati arbustati da parte di numerose specie colonizzatrici quali Juniperus communis, Cytisus (=Sarothamnus) scoparius, Calluna vulgaris, Rubus sp.pl., Pteridium aquilinum e Rosa canina. Da un punto di vista fitosociologico la vegetazione è inquadrabile nella classe Calluno - Ulicetea, nell'ordine Ulicetalia, nell'alleanza Ulicion e nell'associazione Pterideto - Sarothamnetum Suspl.1942.

Si assiste qui ad una marcata regressione delle specie degli Arrhenatheretea, in genere buone foraggiere, dovuta probabilmente all'azione "coprente" e sovrappiattrice delle specie arbustive colonizzatrici e a modificazioni della struttura del suolo, conseguenti anche alla cessazione degli interventi culturali.

E' stata individuata una facies tipica a Cytisus (=Sarothamnus) scoparius e Juniperus communis che rappresenta ormai uno stadio della serie evolutiva tendente alla vegetazione forestale. E' presente inoltre una facies a Pteridium aquilinum, caratterizzata da una composizione floristica assai depauperata, probabilmente in relazione alla pratica, in passato assai diffusa nella zona, di appiccare incendi nel periodo invernale, nell'illusoria speranza di ottenere così un miglioramento dei pascoli.

Il calcolo della distribuzione percentuale delle specie, secondo le classi di appetibilità, ha dato i seguenti risultati:

A = 22,9 % ; B = 25,4 % ; C = 1,0 % ; D = 50,7 %.

Valutazioni: si tratta di prati notevolmente degradati per il lungo periodo di abbandono degli interventi culturali. Ai fini di un effettivo miglioramento sarebbero necessari vasti interventi di decespugliamento meccanico e quindi di sfalcio e concimazione protratti nel tempo. In alternativa, non potendo effettuare tali pratiche, è consigliabile lasciar proseguire l'evoluzione naturale della vegetazione verso la ricostruzione della vegetazione arborea.

MONTE PETRANO (a cura di A.L.Zanotti Censoni) (Tab. 3 e 4)

LOCALIZZAZIONE: Comuni di Cagli e di Cantiano, provincia di Pesaro. Foglio 116, tav.IV S.E. Carta Topografica d'Italia.

GEOLOGIA: massiccio di natura essenzialmente calcarea (calcarei micritici, silicei, marnosi) . Il pianoro sommitale è costituito essenzialmente da uno spesso strato di maiolica, al quale sono sovrapposte, solo in alcune zone, delle isole di marne a fucoidi.

VEGETAZIONE : i prati- pascoli del pianoro sommitale e delle pendici (da 800 a 1162 m di altitudine) presentano principalmente due aspetti : uno, caratteristico delle zone pianeggianti o delle pendici più dolci, dove il suolo è profondo , ed un altro tipico delle zone ad elevata pendenza, dove il suolo si presenta poco profondo e gradonato per l'affioramento dei banchi rocciosi .

Nel primo caso (Tab.3) la vegetazione è ascrivibile all' "associazione a Bromus erectus e Briza minor" Bruno e Covarelli 1968 ; infatti oltre alle specie caratteristiche dell'associazione (Bromus erectus, Briza minor, Filipendula vulgaris (= Spirea filipendula), Luzula multiflora, Centaurea triumfettii) annovera specie proprie delle unità di ordine superiore (Mesobromion, Brometalia e Festuco - Brometea) come Sanguisorba minor, Trifolium montanum, Cerastium arvense, Brachypodium pinnatum, Onobrychis vicifolia.

Rilevante è poi l'apporto di specie delle formazioni ascrivibili agli Arrhenatheretea, Arrhenatheretalia e al Cynosurion, quali Cynosurus cristatus, Anthoxanthum Odoratum.

ratum, Trifolium ochroleucon, Knautia arvensis.

Come compagne d'alta frequenza compaiono Festica ovina, Polygala vulgaris, Galium lucidum. Inoltre sono pure frequenti specie d'altitudine derivanti dai Seslerietalia apenninae come Centaurea dissecta, Koeleria splendens e Armeria canescens.

Per il notevole apporto di specie derivanti dalle formazioni degli Arrhenatheretea, questa associazione è strettamente legata al Cynosurion, come sottolineano gli stessi Autori (BRUNO e COVARELLI, 1968).

La distribuzione percentuale delle specie, tenendo conto dell'indice di copertura percentuale, in base alle classi di appetibilità è la seguente:

A = 55,6 % ; B = 33,7 % ; C = 1,3 % ; D = 9,4 %.

Valutazione : dal punto di vista pabulare questo tipo di prato-pascolo (regolarmente sfalcato nel mese di luglio e in seguito pascolato) può considerarsi discreto per la percentuale non certo trascurabile di specie buone foraggiere. Questa cenosi risente dell'eccessivo carico pascolante e delle conseguenze negative che ne derivano (calpestio eccessivo e quindi compattazione del terreno) : se il carico di bestiame venisse opportunamente ridimensionato e si intervenisse con concimazioni, oltre allo sfalcio, si otterrebbe un notevole miglioramento della situazione con arricchimento in buone foraggiere.

Il secondo tipo di pascolo che si può osservare là dove si è avuta una progressiva erosione del terreno, fino all'affioramento della roccia madre, è fisionomicamente dominato ancora da Bromus erectus e da altre specie quali Helianthemum apenninum, Eryngium amethystinum, Crepis lacera, Thymus pulegioides, Anthyllis vulneraria, Sanguisorba minor, Cerastium arvense (Tab. 4). Questa cenosi è ascrivibile all'alleanza Xerobromion (Brometalia e Festuco-Brometea). A livello di associazione è senz'altro affine allo Xerobrometum apenninum Volk 1958.

Sono presenti anche numerose crassulente dei Sedo-Scleranthetea, come Sempervivum tectorum e diverse specie di Sedum. Scarso è invece l'apporto di specie derivanti da formazioni degli Arrhenatheretea (Knautia arvensis, Lotus corniculatus, Medicago lupulina).

La distribuzione percentuale delle specie, tenendo conto dell'indice di copertura percentuale, è la seguente:

A = 15,1 % ; B = 51,8 % ; C = 3,1 % ; D = 30,1 %.

Valutazione : si tratta evidentemente di pascoli molto degradati e ormai assai scarsamente utilizzabili. Il perdurare del pascolamento oltre a provocare sempre di più l'erosione del terreno e l'affioramento dei banchi rocciosi, determinerà il graduale e irreversibile impoverimento di specie buone foraggiere a tutto vantaggio delle specie a scarso o nullo valore pabulare. Data la forte declività delle pendici non sono evidentemente possibili interventi colturali; sarebbe però opportuno non fare pascolare queste zone da un sovraccarico di bestiame affinché la cotica di terreno e vegetazione erbacea che ancora rimane non venisse totalmente rimossa.

LETTERATURA CITATA

- BRUNO F. , COVARELLI G. - I pascoli e i prati - pascoli della Valsorda (Appennino Umbro).
Not.Fitosoc. 5,47, 1968.
- GIACOMINI V. , PIGNATTI S. - I pascoli dell'Alta Valle dello Stelvio. Ann.Sperim.
Agraria 10, 1,1956.
- PIGNATTI S. - Introduzione allo studio fitosociologico della pianura veneta orientale
con particolare riguardo alla vegetazione litoranea. Atti Ist.
Bot.Lab.Critt. Pavia,11,92,1953.
- TAMMARO G. , VERI L., FRIZZI G. - Indagine botanica su alcuni pascoli montani abruzzesi.
Rivista Abruzzese 27,260,1974.
- TOMASELLI R. - Note sulla vegetazione dei prati e dei pascoli dell'Alta Valle di Sclave
sulla sinistra del fiume Dezzo (BG). Ann.Sper. Agraria 9,51,1955.
- UBALDI D. - La vegetazione dei campi abbandonati nelle Marche e in Romagna: aggruppamenti
erbacei pionieri e stadi arbustivi. Not.Fitosoc.12,49,1976.

TABELLA 1

"Arrhenathereti" (28 rilievi)

	N. di presenza	presenza	indice cop. %	sp. diff.
<u>sp. car. ord. Arrhenatheretea</u>				
<u>Pawl. 1926, cl. Arrhenatheretea</u>				
<u>Br. - Bl. 1947</u>				
Galium mollugo L.	24	V	8,6	A
Silene vulgaris Garc.	23	V	4,3	B
Rumex acetosa L.	18	IV	0,7	D
Anthoxanthum odoratum L.	18	IV	6,8	A
Achillea millefolium L.	16	III	2,9	A
Lotus corniculatus L.	14	III	3,2	A
Briza media L.	14	III	4,6	A
Viola tricolor L.	10	II	0,7	B
Alopecurus pratensis L.	8	II	3,2	A
Festuca rubra L.	7	II	1,1	A
Trifolium pratense L.	7	II	3,2	A
Lathyrus pratense L.	5	I	1,4	A
Arrhenatherum elatius J&C	3	I	1,8	A
<u>sp. car. ord. Brometalia Br. - Bl.</u>				
<u>1936, cl. Festuco-Brometea Br.</u>				
<u>- Bl. et Tx. 1943</u>				
Thymus pulegioides L.	13	III	4,6	D
Campanula rapunculus L.	11	II	2,1	B
Trifolium montanum L.	10	II	4,3	A
Bromus erectus Huds.	9	II	6,1	B
Sanguisorba minor Scop.	9	II	0,4	A
Koeleria vallesiana Gaud.	6	II	1,1	B
<u>sp. diff. facies a Holcus lanatus</u>				
Holcus lanatus L.	14	III	16,0	B
Rubus ulmifolius Schott	9	II	5,7	B
Rubus idaeus L.	7	II	1,8	D
Teucrium scorodonia L.	7	II	1,8	D
Epilobium montanum L.	4	I	+	D
<u>sp. diff. facies a Brachypodium</u>				
<u>pinnatum</u>				
Brachypodium pinnatum Beauv.	17	IV	16,0	B
Plantago lagopus L.	11	II	0,7	B
Knautia arvensis Coulter	6	II	1,1	B
Festuca pratensis Huds.	6	II	2,9	A
<u>specie compagne</u>				
Bunium bulbocastanum L.	21	IV	2,5	B
Hypochoeris radicata L.	19	IV	6,8	B
Ranunculus repens L.	18	IV	3,6	C, D
Hypericum perforatum L.	17	IV	3,6	D
Agrostis gigantea Roth	15	III	7,5	A
Leopoldia comosa Parl.	15	III	0,7	D
Digitalis lutea L.	14	III	1,1	C
Stachys officinalis Trev.	14	III	2,9	D
Cirsium spinosissimum Sc.	13	III	1,8	C
Cytisus (=Sarothamnus) scoparius Lin.	13	III	5,7	D
Festuca ovina L.	13	III	6,4	A
Luzula sylvatica Gaud.	13	III	0,7	B
Carlina acaulis L.	10	II	1,8	C
Prunella vulgaris L.	9	II	1,4	D
Cruciata laevipes Opiz	9	II	0,7	B
Moenchia mantica Bartl.	9	II	0,7	B
Trifolium campestre Schreber	8	II	0,5	A
- - - - -				
- - - - -				

TABELLA 2

"Pterideto - Sarothamneti" (27 rilievi)

	N° di presenze	Indice cop.	sp.
<u>sp.car.ass.Pterideto- Sarothamnetum</u>			
Suspl.1942,all.Ulicion Luquet 1926			
Pteridium aquilinum K.in D.	19	IV 46,0	D
Cytisus (=Sarothamnus) scoparius Link	18	IV 8,5	D
Cruciata laevipes Opiz	11	III 3,0	B
Viola canina L.	9	II +	B
<u>sp.diff.facies a Cytisus scoparius</u>			
<u>e Juniperus communis</u>			
Sanguisorba minor Scop.	10	II 1,1	A
Trifolium campestre Schreber	9	II 4,1	A
Frunella vulgaris L.	9	II 3,0	D
<u>sp.diff.facies a Pteridium aquilinum</u>			
Rubus ulmifolius Schött.	13	III 6,3	D
Rubus idaeus L.	9	II 1,9	D
Arrhenatherum elatius J.& C.P.	5	I 3,0	A
Satureja vulgaris Fritsch	4	I 2,6	D
<u>sp.car.ord.Ulicetalia Quantin 1935,</u>			
<u>cl.Calluno-Ulicetea Br.-Bl.et Tx.1943</u>			
Hypochoeris radicata L.	22	V 6,3	B
Festuca ovina L.	19	IV 10,0	A
Juniperus communis L.	15	III 7,0	D
Anthoxanthum odoratum L.	11	III 3,3	A
Achillea millefolium L.	9	II 1,9	A
Festuca rubra L.	8	II 1,9	A
Teucrium scorodonia L.	7	II 2,2	D
Thymus pulegioides L.	4	I 1,1	D
Calluna vulgaris Hull	3	I 1,9	D
<u>sp.car.ord.Arrhenatheretalia Pawl.</u>			
<u>1926,cl.Arrhenatheretea Br.Öl.1947</u>			
Galium mollugo L.	22	V 4,4	B
Rumex acetosa L.	15	III +	D
Silene vulgaris Garcke	12	III 2,2	B
Lotus corniculatus L.	10	II 2,2	A
Holcus lanatus L.	8	II 4,0	B
Briza media L.	8	II 1,1	A
Lathyrus pratensis L.	8	II 0,4	A
<u>specie compagne</u>			
Fragaria vesca L.	21	IV 9,6	A
Rosa canina L.	20	IV 3,3	D
Brachypodium pinnatum Beauv.	16	III 18,8	B
Hypericum perforatum L.	14	III 1,1	D
Salvia pratensis L.	11	III 3,3	D
Ranunculus repens L.	8	II 0,7	C, D
Cirsium spinosissimum Scop.	8	II +	C
Vicia onobrychioides L.	7	II 1,1	A
Bunium bulbocastanum L.	6	II 1,1	B
Leopoldia comosa Parl.	6	II +	D
Plantantera bifolia L.C.M.R.	6	II +	D
Carlipa acaulis L.	5	I 1,1	C
Galium verum Scop.	5	I 1,1	B
- - - - -			

TABELLA 3

"Associazione a *Bromus erectus* e *Briza minor*" Bruno Cov. 1968 (25 rilievi)

	N° presenze	classe di presenza	indice cop.%	classe di appetibilità
<u>sp. car. di associazione</u>				
<i>Bromus erectus</i> Huds.	25	V	38,0	B
<i>Briza minor</i> L.	22	V	18,0	A
<i>Centaurea triumfettii</i> All.	14	III	0,4	B
<i>Filipendula vulgaris</i> Moench	8	II	2,0	A
<i>Luzula multiflora</i> Lej.	6	II	+	A
<u>sp. car. all. Mesobromion, ord. Brometalia Br.-Bl. 1936, cl. Festuco-Brometea Br.-Bl. et Tx. 1943</u>				
<i>Trifolium ochroleucon</i> Huds.	19	IV	16,8	A
<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	17	IV	20,8	A
<i>Trifolium montanum</i> L.	15	III	3,6	A
<i>Cerastium arvense</i> L.	13	III	1,2	B
<i>Anthyllis vulneraria</i> L.	12	III	1,6	A
<i>Eryngium amethystinum</i> L.	11	III	0,4	D
<i>Thymus pulegioides</i> L.	10	II	0,8	D
<i>Brachypodium pinnatum</i> Beauv.	9	II	2,4	B
<i>Galium verum</i> Beauv.	7	II	0,8	B
<i>Onobrychis viciifolia</i> Scop.	6	II	5,2	A
<i>Ranunculus bulbosus</i> L.	6	II	0,8	C
<i>Koeleria vallesiana</i> Gaud.	4	I	2,0	B
<i>Plantago media</i> L.	3	I	0,8	A
<i>Trinia glauca</i> Dum.	2	I	0,4	D
<u>sp. car. all. Cynosurion Tx. 1947, ord. Arrhenatheretea Pavl. 1926, cl. Arrhenatheretia Br.-Bl. 1947</u>				
<i>Cynosurus cristatus</i> L.	25	V	23,6	A
<i>Knautia arvensis</i> Coult.	24	V	8,0	B
<i>Lotus corniculatus</i> L.	24	V	4,4	A
<i>Rhinanthus minor</i> L.	22	V	4,8	D
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	20	IV	14,8	A
<i>Trifolium pratense</i> L.	17	IV	2,4	A
<i>Campanula patula</i> L.	13	III	0,4	B
<i>Poa trivialis</i> L.	13	III	5,6	A
<i>Ornithogalum umbellatum</i> L.	11	III	0,8	D
<i>Taraxacum officinale</i> Web.	7	II	0,4	B
<i>Rumex acetosa</i> L.	6	II	+	D
<i>Helictotrichon pubescens</i> Pil. ssp. <i>amethystinum</i> (Clar.)	5	I	1,6	A
<i>Lolium perenne</i> L.	5	I	2,8	A
<i>Medicago lupulina</i> L.	4	I	+	A
<i>Leontodon hysspidus</i> L.	3	I	0,4	A
<u>sp. car. ord. Seslerietalia apenninae Furnari e Bruno 1969</u>				
<i>Centaurea dissecta</i> Ten.	22	V	8,0	D
<i>Armeria canescens</i> Boiss.	18	IV	1,2	B
<i>Koeleria splendens</i> C. Presl.	12	III	5,6	B
<i>Sesleria juncifolia</i> Suff.	1	I	0,4	B
<u>specie compagne</u>				
<i>Polygala vulgaris</i> L.	19	IV	1,6	B
<i>Galium lucidum</i> All.	18	IV	4,8	B
<i>Hieracium pilosella</i> L.	17	IV	0,4	B
<i>Festuca ovina</i> L.	17	IV	9,6	A
<i>Achillea tomentosa</i> L.	15	III	3,6	A
<i>Primula elatior</i> Hill.	15	III	2,0	B
<i>Linum catharticum</i> L.	13	III	1,6	B
<i>Thesium linophyllum</i> L.	13	III	2,0	D
<i>Colchicum lusitanum</i> Brot.	10	II	0,8	C
<i>Carex divisa</i> Huds.	9	II	1,2	B
<i>Euphrasia minima</i> Jacq ex DC.	9	II	1,3	C
<i>Bellis annua</i> L.	8	II	2,8	A
<i>Bunium bulbocastanum</i> L.	7	II	+	B
<i>Cynosurus echinatus</i> L.	6	II	1,6	A
<i>Trifolium hirtum</i> All.	6	II	1,6	A
<i>Dianthus caryophyllus</i> L.	5	I	0,4	B
<i>Plantago argentea</i> Chaix	5	I	0,4	B
<i>Allium vineale</i> L.	5	I	0,4	D
<i>Poa molinerii</i> Bal.	5	I	1,6	A
<i>Leontodon crispus</i> Vill.	3	I	1,6	A
<i>Phleum hirsutum</i> Hon.	3	I	1,3	A
<i>Polygala major</i> Jacq.	3	I	0,4	D
<i>Tuberaria cicutata</i> Fourr.	2	I	0,8	D
<i>Helictotrichon sedenense</i> J. Hol.	2	I	0,8	A

TABELLA 4

"Xerobrometi" (32 rilievi)

	N° presenze	classe di presenza	indice cop.N	classe di appetibilità
sp.car.all.Xerobromion Br.-Bl.et Moor 1938,ord.Brometalia Br.-Bl. 1936,cl.Festuco-Brometca Br.-Bl. et Tx1943				
Helianthemum apenninum Miller	31	V	3,1	D
Bromus erectus Huds.	30	V	30,6	B
Eryngium amethystinum L.	29	V	4,4	D
Thymus pulegioides L.	28	V	6,3	D
Sanguisorba minor Scop.	24	IV	1,9	A
Anthyllis vulneraria L.	23	IV	3,8	A
Cerastium arvense L.	23	IV	1,6	B
Crepis latialis Seb.	16	III	2,2	C
Helichrysum italicum Guss.	10	II	1,9	D
Muscari racemosum Miller	9	II	0,3	D
Echinops ritro L.	7	II	+	C
Allium sphacrocephalon L.	7	II	0,6	D
Stachys recta L.	7	II	+	D
Artemisia alba Turra	6	I	1,6	D
Trinia glauca Dum.	5	I	0,6	D
Galium verum Beauv.	5	I	1,3	B
Galium purpureum L.	5	I	0,3	B
Leontodon crispus Vill.ssp.asper Roh.	4	I	0,6	A
Petrorhagia saxifraga Link.	4	I	0,3	B
Astragalus monspessulanus L.	3	I	0,3	A
Onobrychis viciifolia Scop.	3	I	0,3	A
Eryngium campestre L.	3	I	0,6	D
sp.car.cl.Sedo Scleranthetca Br.-Bl. 1955 em.Th.Mill.1961				
Sedum reflexum L.	23	IV	+	D
Sedum sexangulare L.	18	III	2,4	D
Sempervivum tectorum L.	13	II	1,3	D
Sedum album L.	10	II	0,6	D
Sedum dasyphyllum L.	10	II	1,9	D
Bunium bulbocastanum L.	6	I	+	B
Sedum annuum L.	4	I	0,3	D
sp.car.cl.Arthenatheretca Br.-Bl.1947				
Knautia arvensis Coult.	30	V	1,3	B
Lotus corniculatus L.	23	IV	0,6	A
Medicago lupulina L.	12	II	0,6	A
Rhinanthus minor L.	7	II	0,9	D
Anthoxanthum odoratum L.	6	I	0,6	A
Ornithogalum umbellatum L.	5	I	+	D
Plantago lanceolata L.	4	I	0,6	A
Cynosurus cristatus L.	3	I	0,3	A
sp.car.ord.Seslerietalia apenninae Furnari e Bruno 1969				
Galium lucidum All.	29	V	0,6	B
Centaurea dissecta Ten.	27	V	0,3	D
Koeleria splendens C.Presl.	27	V	7,8	B
Dianthus sylvestris Wul.in Jacq.	12	II	1,9	B
Sesleria apennina Ujhel.	10	II	1,3	D
Armeria canescens Boiss.	9	II	+	B
Sesleria juncifolia Suff.	7	II	0,6	B
specie compagne				
Hieracium pilosella L.	22	IV	1,9	B
Geranium columbinum L.	8	II	+	D
Dianthus caryophyllus L.	8	II	0,9	B
Stachys officinalis Trev.	8	II	0,3	D
Achillea tomentosa L.	7	II	0,9	A
Festuca ovina L.	7	II	0,9	A
Erysimum hieracifolium L.	7	II	0,9	B
Poa molinerii Balb.	6	I	1,9	A
Carduus nutans L.	6	I	+	C
Carduus chrysacanthus Ten.	6	I	0,6	C
Primula elatior Hill.	5	I	0,3	B
- - - - -				
- - - - -				